

"AÑO DE LA ESPERANZA Y EL FORTALECIMIENTO DE LA DEMOCRACIA"**RESOLUCIÓN DE GERENCIA GENERAL N°****0018****-2026 EMUSAP S.A/Ama3**

Chachapoyas, 05 de febrero de 2026

VISTO:

EL INFORME N° 046-2026-EMUSAP S.A.-GO/Ama3, emitido por la Gerencia de Operaciones, adjuntan la documentación para la aprobación del DIAGNOSTICO DE RIESGOS DE DESASTRES DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE LA EPS EMUSAP S.A. y el DIAGNOSTICO DE RIESGOS ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE LA EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIO EPS EMUSAP S.A.; y,

CONSIDERANDO:

Que, la EPS EMUSAP S.A. es una empresa prestadora de servicios de saneamiento de accionariado municipal, constituida como empresa pública de derecho privado, bajo la forma societaria de sociedad anónima, cuyo accionariado esta suscrito y pagado en su totalidad por la Municipalidad Provincial de Chachapoyas, posee patrimonio propio y goza de autonomía administrativa, económica y de gestión. Su ámbito de competencia es la localidad de Chachapoyas, incorporado al Régimen de Apoyo Transitorio (RAT) por el Consejo Directivo del OTASS a través de su Sesión N° 013-2018 de fecha 19 de noviembre de 2018, acuerdo que fue ratificado por el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento - MVCS mediante Resolución Ministerial N° 375-2018-VIVIENDA de fecha 6 de noviembre de 2018;

Que, mediante Informe N° 290-2025-EMUSAP S.A.-GO/Ama3, de fecha 13 de agosto del 2025, se alcanza los términos de referencia para el servicio de consultoría para el diagnóstico de riesgos de desastres y cambio climático del PMO y priorización de medidas para el estudio tarifario de la EPS EMUSAP S.A.;

Que, con fecha 27 de agosto del 2025, se notificó el Contrato N° 044-2025-EMUSAP S.A., suscrito entre la EPS EMUSAP S.A. y el consultor Ing. Espejo Pingus Angers, con RUC N° 10722190705, para realizar el servicio de consultoría para el diagnóstico de riesgos de desastres y cambio climático del PMO y priorización de medidas para el estudio tarifario de la EPS EMUSAP S.A., con un plazo de 60 días calendarios, computados desde el 22 de agosto de 2025 hasta el 26 de octubre de 2025;

Que, con fecha 22 de octubre del 2025, mediante Carta N° 003-2025/AE-CON-GRD, el CONTRATISTA presentó el Producto Final del servicio del DIAGNOSTICO DE RIESGOS DE DESASTRES DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE LA EPS EMUSAP S.A. y el DIAGNOSTICO DE RIESGOS ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE LA EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIO EPS EMUSAP S.A., el que constaba de:

- Informe – DIAGNÓSTICO DEL RIESGO DE DESASTRES DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE LA EPS EMUSAP S.A.
- Informe – DIAGNÓSTICO DE RIESGOS ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE LA EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIO EPS EMUSAP S.A.

Que, mediante Informe N° 443-2025-EMUSAP S.A.-GO/Ama3, de fecha 03 de noviembre de 2025, se presentan las observaciones del servicio Diagnóstico de Riesgos de Desastres y Cambio Climático del PMO y Priorización de medidas para el Estudio Tarifario De La EPS EMUSAP S.A., en el cual se detallan las observaciones y consultas por cada uno de los Informes presentados, dando un plazo de levantamiento de hasta 05 días, según contrato;

Que con Carta N° 193-2025-EMUSAP S.A.-GG-Ama3, de fecha 04 de noviembre de 2025, se notifica al consultor Ing. Espejo Pingus Angers, con RUC N° 10722190705, sobre el levantamiento de observaciones;

Que, con fecha 05 de noviembre del 2025, mediante Carta N° 004-2025/AE-CON-GRD, el CONTRATISTA presentó el levantamiento de las observaciones del servicio DIAGNÓSTICO DE RIESGOS DE DESASTRES Y CAMBIO CLIMÁTICO DEL PMO Y PRIORIZACIÓN DE MEDIDAS PARA EL

ESTUDIO TARIFARIO DE LA EPS EMUSAP S.A., detallando las observaciones y su subsanación por cada uno de los informes;

Que, mediante Informe N° 526-2025-EMUSAP S.A.-GO/Ama3, de fecha 23 de diciembre de 2025, después de la revisión y consultas, se alcanza la observación final en la cual se identifica la en la pág. 142, EN LA TABLE 86, en la que el consultor proponga nuevas medidas en consideración a la proyección de 03 años que se proyecta en el nuevo Estudio Tarifario, en el informe DIAGNÓSTICO DEL RIESGO DE DESASTRES DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE LA EP EMUSAP S.A., dando un plazo de levantamiento de hasta 01 días;

Que, con Carta N° 230-2025-EMUSAP S.A.-GG-Ama3, de fecha 22 de diciembre de 2025, se notifica al consultor Ing. Espejo Pingus Angers, con RUC N° 10722190705, sobre el levantamiento de observación final;

Que, mediante INFORME N° 046-2026-EMUSAP S.A.-GO/Ama3, de fecha 04 de febrero del 2026, el Gerente de Operaciones, adjunta la documentación para la aprobación del DIAGNOSTICO DE RIESGOS DE DESASTRES DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE LA EPS EMUSAP S.A. y el DIAGNOSTICO DE RIESGOS ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE LA EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIO EPS EMUSAP S.A;

Que, el DIAGNOSTICO DE RIESGOS DE DESASTRES DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE LA EPS EMUSAP S.A. y el DIAGNOSTICO DE RIESGOS ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE LA EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIO EPS EMUSAP S.A, tiene como objetivo general, evaluar los riesgos del sistema de agua potable y saneamiento de la EPS EMUSAP S.A., ante los impactos del cambio climático, con el fin de formular una estrategia de adaptación y mitigación que fortalezca la resiliencia de los servicios, proteja la salud pública y garantice el derecho humano al agua y al saneamiento en un contexto de incertidumbre climática. En el marco de la actualización del Plan Maestro Optimizado de la EPS;

Estando en aplicación de las facultades conferidas a esta Gerencia General en el Artículo 40° Numeral 1 y 3 del Estatuto de la Empresa, y demás normas concordantes, con los vistos del Gerente de Administración y Finanzas, Gerente de Operaciones, Gerente de Asesoría Jurídica.

Estando a lo expuesto, y en el uso de las atribuciones conferidas:

SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO. – APROBAR, el **DIAGNOSTICO DE RIESGOS DE DESASTRES DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE LA EPS EMUSAP S.A.** con un total de 194 folios y el **DIAGNOSTICO DE RIESGOS ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE LA EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIO EPS EMUSAP S.A.** con un total de 76 folios, los mismos que como anexos forman parte de la presente resolución.

ARTÍCULO SEGUNDO. – ENCARGAR a la Gerencia de Operaciones, prever las acciones necesarias y convenientes para su implementación del DIAGNOSTICO DE RIESGOS DE DESASTRES DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE LA EPS EMUSAP S.A. y el DIAGNOSTICO DE RIESGOS ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE LA EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIO EPS EMUSAP S.A, en su oportunidad, bajo responsabilidad.

ARTÍCULO TERCERO. – NOTIFIQUESE, a los órganos correspondientes de la Empresa y demás instancias competentes interesadas, para los fines pertinentes.

ARTÍCULO CUARTO. – DISPONER la publicación de la presente resolución y anexos en 23 folios en el portal institucional www.emusap.com.pe y en el Portal de Transparencia de la EPS EMUSAP S.A.

REGISTRESE, COMUNIQUESE Y PUBLÍQUESE

C.c
Archivo.

Registro de Resolución: 252110-024


EMUSAP S.A.
ABOG. JULITA PATRICIA FLORES PERDOMO
GERENTE GENERAL

"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

INFORME N° 046-2026-EMUSAP S.A. GO/Ama3

A : ABOG. JULITA P. FLORES PERDOMO
GERENTE GENERAL

ASUNTO : APROBACIÓN DEL DIAGNÓSTICO DE RIESGOS DE DESASTRES Y
CAMBIO CLIMÁTICO DEL PMO Y PRIORIZACIÓN DE MEDIDAS PARA EL
ESTUDIO TARIFARIO DE LA EPS EMUSAP S.A.

FECHA : Chachapoyas, 04 de febrero de 2026

Por medio de la presente me dirijo a Usted, para informar que, de acuerdo con el documento de referencia, se precisa lo siguiente:

I. ANTECEDENTES

- 1.1. Mediante Informe N° 290-2025-EMUSAP S.A.-GO/Ama3, de fecha 13-08-2025 se alcanza los términos de referencia para el servicio de consultoría para el diagnóstico de riesgos de desastres y cambio climático del PMO y priorización de medidas para el estudio tarifario de la EPS EMUSAP S.A.
- 1.2. Con fecha 27 de agosto del 2025, se notificó el Contrato N° 044-2025-EMUSAP S.A., suscrita entre la EPS EMUSAP S.A. y el consultor Ing. Espejo Pingus Angers, con RUC N° 10722190705, para realizar el servicio de consultoría para el diagnóstico de riesgos de desastres y cambio climático del PMO y priorización de medidas para el estudio tarifario de la EPS EMUSAP S.A., con un plazo de 60 días calendarios, computados desde el 22 de agosto de 2025 hasta el 26 de octubre de 2025.
- 1.3. Con fecha 22 de octubre del 2025, mediante Carta N° 003-2025/AE-CON-GRD, el CONTRATISTA presentó el Producto Final del servicio DIAGNÓSTICO DE RIESGOS DE DESASTRES Y CAMBIO CLIMÁTICO DEL PMO Y PRIORIZACIÓN DE MEDIDAS PARA EL ESTUDIO TARIFARIO DE LA EPS EMUSAP S.A., el que constaba de:
 - Informe – DIAGNÓSTICO DEL RIESGO DE DESASTRES DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE LA EP EMUSAP S.A.
 - Informe – DIAGNÓSTICO DE RIESGOS ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE LA EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIO EPS EMUSAP S.A.
- 1.4. Mediante Informe N° 443-2025-EMUSAP S.A.-GO/Ama3, de fecha 03 de noviembre de 2025, se presentan las observaciones del servicio Diagnóstico de Riesgos de Desastres y Cambio Climático del PMO y Priorización de medidas para el Estudio Tarifario De La EPS EMUSAP S.A., en el cual se detallan las observaciones y consultas por cada uno de los Informes presentados, dando un plazo de levantamiento de hasta 05 días, según contrato.
- 1.5. Con Carta N° 193-2025-EMUSAP S.A.-GG-Ama3, de fecha 04 de noviembre de 2025, se notifica al consultor Ing. Espejo Pingus Angers, con RUC N° 10722190705, sobre el levantamiento de observaciones.
- 1.6. Con fecha 05 de noviembre del 2025, mediante Carta N° 004-2025/AE-CON-GRD, el CONTRATISTA presentó el levantamiento de las observaciones del servicio DIAGNÓSTICO DE RIESGOS DE DESASTRES Y CAMBIO CLIMÁTICO DEL PMO Y PRIORIZACIÓN DE MEDIDAS PARA EL ESTUDIO TARIFARIO DE LA EPS EMUSAP S.A., detallando las observaciones y su subsanación por cada uno de los informes.



- 1.7. Mediante Informe N° 526-2025-EMUSAP S.A.-GO/Ama3, de fecha 23 de diciembre de 2025, después de la revisión y consultas, se alcanza la observación final en la cual se identifica la en la pág. 142, EN LA TABLE 86, en la que el consultor proponga nuevas medidas en consideración a la proyección de 03 años que se proyecta en el nuevo Estudio Tarifario, en el informe DIAGNÓSTICO DEL RIESGO DE DESASTRES DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE LA EP EMUSAP S.A., dando un plazo de levantamiento de hasta 01 días.
- 1.8. Con Carta N° 230-2025-EMUSAP S.A.-GG-Ama3, de fecha 22 de diciembre de 2025, se notifica al consultor Ing. Espejo Pingus Angers, con RUC N° 10722190705, sobre el levantamiento de observación final.

II. ANÁLISIS

- 2.1. Nuestra Empresa Prestadora de Servicios de Saneamiento (EPS) tiene la responsabilidad de garantizar la continuidad, calidad y seguridad en la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento que brinda a la ciudad de Chachapoyas, conforme a la normativa vigente del sector saneamiento y a los estándares técnicos aplicables.
- 2.2. El Diagnóstico de Riesgos de Desastres y Cambio Climático comprende los siguientes aspectos:
 - Identificación de peligros de origen natural y climático (lluvias intensas, deslizamientos, sequías, entre otros).
 - Análisis de vulnerabilidad de la infraestructura de captación, tratamiento, almacenamiento y distribución de agua potable, así como del sistema de alcantarillado.
 - Evaluación de riesgos que afectan la continuidad operativa y la calidad del servicio.
 - Identificación de impactos potenciales del cambio climático sobre la prestación de los servicios de saneamiento.
- 2.3. Como resultado del diagnóstico, se han priorizado medidas evaluadas técnica y económicamente, resultados compatibles con los objetivos estratégicos, orientadas a:
 - Reducir el riesgo operativo de los sistemas de agua potable y alcantarillado.
 - Garantizar la continuidad y sostenibilidad del servicio.
 - Incorporar inversiones y acciones en el horizonte del Estudio Tarifario.
- 2.4. EL diagnóstico presentado cumple con los lineamientos técnicos exigidos para el PMO y el Estudio Tarifario.
- 2.5. La priorización de medidas se encuentra debidamente sustentada en criterios de riesgo, impacto y viabilidad técnica.



III. CONCLUSIONES

- 3.1. El diagnóstico de Riesgos de Desastres y Cambio Climático del PMO de la EPS EMUSPA S.A. se encuentra técnicamente validado.
- 3.2. Se **aprueba** los diagnósticos, lo cual permitirá priorizar medidas que contribuyan a la reducción de riesgos y a la sostenibilidad del servicio de saneamiento.

IV. RECOMENDACIONES

- 4.1. A lo expuesto, solicito aprobación mediante acto resolutivo el Diagnóstico de Riesgos de Desastres y Cambio Climático del PMO de la EPS EMUSPA S.A., para lo cual adjunto:
 - DIAGNÓSTICO DEL RIESGO DE DESASTRES DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE LA EP EMUSAP S.A., en 194 folios.

- DIAGNÓSTICO DE RIESGOS ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE LA EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIO EPS EMUSAP S.A. en 76 folios.

4.2. Asignar oportunamente los recursos humanos, logísticos y financieros necesarios para su adecuada implementación.

Es todo cuanto informo para su conocimiento, evaluación y disposición correspondiente.


EMUSAP S.A.
ING. FREYDISA VALLEJOS LEYVA
GERENTE DE OPERACIONES

C.c. Archivo

Expediente N.° 252110.022

PROVEIDO - Gerencia General - EMUSAP S.A.
Fecha: 04/02/26
Departamento - Área - Personal - Señor(a)(srta)
1. GAS- Proyección Res.
2.
3.

EMUSAP S.A.
ABOG. JULITA PATRICIA FLORES PERDOMO
GERENTE GENERAL

**DIAGNÓSTICO DE RIESGOS ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO
DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO
DE LA EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS (EPS) EMUSAP S.A.**

Documento elaborado en el marco de la actualización del Plan Maestro Optimizado (PMO) y
en cumplimiento de la R.M. N° 364-2023-VIVIENDA

Ámbito de Intervención:
Distritos de Chachapoyas, Luya y Lamud
Región Amazonas

DICIEMBRE - 2025


Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 072-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP N° 214492



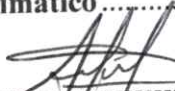
**DIAGNÓSTICO DE RIESGOS ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO DE LOS
SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE LA EMPRESA
PRESTADORA DE SERVICIOS (EPS) EMUSAP S.A.**




Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 072-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP N° 214492

Contenido

I. INTRODUCCIÓN	4
II. ANTECEDENTES	5
III. ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA	5
3.1. Organigrama	7
IV. MARCO LEGAL.....	8
4.1. A nivel internacional.....	8
4.2. A nivel Nacional	9
4.3. A nivel Local	10
V. OBJETIVOS	11
5.1. OBJETIVO GENERAL	11
5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
VI. ANALISIS DEL TERRITORIO DONDE OPERA LA EPS EMUSAP S.A.	11
6.1. Identificación de peligros asociados al cambio climático	11
6.1.1. Clima	12
6.1.2. Peligros asociados al cambio climático	15
VII. DESCRIPCIÓN DE LOS ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO	16
A. Descripción de escenarios de cambio climático, local, nacional e internacional	16
7.1. Escenario a nivel internacional	16
7.1.1. Precipitación total (PR).....	17
7.1.2. Días Secos Consecutivos (CDD)	20
7.1.3. Precipitación Máxima en 1 Día (RX1day).....	21
7.1.4. Temperatura Media (T)	22
7.2. Escenario a nivel Nacional	25
7.2.1. Escenario climático anual de precipitación.....	25
7.2.2. Escenario climático trimestral de precipitaciones	26
7.2.3. Escenario climático en la Temperatura Máxima	27
7.2.4. Escenario climático en la Temperatura Mínima.....	28
7.3. Escenario a nivel Local o Regional	29
7.3.1. Tendencias del Cambio Climático	29


 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492



B.	CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO.....	33
C.	PELIGROS ASOCIADOS AL CAMBIO CLIMÁTICO DENTRO DEL ÁMBITO DE INTERVENCIÓN DE LA EPS EMUSAP S.A.....	36
VIII.	EVALUACIÓN DE RIESGOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO	37
IX.	METODOLOGÍA.....	40
9.1.	Identificación de peligros asociados al cambio climático	40
9.2.	Identificación de Peligros y Componentes Expuestos Chachapoyas	41
9.3.	Identificación de Peligros y Componentes Expuestos Luya – Lamud	43
9.4.	Características a tener en cuenta para identificar y describir los riesgos Climático	45
9.4.1.	Probabilidad de Ocurrencia	46
9.4.2.	Severidad del Impacto.....	46
9.5.	Evaluamos el nivel de riesgo	47
10.	ESTIMACIÓN DE EMISIÓN DEL GAS EFECTO INVERNADERO (GEI). 48	
12.	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y PRIORIZACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y ADAPTACION ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO	57
A.	COMPONENTE DE ADAPTACIÓN	57
B.	COMPONENTE DE MITIGACION.....	58
12.1.	Medidas de Mitigación y Adaptación ante el Cambio Climático	63
12.1.1.	Chachapoyas	63
12.1.2.	Luya	64
13.	BIBLIOGRAFÍA	65
14.	<u>ANEXOS</u>	66


 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492



I. INTRODUCCIÓN

El Perú es reconocido como un país altamente vulnerable a los impactos del cambio climático, con un riesgo hídrico particularmente crítico. Según proyecciones, el país presenta un nivel de estrés hídrico alto a extremadamente alto (40-80%), lo que implica una alta probabilidad de enfrentar escasez de agua al 2040 (Luo, Young & Reig, 2015). Esta vulnerabilidad se ha manifestado mediante el aumento en la frecuencia e intensidad de fenómenos climáticos extremos como inundaciones, lluvias intensas, sequías, etc., los cuales han provocado daños significativos en la infraestructura de agua y saneamiento, especialmente en zonas rurales donde los sistemas son más frágiles. Las interrupciones del servicio y el deterioro de la calidad del agua impactan directamente en la salud pública, la economía local y los medios de vida de la población.

En este escenario, las empresas prestadoras de servicios de agua potable y saneamiento, como EMUSAP S.A. encargada del servicio en Chachapoyas, Luya y Lamud, en la región Amazonas, enfrentan crecientes presiones operativas y financieras. Los fenómenos climáticos extremos amenazan la integridad y operatividad de sus activos estratégicos, desde captaciones y plantas de tratamiento hasta redes de distribución, comprometiendo la continuidad de un servicio esencial.

Adicionalmente, estas empresas contribuyen al ciclo de retroalimentación del cambio climático mediante la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI) como CO₂, CH₄ y N₂O, derivados de procesos de la prestación del servicio. Este doble rol como víctimas y contribuyentes del cambio climático hace imperativo fortalecer su resiliencia mediante una gestión integral de riesgos.

En cumplimiento de los lineamientos nacionales en materia climática como la Estrategia Nacional ante el Cambio Climático al 2050 (ENCC), el Plan Nacional de Adaptación (PNACC) y la Resolución Ministerial N° 096-2021-MINAM, el presente Diagnóstico de riesgos ante el Cambio Climático busca evaluar la vulnerabilidad del sistema de agua potable y saneamiento de EMUSAP S.A. ante impactos climáticos actuales y proyectados. Mediante un análisis integrado de información climatológica, hidrológica, operativa e infraestructural, se identificarán y priorizarán los riesgos, con el fin de establecer las bases para estrategias de adaptación y mitigación efectivas, sostenibles y alineadas con las políticas nacionales.

Los resultados de este diagnóstico permitirán orientar decisiones informadas en inversión, gestión de riesgos y planificación a largo plazo, con el objetivo de


Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 072-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP N° 214492



incrementar la resiliencia de los servicios y reducir su vulnerabilidad ante contingencias climáticas que puedan afectar la continuidad y calidad de la prestación de los servicios.

II. ANTECEDENTES

Los distritos de Chachapoyas, Luya y Lamud, ubicados en la región andino-amazónica del departamento de Amazonas, presentan una alta sensibilidad climática debido a su relieve montañoso, su dependencia de recursos hídricos y agrícolas, y la presencia de ecosistemas estratégicos. En las últimas décadas, esta zona ha experimentado cambios significativos en sus patrones climáticos y un aumento en la frecuencia e intensidad de eventos extremos, particularmente lluvias intensas entre enero y marzo, recurrentes en los Andes tropicales. Estos eventos interactúan con las condiciones geográficas del área, desencadenando peligros como deslizamientos, inundaciones, huaicos y erosión del suelo, los cuales generan impactos críticos en la infraestructura sanitaria como captaciones y líneas de conducción interrumpiendo los servicios de agua potable y saneamiento, y aumentando el riesgo de colapso o deterioro de los activos. Además, las precipitaciones prolongadas intensifican la erosión en zonas de pendientes pronunciadas y baja cobertura vegetal, arrastrando sedimentos que colmatan los cauces, alteran la calidad del agua y dificultan su tratamiento, agravando así la vulnerabilidad del territorio y de los sistemas de provisión de servicios.

III. ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

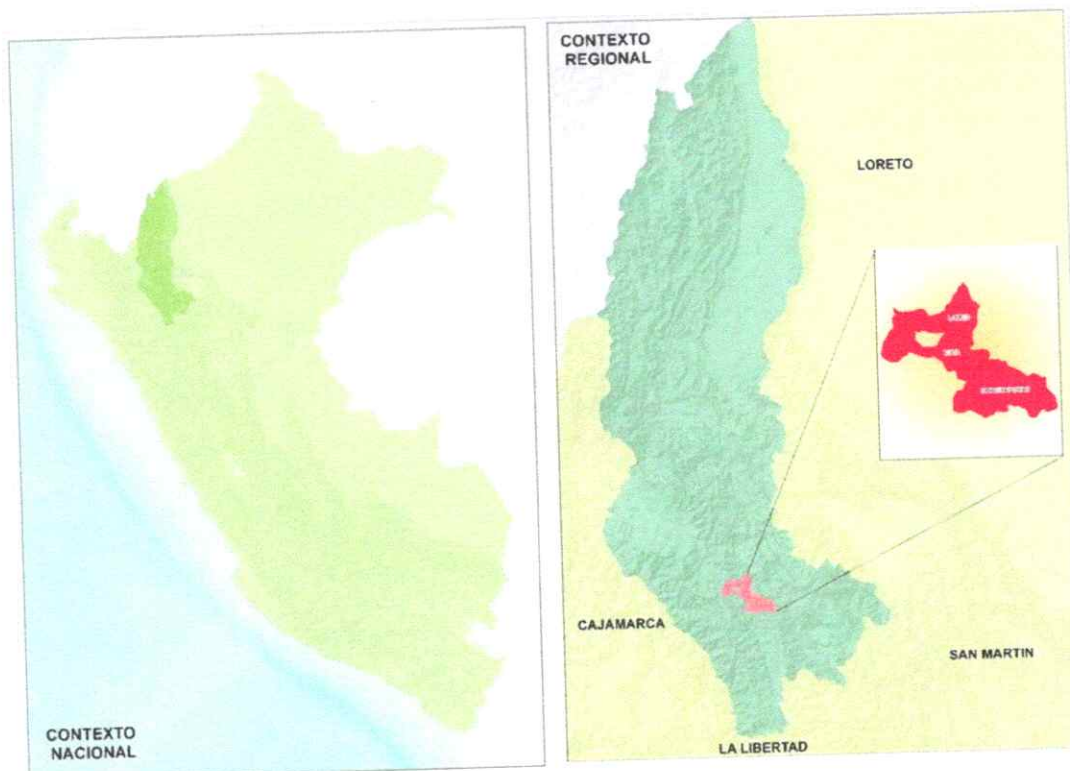
La Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Chachapoyas Sociedad Anónima – EPS EMUSAP S.A., es reconocida como Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento por la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento – SUNASS, con Resolución N° 077-96-PRES/VMI/SUNASS del 12 de junio de 1996.

La EPS EMUSAP S.A. presta servicios de saneamiento en los distritos de Chachapoyas (provincia de Chachapoyas), Luya y Lamud (provincia de Luya), ubicados en el departamento de Amazonas, actualmente en proceso de integración operativa. Según el Benchmarking Regulatorio de SUNASS, la empresa atiende a una población de 32,026 habitantes a través de 8,446 conexiones activas de agua potable, lo que la clasifica como una EPS de tamaño pequeño según el número de conexiones.


Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
R.J N° 072-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP N° 214492



Imagen 01: Ámbito de EPS EMUSAP S.A.



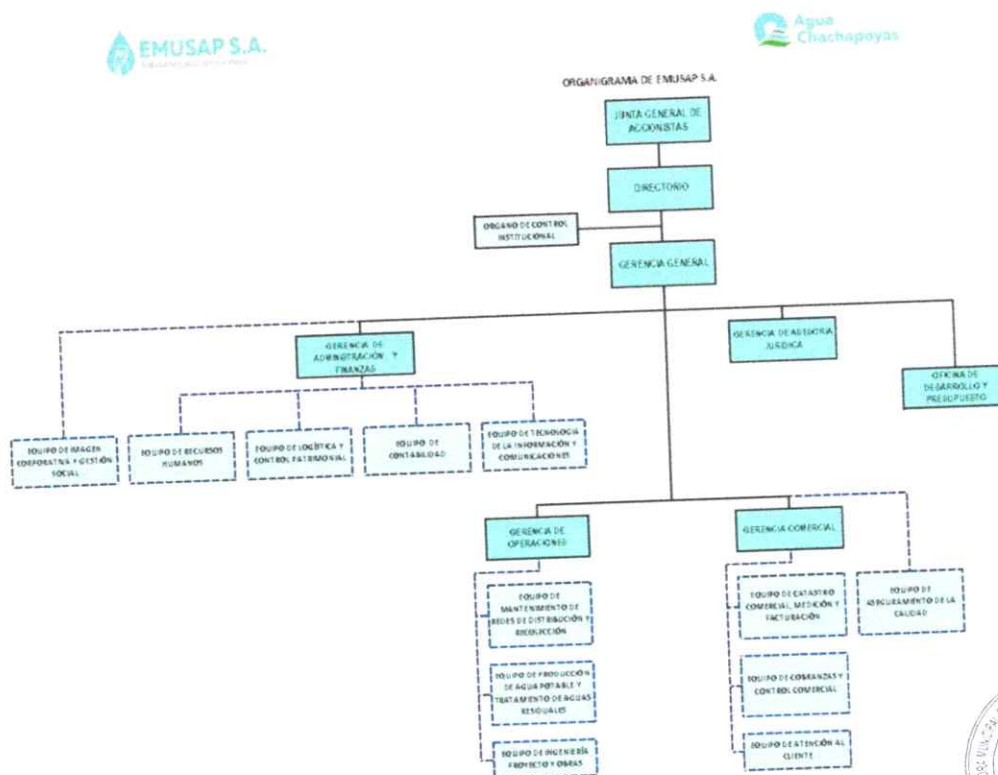
Fuente: Elaboración propia



[Signature]

Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 072-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP N° 214492

3.1. Organigrama



Versión 10
Abril 2023




Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 072-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP N° 214492

IV. MARCO LEGAL

4.1. A nivel internacional

- La **Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)**, ratificada por el Perú mediante Resolución Legislativa N° 26185, estableció las bases para la cooperación internacional y el compromiso de los países para estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) y evitar interferencias peligrosas en el sistema climático.
- **Protocolo de Kioto (1997)**, que introdujo metas vinculantes de reducción de emisiones para países industrializados, sentando un precedente fundamental en la gobernanza climática global.
- **Acuerdo de París (2015)** se consolidó como el principal tratado internacional jurídicamente vinculante bajo la CMNUCC, con el objetivo de limitar el calentamiento global muy por debajo de los 2°C preferiblemente a 1,5°C respecto a los niveles preindustriales. Este acuerdo exige que cada país presente y actualice periódicamente sus **Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC)**, las cuales detallan sus compromisos de mitigación y adaptación.
- **Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible**, que integra el cambio climático como un eje transversal en sus 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). En particular, el **ODS 13: “Acción por el Clima”** urge adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus impactos, reconociendo su estrecha vinculación con otros objetivos como agua limpia y saneamiento (ODS 6), energía asequible y no contaminante (ODS 7) y ciudades sostenibles (ODS 11).



Estos instrumentos se ven técnicamente respaldados por los informes del **Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC)**, que proveen la base científica para entender los impactos del cambio climático, evaluar vulnerabilidades y definir rutas de mitigación y adaptación. Los reportes del IPCC —especialmente aquellos enfocados en escenarios de calentamiento global de 1,5°C y 2°C— han sido cruciales para informar las metas del Acuerdo de París y orientar el diseño de políticas públicas basadas en evidencia.


 Ing. ANDERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPRED/IJ
 Reg. CIP N° 214492

4.2. A nivel Nacional

- **Ley N° 30754 – Ley Marco sobre Cambio Climático (2018)**
Establece los principios, enfoques y disposiciones para la gestión integral, participativa y transparente de las medidas de adaptación y mitigación al cambio climático en el Perú.
- **Decreto Supremo N° 013-2019-MINAM – Reglamento de la Ley N° 30754.**
Desarrolla los mecanismos de implementación de la Ley Marco, define roles institucionales, y establece los procesos para la formulación, ejecución y monitoreo de las políticas climáticas.
- **Resolución Ministerial N° 096-2021-MINAM – Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.** Aprueba el instrumento rector para la adaptación frente a los impactos del cambio climático, con enfoque en ecosistemas, medios de vida y infraestructura.
- **Decreto Supremo N° 012-2024-MINAM – Estrategia Nacional de Cambio Climático al 2050.** Establece la visión, objetivos y metas nacionales de mitigación y adaptación, alineados con los compromisos internacionales del Acuerdo de París.
- **Decreto Legislativo N° 1280 – Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento.** Define el marco legal para la prestación eficiente, universal y sostenible de los servicios de saneamiento.
- **Decreto Legislativo N° 1620.** Decreto Legislativo que modifica el D.L. ° 1280 Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento.
- **Decreto Supremo N° 009-2024-VIVIENDA,** que aprueba el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1280, Decreto Legislativo que aprueba la Ley del Servicio Universal de Agua Potable y Saneamiento.
- **Decreto Supremo N° 001-2025-VIVIENDA.** que aprueba el texto único ordenado del decreto legislativo N° 1280, decreto legislativo que aprueba la ley de servicio universal de agua potable y saneamiento.
- **Resolución Ministerial N° 399-2021-VIVIENDA – Plan Nacional de Saneamiento 2022–2026.** Establece las acciones estratégicas para ampliar la cobertura y calidad de los servicios de agua y saneamiento en el país.
- **Resolución de Consejo Directivo N° 028-2021-SUNASS-CD – Reglamento General de Tarifas.** Regula la estructura tarifaria de los servicios de saneamiento para garantizar su sostenibilidad económica y operativa.



- **Resolución Ministerial N° 364-2023-VIVIENDA – Disposiciones para PMACC en EPS.** Obliga a las Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento (EPS) a elaborar e implementar Planes de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático (PMACC), integrando la gestión de riesgos climáticos en su operación e infraestructura.

4.3. A nivel Local

- Ordenanza Regional N° 223-2008-GRA/CR. Aprueban la Estrategia Regional de Cambio Climático de la Región Amazonas.
- Ordenanza Regional N° 001-2022-GRA/CR. Declara de interés regional la implementación de la Estrategia Regional de Desarrollo Rural Bajo en Emisiones (ERDRBE) de la Región Amazonas.
- Resolución Ejecutiva Regional N° 033-2024 GRA/GR. Reducir la vulnerabilidad de la población, sus medios de vida e infraestructura ante el riesgo de desastres por deslizamientos, inundaciones y otros, para el desarrollo sostenible, ordenado y seguro del departamento de Amazonas.
- Resolución De Gerencia General N° 0062-2024-EMUSAP S.A./AM. Aprobación del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres de la EPS EMUSAP S.A.
- Resolución de gerencia municipal N° 179-2023-MPL-L/GM. Aprobación del Plan de Prevención y reducción de riesgos de desastres de la provincia de Luya 2023-2030.




 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

V. OBJETIVOS

5.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar los riesgos del sistema de agua potable y saneamiento de la EPS EMUSAP S.A., ante los impactos del cambio climático, con el fin de formular una estrategia de adaptación y mitigación que fortalezca la resiliencia de los servicios, proteja la salud pública y garantice el derecho humano al agua y al saneamiento en un contexto de incertidumbre climática. En el marco de la actualización del Plan Maestro Optimizado de la EPS.

5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir los escenarios de cambio climático en el ámbito de la prestación de los servicios.
- Evaluar los riesgos ante el cambio climático.
- Identificar, describir y priorizar medidas de mitigación ante el cambio climático.
- Identificar, describir y priorizar medidas de adaptación ante el cambio climático.



VI. ANALISIS DEL TERRITORIO DONDE OPERA LA EPS EMUSAP S.A.

Esta etapa comprende la evaluación de los riesgos climáticos sobre los servicios de agua potable y saneamiento en el ámbito de operación de la EPS, mediante los siguientes pasos: (i) identificación de peligros asociados al cambio climático en las localidades donde opera la empresa; y (ii) análisis de exposición, vulnerabilidad y riesgo específicamente sobre los sistemas de agua potable de uso poblacional y alcantarillado. El objetivo es determinar el grado de afectación potencial de la infraestructura sanitaria ante eventos climáticos extremos, así como la capacidad de respuesta del sistema, con el fin de priorizar medidas de adaptación y mitigación que garanticen la continuidad y calidad del servicio.

6.1. Identificación de peligros asociados al cambio climático

La identificación de los peligros asociados al cambio climático en las localidades de operación de la EPS se ha realizado con base en información oficial proporcionada por entidades científicas y entes rectores especializados, entre los que destacan el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre


 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

(SERFOR) y el Ministerio del Ambiente (MINAM). Adicionalmente, se incorporaron los resultados de publicaciones científicas y técnicas actualizadas de los últimos años, con el objetivo de contar con información robusta, validada y representativa para el análisis integral de riesgos climáticos en el territorio.

6.1.1. Clima

La información presentada en este acápite corresponde a un extracto del documento "Climas del Perú: Mapa de Clasificación Climática Nacional", elaborado por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) en el año 2020, en el marco del Proyecto de Apoyo a la Gestión del Cambio Climático.

Mapa de clasificación climática del área de intervención

La cuenca del Utcubamba presenta seis tipos de clima distribuidos en su superficie. En el ámbito de intervención de la EPS predominan dos climas específicos:

- ❖ B(r)B': Clasificado como muy lluvioso con humedad abundante durante todas las estaciones del año y templado. Se caracteriza por temperaturas máximas entre 25°C y 29°C, mínimas entre 11°C y 17°C, y precipitaciones anuales que oscilan entre 1200 mm y 3000 mm. Este clima se localiza en altitudes entre 1000 y 2000 m s.n.m. en el flanco oriental de la cordillera de los Andes, con una eficiencia térmica templada y una concentración de humedad clasificada como muy húmeda durante todo el año.
- ❖ C(r)B': Definido como lluvioso con humedad abundante durante todas las estaciones del año y templado. Aunque comparte la condición de templado y la humedad persistente con el anterior, se diferencia en su régimen de precipitación —ligeramente menos intenso— y en su caracterización como semiseco en lugar de muy lluvioso. Esto implica una menor precipitación efectiva en comparación con el tipo B(r)B', pero mantiene una alta humedad ambiental gracias a la influencia de la vertiente amazónica.

Ambos climas reflejan la transición entre la sierra y la selva alta, con condiciones ideales para la vegetación densa y retención de humedad, factores críticos para la gestión de recursos hídricos y la operatividad de los servicios de saneamiento.




 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

Tabla 01: Descripción de los tipos de clima en la cuenca del Utcubamba

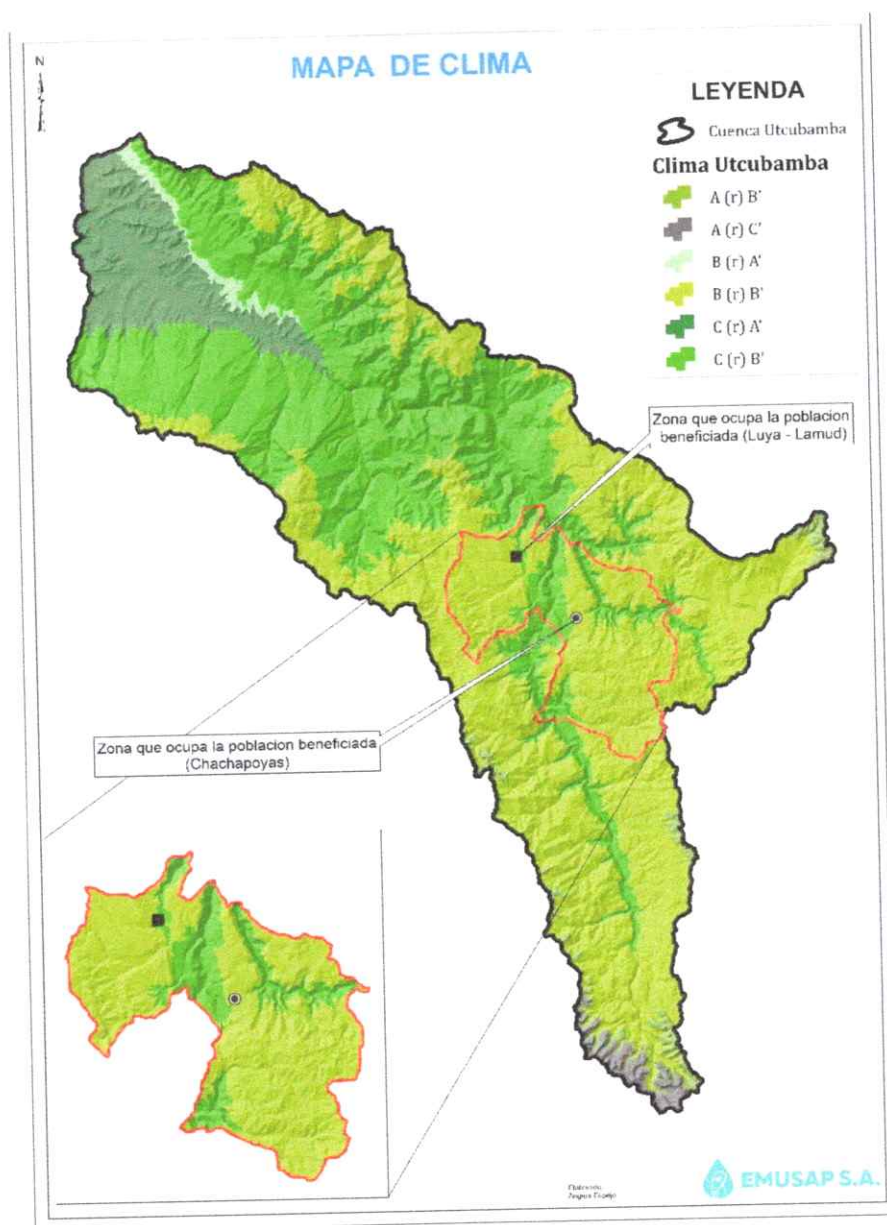
COLOR	SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	A (r) B'	Muy lluvioso con humedad abundante todas las estaciones del año. Templado
	A (r) C'	Muy lluvioso con humedad abundante todas las estaciones del año. Frío
	B (r) A'	Lluvioso con humedad abundante todas las estaciones del año. Cálido
	B (r) B'	Lluvioso con humedad abundante todas las estaciones del año. Templado
	C (r) A'	Semiseco con humedad abundante todas las estaciones del año. Cálido
	C (r) B'	Semiseco con humedad abundante todas las estaciones del año. Templado

Fuente: SENAMHI - 2020



Mapa 01: Mapa de clasificación climática de la cuenca de Utcubamba y la zona de operación de la EPS EMUSAP S.A.


 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492



Fuente: Adaptado de SENAMHI – Elaboración propia

Esta es una característica importante que enriquece la diversidad de fenómenos meteorológicos que tienen incidencia en las zonas de operación de la EPS EMUSAP S.A. Amazonas. El patrón climático de la zona se define por una estación lluviosa, que se presenta entre octubre y abril, concentrando entre el 80% y 85% de la precipitación anual total, y una estación seca, que ocurre de mayo a septiembre, la cual evidencia una tendencia creciente a prolongarse, registrando un incremento de entre 10 y 15 días en su duración desde el año 2010. La regulación hídrica del territorio depende fundamentalmente de las cuencas de los ríos Utcubamba –que abastece principalmente a la zona de Chachapoyas– y Jucusbamba –que sustenta las localidades de Luya y

Lamud-, ambos afluentes del río Marañón. Estas cuencas constituyen fuentes clave para el suministro de agua en la región, siendo sensibles a las variaciones climáticas descritas.

6.1.2. Peligros asociados al cambio climático

De acuerdo con el Reporte de Emergencias del INDECI correspondiente al período 2019-2023, la provincia de Chachapoyas registró un total de 274 incidencias, distribuidas principalmente en los distritos de Levanto (4), San Isidro del Maino (19) y Chachapoyas (87), estos dos últimos dentro del ámbito de operación de la EPS EMUSAP. Los peligros climáticos más relevantes en esta provincia fueron: (i) Lluvias intensas (110 registros), (ii) Deslizamientos (32 registros) y (iii) Incendios forestales (29 registros).

Figura 01: Reporte de emergencias para la provincia de Chachapoyas



Fuente: INDECI

Por su parte, la provincia de Luya reportó 201 incidencias en el mismo periodo, con los siguientes peligros predominantes: Lluvias intensas (92 registros), Deslizamientos (33 registros), Incendios forestales (20 registros).


Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP N° 214492

60



7.1. Escenario a nivel internacional

El análisis climático se realizó utilizando el modelo CORDEX para América del Sur, centrándose en variables clave vinculadas al ciclo hidrológico y su impacto en la infraestructura de la EPS. Estas variables se evaluaron para determinar efectos potenciales en la cantidad, calidad y continuidad del servicio de agua y saneamiento.

Ing. ANGELS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 072-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP N° 214492

A continuación, se detallan las variables específicas examinadas en este diagnóstico.

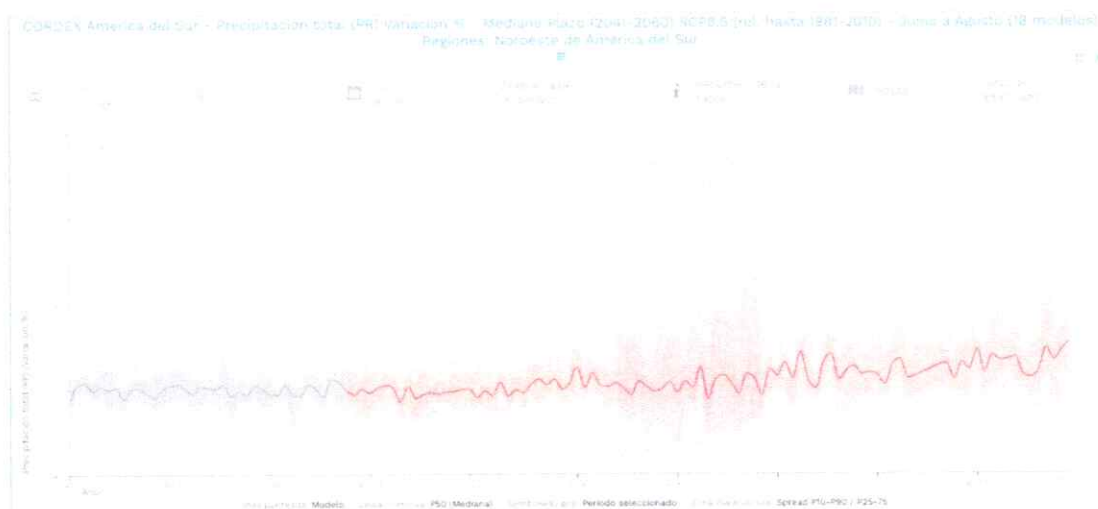
- a) **Precipitación total (PR):** Es fundamental para la recarga de cuencas y fuentes de agua que abastecen a la EPS. Una tendencia a la baja implica menor disponibilidad de agua, afectando directamente la operatividad del servicio.
- b) **Días secos consecutivos (CDD):** Este indicador refleja sequías meteorológicas. El aumento de periodos sin lluvia ejerce mayor presión sobre las fuentes hídricas, reduce las reservas y podría obligar al racionamiento del agua.
- c) **Precipitación máxima en 1 día (RX1day):** Los eventos de lluvias extremas aumentan la turbiedad del agua, colmatan las captaciones y pueden dañar activos estratégicos (por deslizamientos o inundaciones). Adicionalmente, elevan los costos de potabilización del agua cruda.
- d) **Temperatura media (T):** El incremento de temperatura acelera la evaporación de fuentes de agua, humedales y bofedales. Además, crea condiciones favorables para incendios forestales, que pueden afectar cuencas y infraestructura.



7.1.1. Precipitación total (PR)

Análisis de la Precipitación Total (PR) para los Períodos Junio-agosto y diciembre-febrero.

Figura 03: Variación porcentual de la precipitación total (Período Junio-agosto, 2041-2060) - Escenario RCP 8.5.



Fuente: IPCC


 Ing. ANGELIS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 RJ N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

Para el período junio-agosto, las proyecciones climáticas indican una reducción significativa de las precipitaciones en la región, con disminuciones que oscilan entre 10% y 30% respecto al período de referencia (1981-2010).

Figura 04: Serie temporal de la precipitación anual (Período Junio-Agosto, 1960-2080) - Proyección multimodelo.



Fuente: IPCC

Esta reducción generaría una menor recarga hídrica en cuencas, ríos y acuíferos que abastecen a la EPS, lo que podría derivar en:

- ❖ Déficit hídrico y posibles racionamientos del servicio de agua (zonas periurbanas).
- ❖ Reducción de la disponibilidad de agua cruda para tratamiento, afectando directamente la continuidad y calidad del servicio de agua y saneamiento.



Figura 05. Variación porcentual de la precipitación total (Período Diciembre-Febrero, 2041-2060) - Escenario RCP 8.5.

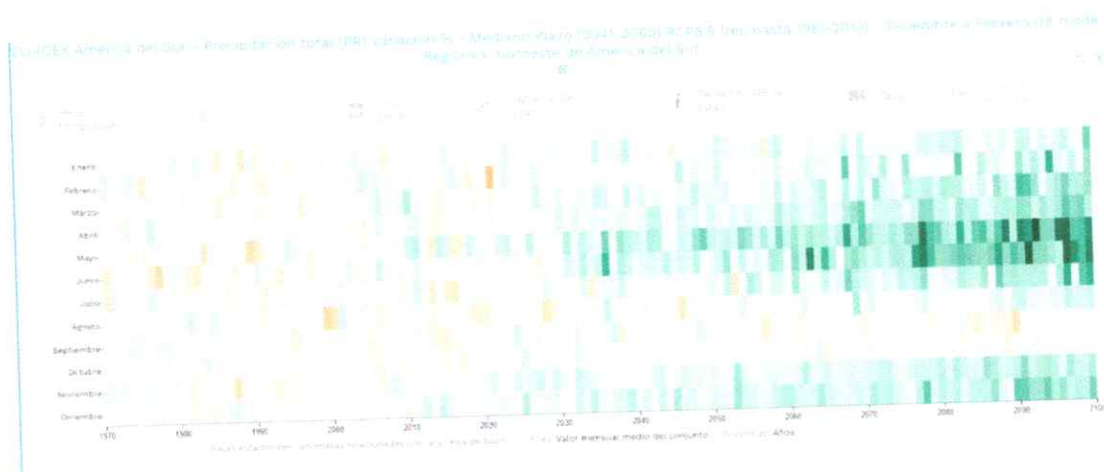


Fuente: IPCC

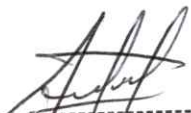
Para el período diciembre-febrero, se proyecta un ligero aumento de las precipitaciones (entre 5% y 15%) en algunas zonas de la región. Sin embargo, este incremento presentará una alta variabilidad espacial y temporal, lo que significa que no ocurrirá de manera uniforme en todo el territorio ni de forma constante en el tiempo. Adicionalmente, se prevé una mayor frecuencia de eventos extremos, como lluvias intensas concentradas en periodos cortos.



Figura 06: Serie temporal de la precipitación anual (Período Diciembre-Febrero, 1960-2080) - Proyección multimodelo.



Fuente: IPCC


Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP N° 214492

El aumento proyectado en las precipitaciones generaría los siguientes impactos:

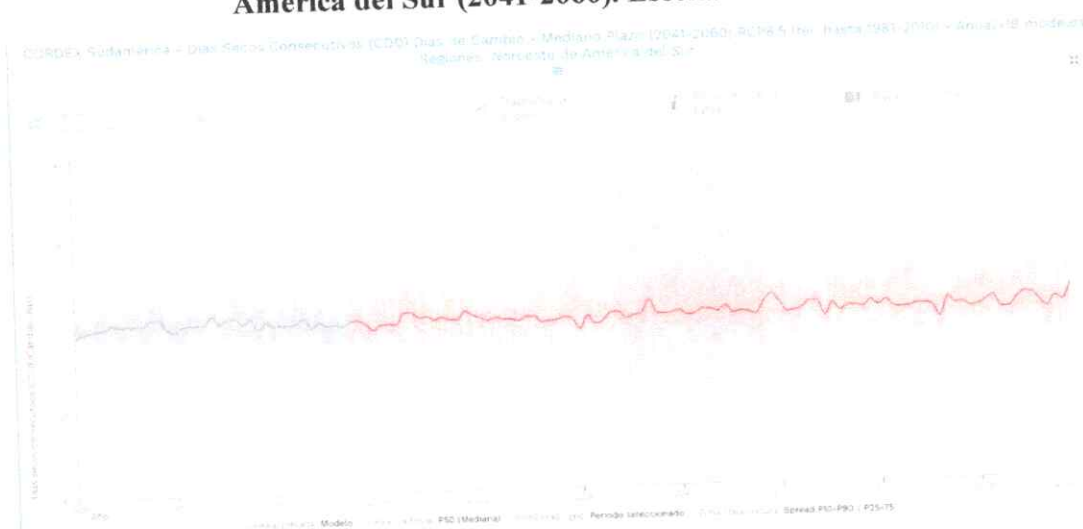
- ❖ Aumento de la sedimentación en las captaciones de agua, lo que elevaría los costos de potabilización.
- ❖ Daños a la infraestructura crítica, como líneas de conducción, redes de distribución y sistemas de alcantarillado, debido al mayor riesgo de deslizamientos o inundaciones.
- ❖ Deterioro de la calidad del agua, con incrementos en la turbiedad y contaminación por arrastre de sedimentos.

7.1.2. Días Secos Consecutivos (CDD)

De acuerdo con las proyecciones del Atlas del IPCC (CORDEX Sudamérica) para el escenario RCP8.5, se prevé un aumento moderado de los días secos consecutivos (CDD) en el mediano plazo (2041-2060) en la región noroeste de América del Sur. La mediana de los modelos indica un incremento de 0.6 días respecto al período de referencia (1981-2010), con un rango de incertidumbre que varía entre -0.2 y +3.3 días (percentiles 10-90). No obstante, en escenarios extremos, este aumento podría alcanzar hasta 20.6 días.



Figura 07: Proyección de días secos consecutivos (CDD) para el noroeste de América del Sur (2041-2060). Escenario RCP8.5.



Fuente: IPCC

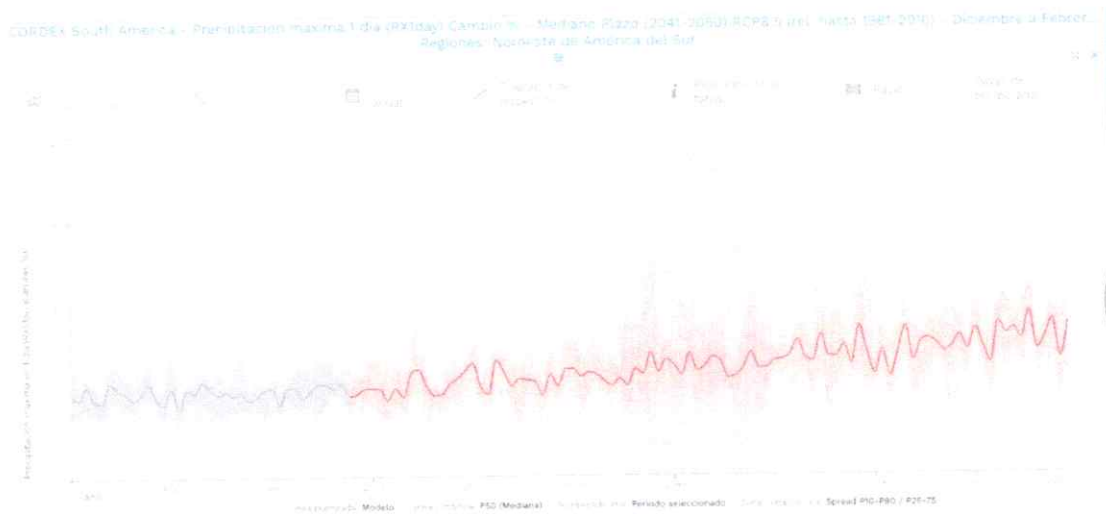

 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

Estos cambios implican una mayor frecuencia e intensidad de sequías meteorológicas, lo que reduciría la recarga de fuentes hídricas y afectaría la disponibilidad de agua para el consumo humano y operaciones de la EPS.

7.1.3. Precipitación Máxima en 1 Día (RX1day)

El análisis de la precipitación máxima en 1 día (RX1day) para el Noroeste de América del Sur, bajo el escenario RCP8.5 y para el mediano plazo (2041-2060), muestra una tendencia general hacia un aumento en la intensidad de eventos extremos de precipitación en relación con el período de referencia 1981-2010.

Figura 08: Variación porcentual de la precipitación máxima en 1 día (RX1day) diciembre - febrero



Fuente: IPCC

Los resultados indican una variación porcentual positiva en la mediana (P60 para diciembre y P80 para junio-agosto), lo que sugiere un incremento en la magnitud de las lluvias extremas en la región. Este patrón es consistente con las proyecciones del IPCC que anticipan un fortalecimiento del ciclo hidrológico debido al calentamiento global, particularmente en zonas tropicales y subtropicales. La dispersión entre los percentiles P10-P90 y P25-P75 refleja incertidumbre en las proyecciones, asociada a la variabilidad natural y las diferencias entre modelos climáticos.

Figura 09: Variación porcentual de la precipitación máxima en 1 día (RX1day) para junio-agosto



Fuente: IPCC

No obstante, la mediana ascendente refuerza la confiabilidad en la tendencia hacia condiciones más extremas. Estos cambios podrían tener implicaciones significativas en la gestión de riesgos de desastres, especialmente en áreas vulnerables a inundaciones y deslizamientos de tierra.



7.1.4. Temperatura Media (T)

El análisis de la temperatura media para el Noroeste de América del Sur bajo el escenario RCP8.5 en el mediano plazo (2041-2060) evidencia un aumento consistente y significativo respecto al período de referencia 1981-2010.

Los resultados proyectan un incremento en la temperatura media que oscila entre $+1.5^{\circ}\text{C}$ y $+2.5^{\circ}\text{C}$ dependiendo de la estacionalidad, siendo más pronunciado en los meses de diciembre a febrero que en junio a agosto. Este calentamiento acelerado se alinea con las proyecciones del Atlas del IPCC, que indica que América del Sur experimentará aumentos de temperatura por encima del promedio global, particularmente en regiones tropicales y subtropicales. La mediana (P60) muestra una tendencia robusta al alza, respaldada por la consistencia entre los modelos climáticos (dispersión P10-P90 / P25-P75).


 Ing. ANDRÉS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

Figura 10: Cambio en la temperatura media (°C) para el período diciembre-febrero.

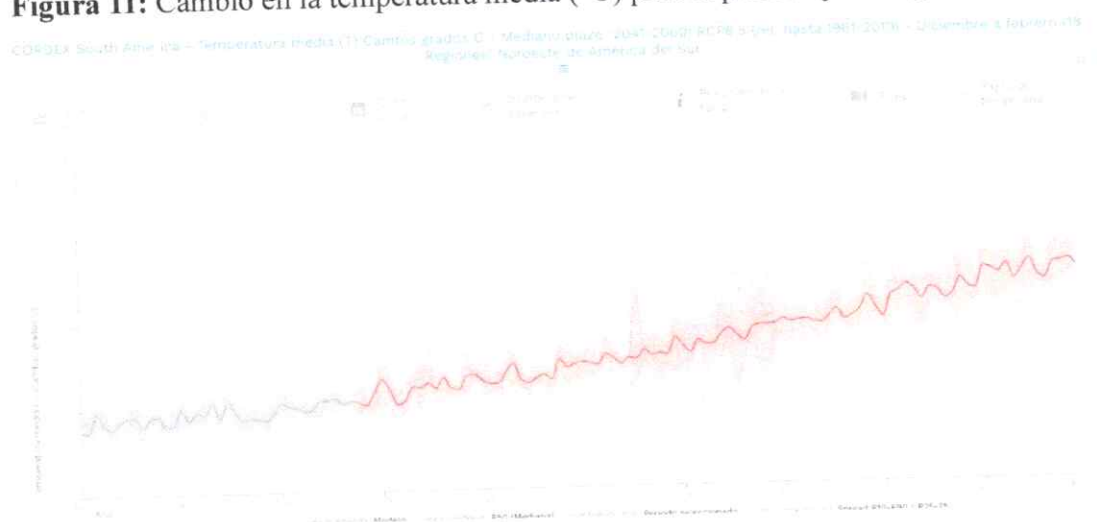


Fuente: IPCC

Este incremento térmico conlleva implicaciones críticas para los recursos hídricos, la demanda de agua potable, la salud pública y la estabilidad de infraestructuras de saneamiento. Adicionalmente, se anticipa una mayor frecuencia de olas de calor, que podrían exacerbar la evaporación de cuerpos de agua, reducir la disponibilidad de agua cruda para tratamiento y aumentar la vulnerabilidad de comunidades en situación de pobreza.

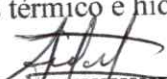


Figura 11: Cambio en la temperatura media (°C) para el período junio-agosto



Fuente: IPCC

Estos análisis refuerzan la urgencia de implementar planes de adaptación y resiliencia hídrica, así como optimizar los sistemas de abastecimiento para enfrentar escenarios de estrés térmico e hídrico.


 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

Bajo el análisis anterior el Perú y la región Amazonas podría tener estos siguientes escenarios:

Tabla 02: Escenarios de riesgo climático para servicios de agua y saneamiento basados en proyecciones del Atlas del IPCC

Nº	ESCENARIO	DESCRIPCIÓN DE RIESGOS E IMPACTOS	NIVEL
1	Disminución de la precipitación total (PR) + Aumento de días secos consecutivos (CDD)	Sequías Hidrológicas más frecuentes y severas. Causa: Déficit hídrico prolongado. Impacto: Reducción crítica de la disponibilidad de agua en fuentes superficiales y subterráneas, amenazando la continuidad del suministro de agua potable.	Alto
2	Aumento de la precipitación máxima de 1 día (RX1day) + aumento temperatura media (T)	Eventos Extremos Causa: Lluvias intensas sobre suelos posiblemente más secos. Impacto: Aumento de turbiedad y contaminación del agua cruda, daños a la infraestructura de captación, conducción y tratamiento, interrumpiendo los servicios de agua y saneamiento	Alto
3	Disminución de la precipitación Total (PR) + aumento de la temperatura media (T)	Estrés Hídrico. Causa: Menos recarga de agua y mayor evaporación. Impacto: Degradación de los servicios ecosistémicos de las cuencas (regulación y provisión hídrica), reduciendo aún más la cantidad y calidad del agua disponible para la operación.	Alto

Fuente: Adaptado de IPCC

7.2. Escenario a nivel Nacional

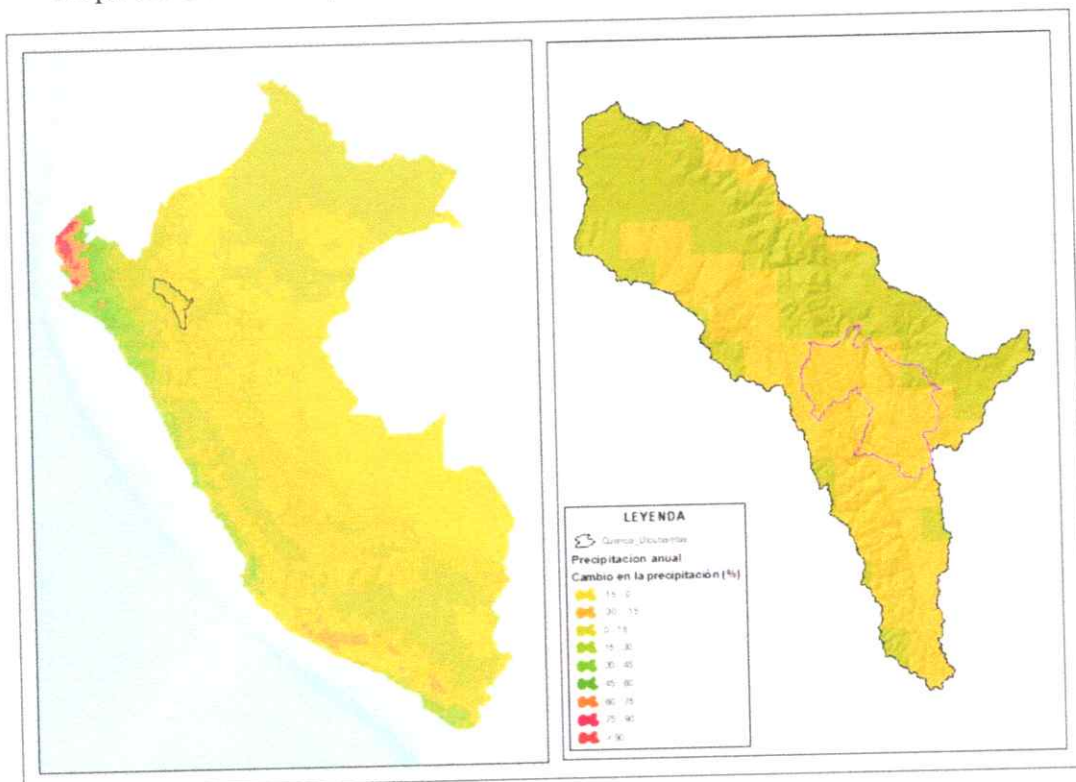
En el Perú, la competencia oficial para el desarrollo y actualización de los escenarios climáticos a nivel nacional está delegada al Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), como entidad rectora y técnico-científica en materia de estudio del clima.

Para los análisis de riesgo climático, tanto actual como futuro, este estudio se basa en los Escenarios Climáticos Nacionales actualizados al 2020, desarrollados por el SENAMHI. La descripción y el uso de estos escenarios se alinean con los lineamientos técnicos establecidos en el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, el cual fue oficialmente aprobado mediante Resolución Ministerial N° 096-2021-MINAM.

7.2.1. Escenario climático anual de precipitación

De acuerdo con el mapa de Cambio Proyectado en la Precipitación Anual y Estacional (%) al 2050, el área de intervención analizada se ubicaría dentro del rango de reducción de precipitación proyectada de -15% a 0% (Mapa 02). Esta proyección indica una tendencia clara hacia condiciones más secas, lo cual es consistente con los escenarios de cambio climático para la región.

Mapa 02: Cambio Proyectado en la Precipitación Anual y Estacional (%) al 2050



Fuente: SHENAMI

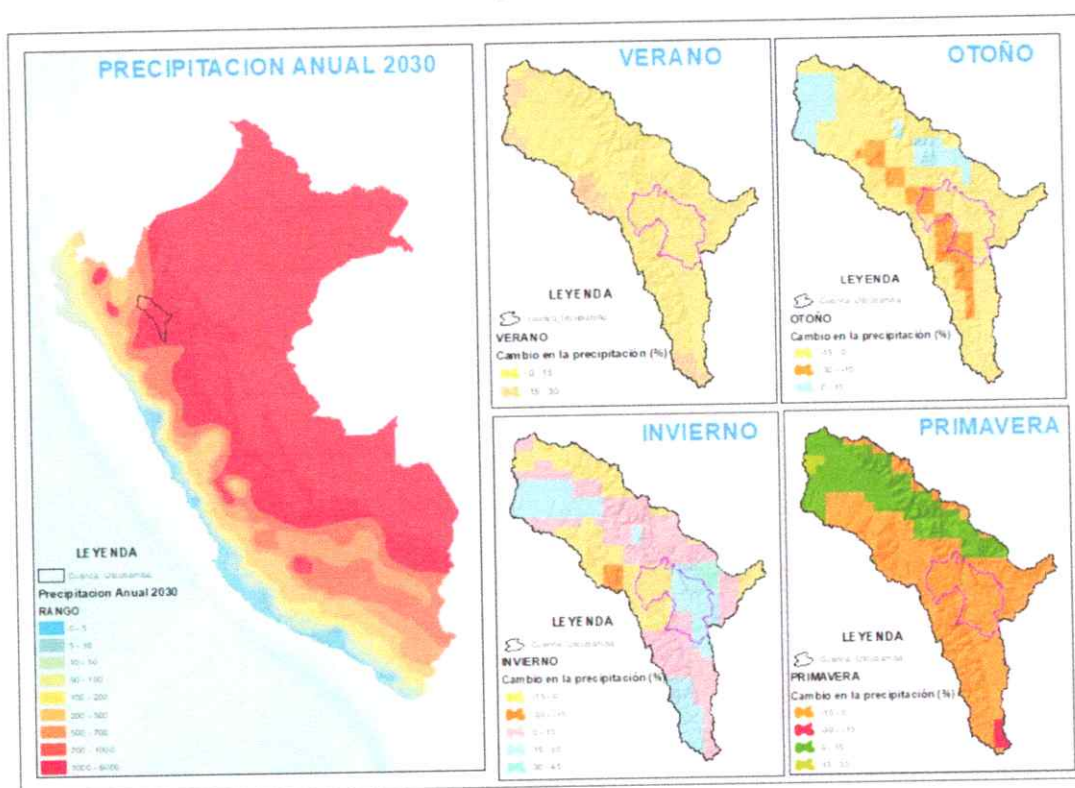

Ing. ANGEL WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 072-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP N° 214492

Este cambio en el régimen de precipitaciones podría tener implicancias significativas para la disponibilidad hídrica superficial, la recarga de acuíferos y la demanda de agua en la zona, aspectos que deben ser considerados en la planificación de la infraestructura de agua y saneamiento.

7.2.2. Escenario climático trimestral de precipitaciones

De acuerdo con las proyecciones climáticas para el período 2036-2065 (centrado en el año 2050), en comparación con el período de referencia 1981-2010, se prevén cambios significativos en el régimen de precipitaciones a nivel nacional, con variaciones estacionales marcadas

Mapa 03: Análisis de los Cambios en la Precipitación Acumulada Anual y Trimestral a Nivel Nacional para el Horizonte 2050



Fuente: SHENAMI

Durante el verano (diciembre-enero-febrero), se proyecta un aumento de la precipitación entre 0% y 15%. Por el contrario, en otoño (marzo-abril-mayo), el área de intervención experimentaría una reducción de entre -30% y 0%. En invierno (junio-julio-agosto), se observa una heterogeneidad espacial: la zona occidental mostraría disminuciones entre -15% y 0%, mientras que el este y sureste registrarían

Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 072-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP N° 214492

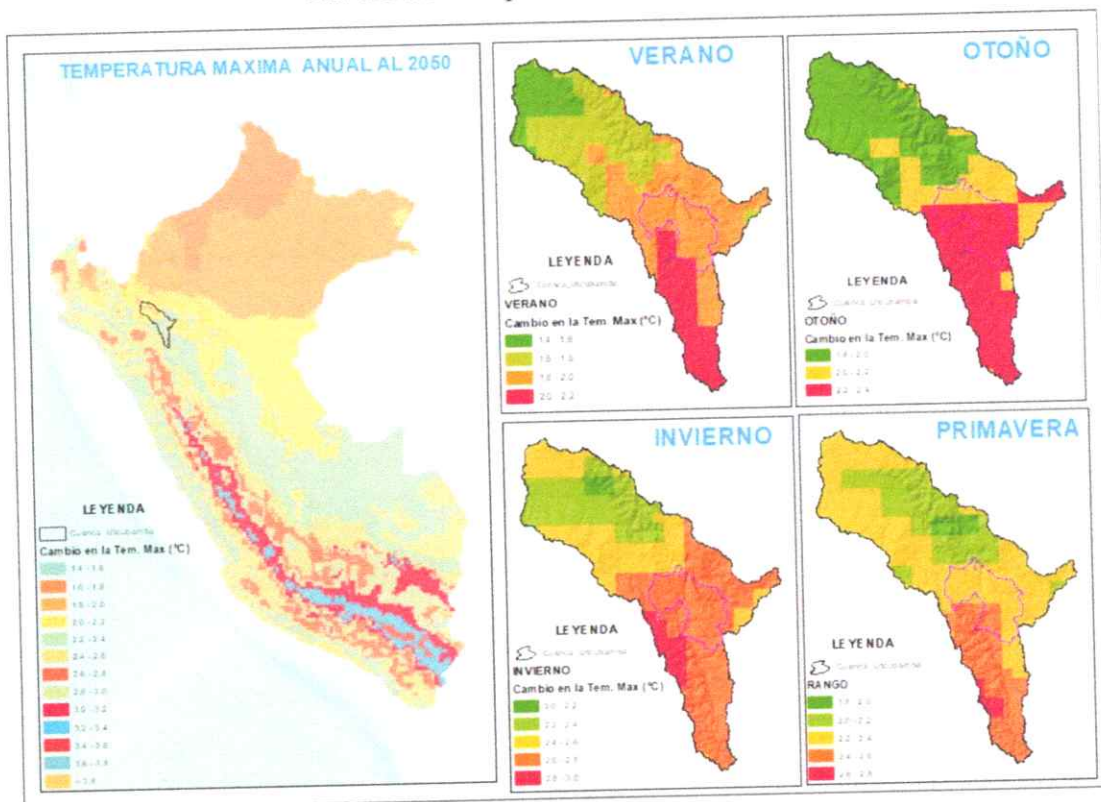
incrementos notables, entre 15% y 45%. En primavera (setiembre-octubre-noviembre), las precipitaciones se reducirían en un rango de -15% a 0%. A nivel anual, para el año 2030, el área de estudio presenta una precipitación acumulada que varía entre 1000 mm y 6000 mm, reflejando una alta variabilidad espacial. Estos resultados subrayan la necesidad de implementar medidas de adaptación diferenciadas que consideren la estacionalidad y la distribución geográfica de los cambios proyectados.

7.2.3. Escenario climático en la Temperatura Máxima

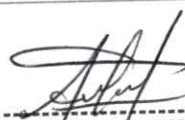
De acuerdo con las proyecciones climáticas, se prevén aumentos generalizados y significativos en la temperatura máxima a nivel nacional. En el ámbito de intervención de la EPS EMUSAP S.A. en Amazonas, se estima un incremento de entre 2.2°C y 2.4°C respecto a los valores de referencia. Esta tendencia al calentamiento podría tener implicancias directas en la demanda hídrica, la evaporación de fuentes de agua y la operatividad de los sistemas de agua y saneamiento.



Mapa 04: Análisis de los Cambios en la Temperatura Máxima Anual y Trimestral a Nivel Nacional para el Horizonte 2050



Fuente: SHENAMI


 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 RJ N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

De acuerdo con las proyecciones climáticas para el periodo 2036-2065 (centrado en el año 2050), respecto al periodo de referencia 1981-2010, se prevén aumentos generalizados en la temperatura máxima en la cuenca del Utcubamba, con variaciones estacionales significativas. Anualmente, el área de intervención presenta un incremento promedio de 1.8°C a 2.2°C. Estacionalmente, durante el verano (diciembre-enero-febrero), los cambios positivos oscilan entre 1.8°C y 2.0°C. En otoño (marzo-abril-mayo), la mayor parte del área muestra incrementos de 2.2°C a 2.4°C, mientras que una menor proporción de la superficie experimenta aumentos de 1.8°C a 2.0°C. Para el invierno (junio-julio-agosto), se proyectan los aumentos más pronunciados, con valores entre 2.6°C y 2.8°C en toda la superficie de estudio. Finalmente, en primavera (septiembre-octubre-noviembre), predominan cambios de 2.2°C a 2.4°C y 2.4°C a 2.6°C. Estas proyecciones indican una tendencia constante al calentamiento, con implicancias críticas para los recursos hídricos.



7.2.4. Escenario climático en la Temperatura Mínima

De acuerdo con las proyecciones climáticas para el periodo 2036-2065 (centrado en el año 2050), respecto al periodo de referencia 1981-2010, se prevén aumentos generalizados en la temperatura mínima en la cuenca del Utcubamba.

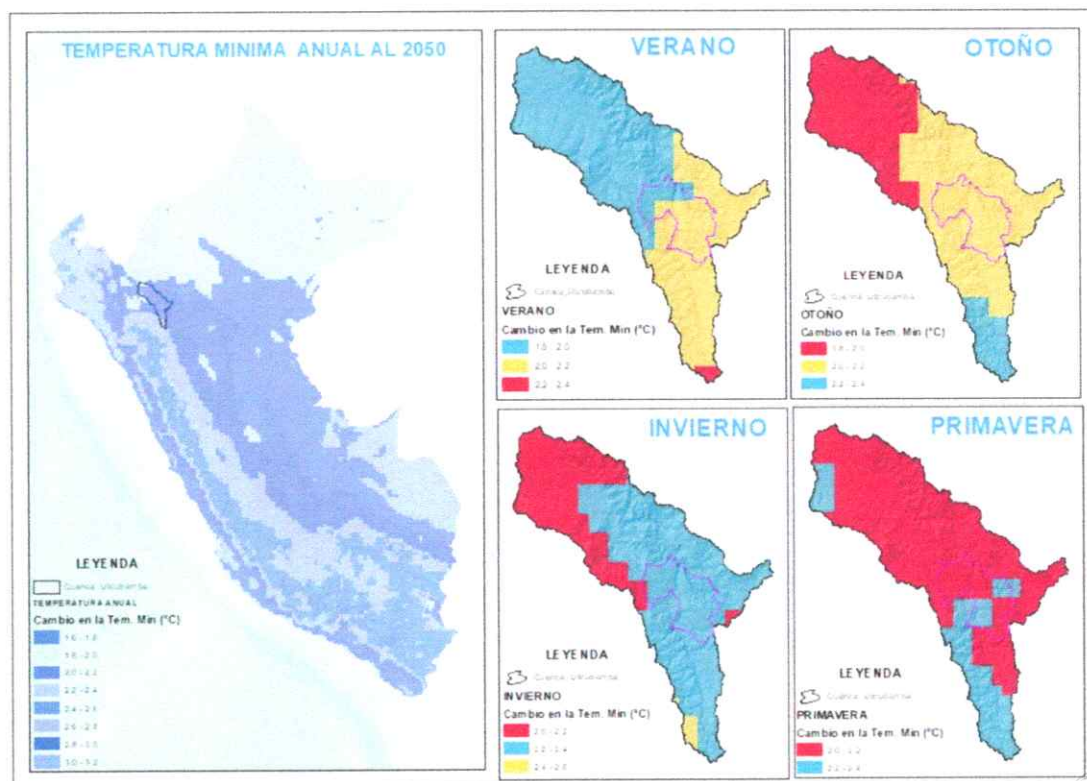
Anualmente, el área de estudio experimentaría un incremento de 2.0°C a 2.2°C.

Estacionalmente, durante el verano (diciembre-enero-febrero), la mayor parte de la superficie presenta aumentos de 2.0°C a 2.2°C, mientras que una menor proporción registraría incrementos de 1.8°C a 2.0°C. En otoño (marzo-abril-mayo), los cambios proyectados son homogéneos, con aumentos de 2.0°C a 2.2°C en toda el área. Para el invierno (junio-julio-agosto), se esperan los incrementos más significativos, con valores entre 2.2°C a 2.4°C. En primavera (septiembre-octubre-noviembre), predominan aumentos de 2.0°C a 2.2°C, aunque una porción menor de la cuenca podría alcanzar valores de 2.2°C a 2.4°C.

Estas proyecciones reflejan una tendencia constante al calentamiento, lo que podría afectar la regulación térmica de ecosistemas, la agricultura y la demanda energética en la región.


 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 RJ N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

Mapa 05: Análisis de los Cambios en la Temperatura Mínima Anual y Trimestral a Nivel Nacional para el Horizonte 2050



Fuente: SHENAMI



7.3. Escenario a nivel Local o Regional

7.3.1. Tendencias del Cambio Climático

Según el Diagnóstico de Vulnerabilidad Climática en la Macro Región Norte (MINAM, 2023), se han identificado las siguientes tendencias climáticas en Amazonas, con impacto directo en los distritos de intervención de la EPS.

Tabla 03: Diagnóstico de Vulnerabilidad Climática en la Macro Región Norte

Variable Climática	Tendencia (1960 - 2023)	Impacto en los distritos
Temperatura media anual	+0,18 °C por década	Reducción de neblina en bosques nublados; estrés hídrico en ecosistemas estratégicos.
Precipitación extrema	+25% en eventos >50 mm/24h	Mayor riesgo de desbordamientos,

[Firma]
 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

		incrementos graduales e inundaciones.
Duración de la estación seca	Incremento de 10 a 15 días	Disminución del caudal de manantiales y quebradas; escasez hídrica.
Frecuencia de heladas	Aumento en zonas >2,800 msnm	Pérdida de cultivos y ganado menor en Luya.

Fuente: MINAM (2023).

Bajo este contexto los distritos de Chachapoyas, Luya y Lamud presentan zonas de alta vulnerabilidad por afectación al cambio climático, estos impactos pueden alterar a los regímenes hídricos, degenerar a los ecosistemas, pérdida de fuentes hídricas, impacto agrícola, conflicto por el agua, inundaciones, incendios forestales. En el escenario a 2030, la precipitación total anual media disminuirá en todo el ámbito de la EPS EMUSAP S.A. En el escenario a 2050 en Chachapoyas, Luya, Lamud, la precipitación total anual disminuirá cuando menos en 15%, en el rango de -15% a 0%. Los rangos de disminución para ambos escenarios, se muestran en la tabla siguiente:



Tabla 04. Variación de la precipitación total anual media – ámbito de la EPS EMUSAP S.A.

LOCALIDAD	HORIZONTE 2030	HORIZONTE 2050
Chachapoyas	0 a 10	-15 a 0
Luya - Lamud	0 a 10	-15 a 0

Fuente: Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático

7.3.2. Escenario climático para la disponibilidad hídrica de la EPS EMUSAP S.A. Chachapoyas

El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), en el marco de sus funciones, ha elaborado el “Atlas de producción de agua en el Perú: una evaluación presente y futura con énfasis en las cuencas de aporte de las EPS”. Este estudio ilustra la influencia de los escenarios de cambio climático (RCP 4.5 y 8.5) en la capacidad de producción de agua en las cuencas que abastecen a las EPS a nivel nacional. La información constituye

una base técnica fundamental para la determinación de las Áreas de Prestación de Servicios, la promoción de los Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos (MERESE) y, crucialmente, para la Gestión del Riesgo de Desastres (GRD) en el sector saneamiento.

La finalidad del estudio es contribuir a la seguridad hídrica y a mejorar la calidad de los servicios de saneamiento, cuya población usuaria está cada vez más expuesta a los riesgos climáticos, destacándose la pérdida de disponibilidad hídrica.

En el caso específico de la EPS EMUSAP S.A., el Atlas (Tabla N° 2) presenta proyecciones de disponibilidad hídrica donde se identifica que los tres modelos climáticos utilizados en el estudio están completamente de acuerdo (coinciden) en la dirección del cambio. La tabla indica que para la EPS EMUSAP S.A. (Chachapoyas), tanto la columna "Promedio" como la "Mediana" muestran la señal "Decrecimiento". Existe un consenso robusto entre los modelos sobre el futuro de las cuencas que abastecen a Chachapoyas: la disponibilidad hídrica promedio disminuirá.



Figura 12: Decrecimiento sobre la disponibilidad de agua en la EPS EMUSAP S.A.

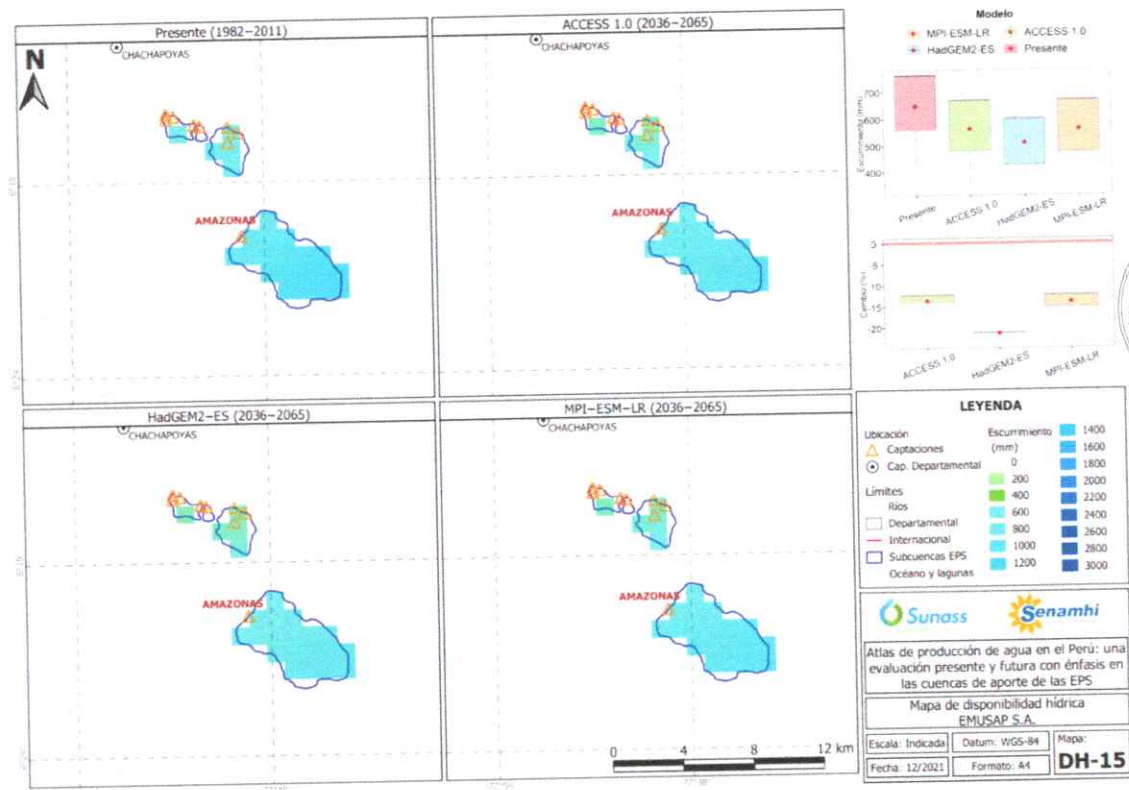
EPS	Señal de cambio de $\Delta Q/Q$	
	Promedio	Mediana
EMAPA CANETE S.A.	Decrecimiento	Decrecimiento
EMAPA HUANCavelica S.A.	Incremento	Incremento
EMAPA HUARAL S.A.	No coincidencia	No coincidencia
EMAPA PASCO S.A.	Incremento	Incremento
EMAPA SAN MARTIN S.A.	No coincidencia	No coincidencia
EMAPA YUNGUYO S.R.L.	No coincidencia	No coincidencia
EMAPAB S.A. (EPS de la ciudad de Bagua)	Decrecimiento	Decrecimiento
EMAPACOP S.A. (EPS de la ciudad de Pucallpa)	Decrecimiento	Decrecimiento
EMAPAVIGS S.A. (EPS de la ciudad de Nazca)	Decrecimiento	Decrecimiento
EMAPISCO S.A.	Decrecimiento	Decrecimiento
EMPSSAPAL S.A. (EPS de la ciudad de Sicuani)	Incremento	Incremento
EMSAP CHANKA S.A. (EPS de la ciudad de Andahuaylas)	No coincidencia	No coincidencia
EMSAPA CALCA S.A.	No coincidencia	No coincidencia
EPS EMUSAP ABANCAY S.A.	No coincidencia	No coincidencia
EMUSAP S.A. (EPS de la ciudad de Chachapoyas)	Decrecimiento	Decrecimiento
EPS AGUAS DE LIMA NORTE S.A.	Decrecimiento	Decrecimiento
AGUAS DEL ALTIPLANO S.R.L. (EPS de la ciudad de Ayaviri)	No coincidencia	No coincidencia
ATUSA S.A. (EPS de la ciudad de Tumbes)	Incremento	Incremento
CHAVIN S.A.	No coincidencia	No coincidencia

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI). (2021). ATLAS: Producción de agua en el Perú: Una evaluación presente y futura, con énfasis en las cuencas de aporte de las EPS.


 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

Por lo tanto, para el presente diagnóstico se adoptará el escenario más desfavorable, es decir, la proyección de decremento del caudal promedio con el fin de priorizar medidas que fortalezcan la resiliencia del servicio. Entre estas medidas se incluyen la diversificación de fuentes de abastecimiento, el aumento de la eficiencia en el uso del agua, la conservación de las cuencas hidrográficas y el desarrollo de infraestructura de almacenamiento estratégico. La implementación de estas acciones es crucial para garantizar la seguridad hídrica futura de la población servida por la EPS EMUSAP S.A.

Mapa 06: Mapa de disponibilidad hídrica EPS EMUSAP S.A



Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI). (2021). ATLAS: Producción de agua en el Perú: Una evaluación presente y futura, con énfasis en las cuencas de aporte de las EPS.

[Firma]
Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP N° 214492

B. CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

a) Calentamiento Global

Es el aumento de la temperatura del planeta como resultado de la elevada concentración de los Gases de Efecto Invernadero, que retienen el calor

b) Cambio Climático

Cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima, observada durante períodos de tiempo comparables. En otras palabras, cualquier cambio en el clima que ocurra en el tiempo como consecuencia de la actividad humana a través de la emisión excesiva de gases de efecto invernadero.

c) Variabilidad Climática

El concepto de variabilidad climática hace referencia a las variaciones del estado medio y a otras características estadísticas del clima en todas las escalas espaciales y temporales más amplias que las de fenómenos meteorológicos. La variabilidad puede deberse a procesos internos naturales del sistema climático (variabilidad interna) o a variaciones del forzamiento externo antropógeno o natural (variabilidad externa).

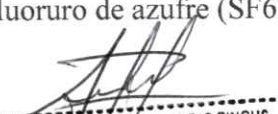


d) Efecto Invernadero

Es un proceso natural que sostiene el equilibrio entre frío y calor para hacer posible la vida en la Tierra. Mediante este proceso la atmósfera que rodea la Tierra permite que una parte de la energía solar se acumule en la superficie del planeta para calentarlo y mantener una temperatura aproximada de 15°C.

e) Gases de Efecto Invernadero (GEI)

Los GEI son componentes gaseosos de la atmósfera, naturales o antropogénicos, que absorben y emiten radiación en determinada longitud de onda del espectro de radiación infrarroja térmica emitida por la superficie de la Tierra, por la propia atmósfera y por las nubes. En otras palabras, son gases cuya presencia en la atmósfera contribuyen a la retención de la energía emitida por el suelo que recibió el calor de la radiación solar. También se incluyen algunos gases artificiales, producto de la actividad industrial. Los principales GEI son: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), hidroclorofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF₆).


Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
R/L N° 072-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP N° 214492

f) Vulnerabilidad frente al Cambio Climático

Es el grado de susceptibilidad o de incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático y, en particular, la variabilidad del clima y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad dependerá del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático a que esté expuesto un sistema, y de su sensibilidad y capacidad de adaptación.

g) Adaptación al Cambio Climático

La adaptación al cambio climático consiste en el “ajuste en los sistemas naturales o humanos a los estímulos climáticos reales o esperados, o a sus efectos, que modera el daño o aprovecha las oportunidades beneficiosas” (IPCC, 2008). La adaptación en este contexto implica un proceso de adecuación, sostenible y permanente, en respuesta a circunstancias ambientales nuevas y cambiantes; además, implica modificar consecuentemente el comportamiento, los medios de vida, la infraestructura, las leyes, políticas e instituciones en respuesta a los eventos climáticos experimentados o esperados.



h) Mitigación frente al Cambio

Climático son cambios y reemplazos tecnológicos que reducen el insumo de recursos y las emisiones por unidad de producción. Aunque hay varias políticas sociales, económicas y tecnológicas que reducirían las emisiones, la mitigación, referida al cambio climático, es la aplicación de políticas destinadas a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y a potenciar los sumideros.

i) Escenario Climático

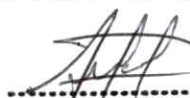
Es la representación aproximada del clima futuro, basada en un conjunto de datos climáticos y en concentraciones de GEI, empleados para predecir las posibles consecuencias del cambio climático

j) Gestión de Riesgos

Ante Efectos del Cambio Climático Es el proceso que busca anticipar y/o reducir los riesgos actuales y/o evitar la generación de riesgos futuros ante los efectos del cambio climático, para reducir o evitar los potenciales daños, pérdidas y alteraciones en los ecosistemas, cuencas, territorios, medios de vida, población, infraestructura, bienes y servicios. (RLMCC, 2019)

k) Medidas de Adaptación al Cambio Climático (MACC)

Son intervenciones planificadas por actores estatales y no estatales, que consisten en: acciones, prácticas, tecnologías y servicios necesarios para reducir o evitar


Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP N° 214492

41

alteraciones severas, pérdidas y daños, desencadenados por los peligros asociados al cambio climático en poblaciones, medios de vida, ecosistemas, cuencas, territorios, infraestructura, bienes y servicios, entre otros; así como para aprovechar las oportunidades al cambio climático (RLMCC, 2019).

l) Peligro Asociado al Cambio Climático

Fenómeno físico, tendencia o perturbación en el ambiente debido a los cambios graduales o extremos en las propiedades del clima; con probabilidad o potencialidad de ocurrir en un lugar específico con determinadas características y con la capacidad de causar daños o pérdidas a un sujeto, alterar severamente su funcionamiento. Estos cambios en las propiedades del clima pueden ser actuales y futuros (RLMCC, 2019).

m) Movimientos en Masa

Todo movimiento de unidades de materiales terrestres impulsados y desencadenados por la presencia de lluvias intensas, pendientes pronunciadas o por la saturación del medio poroso (flujo de detritos, deslizamientos, caída de rocas, entre otros). (INGEMMET, 2018).

n) Riesgo Climático

En el marco de la evaluación de los impactos del clima, el término riesgo suele utilizarse para hacer referencia al potencial de consecuencias adversas de un peligro relacionado con el clima, en la vida, los medios de subsistencia, la salud y el bienestar, los ecosistemas y las especies, los bienes económicos, sociales y culturales, los servicios, y la infraestructura. Los riesgos se derivan de la interacción de la vulnerabilidad, la exposición a lo largo del tiempo, así como el peligro y la probabilidad de que ocurra (IPCC, 2018).

o) Sequía

Es un evento climático extremo de origen natural, que resulta de la deficiencia de lluvias considerablemente inferiores a las normalmente registradas, que generan impactos negativos asociados a la vulnerabilidad de los sistemas expuestos. Cuando uno de estos eventos se prolonga en el tiempo (meses y años), la disponibilidad de agua resulta insuficiente para satisfacer la demanda habitual de la sociedad y del ambiente. Así, las sequías son clasificadas como meteorológicas, agrícolas, socioeconómicas, hidrológicas y ecológicas (SENAMHI, 2018a).

p) Inundación

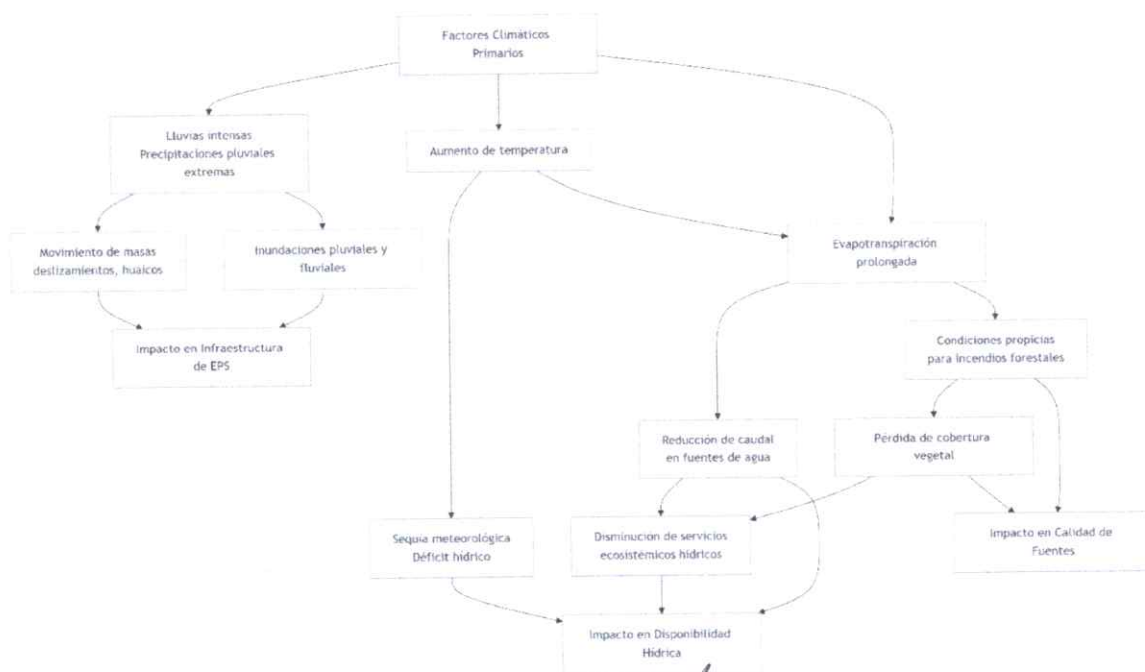

Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP N° 214492

Desbordamiento por encima de los confines normales de un arroyo u otro cuerpo de agua, o acaso la acumulación de agua por encima de zonas que normalmente no están sumergidas. Los distintos tipos de inundaciones son fluviales, súbitas, urbanas, pluviales, de aguas residuales, costeras y de desbordamiento de lagos glaciares (IPCC, 2014a).

C. PELIGROS ASOCIADOS AL CAMBIO CLIMÁTICO DENTRO DEL ÁMBITO DE INTERVENCIÓN DE LA EPS EMUSAP S.A.

De acuerdo con la evidencia técnica proporcionada por las principales entidades de investigación climática, se han identificado escenarios de riesgo críticos para el área de intervención de la EPS en Chachapoyas, Luya y Lamud. Los peligros climáticos prioritarios incluyen cambios en el régimen de precipitaciones, aumento de temperaturas máximas y mínimas e incendios forestales. Adicionalmente, se suman otros fenómenos como sequías meteorológicas y eventos extremos asociados a lluvias intensas, tales como inundaciones, deslizamientos, huaicos y derrumbes. Estos riesgos están oficialmente reconocidos en la R.M. N° 364–2023–VIVIENDA, que destaca su relevancia para la vulnerabilidad de los servicios de saneamiento. En consecuencia, la EPS debe priorizar la gestión proactiva de estos peligros para garantizar la continuidad y resiliencia de sus operaciones.

Figura 13: Evaluación de Riesgos Climáticos en los Servicios de agua Potable y Saneamiento para la EPS EMUSAP S.A. en un Contexto de Cambio Climático



[Signature]
 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.U. N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

Fuente: Elaboración propia

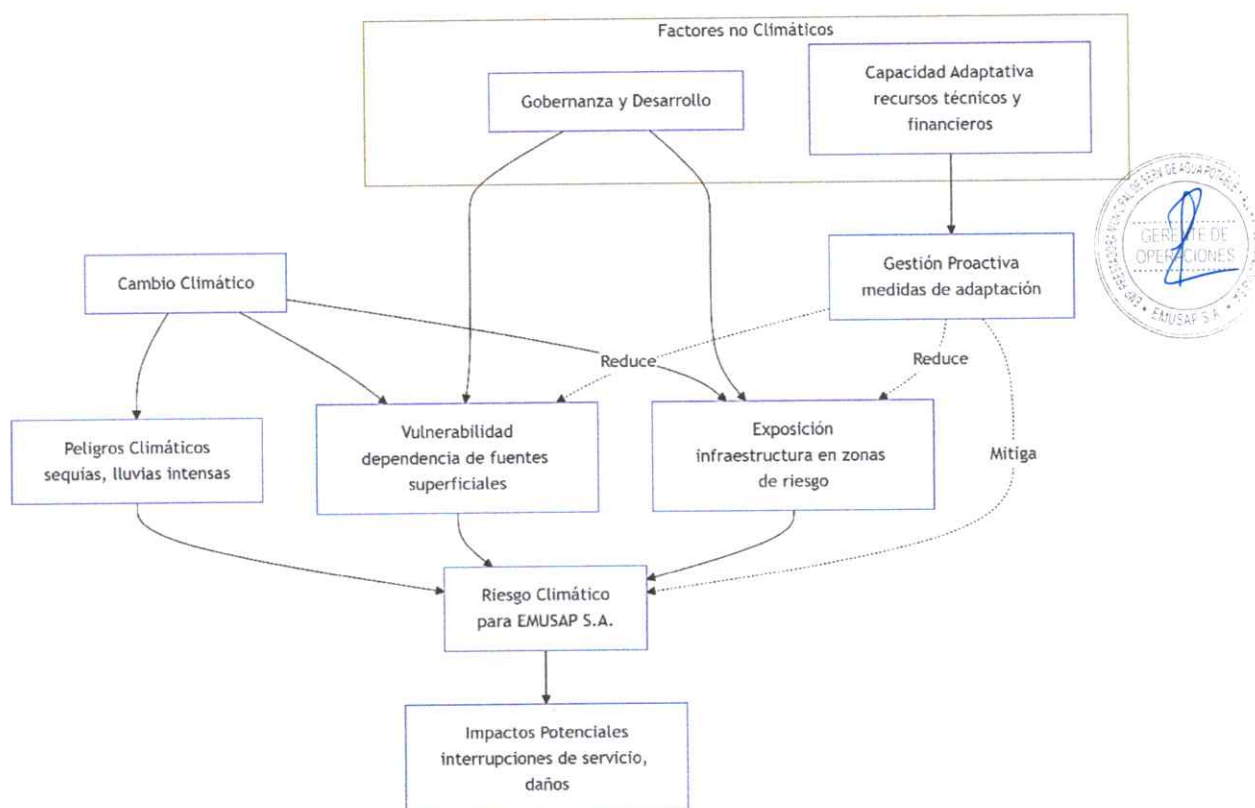
VIII. EVALUACIÓN DE RIESGOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

El análisis de riesgo ante el cambio climático es una herramienta fundamental para identificar y gestionar los efectos del cambio climático en los servicios de agua potable y saneamiento. Para la EPS EMUSAP S.A., este riesgo surge de la interacción de cuatro factores clave:

1. **Peligros Climáticos** (sequías, lluvias intensas, etc.).
2. **Exposición** (infraestructura en zonas de deslizamientos o inundaciones),
3. **Vulnerabilidad** (dependencia de fuentes de agua superficiales), y
4. **Capacidad Adaptativa** (recursos técnicos, financieros y de gobernanza para implementar soluciones).

Este enfoque actualizado (IPCC, 2022) destaca que el riesgo no solo depende del clima, sino también de decisiones socioeconómicas y de desarrollo. Por lo tanto, la gestión efectiva requiere fortalecer la gobernanza, invertir en infraestructura resiliente y implementar medidas de adaptación basadas en la naturaleza para reducir impactos futuros.

Figura 14: Marco Conceptual del Riesgo Climático



Fuente: Adaptado de IPCC AR6, 2022

Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP N° 214492

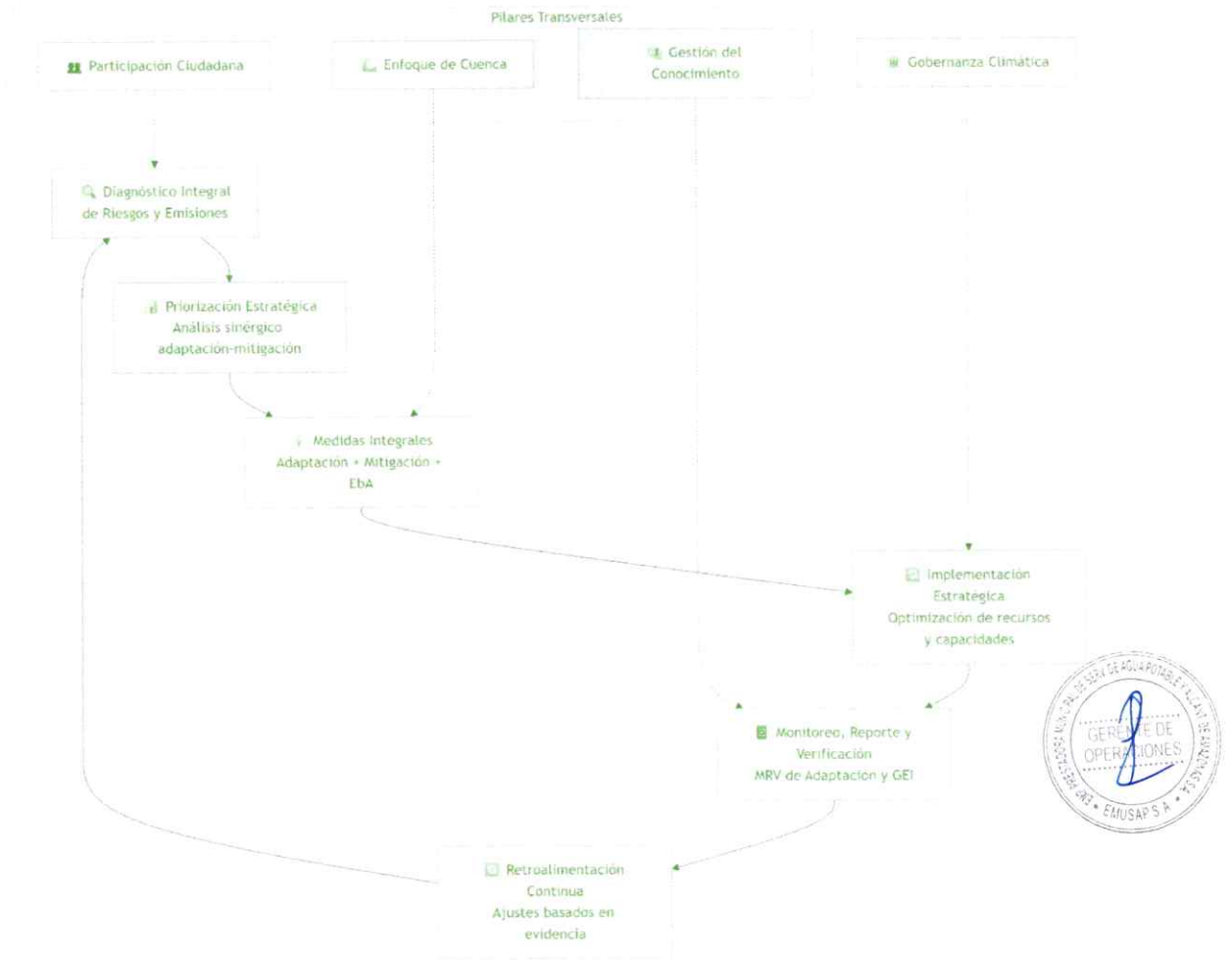
La gestión del riesgo asociado al cambio climático

La gestión efectiva frente al cambio climático en los servicios de agua y saneamiento requiere un enfoque dual que integre de manera sinérgica la adaptación a los riesgos climáticos y la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Este proceso se inicia con un diagnóstico integral que identifica tanto los peligros climáticos como las fuentes de emisiones de GEI asociadas a las operaciones de la EPS. A partir de este análisis, se priorizan medidas de acción conjuntas que maximicen cobeneficios, como la implementación de infraestructura natural para la protección de cuencas y la optimización energética con fuentes renovables. La ejecución estratégica se apoya en un sistema de monitoreo y verificación dual que evalúa simultáneamente la reducción de la vulnerabilidad del sistema y la huella de carbono institucional, asegurando una retroalimentación continua para ajustar las acciones con base en evidencia técnica. Este ciclo se sustenta en pilares transversales como la gobernanza climática, la participación ciudadana y el enfoque de cuenca, transformando a la EPS en un actor clave hacia la resiliencia hídrica y la neutralidad de carbono.




Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP N° 214492

**Figura 15: Ciclo de Gestión Integral Climática para Servicios de Saneamiento:
Adaptación y Mitigación**



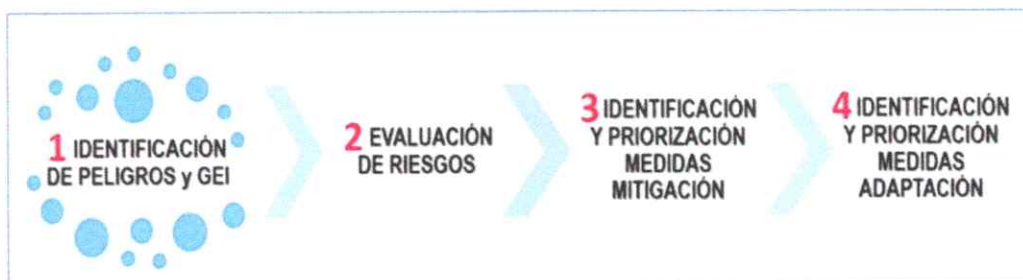
Fuente: Elaboración propia

[Firma manuscrita]
 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 RUI N° 472-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

IX. METODOLOGÍA

Para la elaboración del diagnóstico de riesgos asociados al cambio climático seguimos el siguiente procedimiento:

Figura 16: Flujoograma de elaboración del diagnóstico de riesgos asociados al cambio climático



Fuente: SUNASS

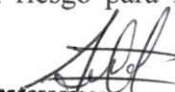
Tabla 05. Proceso para el diagnóstico de riesgos asociados al cambio climático

ITEM	DESCRIPCION	
1	1.A	Identificar componentes del sistema expuestos a los peligros identificados
	1.B	Identificar componentes / procesos generadores de gases de efecto invernadero (GEI).
2	Evaluación de riesgos	
3	Identificación y priorización de medidas de Adaptación	
4	Identificación y priorización de medidas de mitigación	

Fuente: Elaboración propia

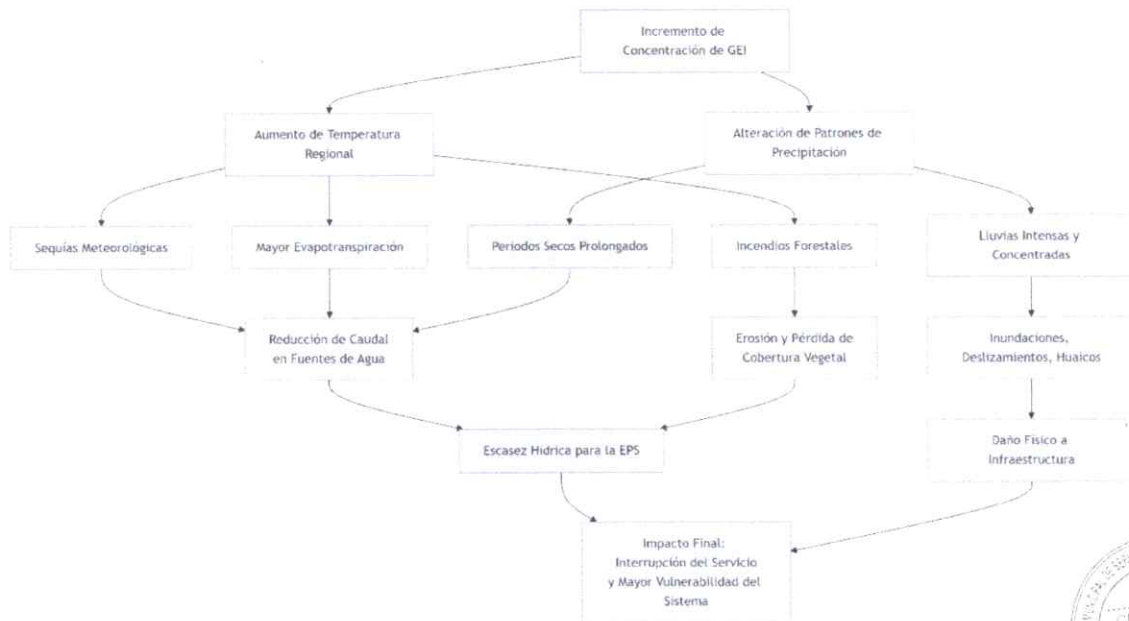
9.1. Identificación de peligros asociados al cambio climático

El análisis de riesgos climáticos para la EPS EMUSAP S.A. identifica como peligros principales las sequías, lluvias intensas, deslizamientos e incendios forestales, todos impulsados por el incremento en la concentración de Gases de Efecto Invernadero (GEI) a nivel global. Este driver climático altera los patrones de temperatura y precipitación en la región, generando un ciclo de impactos en cascada: las sequías y la mayor evapotranspiración reducen el caudal de las fuentes de agua, mientras que las lluvias extremas y los incendios degradan las cuencas y dañan la infraestructura crítica. La gestión integral del riesgo para la EPS debe, por tanto, enfocarse en


 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

contrarrestar estos efectos a través de medidas de adaptación (como conservación de cuencas e infraestructura resiliente) y mitigación (reducción de su propia huella de carbono), asegurando la sostenibilidad del servicio en un contexto climático adverso.

Figura 17: Ruta Crítica de Riesgos Climáticos para la EPS EMUSAP S.A.



Fuente: Elaboración propia

9.2. Identificación de Peligros y Componentes Expuestos Chachapoyas

Tabla 06. Identificación de peligros Climáticos en el proceso de producción de agua potable - EPS EMUSAP S.A.

Peligro Climático	Subprocesos Expuestos
Lluvias Intensas	❖ Cuencas de aporte (Tilacancha, Ashpachaca – Barretacucho) ❖ Captaciones de agua: Tilacancha, Matala, Choropampa I, Choropampa II, Albahuayco, San Cristóbal, Lanchemonte, Barretacucho Chico, Barretacucho Grande, Ashpachaca 1 ❖ Líneas de Conducción (Tilacancha y Ashpachaca – Barretacucho) ❖ PTAP El Prado
Movimientos en Masa	❖ Captaciones de agua: Tilacancha, Matala, Choropampa I, Choropampa II, Albahuayco, San Cristóbal, Lanchemonte, Barretacucho Chico, Barretacucho Grande, Ashpachaca 1 ❖ Línea de Conducción (Tilacancha y Ashpachaca – Barretacucho)

Sequía (Déficit Hídrico)	❖ Cuenca de aporte (Tilacancha, Ashpachaca – Barretacucho) ❖ PTAP El Prado
Incendios Forestales	❖ Cuenca de Aporte Tilacancha ❖ Líneas de Conducción de Tilacancha

Fuente: Elaboración propia

Tabla 07. Identificación de peligros Climáticos en el proceso de Distribución de Agua Potable EPS EMUSAP S.A.

Peligro Climático	Subprocesos Expuestos
Lluvias Intensas y Movimientos en Masa	❖ Distribución por redes primarias ❖ Estaciones de bombeo (EB-01, EB-02) ❖ Distribución por redes secundarias y conexiones domiciliarias
Sequía (Déficit Hídrico)	❖ Almacenamiento de agua potable (Reservorios) ❖ Distribución por redes secundarias y conexiones domiciliarias

Fuente: Elaboración propia



Tabla 08. Identificación de peligros Climáticos en el Proceso de Recolección de Aguas Residuales y Excretas

Peligro Climático	Subprocesos Expuestos
Lluvias Intensas y Movimientos en Masa	❖ Redes de recolección de aguas residuales y excretas
Sequía (Déficit Hídrico)	❖ Redes de recolección de aguas residuales y excretas

Fuente: Elaboración propia

Tabla 09. Proceso de disposición de aguas residuales y excretas

Peligro Climático	Subprocesos Expuestos
Lluvias Intensas y Movimientos en Masa	❖ Vertimiento de aguas residuales y excretas
Sequía (Déficit Hídrico)	❖ Vertimiento de aguas residuales y excretas

Fuente: Elaboración propia


Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
R.L. N° 072-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP N° 214492

9.3. Identificación de Peligros y Componentes Expuestos Luya – Lamud

Tabla 10. Componentes expuestos en Luya - Lamud

Peligro Climático	Proceso/Subproceso Expuesto	Componentes Críticos Expuestos
Lluvias intensas y deslizamientos	Producción de Agua Potable	Línea de conducción Gachi - Cerro San Juan (múltiples puntos)
		Captación Gachi y Juisga Grande
		Paso aéreo Sebadahuayco
		PTAP Lamud
	Distribución de Agua Potable	Reservorio Los Gemelos (Lamud)
		Reservorio Luya
		Redes primarias y secundarias
Sequía (Déficit Hídrico)	Sistema de Alcantarillado	Redes de recolección Luya-Lamud
	Producción de Agua Potable	Cuenca de aporte Gachi,
		PTAP Lamud
		Proliferación de algas en captación Gachi
	Sistema de Alcantarillado	Redes de recolección Luya-Lamud
	Disposición Final	Vertimiento a quebrada Jucusbamba




 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

Tabla 11. Componentes y procesos generadores de gases de efecto invernadero (GEI) – Chachapoyas

Servicio	Proceso	Fuente de Emisión
Suministro de Agua	Tratamiento (PTAP El Prado)	Electricidad (bombeo, PTAP El Prado)
		Motores a combustible (emergencia)
		insumos químicos (coagulantes, cloro, cal)
	Distribución	Electricidad (bombeo a reservorios)
Aguas Residuales	Recolección	Electricidad (bombas de rebombeo)
		Motores a combustible (emergencia)
	Disposición	Descarga al cuerpo de agua (sin tratamiento – Metano CH ₄)
Gestion de residuos	Tratamiento y Disposición	Descomposición de lodos de las PTAP en vertedero (Metano, CH ₄)
		Transporte de lodos y residuos sólidos
		descomposición de residuos sólidos municipales de oficinas




 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.U. N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

Tabla 12. Componentes y procesos generadores de gases de efecto invernadero (GEI) – Luya - Lamud

Servicio	Proceso	Fuente de Emisión
Suministro de Agua	Tratamiento	Electricidad (Filtros Lentos, PTAP Lamud)
	Distribución	Motores a combustible (emergencia)
		Insumos químicos
		Electricidad (bombeo)
Aguas Residuales	Recolección	Electricidad (bombas de rebombeo)
		Motores a combustible (emergencia)
	Disposición	Descarga al cuerpo de agua (sin tratamiento - Metano CH ₄)
Gestión de Residuos Sólidos	Tratamiento y Disposición	Residuos solidos



9.4. Características a tener en cuenta para identificar y describir los riesgos Climático

Se ha tenido en cuenta los siguientes conceptos para su Identificación y descripción:

CAUSA:

Hecho o condición que puede generar un riesgo para la prestación del servicio. Las causas pueden ser de origen natural, inducidos por la acción humana, derivados de la operación de los sistemas, del contexto local, etc.

RIESGO:

Evento o condición incierta sobre los procesos, generado por la Causa, que, si ocurre, tendrá un efecto negativo en la prestación de los servicios de saneamiento.

IMPACTO:


 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

Es el efecto negativo sobre la prestación de los servicios de saneamiento. Se representa como el incumplimiento de los parámetros de calidad del servicio, metas financieras u otras que el prestador debe cumplir

9.4.1. Probabilidad de Ocurrencia

Posibilidad de que un riesgo climático identificado se materialice en un período determinado, basado en evidencia histórica y proyecciones climáticas.

Tabla 13: Probabilidad de Ocurrencia del Riesgo

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	CRITERIO
Baja	El evento es posible, pero poco frecuente según registros históricos. Se espera que un peligro climático específico ocurra una vez cada 5 años o más. La probabilidad de ocurrencia del evento es $\leq 25\%$.
Media	El evento tiene una frecuencia histórica moderada y las proyecciones climáticas indican que su periodicidad se mantendrá o aumentará ligeramente. Genera interrupciones o restricciones del servicio que ocurren una vez cada 3 a 4 años. La probabilidad de ocurrencia es $>25\%$ y $\leq 50\%$.
Alta	El evento es frecuente según los reportes de emergencia y las proyecciones a futuro prevén un aumento en su frecuencia e intensidad. Peligros climáticos que interrumpen el servicio una vez al año. La probabilidad de ocurrencia es $>50\%$ y $\leq 75\%$.
Muy Alta	El evento es muy frecuente en la actualidad y los escenarios climáticos proyectan un aumento drástico en su recurrencia. Ocurre más de una vez al año. La probabilidad de ocurrencia es $>75\%$.

Fuente: Elaboración propia



9.4.2. Severidad del Impacto

Grado de afectación o consecuencias negativas que la materialización del riesgo tendría sobre la continuidad, calidad y sostenibilidad de los servicios de agua y saneamiento de EMUSAP S.A.


 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

Tabla 14: Severidad de los riesgos climáticos

NIVEL DE SEVERIDAD	CRITERIO
Baja	Reducción mínima de la continuidad del servicio (≤ 2 h/d). Los cortes no exceden 2 horas. Se afecta a un número muy reducido de usuarios ($<5\%$), afecta a zonas altas o periurbanas. El impacto operativo y financiero es bajo y manejable con recursos habituales.
Media	Reducción significativa de la continuidad del servicio (entre 2 y 4 h/d). Los cortes pueden extenderse hasta 6 horas. Se afecta a entre el 5% y 10% de los usuarios. Requiere la movilización de recursos adicionales para la respuesta, pero no colapsa el sistema.
Alta	Interrupciones graves del servicio (entre 5 y 10 h/d). Los cortes en establecimientos críticos (salud, educación, etc.) son superiores a 6 horas, pudiendo requerir abastecimiento con camiones cisterna. Se afecta a entre el 10% y 50% de la población usuaria. Genera un alto impacto operativo, financiero y en la salud pública, comprometiendo la sostenibilidad del servicio.
Muy Alta	Interrupción crítica o colapso del servicio (>10 h/d). Los cortes superan las 18 horas y requieren abastecimiento masivo con camiones cisterna. Se ve afectada más del 50% de la población usuaria. Impacto catastrófico en la salud pública, la economía local y la operatividad de la empresa. Daños severos y costosos en la infraestructura de agua y saneamiento

Fuente: Elaboración propia



9.5. Evaluamos el nivel de riesgo

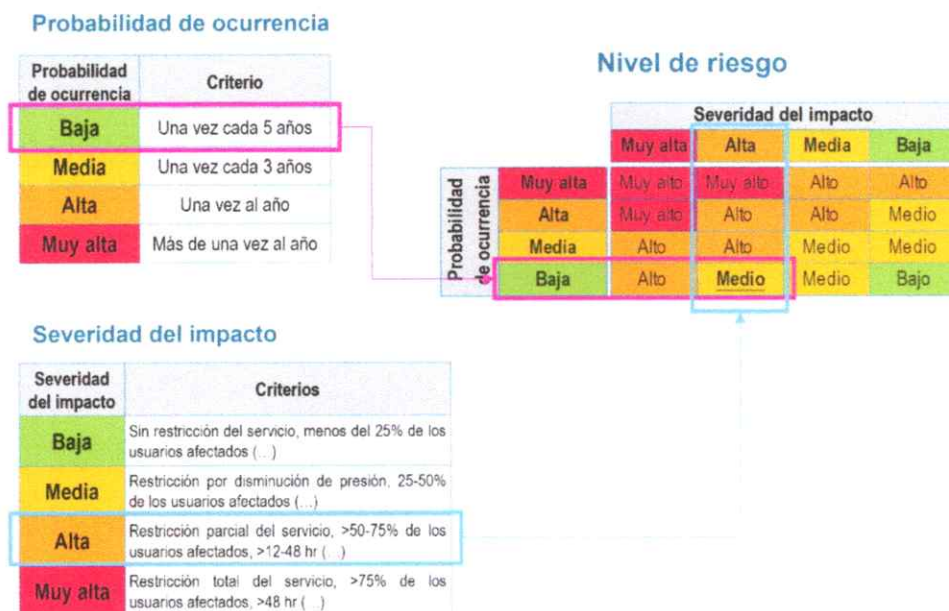
Evaluamos el nivel de riesgo a partir de la probabilidad de ocurrencia y severidad del impacto.

La metodología es una vez definido los criterios de probabilidad (qué tan seguido pasa) y la severidad (qué tan grave es) son los dos ejes de un tablero. Donde se cruzan nos da el **Nivel de Riesgo Final**.

Evaluamos cada peligro climático y le asignamos un nivel de Probabilidad (P) y uno de Severidad (S) usando los criterios que ya definimos. Y luego ubicamos ese cruce (P, S) en la matriz. El color resultante nos dice la prioridad de acción. Para evaluar el nivel del riesgo usamos las siguientes tablas


 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

Figura 18: Determinación del nivel de riesgo



Fuente: SUNASS



10. ESTIMACIÓN DE EMISIÓN DEL GAS EFECTO INVERNADERO (GEI).

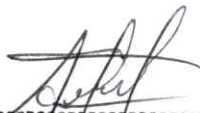

 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

Tabla 15. Estimación de las emisiones de GEI derivadas de los servicios que presta la EPS
EMUSAP S.A., en la localidad de Chachapoyas

SISTEMA	SERVICIO	PROCESO	FUENTE DE EMISION	EMISION (kg CO2 seg)	%	RELEVANTE
Chachapoyas	Suministro de agua Potable	Tratamiento (PTAP El Prado)	Electricidad (operación PTAP)	5,564	8.4%	Si
			Motores a combustible (emergencia) - Diesel	94.03	0.14%	No
			Uso de químicos (coagulantes, cloro, cal)	No reportado	-	No
		Distribución	Electricidad (bombeo a reservorios - EB01 y EB02)	28,631	43.1%	Si
	Aguas residuales	Recolección	Descarga al cuerpo de agua (sin tratamiento – Metano CH ₄)	32,172	48.4%	Si
	Gestión de Residuos	Tratamiento y Disposición	Descomposición de lodos de PTAR (CH ₄)	No reportado	-	No
			Transporte de lodos y Residuos sólidos	No reportado	-	No
TOTAL				66,461	100 %	

Fuente: SIGASS EMUSAP S.A.



El sistema de saneamiento de Chachapoyas enfrenta desafíos ambientales significativos, destacando tres fuentes de emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI) como las más relevantes para el cambio climático. La fuente principal, que contribuye con el 48.4% de las emisiones totales, es la descarga de aguas residuales sin tratamiento en la fase de recolección, liberando Metano (CH₄). En segundo lugar, el consumo de electricidad para el bombeo de agua potable (EB01 y EB02) es responsable del 43.1% de las emisiones. Finalmente, la electricidad utilizada en la operación de la Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) genera un 8.4% adicional. Estas tres fuentes, al sumar más del 99% de las emisiones cuantificadas, deben ser el foco de las medidas de mitigación para reducir la huella de carbono de la EPS.


Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP N° 214492

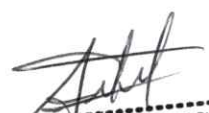
Tabla 16. Estimación de las emisiones de GEI derivadas de los servicios que presta la EPS EMUSAP S.A., en la localidad de Luya - Lamud

SISTEMA	SERVICIO	PROCESO	FUENTE DE EMISION	EMISION (kg CO2 seg)	%	RELEVANTE
Luya - Lamud	Suministro de agua	Tratamiento	Electricidad (PTAP Lamud)	16.2	1.4%	No
			Motores a combustible (emergencia) - Diesel	640.5	55.1%	Si
			Uso de químicos (coagulantes, cloro, cal)	506.3	43.5%	Si
	Aguas residuales	Recolección y disposición	Descarga al cuerpo de agua (sin tratamiento)	No reportado	-	No
	Gestión de Residuos	Tratamiento y Disposición	Residuos sólidos No Municipales	No reportado	-	No
TOTAL				1163.0	100.00%	

Fuente: Elaboración propia, basado en metodología ECAM (MVCS)

11. EVALUACIÓN DEL RIESGO ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Tabla 17. Evaluación del riesgo ante el cambio climático de la localidad de Chachapoyas


 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 RJ N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492



PROCESO	PELIGRO	CAUSA	RIESGO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	IMPACTO	SEVERIDAD DEL IMPACTO	NIVEL DEL RIESGO
Cuenca de aporte de agua cruda Tilacancha y Ashpachacha - Barretacucho	Lluvias intensas	Aumento de precipitación máxima en 1 día (RX1day), debido a la intensificación del ciclo hidrológico por el aumento de la temperatura global (proyecciones IPCC).	Aumento de turbiedad y sedimentación en las captaciones, colmatación y daño en líneas de conducción. Se podría paralizar la producción de agua potable en la PTAP.	ALTA	Interrupción del proceso de producción de agua cruda por más de 10 horas. Afectación a múltiples captaciones, impactando al 33% de los usuarios de Chachapoyas durante 1-2 días.	ALTA	ALTA
Captación de agua cruda y conducción de agua cruda Tilacancha y Ashpachacha - Barretacucho	Lluvias intensas (movimiento de masas)	Lluvias intensas saturan suelos en laderas inestables debido al incremento en la frecuencia e intensidad de eventos extremos	Destrucción física de captaciones (Tilacancha, Matala, etc.) y ruptura de líneas de conducción. Se podría paralizar la producción de agua potable en la PTAP	MEDIA	Corte total del servicio de agua potable por más de 18 horas. Desabastecimiento del suministro de agua cruda a la PTAP, afectando al 70 % de los usuarios de Chachapoyas y requiriendo abastecimiento con camiones cisterna.	MUY ALTA	MUY ALTA
Cuenca de aporte de agua cruda Tilacancha y Ashpachacha - Barretacucho	Déficit Hídrico (Sequia)	Disminución de la precipitación total (PR) y aumento días secos (CDD), debido a la alteración de los patrones de lluvia y el aumento de la evapotranspiración (proyecciones SENAMHI).	Disminución crítica del caudal en las fuentes (ríos, quebradas). Se podría restringir el volumen de producción de agua potable en la PTAP	ALTA	Restricciones severas y prolongadas del servicio (>10 h/d). Racionamiento que afecta a más del 50% de los usuarios (~16,000 hab.) de manera continua durante la estación seca.	MUY ALTA	MUY ALTA



Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
Reg. CIP N° 214432

Cuenca de aporte de agua cruda Tilacancha	Déficit Hídrico (Sequia)	Aumento de temperatura media (T) y sequía prolongada, debido al calentamiento global proyectado, agravado por la degradación de la cuenca de Tilacancha, pérdida de cobertura vegetal, mayor erosión.	Disminución del servicio ecosistémico hídrico. Se podría restringir el volumen de producción de agua potable en la PTAP	MEDIA	Reducción de la capacidad de recarga hídrica de la cuenca a mediano plazo, agravando el déficit. Restricciones del servicio que afectan entre el 10% y 50% de los usuarios por 5-10 h/d.	ALTA	ALTA
Producción de agua potable - Tratamiento PTAP El Prado	Generación de CO2	Consumo eléctrico en procesos de tratamiento	Emissiones de Gas Efecto invernadero por operación continua	ALTA	Costo energético significativo. Impacto negativo de la huella carbono	ALTA	ALTA
Producción de agua potable - Operación de emergencia - Agua	Generación de CO2	Uso de generadores diésel para respaldo en PTAP	Emissiones de Gas Efecto invernadero por combustión fósil	BAJA	Dependencia de combustibles, mantenimiento	MEDIA	MEDIA
Distribución de agua potable por redes primarias - secundarias y Estación de bombeo de agua potable	Lluvias intensas (movimiento de masas)	Inestabilidad de terrenos por saturación de suelos debido a lluvias extremas (alto RX1day) que superan la capacidad de infiltración de laderas inestables.	Daño a redes primarias y secundarias, ruptura de tuberías, interrupción del bombeo (EB-01, EB-02). Se podría interrumpir la distribución de agua potable.	ALTA	Interrupción del suministro de agua potable a sectores altos o periurbanos de la ciudad por 5-10 horas. Afecta a entre el 10% y 50% de los usuarios de Chachapoyas requiriendo reparaciones complejas.	MEDIA	ALTA




 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R. N.º 072-2022-CENEPREDU
 Reg. CIP N.º 214492

Distribución agua potable - Bombeo a reservorios (EB01 y EB02)	Generación de CO2 por consumo eléctrico	Alto consumo energético en EB01 y EB02 por bombeo continuo	Incremento huella carbono y costos operativos	MUY ALTA	Alto impacto económico y ambiental. Afecta sostenibilidad tarifaria	MUY ALTA	MUY ALTA
Almacenamiento de agua potable	Lluvias intensas (movimiento de masas)	Menor disponibilidad de agua tratada debido a la interrupción de la producción en PTAP por alta turbiedad o daños en conducción, causados por lluvias intensas.	Reservorios no se llenan a su capacidad operativa. Se podría restringir la distribución de agua potable	ALTA	Racionamiento del servicio de agua potable (>10 h/d) y reducción de la presión en la red. Afecta a más del 50% de los usuarios de Chachapoyas de manera crítica hasta que se restablezca la producción.	ALTA	ALTA
Redes de recolección	Lluvias intensas	Inundaciones y deslizamientos por saturación de suelos debido a la ocurrencia de precipitaciones extremas concentradas en áreas urbanas.	Obstrucción, ruptura o colapso de las redes de alcantarillado. Se podría interrumpir la recolección de aguas residuales y excretas	MEDIA	Derrames de aguas residuales, afectación a la salubridad pública y al medio ambiente. Afecta a un sector específico de la ciudad (<5% de usuarios). La interrupción del servicio de alcantarillado es parcial y se restablece en menos de 6 horas.	MEDIA	MEDIA
Vertimiento de aguas residuales y excretas	Lluvias intensas	Aumento del caudal y energía del río debido a la contribución de escorrentía superficial por lluvias intensas en la cuenca.	Daño o destrucción del punto de vertimiento. Se podría interrumpir el vertimiento de aguas residuales y excretas	BAJA	Contaminación en los puntos de vertimiento.	BAJA	BAJA



[Firma]
Ing. ANGEL WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 RJ N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

Alcantarillado - Vertimiento aguas residuales	Generación de Metano (CH ₄) no cuantificado	Descarga directa de aguas residuales sin tratamiento a cuerpos receptores	Emissiones de GEI no controladas	ALTA	Impacto ambiental severo, incumplimiento LMP, riesgo sanitario	MUY ALTA	MUY ALTA
---	---	---	----------------------------------	------	--	----------	----------


 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPRED/U
 Reg. CIP N° 214492



Tabla 18. Evaluación del riesgo ante el cambio climático de las localidades de Luya - Lamud

PROCESO	PELIGRO	CAUSA	RIESGO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	IMPACTO	SEVERIDAD DEL IMPACTO	NIVEL DEL RIESGO
Cuenca de aporte de agua cruda Gachi y Juisga Grande. Conducción de agua cruda Gachi – Juisga Grande – Cerro San Juan	Lluvias intensas	Mayor frecuencia e intensidad de lluvias (RX1day), debido a la mayor energía en la atmósfera por el incremento de la temperatura (proyecciones IPCC).	Dstrucción de la captación Gachi y Juisga Grande, y ruptura de la línea de conducción Gachi - Cerro San Juan. Se podría paralizar la producción de agua potable en la PTAP	ALTA	Interrupción total del suministro de agua cruda a la PTAP Lamud por más de 18 horas. Corte del servicio para el 66% de los usuarios de Luya-Lamud requiriendo abastecimiento con camiones cisterna.	MUY ALTA	MUY ALTA
Conducción de agua cruda Gachi - Cerro San Juan	Lluvias intensas (movimiento de masas)	Lluvias intensas saturan suelos y aumentan el caudal de quebradas debido a eventos extremos de precipitación.	Daño al paso aéreo Sebadahuayco (estructura vulnerable en la línea de conducción). Se podría paralizar la producción de agua potable en la PTAP	ALTA	Corte del servicio de agua potable por 5-10 horas. Afecta a entre el 10% y 50% de la población de Luya-Lamud, principalmente en zonas altas.	ALTA	ALTA
Cuenca de aporte de agua cruda Gachi	Déficit Hídrico (Sequia)	Disminución de la precipitación total (PR) y aumento de días secos (CDD), debido a la reducción proyectada de lluvias en la estación húmeda y prolongación de la estación seca (proyecciones SENAMHI).	Disminución del caudal en la fuente Gachi. Proliferación de algas que afectan la calidad del agua cruda. Se podría restringir el volumen de producción de agua potable en la PTAP	ALTA	Restricciones del suministro de agua potable para Lamud y Luya por más de 10 h/d. Afecta a más del 50% de los usuarios de manera crónica durante la estación seca.	MUY ALTA	MUY ALTA
Distribución de Agua Potable	Lluvias intensas (movimiento de masas)	Inestabilidad de terrenos por saturación de suelos en laderas debido a lluvias extremas que superan la capacidad de infiltración del suelo.	Daño a los reservorios "Los Gemelos" (Lamud) y Luya, y a redes primarias y secundarias de distribución. Se podría interrumpir la distribución de agua potable	MEDIA	Interrupción del almacenamiento y distribución de agua potable por 2-4 horas. Afecta a entre el 5% y 10% de los usuarios de	ALTA	ALTA




 Ing. ANDERSON WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R. N. 872-2022-CE/NEPREUJ
 Reg. CIP N° 214452

						Luya-Lamud en zonas específicas.		
Tratamiento PTAP Lamud	Generación de CO2	Consumo eléctrico en procesos de tratamiento de agua potable	Emissiones por operación continua de sistemas	MEDIA	Costo energético moderado, impacto negativo en huella carbono operativa	MEDIA	MEDIA	MEDIA
Sistema de Alcantarillado	Lluvias intensas	Saturación de suelos y escorrentía superficial por lluvias extremas.	Obstrucción y ruptura de las redes de recolección de aguas residuales de Luya-Lamud. Se podría interrumpir la recolección de aguas residuales y excretas	MEDIA	Derrames de aguas residuales, riesgo sanitario y ambiental. Afecta a una manzana o sector específico (<5% de usuarios). La interrupción del servicio de alcantarillado es parcial y se restablece en menos de 6 horas.	MEDIA	MEDIA	MEDIA
Disposición Final	Déficit Hídrico (Sequia)	Disminución del caudal del cuerpo receptor (quebrada Jucusbamba) debido a sequías meteorológicas, lo que reduce la capacidad de dilución.	Mayor concentración de contaminantes en el punto de vertimiento por falta de dilución. Incumplimiento de LMP. Se podría interrumpir el vertimiento de aguas residuales y excretas	BAJA	Impacto ecológico local y potenciales sanciones por incumplimiento normativo.	BAJA	BAJA	BAJA
Alcantarillado - Vertimiento aguas residuales	Generación de CO2	Descarga directa de aguas residuales sin tratamiento a cuerpos receptores	Emissiones de Metano (CH4) de alto impacto ambiental	MUY ALTA	Impacto ambiental severo, incumplimiento normativo, riesgo sanitario crítico	MUY ALTA	MUY ALTA	MUY ALTA


 Ing. ANDERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.U. N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492



12. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y PRIORIZACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y ADAPTACION ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

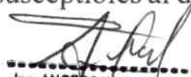
El procedimiento se estructura en dos flujos principales que, si bien son conceptualmente distintos, son interdependientes y deben desarrollarse de manera coordinada. Tal como se muestra en la figura 19.

Figura 19. Diagrama de Flujo: Procedimiento para la Formulación de Medidas de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático



A. COMPONENTE DE ADAPTACIÓN

El componente de adaptación está orientado a reducir la vulnerabilidad y fortalecer la resiliencia de los sistemas de agua potable y saneamiento administrados por la EPS frente a los efectos adversos del cambio climático. Este objetivo se materializa a través de un proceso secuencial y lógico de siete etapas. El primer paso consiste en delimitar el sistema, definiendo con precisión el ámbito de análisis e intervención de la EPS, lo que establece una base sólida para una evaluación contextualizada. A continuación, se identifican las amenazas climáticas actuales y futuras relevantes para el sector, como sequías, inundaciones, deslizamientos y lluvias intensas, etc., que pueden comprometer la infraestructura y la operatividad del servicio. Seguidamente, se identifican los riesgos asociados, evaluando la probabilidad y el impacto de que estas amenazas se materialicen y provoquen consecuencias negativas, como la interrupción del servicio de agua y saneamiento para la población. El cuarto paso implica analizar la vulnerabilidad del sistema, diagnosticando su capacidad intrínseca para afrontar, absorber y recuperarse de dichos impactos, lo que responde a la pregunta fundamental de por qué la infraestructura y la operación son susceptibles al daño. Con este diagnóstico, se procede


 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

a definir medidas de adaptación concretas, que son acciones, proyectos o políticas específicamente diseñadas para gestionar los riesgos identificados y reducir la vulnerabilidad. Estas medidas son luego priorizadas, y se elaboran fichas técnicas para cada una, estableciendo un orden de ejecución basado en criterios como costo-eficacia, urgencia y beneficio socioambiental. El punto culminante de este proceso es la formalización y aprobación del Plan de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático (PMACC) de la EPS. Este documento consolida todas las medidas priorizadas, constituyéndose como la hoja de ruta oficial para la acción, la cual debe integrarse de manera efectiva en el Plan Maestro Optimizado (PMO) de la institución.

B. COMPONENTE DE MITIGACION

El componente de mitigación tiene como objetivo principal reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) generadas por las actividades operativas de la EPS, complementado con la promoción de sumideros que favorezcan la absorción de dichas emisiones. Este proceso, que puede ejecutarse de manera paralela al de adaptación, se organiza en cuatro etapas secuenciales. En primer lugar, se realiza la determinación del inventario de GEI, que consiste en cuantificar y registrar todas las emisiones asociadas al funcionamiento de la empresa tales como CO₂, CH₄ y N₂O, estableciendo una línea base que servirá como referencia. A continuación, se identifican las causas de las emisiones, analizando sus orígenes específicos en los distintos procesos de la EPS, como el consumo energético en plantas de tratamiento, la gestión de residuos sólidos, etc. Con este diagnóstico, se evalúa el potencial de reducción de GEI, determinando el volumen de emisiones que es posible disminuir mediante la aplicación de soluciones técnicas y operativas, considerando tanto la viabilidad tecnológica como la económica. Finalmente, con base en este potencial, se definen medidas de mitigación concretas, que incluyen el diseño de acciones específicas como la transición a fuentes de energía renovable, la implementación de programas de eficiencia energética, la optimización de procesos, la mejora en la gestión de residuos, etc. Todas estas iniciativas están orientadas a alcanzar los objetivos de reducción establecidos y a minimizar la huella de carbono de la organización.




 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

Tabla 19. Matriz de identificación, descripción y priorización de medidas de mitigación del riesgo ante el cambio climático para la localidad de Chachapoyas

PROCESO	PELIGRO	CAUSA	RIESGO	MEDIDAS DE CONTROL	PRIORIZACION
Producción de agua potable - Tratamiento PTAP El Prado	Generación de CO2	Consumo eléctrico en procesos de tratamiento	ALTA	Adquisición e instalación de paneles solares para autoconsumo, optimización de procesos de tratamiento	I
Distribución agua potable - Bombeo a reservorios (EB01 y EB02)	Generación de CO2 por consumo eléctrico	Alto consumo energético en EB01 y EB02 por bombeo continuo	MUY ALTA	Adquisición e instalación de variadores de frecuencia, sistema de medición energética y Mejora de la eficiencia energética optimización de horarios de bombeo	I
Alcantarillado - Vertimiento aguas residuales	Generación de Metano (CH4) no cuantificado	Descarga directa de aguas residuales sin tratamiento a cuerpos receptores	MUY ALTA	Construcción de PTAR, implementación de sistema de tratamiento biológico	III

Tabla 20. Matriz de identificación, descripción y priorización de medidas de mitigación del riesgo ante el cambio climático para la localidad de Luya - Lamud

PROCESO	PELIGRO	CAUSA	NIVEL RIESGO	MEDIDAS DE CONTROL	PRIORIZACION
Alcantarillado - Vertimiento aguas residuales	Generación de CO2	Descarga directa de aguas residuales sin tratamiento a cuerpos receptores	MUY ALTA	Construcción de PTAR, implementación de sistema de tratamiento biológico con captación de biogás	III

Tabla 21. Matriz de identificación, descripción y priorización de medidas de adaptación al cambio climático para la localidad de Chachapoyas


 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.U. N° 072-2022-CENEPREDIJ
 Reg. CIP N° 214492



PROCESO	CAUSA	NIVEL DEL RIESGO	MEDIDAS DE CONTROL	PRIORIZACION
Cuenca de aporte de agua cruda Tilacancha y Ashpachacha - Barretacucho	Aumento de precipitación máxima en 1 día (RX1day), debido a la intensificación del ciclo hidrológico por el aumento de la temperatura global (proyecciones IPCC).	ALTA	Recuperación de los servicios ecosistémicos en las microcuencas Tilacancha y Ashpachacha - Barretacucho	II
Captación de agua cruda y conducción de agua cruda Tilacancha y Ashpachacha - Barretacucho	Lluvias intensas saturan suelos en laderas inestables debido al incremento en la frecuencia e intensidad de eventos extremos	MUY ALTA	Limpeza, descolmatación y estabilización con roca al volteo de las captaciones Matala, Barretacucho Chico, Barretacucho Grande, Choropampa 1, Choropampa 2, Lanchemonte y san cristobal; para la reducción de vulnerabilidad y garantía del abastecimiento de agua – EPS EMUSAP S.A., Chachapoyas	I
Cuenca de aporte de agua cruda Tilacancha y Ashpachacha - Barretacucho	Disminución de la precipitación total (PR) y aumento días secos (CDD), debido a la alteración de los patrones de lluvia y el aumento de la evapotranspiración (proyecciones SENAMHI).	MUY ALTA	Gestión efectiva de cuenca Tilacancha Asociada al área de conservación privada Comunal Tilacancha.	II
Cuenca de aporte de agua cruda Tilacancha	Aumento de temperatura media (T) y sequía prolongada, debido al calentamiento global proyectado, agravado por la degradación de la cuenca de Tilacancha, pérdida de cobertura vegetal, mayor erosión.	ALTA	Recuperación de la cobertura vegetal nativa en la cuenca de aporte de agua cruda Tilacancha	II
Distribución de agua potable por redes primarias - secundarias y Estación de bombeo de agua potable	Inestabilidad de terrenos por saturación de suelos debido a lluvias extremas (alto RX1day) que superan la capacidad de infiltración de laderas inestables.	ALTA	Estabilización del talud mediante la construcción de muro de gaviones e infraestructura natural (árboles y plantas de tallo alto) para anclar el suelo, reducir la erosión y controlar la escorrentía superficial.	III




 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R# 072-2022-CENEPREDOU
 Reg. CIP N° 214432

Almacenamiento de agua potable	Menor disponibilidad de agua tratada debido a la interrupción de la producción en PTAP por alta turbiedad o daños en conducción, causados por lluvias intensas.	ALTA	Adquisición de equipamiento y/o contratación de servicios para la atención de emergencias.	II
--------------------------------	---	------	--	----



 Mr. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 RJ N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492



Tabla 22. Matriz de identificación, descripción y priorización de medidas de adaptación al cambio climático para la localidad de Luya

PROCESO	CAUSA	NIVEL DEL RIESGO	MEDIDAS DE CONTROL	PRIORIZACION
Cuenca de aporte de agua cruda Gachi y Juisha Grande. Conducción de agua cruda Ganchi – Juisha Grande – Cerro San Juan	Mayor frecuencia e intensidad de lluvias (RX1day), debido a la mayor energía en la atmósfera por el incremento de la temperatura (proyecciones IPCC).	MUY ALTA	Protección de activos en zonas críticas mediante gaviones y muros de contención, para garantizar su integridad frente a erosión, arrastres y presiones hidrodinámicas en tramos vulnerables	I
Conducción de agua cruda Gachi - Cerro San Juan	Lluvias intensas saturan suelos y aumentan el caudal de quebradas debido a eventos extremos de precipitación.	ALTA	Mejoramiento y Reforzamiento Estructural del Pase Aéreo en la quebrada Sebadahuayco	II
Cuenca de aporte de agua cruda Gachi	Disminución de la precipitación total (PR) y aumento de días secos (CDD), debido a la reducción proyectada de lluvias en la estación húmeda y prolongación de la estación seca (proyecciones SENAMHI).	MUY ALTA	Sistematización del plan de mitigación y adaptación al cambio climático	I
Distribución de Agua Potable	Inestabilidad de terrenos por saturación de suelos en laderas debido a lluvias extremas que superan la capacidad de infiltración del suelo.	ALTA	Mejoramiento y Reposición de la Infraestructura de Estabilización de Taludes y Cerco Perimétrico de los Reservorios Los Gemelos en la localidad de Lamud	II


Ing. WIGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.L. N° 072-2022-CE/NEPREDU
 Reg. CIP N° 214492



12.1. Medidas de Mitigación y Adaptación ante el Cambio Climático

12.1.1. Chachapoyas

El Plan de Implementación prioriza medidas críticas de adaptación y mitigación para los primeros tres años, con una inversión total de S/ **378,442.63** El Año 1 enfoca S/ 47,817.63 en la estabilización de captaciones de agua. Los Años 2 y 3 destinan S/ **201,250** a eficiencia energética y energía solar, respectivamente. Finalmente, el Año 4 y 5 completa la inversión en paneles solares con S/ 71875 y S/ 57500, consolidando la resiliencia climática y la reducción de la huella de carbono de la EPS

Tabla 23. Programación de Inversión para Medidas Prioritarias de Adaptación y Mitigación - Chachapoyas

MEDIDA DE CONTROL	MEDIDA	PRIORIZACION	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	MONTO
Adquisición e instalación de paneles solares para autoconsumo, optimización de procesos de tratamiento	Mitigación	I		143750		71875.00		215625
Adquisición e instalación de variadores de frecuencia, sistema de medición energética y Mejora de la eficiencia energética optimización de horarios de bombeo	Mitigación	I			57500		57500	115000
Limpieza, descolmatación y estabilización con roca al volteo de las captaciones Matala, Barrentacucho Chico, Barrentacucho Grande, Choropampa 1, Choropampa 2, Lanchemonte y san cristobal; para la reducción de vulnerabilidad y garantía del abastecimiento de agua – EPS EMUSAP S.A., Chachapoyas	Adaptación	I	47817.63					47817.63
TOTAL			47817.63	143750	57500	71875.00	57500	378442.63



Ing. ANGEL WILLIAM ESPEJO PINO
EVALUADOR DE RIESGO
R.U. N° 072-2022-CEMPEREDU
Reg. CIP N° 214482

12.1.2. Luya

El cronograma de inversión para las medidas Prioridad I asciende a S/ 57,961.54. En el primer año se destinarán S/ 20,000 a la sistematización del plan de cambio climático. La principal inversión, de S/ 37961.54, se ejecutará en el tercer año para la protección de activos en zonas críticas mediante gaviones y muros de contención, garantizando la integridad del sistema frente a fenómenos climáticos extremos y asegurando la continuidad del servicio.

Tabla 24. Programación de Inversión para Medidas Prioritarias de Adaptación y Mitigación - Luya

MEDIDA DE CONTROL	MEDIDA	PRIORIZACION	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	MONTO
Protección de activos en zonas críticas mediante gaviones y muros de contención, para garantizar su integridad frente a erosión, arrastres y presiones hidrodinámicas en tramos vulnerables	Adaptación	I			37961.54			37961.54
Sistematización del plan de mitigación y adaptación al cambio climático	Adaptación	I	20000.00					20000.00
TOTAL			20000.00		474095.61			57961.54

Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINCUS
EVALUADOR DE RIESGO
R.M. 072-2022-CENEPREDU
Reg. CIP N° 214492



13. BIBLIOGRAFÍA

- ❖ INGEMMET. (2018). Glosario de Términos Geológicos. Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico. Perú.
- ❖ IPCC. (2008). Glosario de Términos. En: Cambio Climático 2007: Informe de Síntesis. Contribución de los Grupos de Trabajo I, II y III al Cuarto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Ginebra, Suiza.
- ❖ IPCC. (2014a). Glosario. En: Cambio Climático 2014: Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad – Contribución del Grupo de Trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, EE. UU.
- ❖ IPCC. (2018). Glosario. En: Calentamiento Global de 1.5°C. Informe especial del IPCC sobre los impactos del calentamiento global de 1.5 °C con respecto a los niveles preindustriales y las trayectorias correspondientes de emisiones de gases de efecto invernadero en el contexto del fortalecimiento de la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, el desarrollo sostenible y los esfuerzos para erradicar la pobreza. Ginebra, Suiza.
- ❖ IPCC. (2022). Atlas Interactivo del IPCC. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Recuperado de <https://interactive-atlas.ipcc.ch/>
- ❖ Luo, T., Young, R., & Reig, P. (2015). Aqueduct projected water stress country rankings. World Resources Institute. Washington, D.C., EE. UU.
- ❖ MINAM. (2023). Diagnóstico de Vulnerabilidad Climática en la Macro Región Norte. Ministerio del Ambiente. Perú.
- ❖ SENAMHI. (2018a). Guía Técnica: Caracterización y Gestión de Sequías. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú. Lima, Perú.
- ❖ SENAMHI. (2020). Climas del Perú: Mapa de Clasificación Climática Nacional. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú. Lima, Perú.
- ❖ SENAMHI. (2021). ATLAS: Producción de agua en el Perú: Una evaluación presente y futura, con énfasis en las cuencas de aporte de las EPS. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú. Lima, Perú.
- ❖ SUNASS. (s.f.). Flujograma de elaboración del diagnóstico de riesgos asociados al cambio climático. Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento. Perú.





 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214432

14. ANEXOS

Fichas de medidas Mitigación y Adaptación al Cambio Climático de Chachapoyas

Fichas de medidas Mitigación y Adaptación al Cambio Climático de Luya - Lamud




Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP N° 214492



Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
RJ Nº 072-2022-GENEPRED/J
Reg. CIP Nº 214492

[illegible]



Ing. ANDERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP N° 214432

TOTAL		0.00	0.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	3,000.00
-------	--	------	------	----------	----------	----------	----------	----------

ANEXO 11-C-01

FICHA DE INVERSIONES

NOMBRE DE LA INVERSIÓN: PROTECCIÓN DE ACTIVOS EN ZONAS CRÍTICAS MEDIANTE GAVIONES Y MUROS DE CONTENCIÓN, PARA GARANTIZAR SU INTEGRIDAD FRENTE A EROSIÓN, ARRASTRES Y PRESIONES HIDRODINÁMICAS EN TRAMOS VULNERABLES		CUI o Código de idea		ID
FUENTE DE FINANCIAMIENTO: RECURSOS PROPIOS		Sin registro		
UBICACIÓN: EMUSAP S.A.	ESQUEMA: GRD-01	ZONA O SECTOR:	AÑO DE INICIO DE OPERACIÓN: 2028	
POBLACIÓN BENEFICIARIA: 2000 pobladores		N° DE CONEXIONES BENEFICIARIAS: 800		
SITUACIÓN ACTUAL DE LA INVERSIÓN:				
EN IDEA	FECHA	MONTO (B.V.)	SIN IVA	
ELABORACIÓN DE FICHA TÉCNICA SIMPLIFICADA	9/10/2025	37.961.54		
FICHA TÉCNICA SIMPLIFICADA APROBADA				
ELABORACIÓN DE FICHA TÉCNICA ESTÁNDAR				
FICHA TÉCNICA ESTÁNDAR APROBADA				
COMPLETUD				
APROBADA				
ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE PREINVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL				
ESTUDIO DE PREINVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL APROBADO				
ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO				
ESTUDIO DEFINITIVO APROBADO				
EN CONCURSO DE OBRA				
CON OBRAS EN EJECUCIÓN				
EN LIQUIDACIÓN DE OBRAS				

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INVERSIÓN

Muro de gaviones con una cara vista compuesto por gavión de 2000x1000x1000 mm de malla de doble torsión, hexagonal, de 50x70 mm, de alambre de acero galvanizado de 2.0 mm de diámetro, y relleno con medios mecánicos con piedra caliza, de granulometría comprendida entre 70 y 250 mm; montaje y desmontaje del sistema de encofrado necesario para evitar la deformación de los gaviones durante su llenado y asegurar la alineación y plomado de la estructura. Incluso cable de acero para sujeción del gavión.

METAS GENERALES			
SIN PROYECTO	CON PROYECTO	COMENTARIOS	
CONTINUIDAD			
PRESIÓN			
AGUA NO FACTURA			
COBERTURA			
CAUDAL DE PRODUCCIÓN			
ALMACENAMIENTO			
TRATAMIENTO DE AGUA CRUDA			
NUEVAS CONEXIONES DE AGUA POTABLE			
NUEVAS CONEXIONES DE ALCANTARILLADO			
TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES			
RENOVACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE			
RENOVACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO			
OTROS INDICADORES			
Activo desprotegido	Activo protegido ante deslizamientos	Se construye muro de gaviones de 15 m para la continuidad de la prestación del servicio	

Descripción de los componentes			
Und	Cant.	PU (\$/.)	Total (\$/.)
1. Sistema de Agua Potable			
Glb	1.00	16.884.00	16.884.00
Gavión de 2000x1000x1000 mm de malla de doble torsión, hexagonal, de 50x70 mm, de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro.			
Glb	8.00	393.75	2.350.00
MANO DE OBRA CALIFICADA			
Glb	8.00	1.488.76	8.950.08
HERRAMIENTAS			
Glb	1.00	525.32	525.32
Sub Total Agua Potable			26.709.36
2. Sistema de Alcantarillado			

*

Componentes	Unidad
CAPTACION	l/s
PRETRATAMIENTO	l/s
TRATAMIENTO DE AGUA CRUDA	l/s
ALMACENAMIENTO	500 m³
ESTACIONES DE BOMBEO AGUA CAPTADA	l/s
ESTACIONES DE BOMBEO AGUA PARA DISTRIBUCION	l/s
TRANSPORTE - SISTEMA DE CONDUCCION DE AGUA CRUDA	m
DISTRIBUCION - SISTEMA DE CONDUCCION DE AGUA TRATADA	m
CONEXIONES DE AGUA	m
MEDIDORES	Und
CONEXIONES DE ALCANTARILLADO	Und
RECOLECCION - SISTEMA COLECTOR SECUNDARIO	m
RECOLECCION - SISTEMA COLECTOR PRINCIPAL	m
ESTACIONES DE BOMBEO AGUAS SERVIDAS	l/s
TRANSPORTE - SISTEMA DE IMPULSION AGUAS SERVIDAS	l/s
TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS	l/s
DISPOSICION FINAL - INTERCEPTORES Y EMISORES TERRESTRES	l/s
INVERSIONES INSTITUCIONALES	-



Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 072-2022-CENEFREDUJ
Rg. CIP N° 214492



[Signature]
Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 872-2022-CENEPREDIJ
Reg. CIP N° 214492

																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														</	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----	--

Mantenimiento de la infraestructura

Recurso interno

DIAGNÓSTICO DEL RIESGO DE DESASTRES DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE LA EP EMUSAP S.A - CHACHAPOYAS



CHACHAPOYAS - AMAZONAS
DICIEMBRE -2025


Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
R.J N° 072-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP N° 214492



TABLA DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN.....	3
II. BASE LEGAL	4
2.1. A nivel internacional	4
2.2. A nivel nacional	4
III. ASPECTOS GENERALES	5
3.1. Antecedentes	5
3.2. Constitución de la empresa y ámbito de intervención	6
3.3. Organigrama	7
IV. OBJETIVOS.....	8
4.1. Objetivo general	8
4.2. Objetivo específico.....	8
V. METODOLOGIA	8
VI. PLANIFICACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO DE RIESGOS	9
6.1. Equipo de trabajo.....	9
6.2. Plan de trabajo	10
VII. EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO DE LA EPS EMUSAP S.A. AMAZONAS	12
7.1. Alcance de la evaluación	12
7.2. Áreas de evaluación.....	13
7.3. Identificación de peligros en la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento	14
7.4. Comportamiento fenomenológico	16
7.4.1. Chachapoyas	16
7.4.2. Luya – Lamud.....	17
7.5. Calendario de incidencia de peligros	19
7.5.1. Chachapoyas	19
7.5.2. Luya – Lamud.....	23
7.6. Antecedentes del área de evaluación de riesgos.....	27
7.6.1. Chachapoyas	27
7.6.2. Luya – Lamud.....	39
7.7. Esquemas de los sistemas de saneamiento	44
7.7.1. Sistema de agua potable y saneamiento – Localidad de Chachapoyas.....	44
7.7.2. Sistema de agua potable y saneamiento – Localidad de Luya y Lamud	45
7.8. Identificación de los procesos	46
7.8.1. Procesos localidad de Chachapoyas.....	46
7.8.2. Procesos localidad de Luya – Lamud	46



7.9.	Identificar y describir los riesgos	47
7.9.1.	Identificación de riesgos por procesos en la localidad de Chachapoyas.....	47
7.9.2.	Identificación de riesgos por procesos en la localidad de Luya - Lamud	61
7.10.	Criterios para la probabilidad de la ocurrencia del riesgo.....	72
7.11.	Criterios para la severidad del impacto	72
7.12.	Evaluación del nivel del riesgo	73
7.13.	Identificación y evaluación del nivel del riesgo.....	74
7.13.1.	Identificación y evaluación del nivel de riesgo – Chachapoyas	74
7.13.2.	Identificación y evaluación del nivel de riesgo Luya - Lamud	89
VIII.	IDENTIFICACIÓN DE MEDIDAS DE CONTROL DEL RIESGO	99
8.1.	Tipos de medidas del control del riesgo.....	99
8.2.	Medidas del control del riesgo – Chachapoyas	100
8.3.	Medidas del control del riesgo – Luya y Lamud	110
IX.	PRIORIZACION DE MEDIDAS DE CONTROL DE RIESGO DE DESASTRES	
	118	
9.1.	Priorización de medidas del control del riesgo: criterio → eficacia	119
9.2.	Priorización de medidas del control del riesgo: criterio → viabilidad	119
9.3.	Priorización de medidas del control del riesgo: criterio → efectos.....	120
9.4.	Cálculo del valor de priorización	122
9.5.	Medidas priorizadas para la localidad de Chachapoyas	123
9.6.	Medidas priorizadas para la localidad de Luya - Lamud.....	130
9.7.	Priorización de medidas de control de riesgos.....	137
X.	BIBLIOGRAFÍA	146
XI.	ANEXOS	147



I. INTRODUCCIÓN

La Empresa Prestadora de Servicios de Saneamiento (EPS) EMUSAP S.A. tiene como misión brindar los servicios de Agua Potable y Saneamiento a las localidades de nuestro ámbito; con calidad, eficiencia y eficacia empresarial; contribuyendo a mejorar la calidad de vida de la población y protegiendo el medioambiente, con la participación integral de los trabajadores.

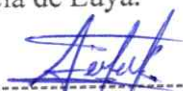
No obstante, los sistemas de EMUSAP S.A. en la región Amazonas enfrentan altas vulnerabilidades, compartiendo desafíos comunes con otras infraestructuras de saneamiento. Estas vulnerabilidades se manifiestan en la exposición de sus unidades productoras y activos estratégicos a una serie de peligros. Entre los peligros de origen natural se incluyen eventos hidrometeorológicos extremos, como lluvias intensas que desencadenan movimientos en masa (deslizamientos) e inundaciones, así como sequías prolongadas. Los peligros antrópicos (de origen humano) comprenden la contaminación de fuentes, incendios, conexiones clandestinas y un crecimiento urbano no planificado.

Adicionalmente, existen peligros operacionales, como fallas en la infraestructura y la obsolescencia tecnológica. A estos factores externos se suman las condiciones propias de fragilidad de la infraestructura y de la EPS, determinadas por su antigüedad, la vida útil de sus componentes, los materiales empleados y el grado de cumplimiento de las normativas técnicas y estándares institucionales.



La capacidad de resiliencia del sistema, es decir, su habilidad para absorber y recuperarse del impacto de estos riesgos, es un factor crítico. Es crucial destacar que los factores de riesgo, tanto de origen natural como antrópicos, inciden directamente en el estado actual de los sistemas de EMUSAP S.A., y las acciones humanas, en particular, pueden comprometer severamente la conservación de las fuentes de abastecimiento de agua, esenciales para el futuro suministro a la población.

Actualmente, la EPS EMUSAP S.A. brinda los servicios de producción y suministro de agua potable para consumo humano principalmente en la localidad de Chachapoyas, en la región Amazonas, extendiendo también su cobertura a las localidades de Luya y Lamud, ubicadas en la provincia de Luya.


Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 072-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP N° 214492

II. BASE LEGAL

2.1. A nivel internacional

- Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015 – 2030 (2015).
El Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres fue aprobado por la Tercera Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre la Reducción del Riesgo de Desastres, celebrada del 14 al 18 de marzo del 2015 en Sendai, Miyagi (Japón).
- Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (ODS-2015). Los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible están interrelacionados, lo que significa que el éxito de uno afecta el de otros. ODS 6: Agua Limpia y Saneamiento. "Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos".

2.2. A nivel nacional

- Ley N° 29664, Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD).
- Decreto Supremo N° 048 – 2011 – PCM que aprueba el Reglamento de la Ley N° 29664.
- Decreto Supremo N° 038-2021- PCM, Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres al 2050.
- Decreto Supremo N° 115- 2022-PCM, Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (PLANGERD) 2022-2030.
- Decreto Legislativo N° 1280. Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento.
- Decreto Legislativo N° 1620. Decreto Legislativo que modifica el D.L. ° 1280 Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento.
- Decreto Supremo N° 009-2024-VIVIENDA, que aprueba el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1280, Decreto Legislativo que aprueba la Ley del Servicio Universal de Agua Potable y Saneamiento.
- Decreto Supremo N° 001-2025-VIVIENDA. que aprueba el texto único ordenado del decreto legislativo N° 1280, decreto legislativo que aprueba la ley de servicio universal de agua potable y saneamiento.
- Decreto Supremo N° 016 – 2021 – VIVIENDA. Decreto Supremo que aprueba el Texto Único Ordenado del Reglamento del D.L. N° 1280, Decreto Legislativo que aprueba la Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento.



- Resolución Ministerial N° 399 – 2021 – VIVIENDA, que aprueba el Plan Nacional de Saneamiento 2022 – 2026.
- Resolución de Consejo Directivo N° 028-2021-SUNASS-CD, que aprueba el nuevo Reglamento General de Tarifas de los Servicios de Saneamiento Brindados por Empresas Prestadoras y sus modificatorias.
- Resolución de Consejo Directivo N° 058-2023-SUNASS-CD que aprueba el Texto Único Ordenado del Reglamento de Calidad de La Prestación de Los Servicios De Saneamiento y sus modificatorias.
- Resolución de Consejo Directivo N° 011-2007-SUNASS-CD que aprueba el Reglamento de Calidad de la Prestación de los Servicios de Saneamiento y sus modificatorias.

2.3. Nivel local

- Resolución De Gerencia General N° 0062-2024-EMUSAP S.A./AM. Aprobación del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres de la EPS EMUSAP S.A.
- Resolución de gerencia municipal N° 179-2023-MPL-L/GM. Aprobación del Plan de Prevención y reducción de riesgos de desastres de la provincia de Luya 2023-2030.



III. ASPECTOS GENERALES

3.1. Antecedentes

Las localidades de Chachapoyas, Luya y Lamud, que conforman el ámbito de operación de la EPS EMUSAP S.A., presentan zonas altamente vulnerables a lluvias intensas, especialmente entre enero y marzo. Estos eventos, recurrentes a nivel nacional con mayor incidencia en los Andes tropicales (enero-abril y octubre-diciembre), interactúan con las condiciones geográficas del área, desencadenando peligros como deslizamientos, inundaciones, huaicos y erosiones de suelo. Estos fenómenos generan impactos críticos en la infraestructura sanitaria (captaciones, líneas de conducción, etc.), interrumpiendo los servicios de agua potable y saneamiento, y aumentando el riesgo de colapso o deterioro de activos. Además, las precipitaciones prolongadas intensifican la erosión en zonas de pendientes pronunciadas y baja cobertura vegetal, arrastrando sedimentos que colmatan los cauces, alteran la calidad del agua y dificultan su tratamiento.

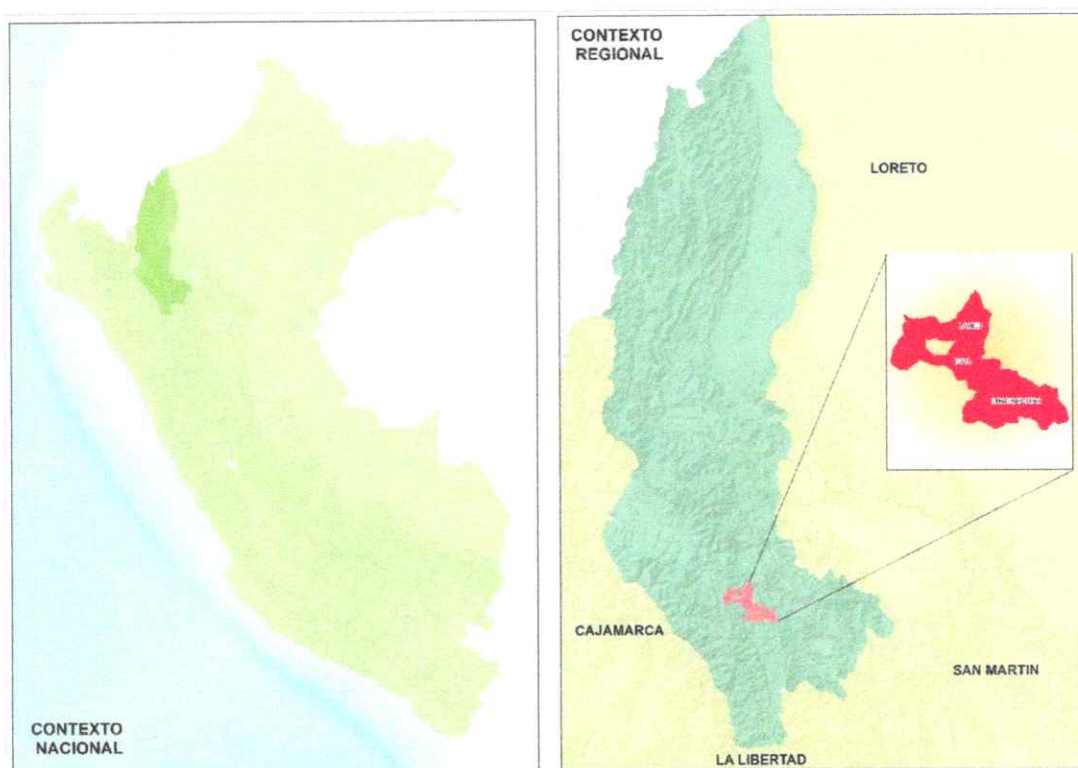

 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 RJ N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

3.2. Constitución de la empresa y ámbito de intervención

La Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Chachapoyas Sociedad Anónima – EPS EMUSAP S.A., es reconocida como Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento por la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento – SUNASS, con Resolución N.º 077-96-PRES/VMI/SUNASS del 12 de junio de 1996.

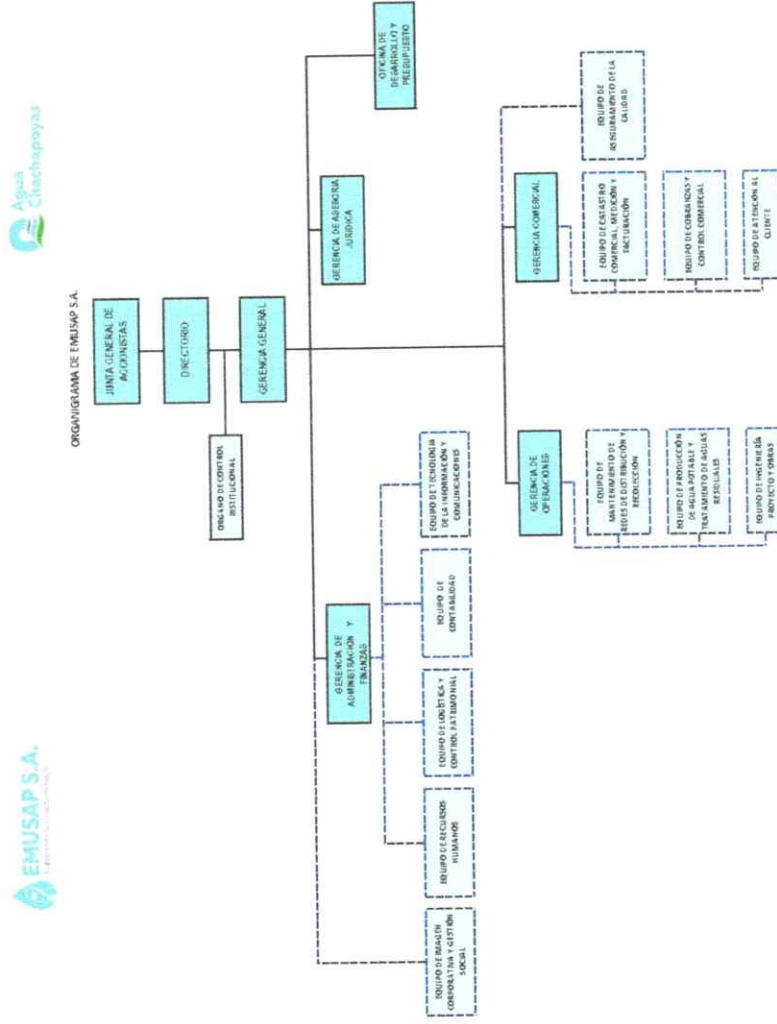
La EPS EMUSAP S.A. presta servicios de saneamiento en los distritos de Chachapoyas (provincia de Chachapoyas), Luya y Lamud (provincia de Luya), ubicados en el departamento de Amazonas, actualmente en proceso de integración operativa. Según el Benchmarking Regulatorio de SUNASS, la empresa atiende a una población de 32,026 habitantes a través de 8,446 conexiones activas de agua potable, lo que la clasifica como una EPS de tamaño pequeño según el número de conexiones.

Imagen 01: Ámbito de EPS EMUSAP S.A.



Fuente: Elaboración propia

3.3. Organigrama



Ing. ANGERS WILLIAM ESPINO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 072-2022-CENEPREDJ
Reg. CIP N° 214492



IV. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general

Identificar, analizar, evaluar los riesgos a los cuales se encuentra expuesta la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento que brinda la EPS EMUSAP S.A., así como la identificación y priorización de las medidas de control de riesgos; en el marco de la actualización del Plan Maestro Optimizado.

4.2. Objetivo específico

- Identificar los procesos y componentes del sistema de saneamiento que posee la jurisdicción de la EPS EMUSAP S.A.
- Determinar el nivel de riesgo tanto en los procesos como en los componentes, que realiza la EPS EMUSAP S. A., para brindar los servicios de agua potable y saneamiento.
- Establecer medidas de control del riesgo en cada uno de los procesos que se realizan en la EPS EMUSAP S.A.

V. METODOLOGIA

La metodología para el diagnóstico de riesgos se basa en un enfoque dual que combina la percepción y experiencia del prestador con el análisis de incidentes históricos, permitiendo identificar, evaluar y gestionar situaciones que puedan afectar la prestación de los servicios de saneamiento, ya sean de origen natural, operacional, comercial, administrativo u otros. Este proceso estructurado incluye: (1) la identificación de riesgos a partir de eventos pasados o potenciales que generen impactos negativos en los componentes o procesos críticos de la EPS; (2) la evaluación cualitativa y cuantitativa de dichos riesgos; y (3) la determinación de medidas de control, tanto preventivas (para reducir probabilidad o impacto) como reactivas (para enfrentar emergencias o desastres). El fin es garantizar la continuidad del servicio mediante una gestión proactiva y adaptativa, alineada a las particularidades operativas y ambientales de la EPS.



Imagen 02: Metodología para el diagnóstico de riesgos

Flujograma de la elaboración del diagnóstico de riesgos



Fuente: GUÍA PARA EL DIAGNÓSTICO DE RIESGOS DEL PMO Y PRIORIZACIÓN DE MEDIDAS PARA EL ESTUDIO TARIFARIO Versión 02

VI. PLANIFICACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO DE RIESGOS

6.1. Equipo de trabajo

Mediante la Resolución de Gerencia General N° 00070-2025 EMUSAP S.A./Ama3, se ha formalizado la designación del equipo encargado de la elaboración del Plan Maestro Optimizado (PMO) para el período 2026-2056. Este equipo multidisciplinario, cuya conformación busca asegurar la planificación eficiente y a largo plazo de los servicios de saneamiento, incluye profesionales de diversas áreas clave de la empresa : un Analista de Desarrollo y Presupuesto, un Jefe de Desarrollo y Presupuesto, un Coordinador de Contabilidad, una Asistente de Medición y Facturación, un Coordinador de Recursos Humanos, un Técnico de Soporte Informático, el Gerente General, el Gerente de Asesoría Jurídica, el Gerente de Administración y Finanzas, el Gerente Comercial, el Gerente de Operaciones y el Supervisor de Mantenimiento de Redes de Distribución y Recolección. La labor de este equipo es fundamental para la actualización del PMO, una herramienta dinámica que contiene la programación de inversiones y las proyecciones económico-financieras para el desarrollo eficiente de las operaciones de la EPS EMUSAP S.A.




 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 RJ N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

Tabla N° 01. Equipo de Trabajo para el Diagnóstico de riesgos para la Prestación del Servicio

EQUIPO DE TRABAJO	
INTEGRANTE	ÁREA
Luz Marina Hernández Góngora	Analista de Desarrollo y Presupuesto
Lenin Tuesta Salazar	Jefe de Desarrollo y Presupuesto
Carlos Francisco Angulo Díaz	Coordinador de Contabilidad
Blanca Ruiz Ordoñez	Asistente de Medición y Facturación
Carlos Reyna Huamán	Ingeniero de Obras
Olmedo Vega Zavaleta	Supervisor de Producción de Agua Potable y Tratamiento de Aguas Residuales
Hernán Ricardo Meza	Coordinador de Recursos Humanos
Alexander Filomeno Díaz Muñoz	Técnico de Soporte Informático
Cesar Richard Espinoza Tapia	Gerente General
Wilber Santillán Tafur	Gerente de Asesoría Jurídica
Manuel Escobedo Guielac	Gerente de Administración y Finanzas
Hamilton Chávez Casique	Gerente Comercial
Freydi Vallejos Leyva	Gerente de Operaciones
Jowinson Campojo Salazar	Supervisor de Mantenimiento de Redes de Distribución y Recolección

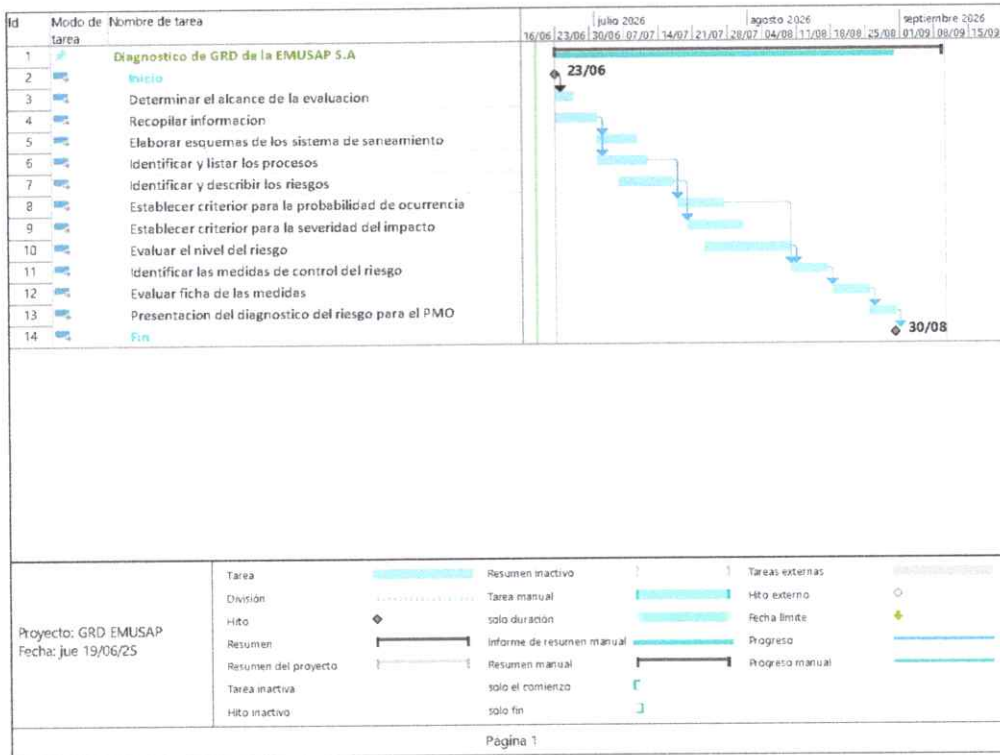
Fuente: Adaptación de la Resolución de Gerencia General N° 00070-2025 EMUSAP S.A./Ama3

6.2. Plan de trabajo

El plan de trabajo ha sido desarrollado en función a las reuniones sostenidas con el equipo de trabajo, donde se han realizado los aportes necesarios y establecido los plazos para el desarrollo de las actividades requeridas para la elaboración del Diagnóstico de gestión de Riesgo de Desastres.



Imagen 03: Cronograma para el diagnóstico de riesgos



Fuente: Elaboración propia



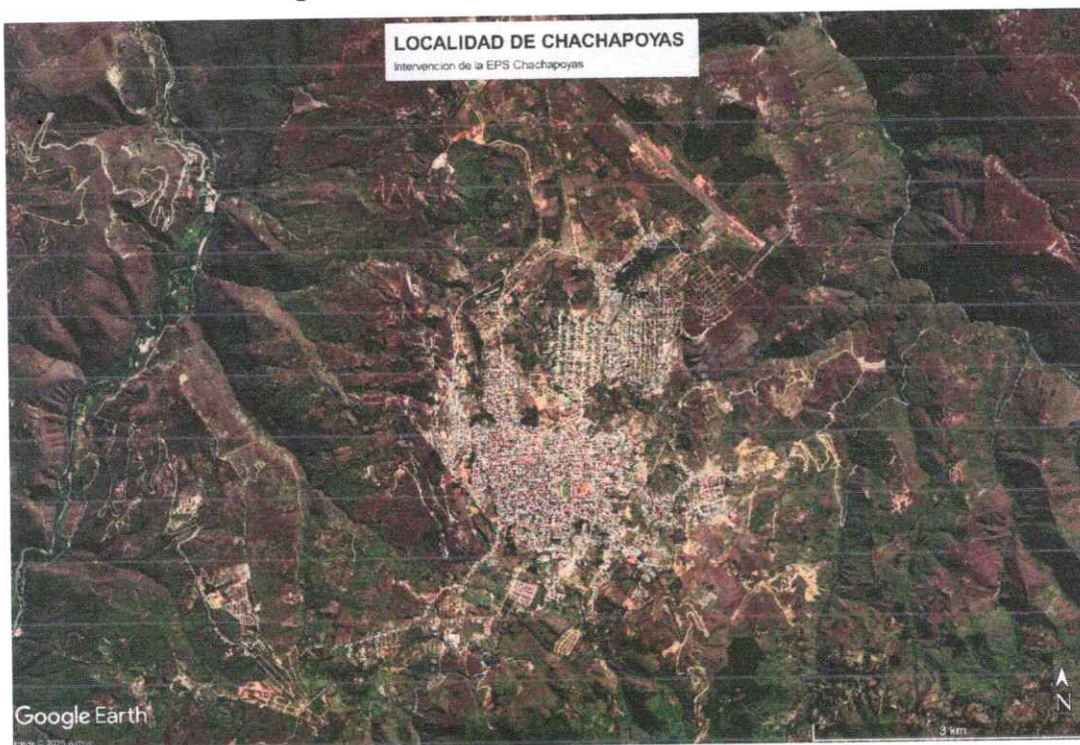

 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 RJ N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

VII. EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO DE LA EPS EMUSAP S.A. AMAZONAS

7.1. Alcance de la evaluación

Este documento describe el alcance de la evaluación de los servicios de agua potable y saneamiento provistos por la EPS EMUSAP S.A. en la región Amazonas. Para la ciudad de Chachapoyas, la evaluación cubre el ciclo completo del agua, iniciando en las cuencas de aporte y fuentes de captación, e incluyendo la línea de conducción, la Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP), los sistemas de almacenamiento y la red de distribución que abastece a la ciudad. También se examinan los sistemas de recolección y disposición final de aguas residuales. Además, la evaluación considera la gestión comercial y administrativa de los servicios en Chachapoyas. Cabe señalar que los activos estratégicos de estos sistemas se ubican primordialmente en los distritos de El Maino, Levanto y Chachapoyas. De forma similar, la evaluación se extiende a las localidades de Luya y Lamud, donde se ha delimitado su área de influencia directa e indirecta para garantizar un análisis exhaustivo de sus respectivos sistemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento.

Imagen 04: Vista aérea de la localidad de Chachapoyas



Fuente: Elaboración propia


Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 072-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP N° 214492



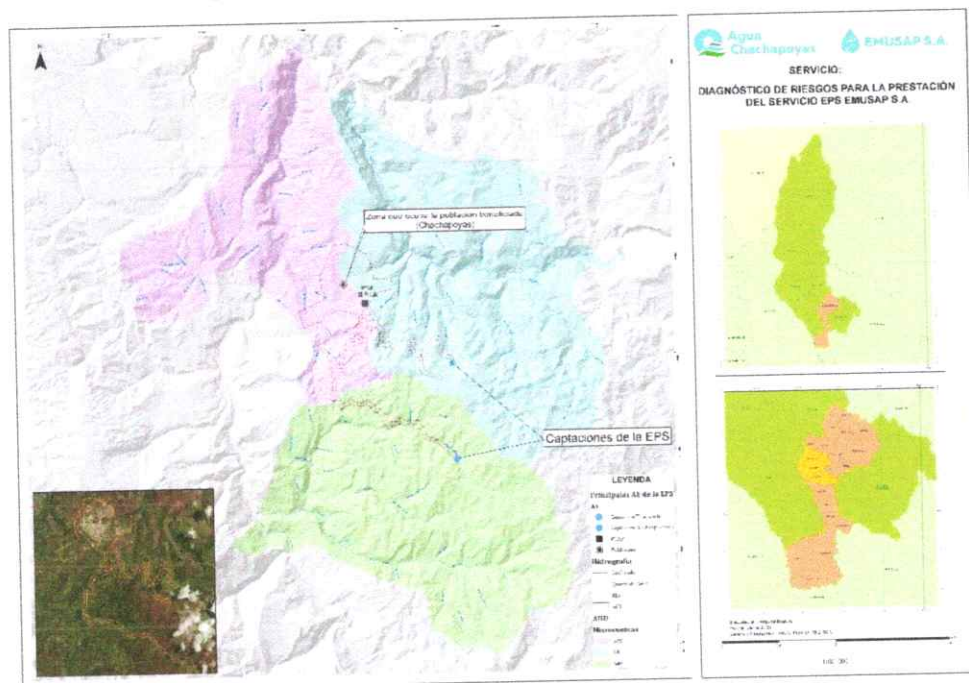
Imagen 05: Vista aérea de la localidad de Luya - Lamud



Fuente: Elaboración propia

7.2. Áreas de evaluación

Mapa 01: Área de evaluación: localidad de Chachapoyas

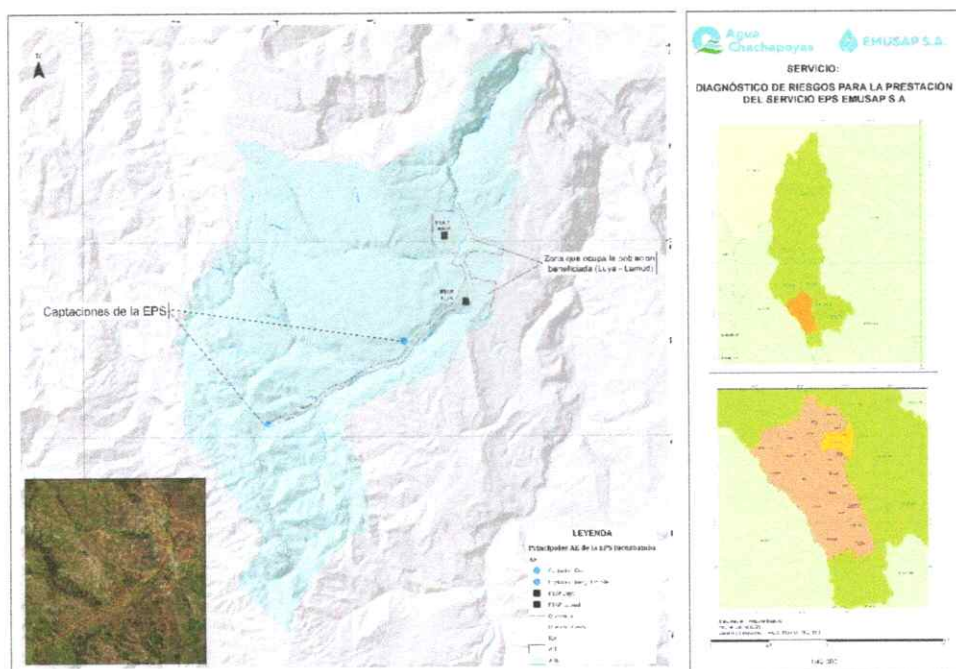


Fuente: Elaboración propia



Angers
Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP N° 214492

Mapa 02: Área de evaluación: localidad de Luya – Lamud



Fuente: Elaboración propia

7.3. Identificación de peligros en la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento

El ámbito donde opera la EPS EMUSAP S.A. cuenta con la identificación de peligros y escenarios de riesgo que han sido generados a través de organismos técnicos científicos que se señalan a continuación:



Tabla 02: Organismos técnicos científicos

Organismo Técnico Científico	Escenario y Estudio
Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres - CENEPRED	• <u>Escenarios de riesgo por lluvias para el periodo abril - junio del 2025 (con base en el informe técnico N° 04-2025/SENAMHI-DMA-SPC)</u> https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/documento/18701 • Escenarios de riesgo por inundaciones y movimientos en masa en el marco del Plan Multisectorial 2025-2027 (https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/documento/17791)
Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico - <u>INGEMMET</u>	• Peligros Geológicos, Zonas Críticas y Susceptibilidad a Movimientos en Masa, Cartografía de peligros

	(https://geocatmin.ingemmet.gob.pe/arcgis/rest/services/SERV_PELIGROS_GEOLOGICOS/MapServer)
Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – SENAMHI	● Escenario perspectivas climáticas (https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02262SENA-57.pdf)

Fuente: Elaboración propia

Dada la susceptibilidad del territorio donde opera la EPS, los organismos antes mencionados, en coordinación con los gobiernos locales, llevaron a cabo estudios dentro del área de influencia directa, los cuales se detallan a continuación:

Tabla 03: Estudios de GRD en el ámbito de intervención de la EPS EMUSAP - Chachapoyas

Organismos técnicos científicos y otros	Estudio
INGEMMET	INSPECCIÓN GEODINÁMICA EN LA I.E. PRIMARIA 397 MUNDO MÁGICO (Distrito y Provincia de Chachapoyas - Región Amazonas) Informe Técnico N°041-2021/IGP CIENCIAS DE LA TIERRA SÓLIDA
INGEMMET	RECONOCIMIENTO DE PELIGROS GEOLÓGICOS LA ZONA “EL CARRIZAL” SECTOR TUSHPUNA Y VILLA “EL MOLINO” – CHACHAPOYAS
INGEMMET	EVALUACIÓN DEL PELIGRO GEOLÓGICO POR MOVIMIENTOS EN MASA EN LOS SECTORES RESIDENCIAL DERRAMA MAGISTERIAL, PROLONGACIÓN VÍA DE EVITAMIENTO Y IV CENTENARIO – TRES ESQUINAS DE LA CIUDAD DE CHACHAPOYAS
INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL /PNUD - CIUDADES SOSTENIBLES	MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LA CIUDAD DE CHACHAPOYAS



Fuente: Elaboración propia

Tabla 04: Estudios de GRD en el ámbito de intervención de la EPS EMUSAP - Luya - Lamud

Organismos técnicos científicos y otros	Estudio
Municipalidad provincial de Luya	Plan de prevención y reducción del riesgo de desastres de la provincia de Luya 2023 - 2030

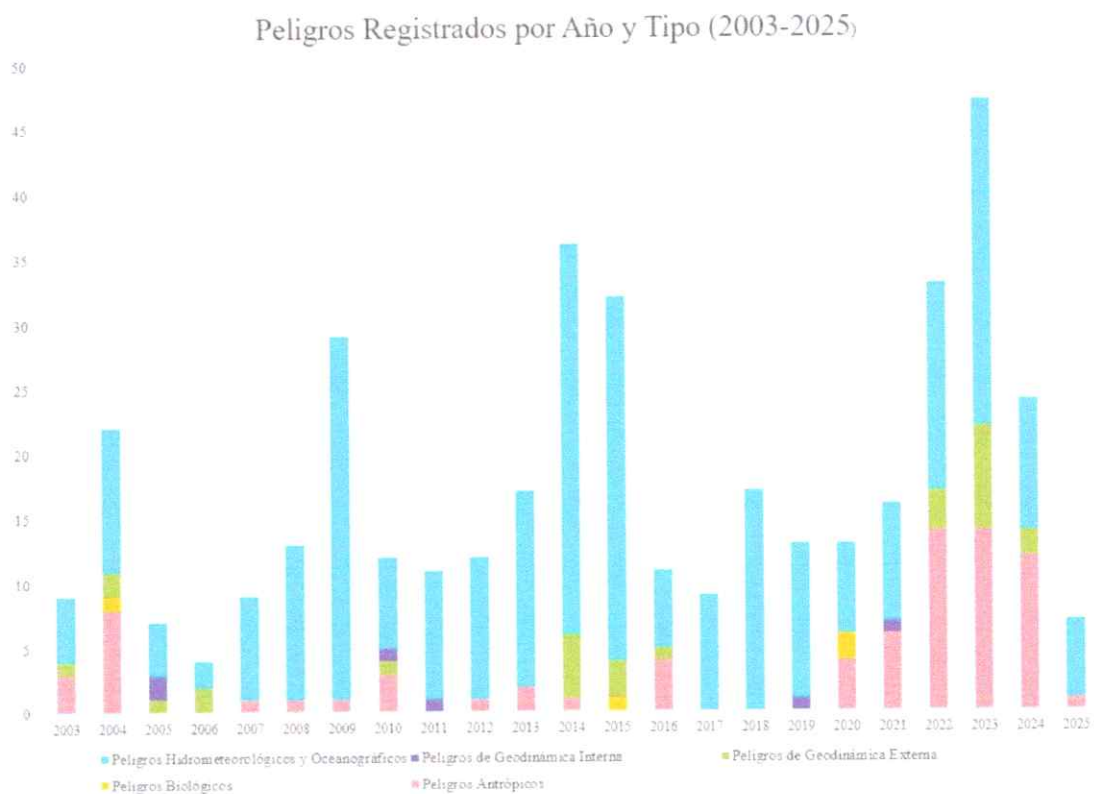
Fuente: Elaboración propia

7.4.Comportamiento fenomenológico

7.4.1.Chachapoyas

Según los registros del Sistema Nacional de Información para la Prevención y Atención de Desastres (SINPAD), correspondientes al período entre 2003 y mayo de 2025, se han documentado un total de 403 emergencias dentro del área de influencia directa de la EPS EMUSAP. Estos eventos se clasifican según su origen en cinco categorías principales: peligros antrópicos (76 casos), biológicos (4 casos), geodinámicos externos (29 casos), geodinámicos internos (6 casos) e hidrometeorológicos y oceanográficos (288 casos). Los datos evidencian una predominancia de eventos asociados a fenómenos de origen natural, los cuales representan el 71,5% del total, seguidos por los de origen humano con un 18,9%. Esta distribución resalta los factores meteorológicos y actividades antropogénicas, aspectos clave para la gestión de riesgos y la planificación de medidas preventivas.

Imagen 06: Peligros registrados dentro de la intervención de la EPS Chachapoyas



Fuente: SINPAD, 2025

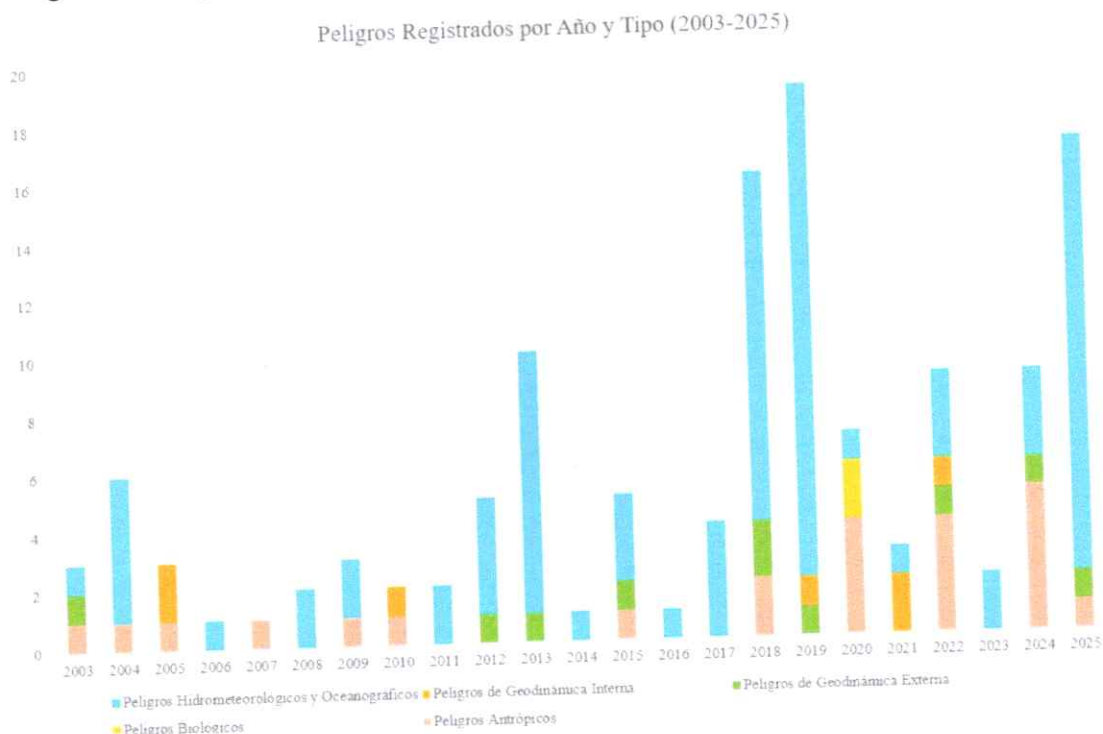
El análisis de los datos registrados entre 2003 y mayo de 2025 revela un aumento progresivo en la frecuencia de incidentes, alcanzando su punto máximo en 2023 con 47 eventos. Los peligros hidrometeorológicos y oceanográficos representan la amenaza más significativa, con 288 casos (71.5%), siendo los principales responsables de los picos anuales observados. En segundo lugar, los peligros antrópicos muestran una tendencia preocupante, con 14 incidentes registrados tanto en 2022 como en 2023, lo que sugiere la necesidad de fortalecer medidas de prevención y control. Por otro lado, los peligros biológicos (4 casos) y los de geodinámica interna (6 casos) mantienen una incidencia marginal durante el período analizado. Cabe destacar que los 7 eventos registrados en 2025 corresponden a datos preliminares, por lo que deben interpretarse con cautela hasta su validación definitiva. La información presentada, basada en datos del SINPAD, está sujeta a actualizaciones conforme se complete el registro anual.

7.4.2. Luya – Lamud

De acuerdo con los registros sistematizados por el Sistema Nacional de Información para la Prevención y Atención de Desastres (SINPAD) durante el período 2003-mayo 2025, el área de influencia directa de la EPS EMUSAP registró 131 emergencias, con una distribución porcentual que evidencia patrones críticos para la Gestión del Riesgo de Desastres (GRD). El análisis detallado muestra una predominancia de eventos hidrometeorológicos y oceanográficos (67.9%, 89 casos), seguidos por peligros antrópicos (17.6%, 23 casos), geodinámicos externos (7.6%, 10 casos), geodinámicos internos (5.3%, 7 casos) y biológicos (1.5%, 2 casos). Esta configuración revela que el 82.5% de las emergencias corresponden a riesgos de origen natural - particularmente asociados a variables climáticas y procesos geomorfológicos, mientras que el 17.6% restante deriva de actividades humanas.



Imagen 07: Peligros registrados dentro de la intervención de la EPS en Luya – Lamud



Fuente: SINPAD, 2025

El análisis de los datos registrados entre 2003 y 2025 revela un patrón variable en la frecuencia de incidentes. Los peligros hidrometeorológicos y oceanográficos representan la amenaza más significativa, con un total de 89 casos, siendo los principales responsables de los picos anuales observados, especialmente en 2019 con 17 eventos y en 2025 con 15 eventos (aunque estos últimos son datos preliminares).

En segundo lugar, los peligros antrópicos muestran una tendencia con un total de 23 incidentes, con un aumento notable en los últimos años, registrando 4 casos en 2020 y 2022, y 5 casos en 2024. Los peligros de geodinámica externa, por su parte, suman 10 casos en el período, y los de geodinámica interna 7 casos. Por otro lado, los peligros biológicos registran una incidencia marginal con 2 casos durante el período analizado.

Cabe destacar que los 17 eventos registrados en 2025 corresponden a datos preliminares, por lo que deben interpretarse con cautela hasta su validación definitiva. La información presentada, basada en los datos proporcionados, está sujeta a actualizaciones conforme se complete el registro anual.



7.5. Calendario de incidencia de peligros

7.5.1. Chachapoyas

Los Peligros Hidrometeorológicos y Oceanográficos dominan el panorama con una marcada estacionalidad: su incidencia es muy alta desde Enero hasta Abril, alcanzando un pico máximo en Marzo. Experimentan un descenso pronunciado en los meses centrales del año, tocando su punto más bajo en Julio, para luego repuntar significativamente de Agosto a Noviembre.

Los Peligros Antrópicos muestran un comportamiento más estable en la primera mitad del año, aunque con un leve descenso en Mayo. Su mayor incidencia se concentra hacia finales de año, específicamente entre Agosto y Septiembre, para luego bajar en Diciembre.

Por su parte, los Peligros de Geodinámica Externa tienen sus periodos de mayor ocurrencia en Marzo y Mayo, con un repunte menor en Octubre. El resto de los meses, y particularmente en la segunda mitad del año, su incidencia es notablemente baja, llegando a cero en varios meses.

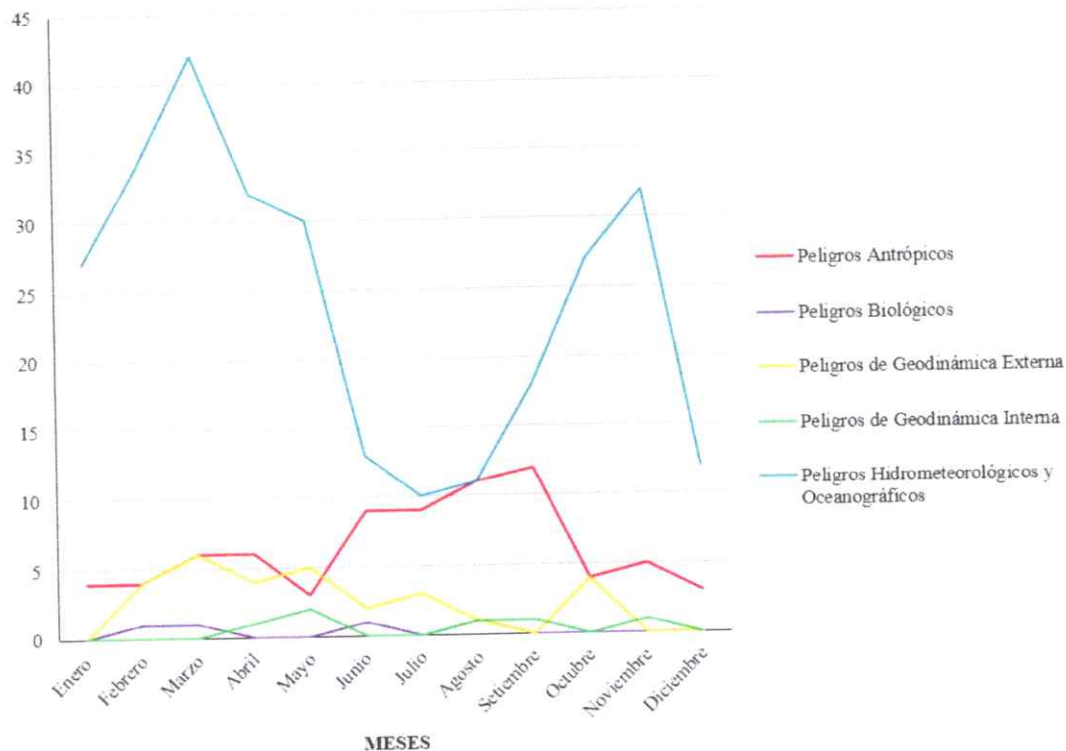
Finalmente, tanto los Peligros Biológicos como los de Geodinámica Interna mantienen una incidencia marginal a lo largo de todo el año. Sus valores son consistentemente muy bajos, sin mostrar patrones estacionales definidos de alta o baja ocurrencia.

Imagen 08: Calendario de incidencias de peligros Chachapoyas




Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP N° 214492

CALENDARIO DE INCIDENCIA DE PELIGROS



Fuente: SINPAD, 2025

Al revisar los datos de emergencias y peligros, nos encontramos con un escenario que demanda nuestra atención y acción estratégica. Es evidente que los Peligros Hidrometeorológicos y Oceanográficos son la principal fuerza impulsora de las emergencias en el ámbito de EPS EMUSAP S.A., con las "Precipitaciones - Lluvia" y "Lluvias intensas" a la cabeza de la lista de incidentes específicos. Esto se alinea perfectamente con la visión general, donde esta categoría domina consistentemente los registros anuales y mensuales, siendo la causa principal de los picos de incidentes. Esto nos señala la importancia para que la EPS pueda generar acciones de prevención, preparación y respuesta-rehabilitación de manera integral.

En un segundo plano, pero con una importancia creciente, se sitúan los Peligros Antrópicos, los cuales han mostrado un preocupante repunte en los últimos años. Dentro de esta categoría, los "Incendios urbanos", los "Incendios forestales" y los "Colapsos de viviendas" emergen como amenazas significativas. Para mitigar eficazmente estos riesgos, resulta imperativa una



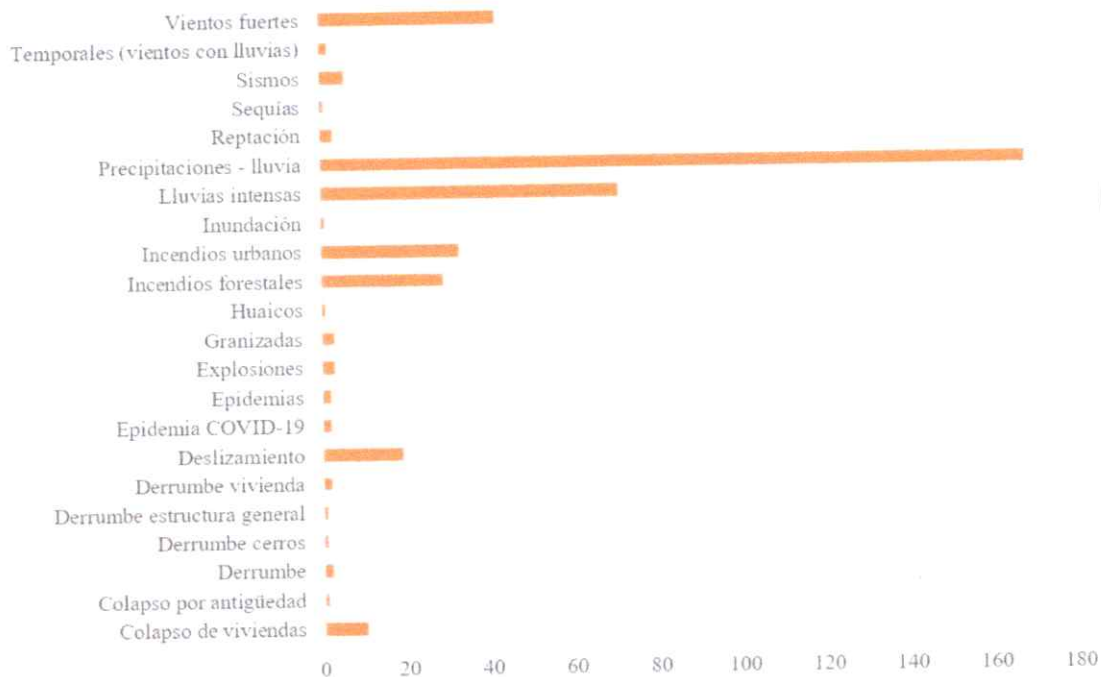

 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

gestión multilateral y coordinada con los diversos actores presentes en el territorio.

Finalmente, y aunque con menor frecuencia, las emergencias por Geodinámica Externa, particularmente los "Deslizamientos" y "Derrumbes", son un factor de preocupación, ya que suelen ser desencadenados por las intensas precipitaciones. Estos eventos representan un riesgo directo y potencial para la continuidad y calidad de los servicios de agua y saneamiento que presta la EPS. Por lo tanto, su monitoreo y la implementación de medidas específicas de mitigación son esenciales. Por último, si bien los peligros biológicos y de geodinámica interna históricamente presentan una incidencia más baja, deben, no obstante, mantenerse bajo vigilancia continua como parte de una gestión de riesgos completa.

Imagen 09: N° de emergencias dentro del ámbito de Chachapoyas

N° EMERGENCIAS DENTRO DEL AMBITO DE INTERVENCION DE LA
EPS EMUSAP S.A.

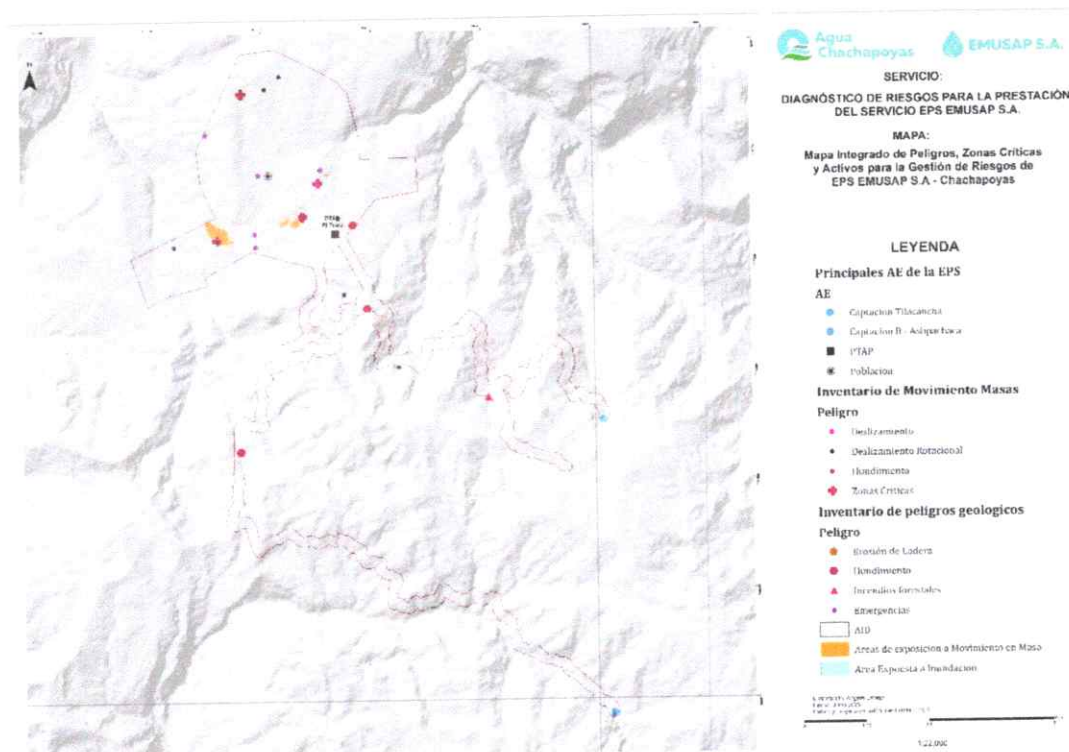


Fuente: SINPAD, 2025

Las emergencias ocurridas en nuestra zona de intervención han generado pérdidas y daños significativos. Estos eventos han afectado a 5,059 personas, dejando 2,927 damnificados, 4 fallecidos, 13 lesionados y 5 desaparecidos. En cuanto a la infraestructura, 392 viviendas quedaron destruidas, 96 inhabilitadas y 1,228 afectadas. Además, 30 centros educativos se vieron afectados, con 8 destruidos, 67 aulas afectadas y 3 inhabilitadas. Varios establecimientos de salud también sufrieron daños.

Respecto a la infraestructura vial, se han afectado 4,097.1 metros lineales de carreteras y 57.3 metros lineales han sido destruidos. Finalmente, en lo que concierne a los servicios básicos, 100 infraestructuras de agua potable y 103 de desagüe resultaron afectadas.

Mapa 03: Mapa de peligros, zonas críticas en la intervención de Chachapoyas



Fuente: Elaboración propia


Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
R.J N° 072-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP N° 214492

7.5.2. Luya – Lamud

Los Peligros Hidrometeorológicos y Oceanográficos dominan el panorama con una marcada estacionalidad: su incidencia es muy alta desde enero hasta mayo, alcanzando un pico máximo en marzo (casi 28 incidentes). Experimentan un descenso pronunciado en los meses centrales del año, tocando su punto más bajo en julio, para luego repuntar significativamente de agosto a noviembre, con un segundo pico en noviembre (alrededor de 14 incidentes).

Los Peligros Antrópicos muestran un comportamiento relativamente bajo en la primera mitad del año, con sus valores más altos en enero y mayo (alrededor de 4 incidentes). Su mayor incidencia se concentra hacia finales de año, específicamente en septiembre (aproximadamente 5 incidentes) y noviembre (alrededor de 8-9 incidentes), para luego bajar en diciembre.

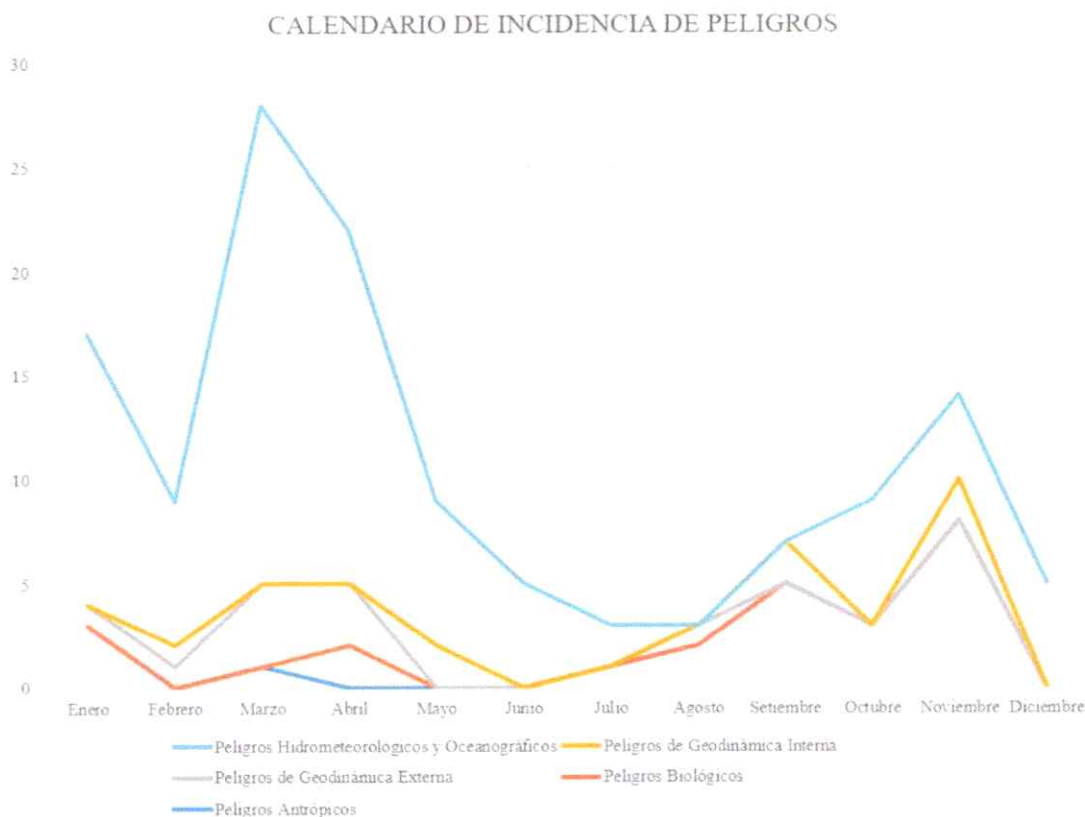
Por su parte, los Peligros de Geodinámica Externa tienen sus periodos de mayor ocurrencia en marzo (aproximadamente 5 incidentes) y noviembre (aproximadamente 10 incidentes). El resto de los meses, su incidencia es notablemente baja, llegando a cero en varios meses como febrero, junio, julio, agosto, octubre y diciembre.

Finalmente, los Peligros Biológicos mantienen una incidencia marginal a lo largo de todo el año, con pequeños picos en enero, abril y septiembre (entre 2 y 3 incidentes). No muestran patrones estacionales definidos de alta ocurrencia. Los Peligros de Geodinámica Interna también tienen una incidencia muy baja y esporádica, con valores cercanos a cero la mayor parte del año y un pequeño repunte en septiembre.



170

Imagen 10: Calendario de incidencias de peligros Luya - Lamud



Fuente: SINPAD, 2025

Al revisar el gráfico "Nº EMERGENCIAS DENTRO DEL AMBITO DE INTERVENCION DE LA EPS EMUSAP S.A. LUYA - LAMUD", la información que emerge es crucial para nuestras decisiones de inversión y planificación.

Es evidente que los Peligros Hidrometeorológicos y Oceanográficos son, de lejos, la principal fuerza impulsora de las emergencias en nuestro ámbito. La contundencia de las "Precipitaciones - Lluvia" y las "Lluvias intensas" – sumando un total de aproximadamente 75 incidentes– no solo domina el registro, sino que subraya la vulnerabilidad inherente de nuestra infraestructura y población a los fenómenos hídricos. Este patrón, que se acentúa en una región como la nuestra, con una marcada estación de lluvias, exige una priorización ineludible en acciones de prevención, preparación y respuesta-rehabilitación. Esto implica planificar la inversión en obras de infraestructura resiliente, el mantenimiento predictivo de nuestras redes de




 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 RJ N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

agua y saneamiento, y la capacitación constante de nuestro personal y la comunidad para afrontar estos eventos con la menor disrupción posible. La capacidad de la EPS para asegurar la continuidad y calidad del servicio frente a estas precipitaciones es una medida directa de nuestra resiliencia como sociedad.

En un segundo plano, pero con una importancia creciente que no podemos ignorar, se sitúan los Peligros Antrópicos. El preocupante repunte de "Incendios urbanos" (aproximadamente 7 incidentes) y, en particular, de "Incendios forestales" (cerca de 14 incidentes), nos indica una tendencia que debe ser abordada con urgencia. El "Colapso de viviendas" (1 incidente), si bien en menor medida, es una manifestación extrema de estos riesgos. La gestión de estos peligros exige una coordinación multilateral y una aproximación intersectorial. Necesitamos fortalecer nuestros lazos con la municipalidad provincial, defensa civil, los cuerpos de bomberos, las autoridades locales y las comunidades.

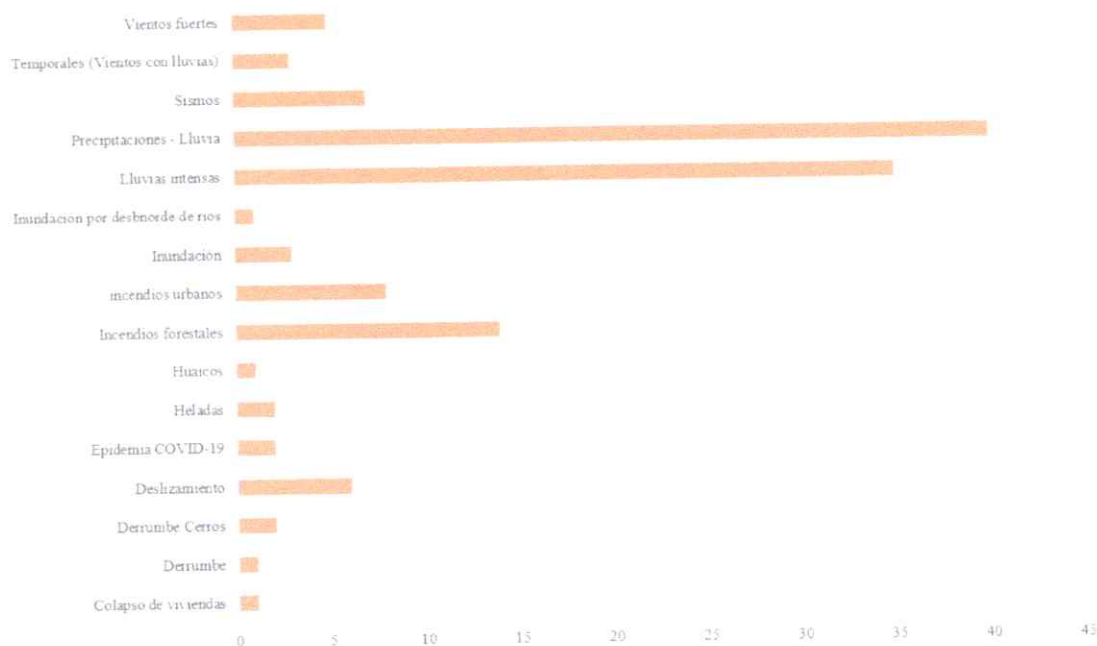
Finalmente, y aunque con menor frecuencia, las emergencias por Geodinámica Externa, particularmente los "Deslizamientos" (6 incidentes) y "Derrumbes" (1 y 2 incidentes), representan un factor de preocupación constante. Dada la orografía de Luya y Lamud, estos eventos suelen ser desencadenados por las intensas precipitaciones, estableciendo una relación directa con el principal motor de emergencias. Su impacto puede ser directo y severo en la continuidad y calidad de los servicios de agua y saneamiento que presta la EPS. Por lo tanto, el monitoreo constante de zonas de riesgo geológico y la implementación de medidas específicas de mitigación, como la estabilización de taludes o la relocalización de infraestructura crítica, son esenciales.




Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
R.J N° 072-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP N° 214492

Imagen 11: N° de emergencias dentro del ámbito de Luya - Lamud

N° EMERGENCIAS DENTRO DEL AMBITO DE
INTERVENCION DE LA EPS EMUSAP S.A. LUYA - LAMUD



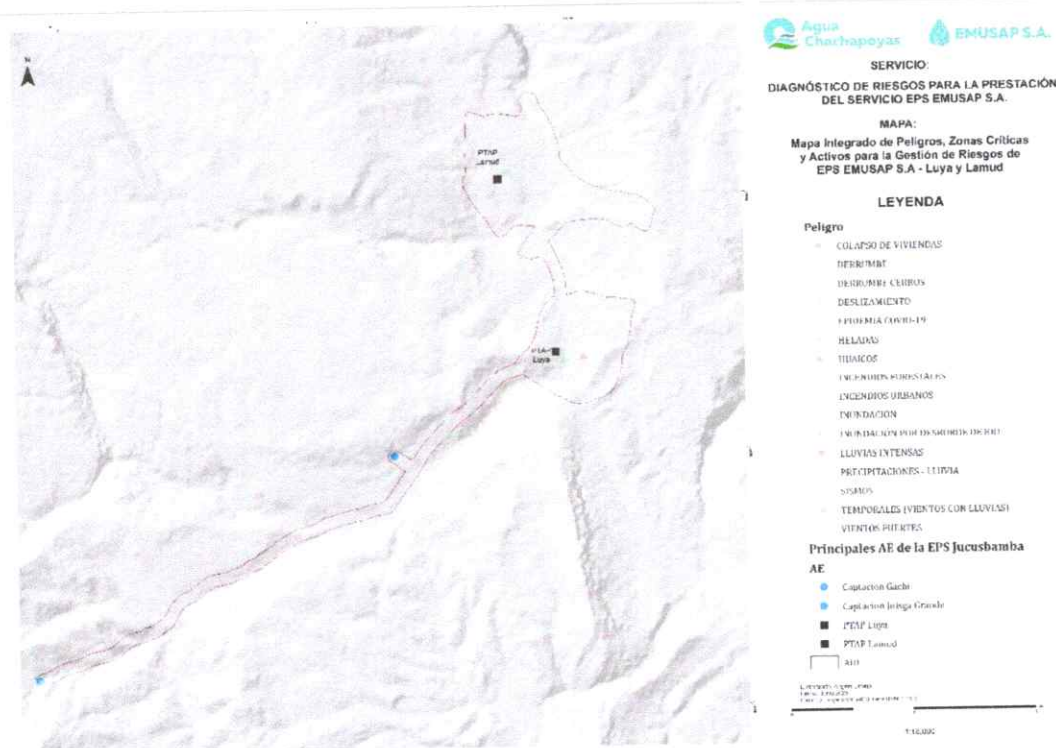
Fuente: SINPAD, 2025

Las emergencias ocurridas en nuestra zona de intervención han generado pérdidas y daños significativos. Estos eventos han afectado a 3320 personas, dejando 671 damnificados, 1 fallecidos, 1 lesionados. En cuanto a la infraestructura, 37 viviendas quedaron destruidas, 38 inhabilitadas y 301 afectadas. Además, 10 centros educativos se vieron afectados, con 1 destruidos, 25 aulas afectadas y 2 inhabilitadas.

Respecto a la infraestructura vial, se han afectado 2.96 metros lineales de carreteras y 1.54 metros lineales han sido destruidos. Finalmente, en lo que concierne a los servicios básicos, 20 infraestructuras de agua potable y 45 de desagüe resultaron afectadas.



Mapa 04: Mapa de peligros en la intervención de Luya - Lamud



Fuente: Elaboración propia

7.6. Antecedentes del área de evaluación de riesgos

7.6.1. Chachapoyas

Hasta mediados de 2024, hemos identificado 53 zonas (activas e inactivas) propensas a movimientos de masa (deslizamientos) que representan un riesgo para los sistemas de agua potable y saneamiento de Chachapoyas. La topografía de estas zonas, caracterizada por pendientes pronunciadas, su geomorfología y geología, combinadas con lluvias intensas, las hacen altamente susceptibles a deslizamientos.

Estos eventos pueden afectar la operación y el abastecimiento de agua para la ciudad. A continuación, se detallan los sucesos más significativos causados por las lluvias intensas.

Foto 01: Vista panorámica de la Captación de Agua Superficial "Tilacancha" y zonas identificadas con peligro por movimiento de masas. [noviembre/2024].





Vista aérea de la infraestructura de la Captación de Agua Superficial "Tilacancha", ubicada en la microcuenca de la quebrada Tilacancha, Maino, Chachapoyas (UTM 188880 E 9299703 S). La imagen resalta dos zonas con **peligro identificado por deslizamiento** (delimitadas con líneas roja y azul punteadas), que representan una amenaza directa para la integridad estructural de la captación y sus líneas de conducción. La presencia de pendientes pronunciadas y la susceptibilidad del terreno en el entorno inmediato incrementan el riesgo de afectación durante eventos de lluvias intensas. (Fuente: PPC 2024).



Foto 02: Tubería de la línea de conducción expuesta y zona con peligro de deslizamiento.
[noviembre/2024].



Detalle de una sección de la tubería de la línea de conducción del sistema de agua de Chachapoyas, expuesta debido a procesos de erosión o movimientos de tierra en la zona de Tilacancha (UTM 186950 E 9301109 S). El área delimitada (línea naranja punteada) indica un peligro identificado por deslizamiento, lo que incrementa significativamente la vulnerabilidad de la tubería a daños estructurales, rupturas y la consecuente interrupción del servicio. Esta exposición se agrava por la presencia de una quebrada o cauce cercano, susceptible a crecidas o erosión lateral. (Fuente: PPC 2024).



Foto 03: Estructura de conducción de agua con riesgo de deslizamiento en el talud adyacente. [noviembre/2024].



Vista de una estructura de concreto, soporte de tubería (parte de la línea de conducción del sistema de agua de Chachapoyas), ubicada en entre las coordenadas UTM 187904.12E 9300729.73S. El talud adyacente a la estructura (delimitado por la línea azul punteada) ha sido identificado como una zona de **peligro por deslizamientos**. La inestabilidad de este talud representa una amenaza directa para la integridad física de la estructura de conducción, pudiendo causar su daño o colapso, con la consecuente interrupción del flujo de agua. (Fuente: PPC 2024).



Foto 04: Cicatriz de deslizamiento activa/reciente en zona de influencia de la infraestructura de la línea de conducción. [noviembre/2024].



Vista de una **cicatriz de deslizamiento** (delimitada por la línea rosada punteada) ubicada en las proximidades de la línea de conducción del sistema de agua de Chachapoyas, entre las coordenadas UTM 186954.00 E 9301103.00 S. Este movimiento de masas evidencia la **alta inestabilidad del terreno** en la zona y representa una **amenaza inminente para la integridad de la tubería o cualquier infraestructura adyacente**, susceptible a ser arrastrada o dañada por futuros desplazamientos. La topografía del área y la saturación del suelo por lluvias son factores contribuyentes al riesgo. (Fuente: PPC 2024).



Foto 05: Erosión severa de talud y exposición crítica de tubería principal, con delimitación de la zona de deslizamiento. [noviembre/2024].



Vista de un **talud con erosión severa** que compromete directamente la estabilidad de una tubería principal perteneciente a la línea de conducción del sistema de agua de Chachapoyas, se ubica dentro de las coordenadas UTM 186849.00 E 9301438.00 S. La zona de **deslizamiento activo** se encuentra claramente **delimitada por las líneas rojas punteadas**, mostrando el socavamiento avanzado del terreno debajo de la tubería. Esta condición deja la infraestructura expuesta y en alto riesgo inminente de colapso o ruptura. El proceso erosivo, exacerbado por factores como la intensidad de las lluvias y la composición del suelo, representa una **amenaza crítica de interrupción del servicio** a gran escala debido a la potencial falla de esta infraestructura vital. (Fuente: PPC 2024).



161

Foto 06: Infraestructura de concreto (cámara/tanque) en riesgo directo por inestabilidad de talud y peligro de deslizamiento. [noviembre/2024].



Vista de una **infraestructura de concreto** perteneciente al sistema de agua de Chachapoyas, ubicada en el sector de Ashpachaca – Barretacucho entre las Coordenadas UTM. La estructura se encuentra al pie de un **talud altamente inestable**, evidenciado por la acumulación de material y la demarcación (línea azul punteada) de una zona con **peligro identificado por deslizamiento**. Este riesgo geodinámico representa una **amenaza directa de sepultamiento, daño estructural o colapso** para la infraestructura, lo que podría resultar en la interrupción operativa y/o la afectación del suministro de agua. (Fuente: PPC 2024).



Foto 07: Cámara de válvulas expuesta y amenazada por erosión de cárcavas.
[noviembre/2024].



Vista de un activo estratégico (identificada con la etiqueta "Vp6") del sistema de agua de Chachapoyas, ubicada en una zona afectada por severa erosión de cárcavas en el sector Ashpachaca - Barretacucho entre las coordenadas UTM. El desarrollo de estas profundas formaciones erosivas en el talud adyacente representa una amenaza directa de socavamiento y daño estructural para la cámara, lo que podría comprometer su operatividad, la accesibilidad para mantenimiento y la seguridad del personal, además de incrementar el riesgo de contaminación de la red. La figura de una persona proporciona escala a la magnitud del proceso erosivo. (Fuente: PPC 2024).



Foto 08: Tubería de desagüe expuesta en quebrada y en riesgo de ruptura por erosión y desprendimiento de rocas. [enero/2023].



Vista de una **tubería de la red de alcantarillado** (desagüe) expuesta a lo largo del cauce de una quebrada entre las coordenadas UTM 183020.00 E 9311563.00 S. La tubería discurre sobre un lecho rocoso y presenta vulnerabilidad ante los procesos de **erosión hídrica y desprendimiento de rocas aledañas al cauce**. La dinámica natural de la quebrada, especialmente durante crecidas o lluvias intensas, incrementa el **riesgo de ruptura de la tubería**, lo que resultaría en la descarga de aguas residuales sin tratamiento al ambiente, generando **contaminación ambiental y un riesgo significativo para la salud pública**. (Fuente: EVAR 2023).



Foto 09: Buzón del sistema de alcantarillado ubicado en zona de riesgo. [enero/2023].



Vista de un **buzón de registro o inspección** perteneciente a la red de alcantarillado del sistema de saneamiento de Chachapoyas, ubicado en una zona de San Carlos de Murcia adyacente a un cauce natural ubicado entre las coordenadas UTM 183190.00 E 9311170.0 S. La proximidad del buzón al cauce de la quebrada o drenaje, así como la vegetación circundante, lo hacen vulnerable a **eventos de desborde e inundación**, que pueden causar la infiltración de agua al sistema, la obstrucción por arrastre de material o dificultar el acceso para tareas de mantenimiento e inspección. La integridad del buzón es crucial para prevenir la contaminación y asegurar la operatividad de la red. (Fuente: EVAR 2023).



Foto 10: Estructura de buzón de desagüe en entorno natural. [enero/2023].



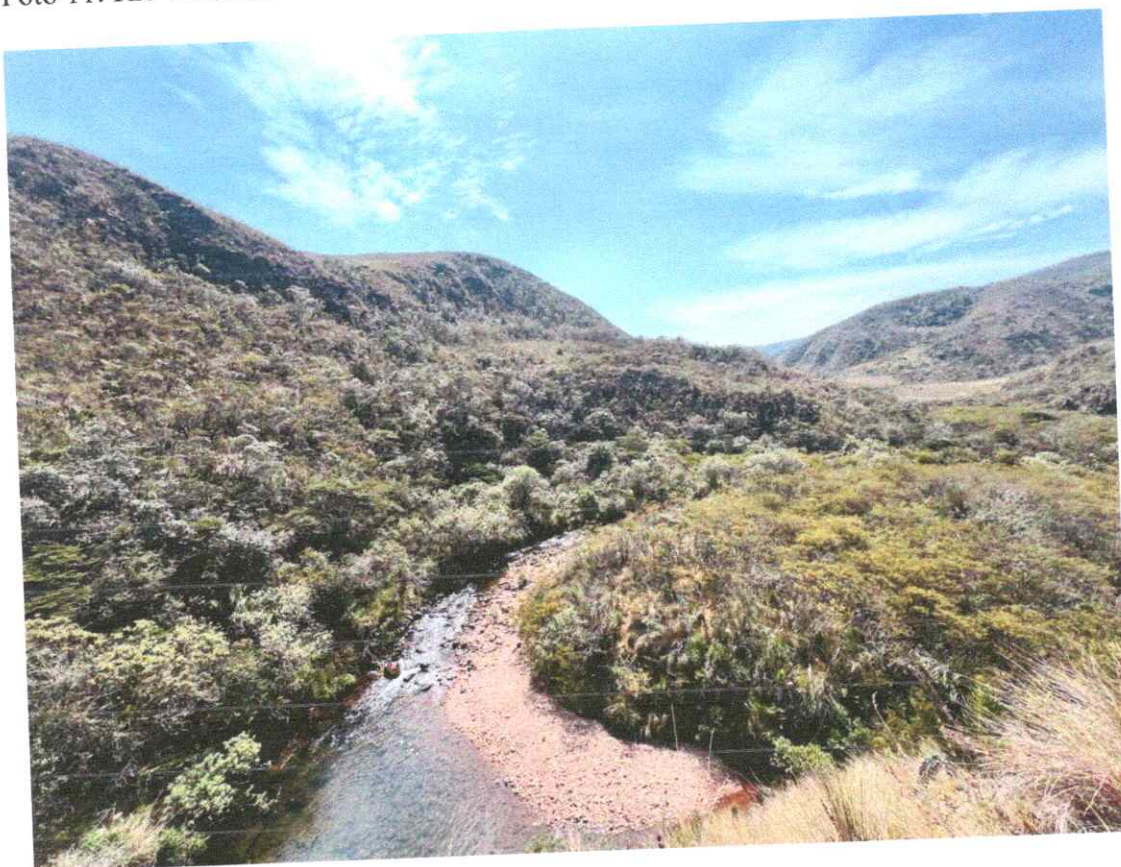
Se observa una estructura de concreto circular, identificada como un buzón de la red de alcantarillado, que forma parte del sistema de saneamiento de Chachapoyas. Esta infraestructura se encuentra ubicada en la zona periurbana de San Carlos de Murcia, en las coordenadas UTM: 183362.00E y 9311204.00S. La localización de este buzón en un entorno natural expuesto lo hace altamente vulnerable a diversos factores geodinámicos. Específicamente, la proximidad a taludes inestables incrementa el riesgo de deslizamientos, mientras que la alteración del caudal de la quebrada adyacente puede generar procesos erosivos y de socavación, comprometiendo la estabilidad y la integridad estructural del buzón. (Fuente: EVAR 2023).



En la última década, hemos observado una disminución significativa en el caudal de agua superficial en la captación de Tilacancha. Esto ha reducido la disponibilidad hídrica, llevando en algunas ocasiones a utilizar incluso el caudal ecológico de la fuente.

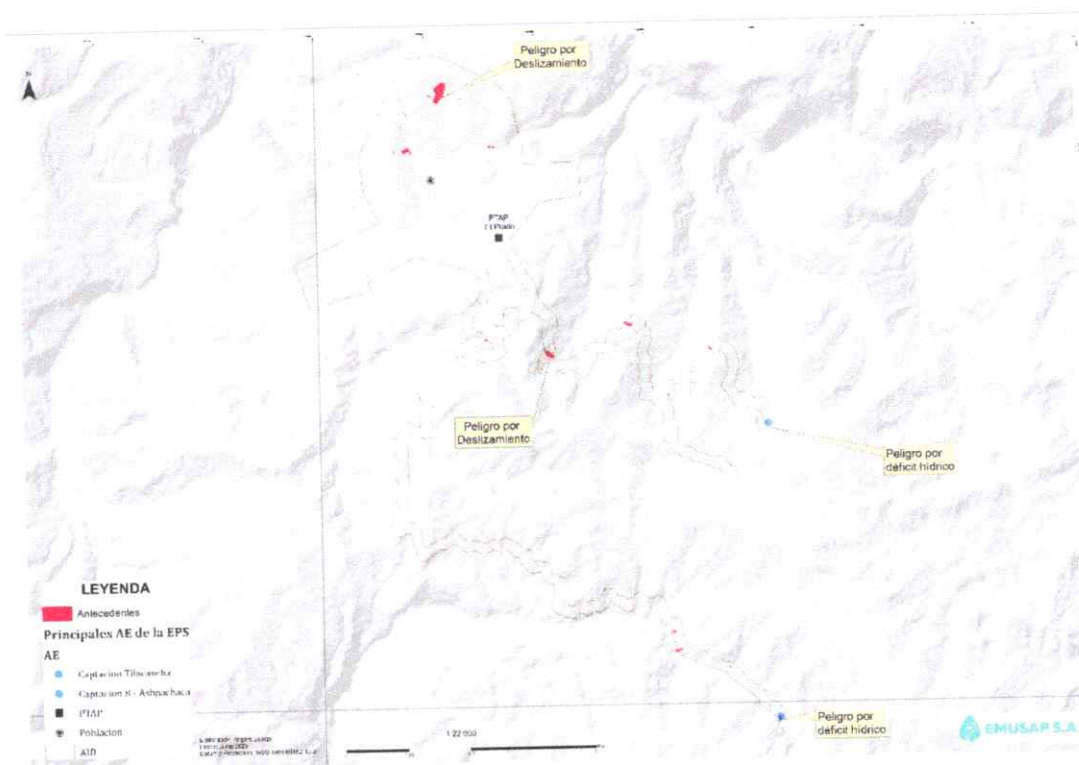
La consecuencia directa de esta situación es el desabastecimiento de agua en las zonas altas de Chachapoyas, un problema que generalmente se manifiesta entre los meses de junio y septiembre.

Foto 11: Río Tilacancha en entorno natural. [Noviembre 2025].



Se observa un cauce de río que serpentea a través de un valle montañoso, rodeado de densa vegetación arbustiva y arbórea, en lo que se identifica como la captación de Tilacancha. La infraestructura hídrica natural está ubicada en una zona remota de Chachapoyas. La localización de este tramo del río en un entorno natural expuesto lo hace altamente vulnerable a diversos factores hidrológicos y geomorfológicos. Específicamente, la marcada disminución del caudal de agua superficial observada en la última década incrementa el riesgo de desabastecimiento hídrico en las zonas altas de Chachapoyas, mientras que la alteración del régimen de flujo natural puede generar procesos erosivos o de sedimentación en el lecho del río, comprometiendo la disponibilidad hídrica.

Mapa 05: Mapa de zonificación de peligros, zonas críticas en la intervención de Chachapoyas



Fuente: Elaboración propia

7.6.2. Luya – Lamud

La EPS a cargo de este sector no dispone de un inventario formalizado de zonas (activas e inactivas) susceptibles a movimientos de masa (deslizamientos) u otros peligros de origen natural o antrópicos que amenacen los sistemas de agua potable y saneamiento en las localidades de Luya y Lamud. Sin embargo, mediante visitas de campo, el personal técnico ha documentado evidencia fotográfica de áreas críticas, lo que permite identificar riesgos latentes.

La topografía de la zona, caracterizada por pendientes pronunciadas, junto con su geomorfología y geología, incrementa la vulnerabilidad del territorio. Estos factores, sumados a la ocurrencia de lluvias intensas, generan condiciones propicias para deslizamientos e inundaciones, los cuales pueden interrumpir la operatividad y el suministro de agua, afectando directamente a la población.

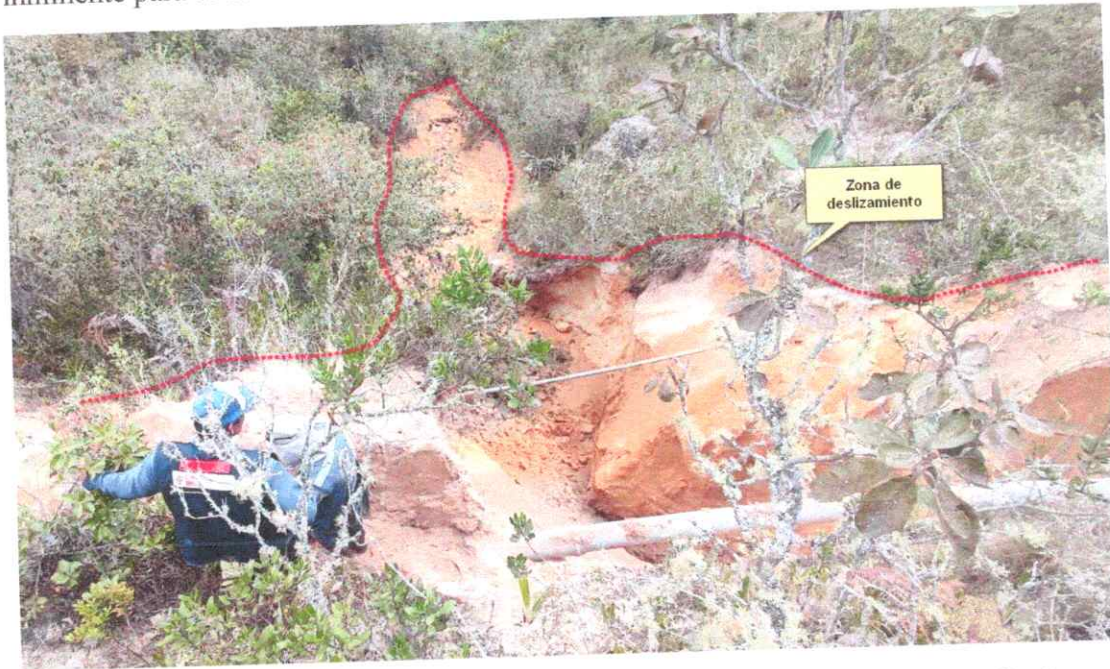


Foto 01: Fuente de agua 'Ganchi' expuesta a contaminación microbiológica y amenazas por lluvias intensas. [Junio/2025].



La captación de agua "Ganchi", se ubica entre las coordenadas UTM 0523421 E, 9356212 N, presenta una situación de vulnerabilidad integrada que combina riesgos naturales y antrópicos. El análisis identifica tres focos críticos: (1) Al noreste (150m de la captación) los cultivos de papa generan riesgo químico por lixiviación de agroquímicos; (2) Al sureste (80m) el área pecuaria muestra probablemente contaminación microbiológica de coliformes fecales; y (3) Al oeste una zona de deslizamiento activo. Estos riesgos pueden afectar a la infraestructura y a la calidad del agua. (Fuente: Equipo Jucusbamba 2025).

Foto 02: Tubería de conducción de agua en zona activa de deslizamiento - Amenaza inminente para el abastecimiento hídrico y medios de vida locales. [Junio/2025].



La imagen muestra una tubería de conducción de agua potable ubicada en medio de una zona activa de deslizamiento, lo que constituye un riesgo crítico para el abastecimiento continuo del servicio. El movimiento progresivo del terreno, evidenciado por grietas de tensión y cambios topográficos, genera múltiples amenazas: (1) Riesgo de ruptura de la tubería (ya cuenta como antecedente), lo que interrumpiría el suministro a viviendas y otros medios de vida locales; (2) Contaminación del agua por infiltración de sedimentos y material orgánico en caso de fractura. Estos riesgos se ven agravados por factores como pendientes pronunciadas ($>30^\circ$), suelos arcillosos con alta plasticidad, lluvias intensas que aceleran la erosión y la ausencia de obras de estabilización. Para mitigar estos peligros, se recomiendan acciones urgentes. (Fuente: Equipo Jucusbamba 2025).



Foto 03: Erosión Fluvial Activa y Crecida de Quebrada - Amenaza Inminente para Buzón y Tubería de Desagüe. [Junio/2025].



La imagen evidencia un proceso activo de erosión fluvial y crecida de quebrada que pone en grave riesgo la infraestructura de agua cruda, específicamente un buzón y tubería de desagüe. El análisis técnico identifica tres riesgos principales: (1) Pérdida de infraestructura por socavación del terreno, que podría exponer o arrastrar la tubería, causando interrupción del servicio de alcantarillado y posibles derrames de aguas residuales al cauce; (2) Contaminación hídrica que afectaría fuentes de agua aguas abajo y suelos adyacentes en caso de ruptura; y (3) Factores agravantes como la hidrodinámica turbulenta del cauce, ausencia de protecciones en márgenes y vulnerabilidad ante lluvias intensas. (Fuente: Equipo Jucusbamba 2025).



151

Foto 04: Tubería de Conducción de Agua en Zona Activa de Deslizamiento - Riesgo Inminente para el Abastecimiento Hídrico. [Junio/2025].



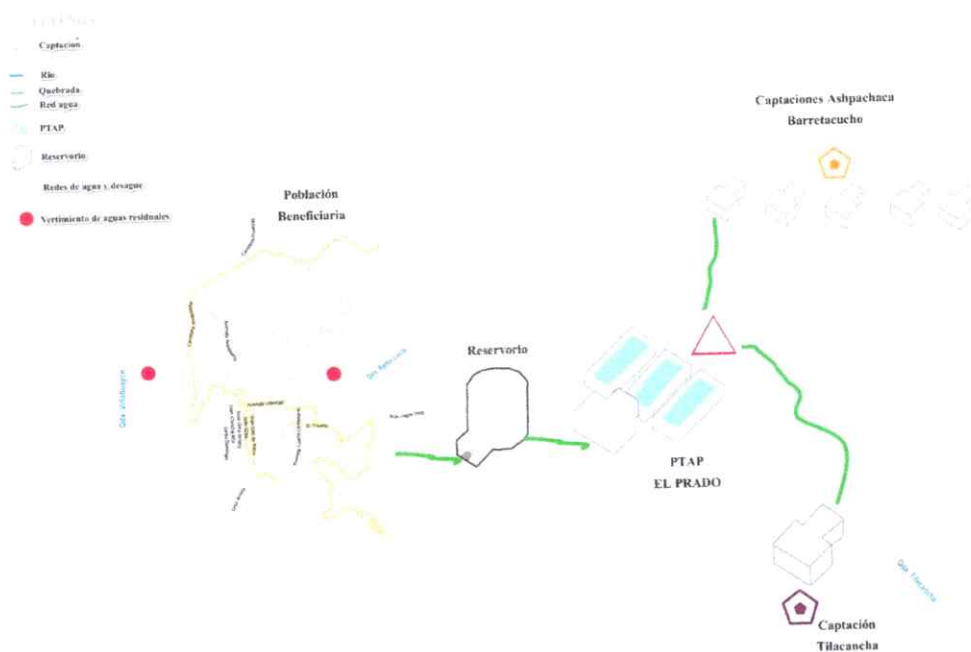
La imagen evidencia una tubería de conducción de agua ubicada en una zona activa de deslizamiento, representando un riesgo crítico para la continuidad del servicio de abastecimiento hídrico. El movimiento del terreno puede generar fuerzas de tensión y compresión en la tubería, provocando fisuras o rupturas totales, mientras que la pérdida de soporte del suelo por erosión podría dejar sectores suspendidos, aumentando el riesgo de colapso. Una eventual ruptura interrumpiría el suministro a las comunidades de Luya y Lamud. (Fuente: Equipo Jucusbamba 2025).



7.7. Esquemas de los sistemas de saneamiento

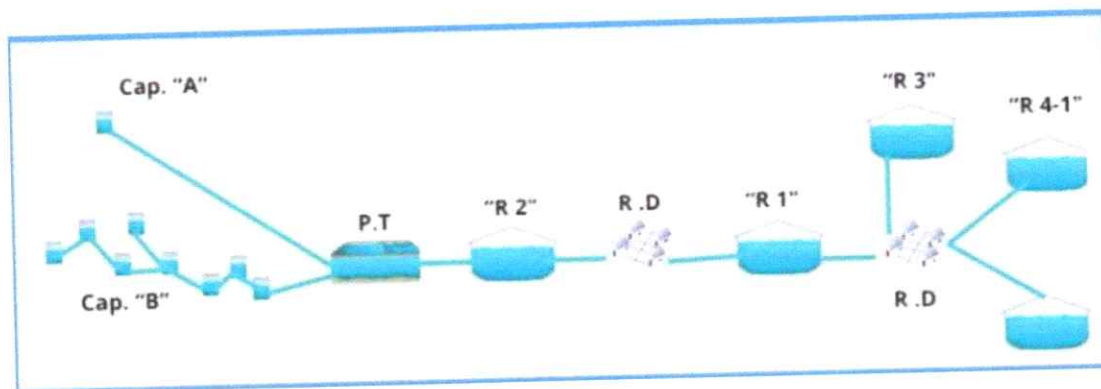
7.7.1. Sistema de agua potable y saneamiento – Localidad de Chachapoyas

Imagen 12: Esquema de la localidad de Chachapoyas



Fuente: Equipo técnico

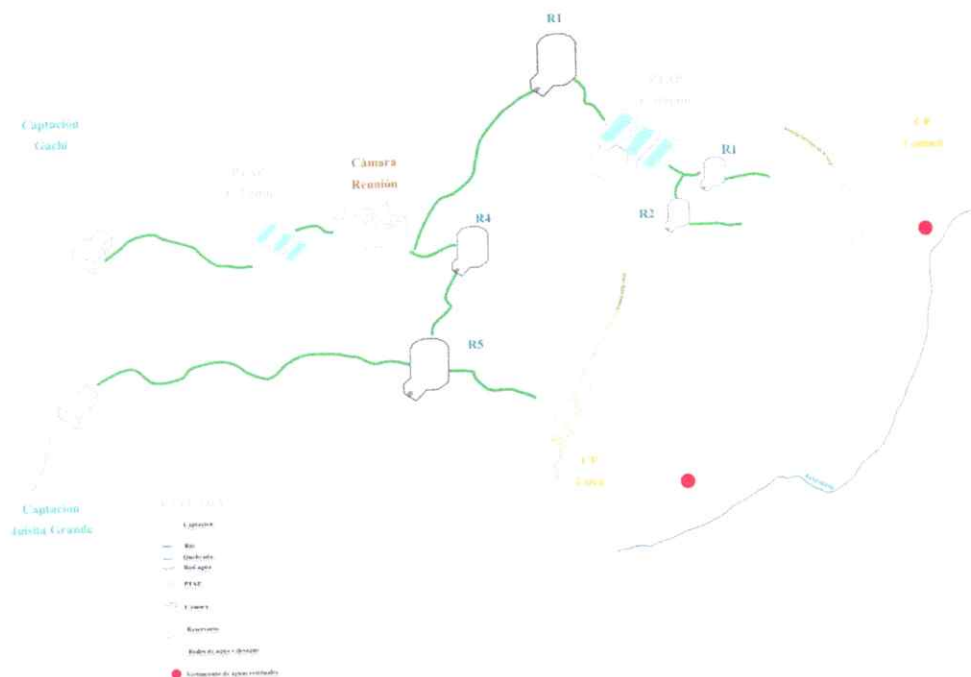
Imagen 13: Esquema de la localidad de Chachapoyas



Fuente: PCC 2025

7.7.2. Sistema de agua potable y saneamiento – Localidad de Luya y Lamud

Imagen 14: Esquema de la localidad de Luya – Lamud



Fuente: Adaptado de la EPS Jucusbamba




Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 072-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP N° 214492

7.8. Identificación de los procesos

7.8.1. Procesos localidad de Chachapoyas

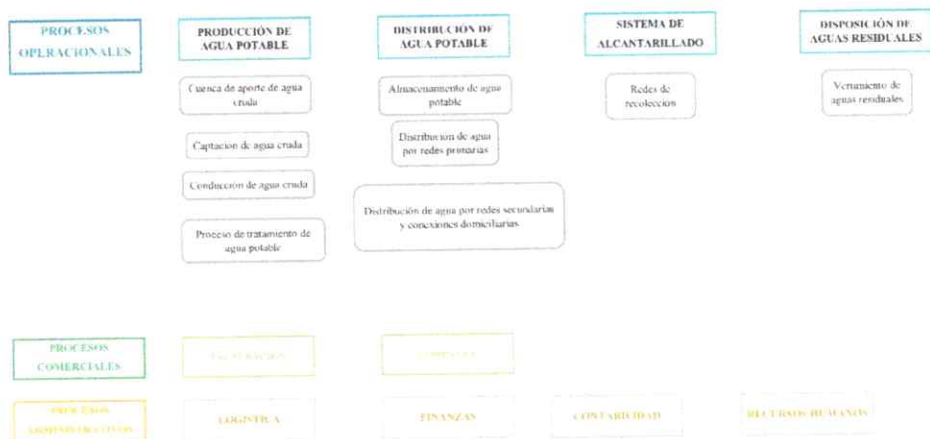
Imagen 15: Procesos Operativos, Comerciales y Administrativos de la EPS EMUSAP S.A. en Chachapoyas.



Fuente: Equipo técnico

7.8.2. Procesos localidad de Luya – Lamud

Imagen 16: Procesos Operativos, Comerciales y Administrativos de la EPS EMUSAP S.A. en Luya - Lamud.



Fuente: Equipo técnico


 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 RJ N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

7.9. Identificar y describir los riesgos

7.9.1. Identificación de riesgos por procesos en la localidad de Chachapoyas

Tabla 05: Identificación de riesgos en los procesos operacionales y en el subproceso de Producción de agua potable

Ítem	Proceso / Sub Proceso	Causa	Riesgo	Impacto
1	Cuenca de aporte de agua cruda Tilacancha y Ashpachacha - Barretacucho	Precipitaciones intensas que exceden la capacidad hidrológica de la cuenca especialmente durante los meses de enero a abril y octubre a diciembre, provocan la saturación de suelos, el aumento crítico en el transporte de sedimentos y la inestabilidad de riberas y zonas adyacentes al río.	Incremento abrupto de turbidez y sedimentación en los sistemas de captación y tratamiento de agua cruda, debido al arrastre excesivo de sedimentos, materia orgánica y contaminantes desde la cuenca. Se podría paralizar la producción de agua potable en la PTAP.	El incremento del 50 % de costos operativos por mayor consumo de insumos químicos y la interrupción del servicio de agua potable por hasta 8 horas afectando al 20% de los usuarios de Chachapoyas.
2	Cuenca de aporte de agua cruda Tilacancha y Ashpachacha - Barretacucho	Déficit hídrico provocado por la alteración de patrones climáticos, precipitaciones por debajo del promedio, épocas secas prolongadas y aumento de temperaturas que incrementan la evaporación durante periodos secos de mayo a septiembre.	Reducción crítica del caudal en las fuentes de captación debido a la disminución de la capacidad de retención y regulación hídrica de la cuenca, generando escasez de agua cruda durante los periodos secos prolongados. Se podría restringir el volumen de producción de agua potable en la PTAP.	Reducción del 33% en la producción de agua potable en la PTAR, generando interrupciones del servicio que afectan al 30% de la población con cortes de hasta 5 horas diarias
3	Captación de agua cruda Tilacancha	Lluvias intensas y prolongadas que saturan los suelos de laderas inestables adyacentes a la	Destrucción parcial o total de la infraestructura de captación (bocatoma, desarenadores) por	La paralización de la producción en la PTAP El Prado, generada por daños en la



Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP N° 214492

	infraestructura de la captación, generando deslizamientos de tierra que pueden dañar los componentes del sistema durante temporadas de lluvias extremas.	impacto directo de material deslizado o colmatación con escombros. Se podría interrumpir la captación de agua cruda.	captación, provoca interrupción del servicio de agua potable que afecta al 30% de la población con cortes de 4 a 6 horas diarias.
4	Captación de agua cruda Tilacancha y Ashpachaca - Barretacucho	Obstrucción de piedras y palizada en la bocatoma, producto del exceso de palizada y rocas durante las lluvias intensas, superando la capacidad de disipación de la bocatoma. Se podría interrumpir la captación de agua cruda.	Reducción del 45% en caudal captado, disminuyendo un 15% la producción, afectando al 7% de usuarios en Chachapoyas e incumpliendo continuidad y calidad del servicio.
5	Captación de agua cruda Tilacancha y Ashpachaca - Barretacucho	Contaminación microbiológica del agua cruda por patógenos provenientes de heces animales. Se podría interrumpir la captación de agua cruda.	La alteración de los parámetros de calidad del agua afectaría al 10% de los usuarios (principalmente a niños) y aumentaría los costos operativos en un 12% por el mayor consumo de insumos químicos para tratamiento.
6	Conducción de agua cruda Tilacancha – PTAP El Prado	Ruptura o colapso de 4 metros lineales de la tubería de la línea de conducción. Se podría paralizar la producción de agua potable en la PTAP.	Interrupción total del suministro a la PTAP, afecta al 30% de la población (17 horas sin servicio), incrementa 70% los costos por reparaciones y compromete la calidad del agua por sedimentos.
7	Conducción de agua cruda Tilacancha – PTAP El Prado	Daño estructural o colapso total de la estructura de soporte	Corte del servicio de agua de 45 días en Chachapoyas, afectando




 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPREDJ
 Reg. CIP N° 214492

		9300729.73S) debido a lluvias intensas, afectando directamente la estructura de concreto.	(puente de concreto) y, como consecuencia directa, la ruptura de la tubería de conducción que esta sostiene. Se podría paralizar la producción de agua potable en la PTAP.	a 45% de usuarios, elevando costos en 95% por reparaciones. El riesgo de contaminación por sedimentos y posibles conflictos sociales podría generarse.
8	Conducción de agua cruda Tilacancha – PTAP El Prado	Reactivación de un deslizamiento (en el tramo UTM 186954.00 E 9301103.00 S) existente por factores de fuertes precipitaciones y la saturación continua del suelo.	Arrastre y destrucción de 30 metros lineales de la tubería de la línea de conducción por desplazamiento de tierra. Se podría paralizar la producción de agua potable en la PTAP.	Interrupción del servicio por 7 días, afectando al 27% de usuarios en Chachapoyas, reduce 33% la producción en PTAP, incrementa 90% los costos por reparaciones y genera contaminación del agua y conflictos sociales.
9	Conducción de agua cruda Tilacancha – PTAP El Prado	La combinación de lluvias intensas y la alta susceptibilidad del suelo en un talud inestable (deslizamiento activo) en el tramo UTM 186849.00 E 9301438.00 S, que remueve progresivamente todo el soporte físico debajo de la tubería, dejándola críticamente expuesta y sin ningún apoyo.	Colapso y ruptura de 7 metros lineales de tubería principal de la línea de conducción y colapso de una cámara de aire por falta de soporte. Se podría paralizar la producción de agua potable en la PTAP.	Interrupción prolongada del servicio en Chachapoyas por 15 días, afectando 40 % de la población beneficiaria, aumento de costos hasta 95% por reparaciones, reduce 25 % la producción en PTAP y aumenta el riesgo sanitario por contaminación del agua.
10	Conducción de agua cruda Tilacancha – PTAP El Prado y Ashpachaca – Barretacucho – PTAP El Prado	La infiltración de agroquímicos en la línea de conducción de agua cruda debido al uso de fertilizantes y pesticidas en cultivos cercanos.	Niveles de agroquímicos por encima de los límites permitidos para el consumo humano (contaminación química del agua). Se podría paralizar la producción de agua potable en la PTAP.	Enfermedades graves al 10 % de la población usuaria de Chachapoyas, suspender el servicio por un periodo de 5 horas, aumentar el 20% en costos operativos de producción de agua, y multa




 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-GENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

				aproximadamente de 20 UITs por incumplir el LMP.
11	Conducción de agua cruda Tilacancha – PTAP El Prado y Ashpachaca – Barretacucho – PTAP El Prado	Mal estado de tuberías de la línea de conducción (antigüedad, estado de conservación, etc.) agravado por movimientos del terreno, presión hidráulica excesiva o erosión del suelo circundante.	Fugas de agua y disminución de caudal en la línea de conducción, disminución de presión en la línea de conducción y rotura de tubería. Se podría restringir el volumen de producción de agua potable en la PTAP.	Desabastecimiento en un 15% de la población de Chachapoyas, por 2 a 4 horas.
12	Conducción de agua cruda Tilacancha – PTAP El Prado y Ashpachaca – Barretacucho – PTAP El Prado	Conexiones clandestinas para uso agrícola y poblacional	Disminución del caudal y presión en la línea de conducción. Se podría restringir el volumen de producción de agua potable en la PTAP.	Disminución del 12% en la producción de agua potable, desabastecimiento en un 5% de la población de Chachapoyas por 1 a 2 horas. Incremento del 2% asociados a la detección, clausura y reparación de estas conexiones.
13	Conducción de agua cruda Ashpachaca – Barretacucho – PTAP El Prado	Talud inestable (en el tramo Ashpachaca - Barretacucho) amenaza infraestructura por lluvias, material suelto y falta de contención, con alto riesgo en meses de febrero – Abril.	Sepultación total/parcialmente la infraestructura, ruptura de tuberías y/o cámaras de concreto, e interrumpiendo el suministro de agua cruda a la PTAP. Se podría paralizar la producción de agua potable en la PTAP.	Disminución de un 5% el flujo de agua cruda a la PTAR El Prado, desabastecimiento del 3.3% de la población usuaria de Chachapoyas por un periodo de tres horas, aumento de 35 % de costos de reconstrucción de la infraestructura
14	Conducción de agua cruda Ashpachaca – Barretacucho – PTAP El Prado	El talud cercano a la infraestructura se vuelve inestable durante las lluvias porque el agua satura el suelo y lo erosiona, expuesta debido que	Sepultamiento parcial/total de la infraestructura, ruptura de tuberías o cámaras de concreto.	Disminución de un 5% el flujo de agua cruda a la PTAR El Prado, desabastecimiento del 5 % de la población usuaria de



Ing. **WILLIAM SPEJO PINGUS**
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 072-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP N° 214492

		no hay vegetación ni muros de contención.	Se podría paralizar la producción de agua potable en la PTAP.	Chachapoyas por un periodo de tres horas, aumento de 40 % de costos de rehabilitación de la infraestructura.
15	Proceso de tratamiento de agua Potable - PTAP EL PRADO	La entrada de agua cruda con alta turbidez a la PTAP El Prado ocurre principalmente durante épocas de lluvias intensas en las cuencas altas de sus fuentes.	La alta turbidez dificultaría la eliminación de impurezas, sobrecargando los filtros y comprometiendo la calidad del agua final. Se podría paralizar la producción de agua potable en la PTAP.	La interrupción de 7% en la potabilización del agua en la PTAP, generaría el desabastecimiento del 15% de los usuarios de agua de Chachapoyas, y aumentaría el 3.3% de los costos operativos y se reduciría mínimamente la oferta de agua de calidad.
16	Proceso de tratamiento de agua Potable - PTAP EL PRADO	Variaciones en el caudal de entrada a la PTAP debido a los efectos del cambio climático.	Las alteraciones en el flujo de entrada a la PTAP comprometerían el balance hidráulico y la potabilización del agua. Se podría paralizar la producción de la planta.	Se proyecta una disminución del 22 % en la cantidad de agua producida, resultando en un desabastecimiento del 5 % de los usuarios de Chachapoyas por un periodo de 3 horas. Esto implicaría un aumento del 30 % en los costos operativos.
17	Proceso de tratamiento de agua Potable - PTAP EL PRADO	Fallo del sistema de desinfección y/o sobredosisificación por el estado de equipos, cálculos u operacionales.	Se podría paralizar la producción de agua potable en la PTAP y alteración a la calidad de agua	Desabastecimiento de agua 7 % de la población de Chachapoyas por un periodo de 4 horas, con pérdida del 30 % de la confianza en el servicio. Esto generaría un incremento del 25 % en costos para rehabilitar el




 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-GENEPREDIJ
 Reg. CIP N° 214492

				servicio y potenciales sanciones regulatorias.
18	Proceso de tratamiento de agua Potable - PTAP EL PRADO	Fallo de energía eléctrica en la PTAP por condiciones climáticas, Incidentes externos y mantenimiento programado.	Se podría paralizar total o parcial de los equipos, tratamiento y desinfección en la PTAP, lo que resulta en la interrupción o reducción significativa de la producción de agua potable.	Reducción del volumen de agua potable disponible para la distribución, afectando directamente a los usuarios de las zonas de Pedro Castro, Mogrovejo, y San Carlos con interrupciones del servicio de 2 a 4 horas.
19	Proceso de tratamiento de agua Potable - PTAP EL PRADO	Interrupción de carreteras o puentes debido a deslizamientos (causados por lluvias intensas, sismos, etc.) o por manifestaciones sociales/bloqueos de vías.	Se podría suspender o paralizar del proceso de potabilización de agua por el desabastecimiento de insumos químicos y elevación de precios de los insumos.	La interrupción de un 40% en la producción de agua potable, desabastecimiento de agua a aproximadamente el 45% de la población usuaria, por un periodo estimado de 10 horas.

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.

Tabla 06: Identificación de riesgos en los procesos operacionales y en el subproceso de Distribución de agua potable

Ítem	Proceso / Sub Proceso	Causa	Riesgo	Impacto
1	Almacenamiento de agua potable	La vulnerabilidad estructural del reservorio RE1 ante un sismo de gran magnitud y exposición a deslizamientos de suelos y roca	Colapso total/parcial del reservorio RE1 y pérdida del volumen de agua potable almacenada.	Corte del servicio de agua potable al 100% de la población dependiente del reservorio RE1, por un periodo indeterminado (hasta la reparación/reemplazo


 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492



			Se podría paralizar la distribución de agua potable	del reservorio), generando 100% costos por reposición y contingencia en abastecimiento de agua.
2	Almacenamiento de agua potable	La alta vulnerabilidad del reservorio RE2 debido a su estado de conservación o antigüedad.	Pérdida total de la capacidad de almacenamiento y del volumen de agua potable para la distribución debido al colapso del reservorio RE2. Se podría interrumpir la distribución de agua potable	Interrupción del servicio de agua potable al 50% de la población, por un periodo indeterminado (hasta la reparación/reemplazo del reservorio), generando 100% costos por reposición y contingencia en abastecimiento de agua.
3	Distribución de agua potable por redes primarias	Tuberías subterráneas en condiciones de vulnerabilidad (exposición y fragilidad) en las vías principales de Chachapoyas.	Rotura de 300 ml de tuberías en la red de distribución primaria, resultando en una pérdida significativa de agua e interrupción del proceso de distribución de agua potable a la ciudad de Chachapoyas. Se podría paralizar la distribución de agua potable	Corte del servicio de agua potable al 20% de la población, por un periodo de entre 4 -8 horas y aumento de costos operativos y de reparación.
4	Distribución de agua potable por redes primarias	Lluvias intensas que saturan y erosionan el terreno de soporte en las zonas periurbanas por donde transcorre la tubería de la red primaria.	Daños estructurales de 1200 ml en las tuberías de la red primaria (roturas, fisuras, desplazamientos) debido a la pérdida de soporte del terreno e interrupción del proceso de distribución de agua potable a las zonas periurbanas de Chachapoyas.	Corte del servicio de agua potable al 50 % de la población, por un periodo de entre 4 -8 horas




 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

			Se podría paralizar la distribución de agua potable	
5	Estación de bombeo de agua potable	Lluvias intensas que originan inundación por flujo de sedimentos y erosión del terreno de apoyo en la zona baja de la cisterna.	El colapso total o parcial de la Cisterna 2, paralización de la distribución de agua potable, reduciendo el caudal y la presión, causando desabastecimiento de agua potable. Se podría paralizar la distribución de agua potable	Corte del servicio de agua potable al 100 % de la población de Mogrovejo, por un periodo de 4 -8 horas.
6	Distribución de agua potable por redes secundarias y conexiones domiciliarias	La existencia y proliferación de conexiones informales y clandestinas a la red de distribución secundaria y domiciliaria.	Reduce la distribución de agua potable a usuarios de Chachapoyas, debido al que el consumo de agua potable no registrado que provoca pérdida de presión en la red por extracción no autorizada, desequilibrios hidráulicos y reduce la recaudación económica. Se podría restringir la distribución de agua potable	Reducción de la recaudación económica de EMUSAP hasta en un 30% en zonas críticas, comprometiendo la capacidad de la empresa para el mantenimiento, inversión y sostenibilidad operativa, reduce un 20 % la distribución de agua potable.
7	Distribución de agua potable por redes secundarias y conexiones domiciliarias	La combinación de lluvias intensas y la alta susceptibilidad del suelo a deslizarse.	Rotura de tuberías de 8000 ml por desplazamiento de masas de tierra y arranque de conexiones domiciliarias y se reduce la distribución de agua potable. Se podría interrumpir la distribución de agua potable	Interrupción del servicio y afectación de 500-1,000 familias sin agua por 3-7 días costos de reparación aproximadamente de 1000 soles por familia y de 8000 soles por km de red afectada.




 ING. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPREDIJ
 Reg. CIP N° 214492

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.

Tabla 07: Identificación de riesgos en los procesos operacionales y en el subproceso de Sistema de Recolección de aguas residuales y excretas

Ítem	Proceso / Sub Proceso	Causa	Riesgo	Impacto
1	Redes de recolección	Las aguas pluviales se conectan a la red de alcantarillado sanitario esto es época de lluvias intensas.	Colapso del sistema de alcantarillado por sobrecarga hidráulica. Se podría interrumpir la recolección de las aguas residuales y excretas	Afectación del servicio de alcantarillado a un estimado del 8% de los usuarios entre 3 a 5 horas.
2	Redes de recolección	Lluvias intensas erosionan el terreno de soporte de buzones en las zonas periurbanas de Chachapoyas	Colapso total o parcial de buzones por obstrucción o daño físico, impidiendo el flujo y la recolección de aguas residuales. Se podría interrumpir la recolección de las aguas residuales y excretas	Interrupción del 15% del servicio de recolección de aguas residuales y afectación al 33% de los usuarios entre 3 a 5 semanas. Aumenta un 66% los costos de reposición o rehabilitación
3	Redes de recolección	Lluvias intensas erosionan el terreno de soporte de las tuberías de la red de recolección	Rotura de 1000 ml de tuberías de desagüe, interrupción total o parcial del flujo de aguas residuales, con posibles fugas y contaminación. Se podría interrumpir la recolección de las aguas residuales y excretas	Afectación del servicio de alcantarillado a un estimado del 8% de los usuarios entre 2 a 4 horas.

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.



 Ing. WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

Tabla 08: Identificación de riesgos en los procesos operacionales y en el subproceso de Disposición de aguas residuales y excretas

Ítem	Proceso / Sub Proceso	Causa	Riesgo	Impacto
1	Vertimiento de aguas residuales y excretas	Ausencia de un sistema de tratamiento de aguas residuales y excretas para la ciudad de Chachapoyas	Contaminación directa de suelo aledaña a los cuerpos receptores y contaminación de agua de la quebrada Santa Lucia y Vishhuayco, mala disposición de aguas residuales Se podría interrumpir la disposición de las aguas residuales y excretas	Incumplimiento del 95% en la normativa sobre vertimiento de aguas residuales.

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.

Tabla 09: Identificación de riesgos en los procesos Comerciales y en el subproceso de Facturación

Ítem	Proceso / Sub Proceso	Causa	Riesgo	Impacto
1	Facturación	Errores en la medición de consumo de agua potable	Emisión de facturas con datos incorrectos Se podría reducir la recaudación financiera	Aumentó en 15% de reclamos por parte de usuarios, aumentó en 20 % la disminución de recaudación
2	Facturación	Débil actualización de datos de los usuarios	Facturas enviadas con datos incorrectos o no entregadas Se podría reducir la recaudación financiera	Aumento de 10% de cortes de los servicios, aumento de la morosidad voluntaria y disminución de la recaudación


 Ing. ANGEL WILIAMESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 RJ N° 072-2022-GENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492



3	Facturación	Fallas en el sistema informático (Software y Hardware)	Retraso en la emisión de facturas Se podría reducir la recaudación financiera	Disminución de fondos recaudados, disminución en sistemas de producción de agua potable
4	Facturación	Robo o daño de medidores	Pérdida de datos de consumo de los usuarios Se podría reducir la recaudación financiera	Disminución de recaudación y alto % de agua no facturada
5	Facturación	Corte de energía eléctrica propia del mantenimiento de la EPS o por un peligro asociado	Paralización del proceso de facturación Se podría reducir la recaudación financiera	Paralización del proceso comercial y aumento de carga laboral

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.

Tabla 10: Identificación de riesgos en los Procesos comerciales y en el subproceso de Cobranza

Ítem	Proceso / Sub Proceso	Causa	Riesgo	Impacto
1	Cobranza	Limitado puntos de pago y formas de pago	Acumulación de deudas y morosidad Se podría reducir la recaudación financiera	Afectación a la recaudación y dificultad para cubrir costos operativos de la EPS
2	Cobranza	Débil seguimiento y monitoreo para gestionar la morosidad	Atraso en la recaudación Se podría reducir la recaudación financiera	Afectación en la recaudación de la EPS, aumento del % del desabastecimiento de insumos para la producción de agua potable.


 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492



3	Cobranza	Débil cultura de pago	Acumulación de deuda por los usuarios de Chachapoyas Se podría reducir la recaudación financiera	Disminución en la recaudación, dificultad para cubrir costos operativos
4	Cobranza	Alteración de regímenes de temperatura y precipitación, lluvias intensas	Interrupción en los puntos de cobranza Se podría reducir la recaudación financiera	Paralización temporal del sistema de cobranza
5	Cobranza	Manipulación de pagos por parte de terceros o empleados	Malversación de fondos recaudados Se podría reducir la recaudación financiera	Pérdida económica de la EPS, sanciones legales y aumento del prestigio institucional

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.

Tabla 11: Identificación de riesgos en los procesos Administrativos y en el subproceso de Logística

Ítem	Proceso / Sub Proceso	Causa	Riesgo	Impacto
1	Logística	Interrupción del proceso de adquisición de insumos, materiales y otros debido a eventos extremos como lluvias intensas que dañen vías de transporte (Carreteras bloqueadas, puentes destruidos, etc).	Desabastecimiento de insumos, materiales y otros para el proceso de producción de agua potable Se podría interrumpir la producción de agua potable	Interrupción prolongada no menor a 7 horas en abastecimiento de agua y alcantarillado, incumplimiento de parámetros de calidad y cantidad de agua suministrada.
2	Logística	Débil implementación de equipos, maquinaria y vehículos para la preparación, respuesta y	Afectación a la continuidad y calidad del servicio,	Tiempo de interrupción prolongados de 2 semanas afectando 60% de la población




 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPREDU
 Reg. CIP N° 214492

126

	rehabilitación del servicio de agua y saneamiento	inoperabilidad emergencias Se podría interrumpir la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento	ante Se podría interrumpir la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento	beneficiaria, aumento riesgo de salud pública y aumento de 75% costos de mantenimiento, contingencias y reparación.
3	Logística	Limitada eficiencia en los procesos de contratación pública de bienes y servicios	Retraso en la adquisición, renovación de insumos, repuestos y contratación de personal especializado para la operación y reparación. Se podría interrumpir la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento	Interrupción del servicio de agua por 4 horas y afectación del 15 % de usuarios

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.

Tabla 12: Identificación de riesgos en los procesos Administrativos y en el subproceso de Finanzas

Ítem	Proceso / Sub Proceso	Causa	Riesgo	Impacto
1	Finanzas	Limitada disponibilidad presupuestaria de la EPS y para la atención de emergencias	Paralización de la producción de agua potable, a financiar mantenimientos, proveedores, programas, proyectos e incumplir el plan de contingencia Se podría interrumpir la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento	Afectación del 75% al servicio de producción de agua potable y desabastecimiento de agua potable a zonas altas de la ciudad Mogrovejo, Santa Rosa, Pedro Castro y San Carlos de Murcia.



Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 072-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP N° 214492

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.

Tabla 13: Identificación de riesgos en los procesos Administrativos y en el subproceso de Contabilidad

Ítem	Proceso / Sub Proceso	Causa	Riesgo	Impacto
1	Contabilidad	Fallas técnicas en el sistema contable por un incendio estructural, virus informático, etc.	Pérdida de información contable física y digital Se podría interrumpir la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento	Paralización del sistema contable de la EPS y aumento de 30% de retrasos en la producción de agua potable y ejecución de proyectos

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.

Tabla 14: Identificación de riesgos en los procesos Administrativos y en el subproceso de Recursos humanos

Ítem	Proceso / Sub Proceso	Causa	Riesgo	Impacto
1	Recursos humanos	Ausencia de una estructura orgánica formal de gestión de riesgos de desastres para planificar, coordinar y ejecutar acciones relacionadas a GRD	Operación de la EPS sin políticas de GRD clara, toma de decisiones con cierto % de error Se podría interrumpir la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento	Interrupción del servicio de agua potable de manera prolongada, afectando al 35% de la población usuaria y aumento de costo en reparaciones no planificadas.
2	Recursos humanos	Ausencia de un especialista en Gestión de riesgos de desastres para liderar y asesorar en materia de GRD.	Deficiente implementación de medidas estructurales y no estructurales para garantizar la	Prolongada interrupción del servicio, aumento de costos de recuperación y pérdida de activos estratégicos de las unidades


 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPRED/I
 Reg. CIP N° 214492



			continuidad y calidad del servicio. Se podría restringir la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento	productoras de agua y saneamiento.
3	Recursos humanos	Débil fortalecimiento de capacidades a directivos en gestión de riesgos de desastres	Liderazgo ineficiente y desorganización durante una emergencia. Se podría restringir la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento	Baja recuperación post desastre e interrupción del servicio.

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.

7.9.2. Identificación de riesgos por procesos en la localidad de Luya - Lamud

Tabla 15: Identificación de riesgos en los procesos operacionales y en el subproceso Producción de agua potable

Ítem	Proceso / Sub Proceso	Causa	Riesgo	Impacto
1	Cuenca de aporte de agua cruda Gachi y Juisga Grande	Cambio en el régimen de precipitación y temperatura (1) provoca fuertes lluvias que erosionan suelos y aumentan sedimentos, y (2) genera mayor evaporación por aumento de temperatura, causando déficit hídrico; ambos efectos,	El incremento de turbidez y sedimentos paralizaría la PTAP durante lluvias intensas, mientras que en épocas secas, la reducción del caudal por pérdida de regulación hídrica provoca escasez de agua cruda,	El incremento del 25% en costos operativos por mayor consumo de insumos químicos y la reducción del 30% en producción de agua potable generan interrupciones del servicio de hasta 8 horas, afectando entre el 20% y 30% de la población de



Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
RU N° 072-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP N° 214492

		opuestos pero complementarios, elevan el riesgo hidrológico en la cuenca.	amenazando la producción de agua potable en la PTAP. Se podría paralizar la producción de agua potable en la PTAP	Luya - Lamud, impactando la calidad y continuidad del servicio.
2	Cuenca de aporte de agua cruda Gachi	Presencia de actividades agropecuarias aledañas a la zona de captación	Contaminación química y microbiológica del agua cruda provenientes de heces de ganado y uso de fertilizantes y pesticidas de cultivos cercanos. Se podría interrumpir la captación de agua cruda.	La alteración de los parámetros de calidad del agua afectaría al 30m% de los usuarios (principalmente a niños y adultos) y aumentaría los costos operativos en un 25 % por el mayor consumo de insumos químicos para tratamiento.
3	Cuenca de aporte de agua cruda Gachi	Proliferación excesiva de algas en la cuenca de aporte	Paralización de la captación y conducción de agua cruda. Se podría interrumpir la captación de agua cruda	Desabastecimiento de agua en un 50% y por más de 4 horas a los usuarios de Lamud y aumento de costo de mantenimiento en 7%.
4	Captación de agua cruda Gachi y Juisga Grande	Aumento del caudal y velocidad de la quebrada durante la temporada de lluvias intensas, que transporta mayor volumen de material leñoso, hojarasca y sedimentos gruesos.	Obstrucción de hojas, ramas en la bocatoma, producto del exceso de arrastre de palizada y rocas durante las lluvias intensas, superando la capacidad de disipación de la bocatoma. Se podría interrumpir la captación de agua cruda.	Reducción del 50% en caudal captado, disminuyendo un 25% la producción, afectando al 30% de usuarios en Lamud - Luya e incumpliendo continuidad y calidad del servicio.
5	Captación de agua cruda Gachi	La ausencia de un cerco de protección en la captación	Contaminación biológica y química del agua en la captación por actividades	La alteración de los parámetros de calidad del agua afectaría al 30 % de los usuarios (principalmente a niños y


 Ing. ARGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492



			agropecuarias aledañas a la captación. Se podría interrumpir la captación de agua cruda	adultos) y aumentaría los costos operativos en un 35 % por el mayor consumo de insumos químicos para tratamiento
6	Captación de agua cruda Juisga Grande	La vulnerabilidad estructural de la captación principalmente por la antigüedad (60 años)	Colapso total/parcial de la captación y pérdida del volumen de agua captada. Se podría interrumpir la captación de agua cruda	Corte del servicio de agua potable al 100% de la población dependiente del de la captación, por un periodo indeterminado (hasta la reparación/reemplazo del reservorio), generando 100% costos por reposición y contingencia en abastecimiento de agua.
7	Conducción de agua cruda Ganchi – Juisga Grnade – Cerro San Juan	Lluvias intensas saturan y erosionan el terreno, donde la tubería pierde soporte estructural.	Ruptura o colapso de 500 metros lineales de la tubería de la línea de conducción. Se podría paralizar la producción de agua potable en la PTAP.	Interrupción total del suministro a la PTAP, afecta al 40% de la población (24 horas sin servicio), incrementa 80% los costos por reparaciones y compromete la calidad del agua por sedimentos.
8	Conducción de agua cruda Ganchi – Juisga Grnade – Cerro San Juan	Lluvias intensas saturan y erosionan el terreno de los pases aéreos del sector Sebadahuayco y el Arenal, donde la infraestructura pierde soporte estructural.	Colapso de 2 pasos aéreos de la línea de conducción. Se podría paralizar la producción de agua potable en la PTAP.	Interrupción total del suministro a la PTAP, afecta al 40% de la población (un mes sin servicio), incrementa 90% los costos por reparaciones.
9	Tratamiento de agua potable, filtro lento Luya - Lamud (Cerro San Juan)	Vulnerabilidad alta debido a su estado de conservación, antigüedad, presencia de material filtrante de mala calidad y diseño de infraestructura no óptima	Colapso u obstrucción total del filtro lento, paraliza el tratamiento de agua. Se podría paralizar la producción de la planta	Interrupción total del servicio de provisión de agua, afecta al 60% de la población, incrementa 90% los costos por reparaciones y mantenimiento.




 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPREDUJ
 Reg. CIP N° 214492

10	Tratamiento de agua potable, PTAP - Lamud	Alta vulnerabilidad de la PTAP Lamud debido a su alta fragilidad y su desequilibrio operacional	Colapso Total o parcial del sistema de tratamiento e inundaciones de viviendas aledañas. Se podría paralizar la producción de la planta	Interrupción del 100% del servicio de agua, 80% de usuarios afectados
11	Tratamiento de agua potable, Filtro Rapido - Lamud	Alta vulnerabilidad del Filtro Rápido Lamud debido a su alta fragilidad y su desequilibrio operacional	Se podría paralizar total o parcial del sistema de tratamiento	Interrupción del 80% del servicio de agua, 40% de usuarios afectados

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.

Tabla 16: Identificación de riesgos en los procesos operacionales y en el subproceso Distribución de agua potable

Ítem	Proceso / Sub Proceso	Causa	Riesgo	Impacto
1	Almacenamiento de agua potable, reservorio Lamud	Regular vulnerabilidad estructural, alta vulnerabilidad sanitaria y de seguridad operativa	Alta probabilidad de enfermedades gastrointestinales, parasitarias principalmente en niños y adultos. Se podría paralizar la distribución de agua potable	El incumplimiento en los parámetros de calidad de agua para consumo humano y afectación del 25% de usuarios de la localidad de Lamud.
2	Almacenamiento de agua potable, reservorio Los Gemelos Lamud	Alta vulnerabilidad estructural, alta vulnerabilidad operativa	Colapso Total o parcial del sistema de almacenamiento e inundaciones de viviendas aledañas	Interrupción total del servicio de provisión de agua, afecta al 80% de la población de Lamud, incrementa 90% los costos por reparaciones y mantenimiento.



Ing. ANGERS WILIAM ESPINO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP N° 214492

			Se podría paralizar la distribución de agua potable	
3	Almacenamiento de agua potable, reservorio Luya	Alta vulnerabilidad estructural, alta vulnerabilidad operativa	Colapso Total o parcial del sistema de almacenamiento e inundaciones de viviendas aledañas Se podría paralizar la distribución de agua potable	Interrupción total del servicio de provisión de agua, afecta al 100% de la población de Luya, incrementa 90% los costos por reparaciones y mantenimiento.
4	Distribución de agua potable por redes primarias de Luya - Lamud	Tuberías subterráneas en condiciones de vulnerabilidad en las vías principales de las localidades	Rotura de 5000 ml de tuberías en la red de distribución primaria, resultando en una pérdida significativa de agua e interrupción del proceso de distribución de agua potable a las ciudades de Luya - Lamud. Se podría paralizar la distribución de agua potable	Corte del servicio de agua potable al 40% de la población, por un periodo de entre 4 -8 horas y aumento de costos operativos y de reparación.
5	Distribución de agua potable por redes secundarias y conexiones domiciliarias	La existencia y proliferación de conexiones informales, clandestinas y directas a la red de distribución secundaria y domiciliaria.	Reduce la distribución de agua potable a usuarios de Luya - Lamud, debido al que el consumo de agua potable no registrado que provoca pérdida de presión en la red por extracción no autorizada, desequilibrios hidráulicos y reduce la recaudación económica. Se podría restringir la distribución de agua potable	Reducción de la recaudación económica de la EPS Jucusbamba hasta en un 30% en zonas críticas, comprometiendo la capacidad de la empresa para el mantenimiento, inversión y sostenibilidad operativa, reduce un 40 % la distribución de agua potable.

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.

Ing. ANGERS WILLIAM ESPINO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
RJ Nº 072-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP Nº 214492



Tabla 17: Identificación de riesgos en los procesos operacionales y en el subproceso Sistema de recolección de agua residuales y excretas

Ítem	Proceso / Sub Proceso	Causa	Riesgo	Impacto
1	Redes de recolección	Las aguas pluviales se conectan a la red de alcantarillado sanitario esto es época de lluvias intensas.	Colapso del sistema de alcantarillado por sobrecarga hidráulica: Afectación al sistema de recolección. Se podría interrumpir la recolección de las aguas residuales y excretas	Afectación del servicio de alcantarillado a un estimado del 40% de los usuarios entre 5 a 7 horas.
2	Redes de recolección	Tuberías subterráneas en condiciones de vulnerabilidad en las vías principales de las localidades	Rotura de 1000 ml de tuberías en la red de recolección de las ciudades de Luya - Lamud. Se podría interrumpir la recolección de las aguas residuales y excretas	Afectación del servicio de alcantarillado a un estimado del 8% de los usuarios entre 24 a 48 horas.

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.

Tabla 18: Identificación de riesgos en los procesos operacionales y en el subproceso Disposición de aguas residuales y excretas

Ítem	Proceso / Sub Proceso	Causa	Riesgo	Impacto
1	Vertimiento de aguas residuales y excretas	Inoperatividad del sistema de tratamiento de aguas residuales y excretas para la ciudad de Luya - Lamud	Contaminación directa de suelo aledaña a los cuerpos receptores y contaminación de agua de la quebrada Jucusbamba	Incumplimiento del 95% en la normativa sobre vertimiento de aguas residuales.



[Firma]
 Ing. ANGERS WILLIAM ESPINO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPREDIJ
 Reg. CIP N° 214492

			Se podría interrumpir la disposición de las aguas residuales y excretas	
--	--	--	---	--

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.

Tabla 19: Identificación de riesgos en los procesos Comerciales y en el subproceso de Facturación

Ítem	Proceso / Sub Proceso	Causa	Riesgo	Impacto
1	Facturación	Ausencia de cajas de conexión, que impide el control de consumo de agua y la facturación justa	Emisión de facturas con datos de consumo no reales, generando inequidad en la facturación y comunicación cruzada. Se podría reducir la recaudación financiera	Disminución en la recaudación de las EPS y afectación de 15% su sostenibilidad financiera
2	Facturación	Fallas en el sistema informático (Software y Hardware)	Retraso en la emisión de facturas Se podría reducir la recaudación financiera	Disminución de fondos recaudados, disminución en sistemas de producción de agua potable
3	Facturación	Equipos de medición antiguos, presentan fallas técnicas (desgaste, calibración, etc.)	Facturación errónea, generaría inexactitud en la lectura del consumo real de agua. Se podría reducir la recaudación financiera	Disminución de fondos recaudados, disminución en sistemas de producción de agua potable

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.



[Signature]
 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-GENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

Tabla 20: Identificación de riesgos en los Procesos comerciales y en el subproceso de Cobranza

Ítem	Proceso / Sub Proceso	Causa	Riesgo	Impacto
1	Cobranza	Limitado puntos de pago y formas de pago	Acumulación de deudas y morosidad Se podría reducir la recaudación financiera	Afectación a la recaudación y dificultad para cubrir costos operativos de la EPS
2	Cobranza	Débil seguimiento y monitoreo para gestionar la morosidad	Atraso en la recaudación Se podría reducir la recaudación financiera	Afectación en la recaudación de la EPS, aumento del % del desabastecimiento de insumos para la producción de agua potable.
3	Cobranza	Débil cultura de pago	Acumulación de deuda por los usuarios de Luya - Lamud Se podría reducir la recaudación financiera	Disminución en la recaudación, dificultad para cubrir costos operativos

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.

Tabla 21: Identificación de riesgos en los procesos Administrativos y en el subproceso de Logística

Ítem	Proceso / Sub Proceso	Causa	Riesgo	Impacto
1	Logística	Interrupción del proceso de adquisición de insumos, materiales y otros debido a eventos extremos como lluvias intensas que dañen vías de	Desabastecimiento de insumos, materiales y otros para el proceso de producción de agua potable Se podría interrumpir la producción de agua potable	Interrupción prolongada no menor a 7 horas en abastecimiento de agua y alcantarillado, incumplimiento

Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 072-2022-GENEPRED/J
Reg. CIP N° 214492



		transporte (Carreteras bloqueadas, puentes destruidos, etc).		de parámetros de calidad y cantidad de agua suministrada.
2	Logística	Débil implementación de equipos, maquinaria y vehículos para la preparación, respuesta y rehabilitación del servicio de agua y saneamiento	Afectación a la continuidad y calidad del servicio, inoperatividad ante emergencias Se podría interrumpir la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento	Tiempo de interrupción prolongados de 4 semanas afectando 66% de la población beneficiaria, aumento riesgo de salud pública y aumento de 80% costos de mantenimiento, contingencias y reparación.
3	Logística	No cuenta con local administrativo, de almacenamiento y afines	Generación de retrasos en la recaudación, reparación, se podría interrumpir la recaudación y la producción de agua potable	Afectación a la recaudación y pérdida de tiempo en actividades operativas, pérdida de material.

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.

Tabla 22: Identificación de riesgos en los procesos Administrativos y en el subproceso de Finanzas

Ítem	Proceso / Sub Proceso	Causa	Riesgo	Impacto
1	Finanzas	Limitada disponibilidad presupuestaria de la EPS y para la atención de emergencias	Paralización de la producción de agua potable, a financiar mantenimientos, proveedores, insumos, personal, programas, proyectos e incumplir el plan de contingencia	Afectación del 85% al servicio de producción de agua potable y desabastecimiento de agua potable a zonas altas de la ciudad de Luya - Lamud.




 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

		Se podría interrumpir la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento
--	--	--

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.

Tabla 23: Identificación de riesgos en los procesos Administrativos y en el subproceso de Contabilidad

Ítem	Proceso / Sub Proceso	Causa	Riesgo	Impacto
1	Contabilidad	Externalización de la contabilidad, debido a personal de planta no especializado	Pérdida de información contable física y digital, dependencia, susceptible a control interno y vulnerabilidad legal Se podría interrumpir la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento	Paralización del sistema contable de la EPS y aumento de 80% de retrasos en la producción de agua potable y ejecución de proyectos

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.

Tabla 24: Identificación de riesgos en los procesos Administrativos y en el subproceso de Recursos humanos

Ítem	Proceso / Sub Proceso	Causa	Riesgo	Impacto
1	Recursos humanos	Ausencia de una estructura orgánica para administrar y operar la EPS adecuadamente	Administración y operación de la EPS sin rumbo, lo que podría generar una toma de decisiones con altos márgenes de error, dirección operativa poco clara y,	Interrupción del servicio de agua potable de manera prolongada, afectando al 65% de la población usuaria y aumento de costo en reparaciones no planificadas.


Ing. ANGERS WILCAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 072-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP N° 214492



			en consecuencia, interrupciones en la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento	
2	Recursos humanos	Ausencia de especialistas o personal clave en la operación, administración de la EPS	Deficiente operatividad para garantizar la continuidad y calidad del servicio. Se podría restringir la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento	Prolongada interrupción del servicio, aumento de costos de recuperación y pérdida de activos estratégicos de las unidades productoras de agua y saneamiento.
3	Recursos humanos	Débil fortalecimiento de capacidades a directivos en gestión de riesgos de desastres	Liderazgo ineficiente y desorganización durante una emergencia. Se podría restringir la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento	Baja recuperación post desastre e interrupción del servicio.

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.


 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 RJ N° 072-2022-CENEPREDUJ
 Reg. CIP N° 214492



7.10. Criterios para la probabilidad de la ocurrencia del riesgo

Los criterios adoptados para determinar la probabilidad de ocurrencia del riesgo, de acuerdo con las características de la infraestructura sanitaria, sistemas, procesos y las condiciones operativas de EMUSAP S.A., son de carácter cualitativo y se basan en la siguiente escala:

Tabla 25: Criterios para la probabilidad de ocurrencia

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	CRITERIO
BAJA	Raras veces
MEDIA	A veces
ALTA	A menudo
MUY ALTA	Frecuentemente

Esta escala permite una evaluación clara y práctica, facilitando la priorización de medidas de control en el Plan Maestro Optimizado.

7.11. Criterios para la severidad del impacto

El impacto representa las consecuencias derivadas de la materialización de los riesgos, las cuales pueden manifestarse como:

- Aumento de costos operativos
- Pérdidas económicas por emergencias
- Restricción o interrupción del servicio
- Afectación a la calidad del agua
- Impactos sociales en la población usuaria

La severidad del impacto corresponde al nivel de afectación que estos riesgos generan en la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento. A continuación, se presentan las categorías de severidad establecidas para el análisis de riesgos de EMUSAP S.A., basadas en los siguientes criterios combinados:




 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 RJ N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

Tabla 26: Criterios para Evaluar la Severidad del Impacto

SEVERIDAD DEL IMPACTO	CRITERIO
BAJA	La continuidad del servicio se reduce a un mínimo de 2 h/d, se afecta a menos del 5% de los usuarios y genera un aumento de costos $\leq 10\%$.
MEDIA	La continuidad del servicio se reduce entre 2 a 6 h/d y se afecta a más del 5% y menos del 10% de los usuarios, y genera un aumento de costos de entre 10–25%.
ALTA	La continuidad del servicio se reduce entre 6 a 18 h/d y se afecta a más del 10% y menos del 50% de los usuarios, y genera un incremento de costos entre el 25–50%.
MUY ALTA	La continuidad del servicio se reduce a más de 18 h/d y se afecta a más del 50% de los usuarios, generan aumentos de costos $> 50\%$.

Fuente: Adaptado de la Dirección de Ámbito de la Prestación-Sunass

7.12. Evaluación del nivel del riesgo

El equipo de trabajo determina el nivel de riesgo mediante la evaluación conjunta de la descripción cualitativa de la probabilidad de ocurrencia y la severidad del impacto, ambos inherentes a los procesos de agua y saneamiento. Esta evaluación se realiza utilizando una matriz de doble entrada.



Tabla 27: Matriz para Determinar el Nivel de Riesgo

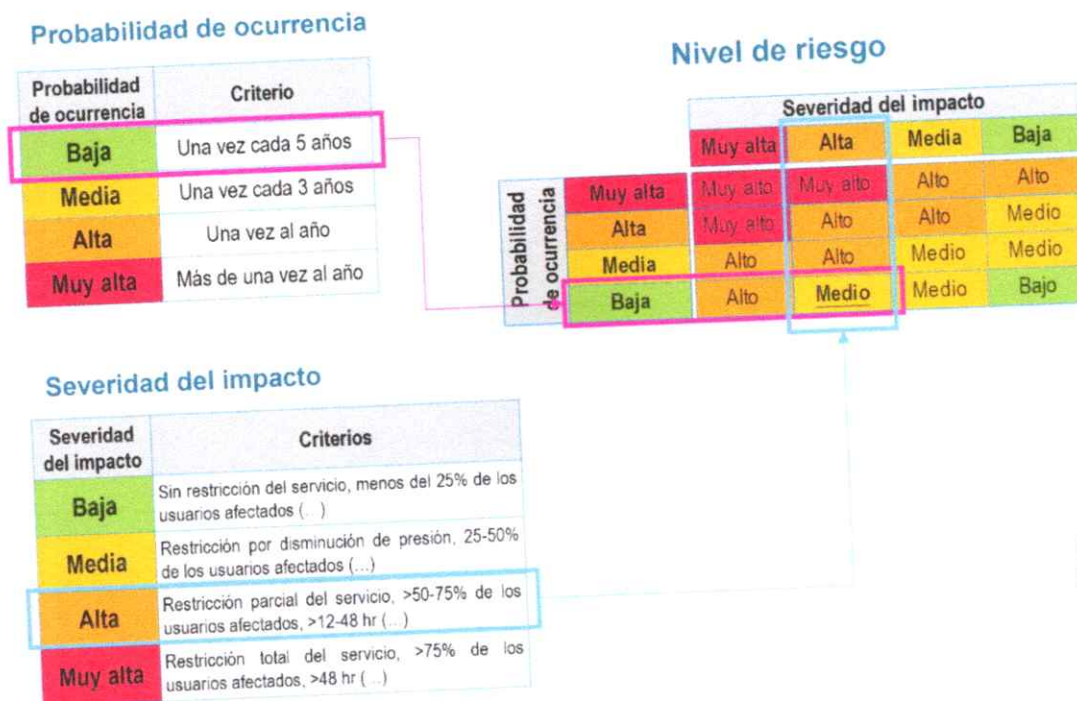
		Severidad del impacto			
		Muy alta	Alta	Media	Baja
Probabilidad de ocurrencia	Muy alta	Muy alto	Muy alto	Alto	Medio
	Alta	Muy alto	Alto	Alto	Medio
	Media	Alto	Alto	Medio	Medio
	Baja	Medio	Medio	Medio	Bajo

Fuente: Adaptado de la Dirección de Ámbito de la Prestación-Sunass


 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

La determinación cualitativa del riesgo se obtiene **interceptando** la probabilidad de ocurrencia y severidad del impacto, siguiendo el procedimiento mostrado en la Imagen 17.

Imagen 17: Método simplificado para la determinación del nivel de riesgo



Fuente: Adaptado de la Dirección de Ámbito de la Prestación-Sunass

7.13. Identificación y evaluación del nivel del riesgo

Se realizó la evaluación de riesgos se realizó en todos y cada uno de los procesos del sistema de saneamiento que posee la EPS EMUSAP S.A, acorde a la tabla para evaluación de riesgos.

7.13.1. Identificación y evaluación del nivel de riesgo – Chachapoyas


 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 RJ N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

Tabla 28. Identificación y evaluación del nivel de riesgo para la Producción de agua potable

PROCESO	CAUSA	RIESGO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	IMPACTO	SEVERIDAD DEL IMPACTO	NIVEL DEL RIESGO
Cuenca de aporte de agua cruda Tilacancha y Ashpachacha - Barretacucho	Precipitaciones intensas que exceden la capacidad hidrológica de la cuenca especialmente durante los meses de enero a abril y octubre a diciembre, provocan la saturación de suelos, el aumento crítico en el transporte de sedimentos y la inestabilidad de riberas y zonas adyacentes al río.	Incremento abrupto de turbidez y sedimentación en los sistemas de captación y tratamiento de agua cruda, debido al arrastre excesivo de sedimentos, materia orgánica y contaminantes desde la cuenca. Se podría paralizar la producción de agua potable en la PTAP.	ALTA	El incremento del 50 % de costos operativos por mayor consumo de insumos químicos y la interrupción del servicio de agua potable por hasta 8 horas afectando al 20% de los usuarios de Chachapoyas	ALTA	ALTA
Cuenca de aporte de agua cruda Tilacancha y Ashpachacha - Barretacucho	Déficit hídrico provocado por la alteración de patrones climáticos, precipitaciones por debajo del promedio, épocas secas prolongadas y aumento de temperaturas que incrementan la evaporación durante periodos secos de mayo a septiembre.	Reducción crítica del caudal en las fuentes de captación debido a la disminución de la capacidad de retención y regulación hídrica de la cuenca, generando escasez de agua cruda durante los periodos secos prolongados. Se podría restringir el volumen de producción de agua potable en la PTAP	MEDIA	Reducción del 33% en la producción de agua potable en la PTAR, generando interrupciones del servicio que afectan al 30% de la población con cortes de hasta 5 horas diarias	ALTA	ALTA
Captación de agua cruda Tilacancha	Lluvias intensas y prolongadas que saturan los suelos de laderas inestables adyacentes a la infraestructura de la captación, generando deslizamientos de tierra que pueden dañar los componentes del sistema durante temporadas de lluvias extremas.	Destrucción parcial o total de la infraestructura de captación (bocatoma, desarenadores) por impacto directo de material deslizado o colmatación con escombros. Se podría interrumpir la captación de agua cruda.	ALTA	La paralización de la producción en la PTAP El Prado, generada por daños en la captación, provoca interrupción del servicio de agua potable que afecta al 30% de la población con cortes de 4 a 6 horas diarias.	ALTA	ALTA



Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 072-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP N° 214492

Captación de agua cruda Tilacancha y Ashpachaca - Barretacucho	Aumento del caudal y velocidad del río durante la temporada de lluvias intensas, que transporta mayor volumen de material leñoso (palizada) y sedimentos gruesos (rocas).	Obstrucción de piedras y palizada en la bocanoma, producto del exceso de palizada y rocas durante las lluvias intensas, superando la capacidad de disipación de la bocanoma. Se podría interrumpir la captación de agua cruda.	ALTA	Reducción del 45% en caudal captado, disminuyendo un 15% la producción, afectando al 7% de usuarios en Chachapoyas e incumpliendo continuidad y calidad del servicio.	MEDIA	ALTA
Captación de agua cruda Tilacancha y Ashpachaca - Barretacucho	Presencia de fauna doméstica y silvestre aledañas a la zona de captación.	Contaminación microbiológica del agua cruda por patógenos provenientes de heces animales. Se podría interrumpir la captación de agua cruda.	MEDIA	La alteración de los parámetros de calidad del agua afectaría al 10% de los usuarios (principalmente a niños) y aumentaría los costos operativos en un 12% por el mayor consumo de insumos químicos para tratamiento.	MEDIA	MEDIA
Conducción de agua cruda Tilacancha - PTAP El Prado	Lluvias intensas saturan y erosionan el terreno en el tramo UTM 186950 E 9301109 S, donde la tubería expuesta de 12" pierde soporte estructural.	Ruptura o colapso de 4 metros lineales de la tubería de la línea de conducción. Se podría paralizar la producción de agua potable en la PTAP.	ALTA	Interrupción total del suministro a la PTAP, afecta al 30% de la población (17 horas sin servicio), incrementa 70% los costos por reparaciones y compromete la calidad del agua por sedimentos.	MUY ALTA	MUY ALTA
Conducción de agua cruda Tilacancha - PTAP El Prado	Reactivación de un deslizamiento (en el tramo UTM 186954.00 E 9301103.00 S) existente por factores de fuertes precipitaciones y la saturación continua del suelo.	Arrastre y destrucción de 30 metros lineales de la tubería de la línea de conducción por desplazamiento de tierra. Se podría paralizar la producción de agua potable en la PTAP.	ALTA	Interrupción del servicio por 7 días, afectando al 27% de usuarios en Chachapoyas, reduce 33% la producción en PTAP, incrementa 90% los costos por reparaciones y genera contaminación del agua y conflictos sociales.	MUY ALTA	MUY ALTA




 Ing. ALGER WILLIAM ESPINO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPREDJ
 Reg. CIP N° 214492

Conducción de agua cruda Tilacancha – PTAP El Prado	La combinación de lluvias intensas y la alta susceptibilidad del suelo en un talud inestable (deslizamiento activo) en el tramo UTM 186849.00 E 9301438.00 S, que remueve progresivamente todo el soporte físico debajo de la tubería, dejándola críticamente expuesta y sin ningún apoyo.	Colapso y ruptura de 7 metros lineales de tubería principal de la línea de conducción y colapso de una cámara de aire por falta de soporte. Se podría paralizar la producción de agua potable en la PTAP.	ALTA	Interrupción prolongada del servicio en Chachapoyas por 15 días, afectando 40 % de la población beneficiaria, aumento de costos hasta 95% por reparaciones, reduce 25 % la producción en PTAP y aumenta el riesgo sanitario por contaminación del agua	MUY ALTA	MUY ALTA
Conducción de agua cruda Tilacancha – PTAP El Prado y Ashpachaca – Barretacucho – PTAP El Prado	La infiltración de agroquímicos en la línea de conducción de agua cruda debido al uso de fertilizantes y pesticidas en cultivos cercanos.	Niveles de agroquímicos por encima de los límites permitidos para el consumo humano (contaminación química del agua). Se podría paralizar la producción de agua potable en la PTAP.	MEDIA	Enfermedades graves al 10 % de la población usuaria de Chachapoyas, suspender el servicio por un periodo de 5 horas, aumentar el 20% en costos operativos de producción de agua, y multa aproximadamente de 20 UITs por incumplir el LMP.	MEDIA	MEDIA
Conducción de agua cruda Tilacancha – PTAP El Prado y Ashpachaca – Barretacucho – PTAP El Prado	Mal estado de tuberías de la línea de conducción (antigüedad, estado de conservación, etc.) agravado por movimientos del terreno, presión hidráulica excesiva o erosión del suelo circundante.	Fugas de agua y disminución de caudal en la línea de conducción, disminución de presión en la línea de conducción y rotura de tubería. Se podría restringir el volumen de producción de agua potable en la PTAP.	MEDIA	Desabastecimiento en un 15% de la población de Chachapoyas, por 2 a 4 horas.	MEDIA	MEDIA




 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPREDIJ
 Reg. CIP N° 214492

Conducción de agua cruda Tilacancha – PTAP El Prado y Ashpachaca – Barretacucho – PTAP El Prado	Conexiones clandestinas para uso agrícola y poblacional	Disminución del caudal y presión en la línea de conducción. Se podría restringir el volumen de producción de agua potable en la PTAP.	BAJA	Disminución del 12% en la producción de agua potable, desabastecimiento en un 5% de la población de Chachapoyas por 1 a 2 horas. Incremento del 2% asociados a la detección, clausura y reparación de estas conexiones.	BAJA	BAJA
Conducción de agua cruda Ashpachaca – Barretacucho – PTAP El Prado	Talud inestable (en el tramo Ashpachaca – Barretacucho) amenaza infraestructura por lluvias, material suelto y falta de contención, con alto riesgo en meses de febrero – Abril.	Sepultación total/parcialmente la infraestructura, ruptura de tuberías y/o cámaras de concreto, e interrumpiendo el suministro de agua cruda a la PTAP. Se podría paralizar la producción de agua potable en la PTAP.	ALTA	Disminución de un 5% el flujo de agua cruda a la PTAR El Prado, desabastecimiento del 3.3% de la población usuaria de Chachapoyas por un periodo de tres horas, aumento de 35 % de costos de reconstrucción de la infraestructura	MEDIA	ALTA
Conducción de agua cruda Ashpachaca – Barretacucho – PTAP El Prado	El talud cercano a la infraestructura se vuelve inestable durante las lluvias porque el agua satura el suelo y lo erosiona, expuesta debido que no hay vegetación ni muros de contención.	Sepultamiento parcial/total de la infraestructura, ruptura de tuberías o cámaras de concreto. Se podría paralizar la producción de agua potable en la PTAP.	ALTA	Disminución de un 5% el flujo de agua cruda a la PTAR El Prado, desabastecimiento del 5 % de la población usuaria de Chachapoyas por un periodo de tres horas, aumento de 40 % de costos de rehabilitación de la infraestructura	MEDIA	ALTA



Proceso de tratamiento de agua Potable - PTAP EL PRADO	La entrada de agua cruda con alta turbidez a la PTAP El Prado ocurre principalmente durante épocas de lluvias intensas en las cuencas altas de sus fuentes	La alta turbidez dificultaría la eliminación de impurezas, sobrecargando los filtros y comprometiendo la calidad del agua final. Se podría paralizar la producción de agua potable en la PTAP.	ALTA	La interrupción de 7% en la potabilización del agua en la PTAP, generaría el desabastecimiento del 15% de los usuarios de agua de Chachapoyas, y aumentaría el 3.3% de los costos operativos y se reduciría mínimamente la oferta de agua de calidad.	MEDIA	ALTA
Proceso de tratamiento de agua Potable - PTAP EL PRADO	Variaciones en el caudal de entrada a la PTAP debido a los efectos del cambio climático.	Las alteraciones en el flujo de entrada a la PTAP comprometerían el balance hidráulico y la potabilización del agua. Se podría paralizar la producción de la planta.	MEDIA	Se proyecta una disminución del 22 % en la cantidad de agua producida, resultando en un desabastecimiento del 5 % de los usuarios de Chachapoyas por un periodo de 3 horas. Esto implicaría un aumento del 30 % en los costos operativos.	MEDIA	MEDIA
Proceso de tratamiento de agua Potable - PTAP EL PRADO	Fallo del sistema de desinfección y/o sobredosisificación por el estado de equipos, cálculos u operacionales.	Se podría paralizar la producción de agua potable en la PTAP y alteración a la calidad de agua	MEDIA	Desabastecimiento de agua 7 % de la población de Chachapoyas por un periodo de 4 horas, con pérdida del 30 % de la confianza en el servicio. Esto generaría un incremento del 25 % en costos para rehabilitar el servicio y sanciones regulatorias.	MEDIA	MEDIA



Proceso de tratamiento de agua Potable - PTAP EL PRADO	Fallo de energía eléctrica en la PTAP por condiciones climáticas, incidentes externos y mantenimiento programado.	Se podría paralizar total o parcial de los equipos, tratamiento y desinfección en la PTAP, lo que resulta en la interrupción o reducción significativa de la producción de agua potable.	MEDIA	Reducción del volumen de agua potable disponible para la distribución, afectando directamente a los usuarios de las zonas de Pedro Castro, Mogrovejo, y San Carlos con interrupciones del servicio de 2 a 4 horas	MEDIA	MEDIA
Proceso de tratamiento de agua Potable - PTAP EL PRADO	Interrupción de carreteras o puentes debido a deslizamientos (causados por lluvias intensas, sismos, etc.) o manifestaciones sociales/bloqueos de vías.	Se podría suspender o paralizar el proceso de potabilización de agua por el desabastecimiento de insumos químicos y elevación de precios de los insumos.	MEDIA	La interrupción de un 40% en la producción de agua potable, a desabastecimiento de agua a aproximadamente el 45% de la población usuaria, por un periodo estimado de 10 horas.	ALTA	ALTA

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.

Tabla 29. Identificación y evaluación del nivel de riesgo para la Distribución de agua potable

PROCESO	CAUSA	RIESGO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	IMPACTO	SEVERIDAD DEL IMPACTO	NIVEL DEL RIESGO
Almacenamiento de agua potable	La vulnerabilidad estructural del reservorio RE1 ante un sismo de gran magnitud y exposición a deslizamientos de suelos y roca	Colapso total/parcial del reservorio RE1 y pérdida del volumen de agua potable almacenada. Se podría paralizar la distribución de agua potable	MEDIA	Corte del servicio de agua potable al 100% de la población dependiente del reservorio RE1, por un periodo indeterminado (hasta la reparación/reemplazo del reservorio), generando 100% costos por reposición y contingencia abastecimiento de agua.	MUY ALTA	ALTA



[Firma]
Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
RU N° 072-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP N° 214492

Almacenamiento de agua potable	La alta vulnerabilidad del reservorio RE2 debido a su estado de conservación o antigüedad.	Pérdida total de la capacidad de almacenamiento y del volumen de agua potable para la distribución debido al colapso del reservorio RE2. Se podría interrumpir la distribución de agua potable	MEDIA	Interrupción del servicio de agua potable al 50% de la población, por un periodo indeterminado (hasta la reparación/reemplazo del reservorio), generando 100% costos por reposición y contingencia abastecimiento de agua	MUY ALTA	ALTA
Distribución de agua potable por redes primarias	Tuberías subterráneas en condiciones de vulnerabilidad (exposición y fragilidad) en las vías principales de Chachapoyas.	Rotura de 300 ml de tuberías en la red de distribución primaria, resultando en una pérdida significativa de agua e interrupción del proceso de distribución de agua potable a la ciudad de Chachapoyas. Se podría paralizar la distribución de agua potable	ALTA	Corte del servicio de agua potable al 20% de la población, por un periodo de entre 4 -8 horas y aumento de costos operativos y de reparación.	ALTA	ALTA
Distribución de agua potable por redes primarias	Lluvias intensas que saturan y erosionan el terreno de soporte en las zonas periurbanas por donde transcurre la tubería de la red primaria.	Daños estructurales de 1200 ml en las tuberías de la red primaria (roturas, fisuras, desplazamientos) debido a la pérdida de soporte del terreno e interrupción del proceso de distribución de agua potable a las zonas periurbanas de Chachapoyas. Se podría paralizar la distribución de agua potable	ALTA	Corte del servicio de agua potable al 50 % de la población, por un periodo de entre 4 -8 horas	ALTA	ALTA




 Ing. ANGERS WILLIAM SPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 RJ N° 072-2022-CENEPREDIJ
 Reg. CIP N° 214492

Estación de bombeo de agua potable	Lluvias intensas que originan inundación por flujo de sedimentos y erosión del terreno de apoyo en la zona baja de la cisterna.	El colapso total o parcial de la Cisterna 2, paralización de la distribución de agua potable, reduciendo el caudal y la presión, causando desabastecimiento de agua potable. Se podría paralizar la distribución de agua potable	ALTA	Corte del servicio de agua potable al 100 % de la población de Mogrovejo, por un periodo de 4 -8 horas.	ALTA	ALTA
Distribución de agua potable por redes secundarias y conexiones domiciliarias	La existencia y proliferación de conexiones informales y clandestinas a la red de distribución secundaria y domiciliaria.	Reduce la distribución de agua potable a usuarios de Chachapoyas, debido al que el consumo de agua potable no registrado que provoca pérdida de presión en la red por extracción no autorizada, desequilibrios hidráulicos y reduce la recaudación económica. Se podría restringir la distribución de agua potable	MEDIA	Reducción de la recaudación económica de EMUSAP hasta en un 30% en zonas críticas, comprometiendo la capacidad de la empresa para el mantenimiento, inversión y sostenibilidad operativa, reduce un 20 % la distribución de agua potable.	MEDIA	MEDIA
Distribución de agua potable por redes secundarias y conexiones domiciliarias	La combinación de lluvias intensas y la alta susceptibilidad del suelo a deslizarse.	Rotura de tuberías de 8000 ml por desplazamiento de masas de tierra y arranque de conexiones domiciliarias y se reduce la distribución de agua potable. Se podría interrumpir la distribución de agua potable	ALTA	Interrupción del servicio y afectación de 500-1,000 familias sin agua por 3-7 días costos de reparación aproximadamente de 1000 soles por familia y de 8000 soles por km de red afectada	MUY ALTA	MUY ALTA

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.




 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 RJ N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

Tabla 30. Identificación y evaluación del nivel de riesgo para el Sistema de recolección de aguas residuales y excretas

PROCESO	CAUSA	RIESGO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	IMPACTO	SEVERIDAD DEL IMPACTO	NIVEL DEL RIESGO
Redes de recolección	Las aguas pluviales se conectan a la red de alcantarillado sanitario esto es época de lluvias intensas.	Colapso del sistema de alcantarillado por sobrecarga hidráulica. Se podría interrumpir la recolección de las aguas residuales y excretas	ALTA	Afectación del servicio de alcantarillado a un estimado del 8% de los usuarios entre 3 a 5 horas.	MEDIA	ALTA
Redes de recolección	Lluvias intensas erosionan el terreno de soporte de buzones en las zonas periurbanas de Chachapoyas	Colapso total o parcial de buzones por obstrucción o daño físico, impidiendo el flujo y la recolección de aguas residuales. Se podría interrumpir la recolección de las aguas residuales y excretas	ALTA	Interrupción del 15% del servicio de recolección de aguas residuales y afectación al 33% de los usuarios entre 3 a 5 semanas. Aumenta un 66% los costos de reposición o rehabilitación	MUY ALTA	MUY ALTA
Redes de recolección	Lluvias intensas erosionan el terreno de soporte de las tuberías de la red de recolección	Rotura de 1000 ml de tuberías de desagüe, interrupción total o parcial del flujo de aguas residuales, con posibles fugas y contaminación. Se podría interrumpir la recolección de las aguas residuales y excretas	ALTA	Afectación del servicio de alcantarillado a un estimado del 8% de los usuarios entre 2 a 4 horas.	MEDIA	ALTA

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.



Tabla 31. Identificación y evaluación del nivel de riesgo para la Disposición de aguas residuales y excretas

PROCESO	CAUSA	RIESGO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	IMPACTO	SEVERIDAD DEL IMPACTO	NIVEL DEL RIESGO
Vertimiento de aguas residuales y excretas	Ausencia de un sistema de tratamiento de aguas residuales y excretas para la ciudad de Chachapoyas	Contaminación directa de suelo aladaña a los cuerpos receptores y contaminación de agua de la quebrada Santa Lucía y Vishuayco, mala disposición de aguas residuales Se podría interrumpir la disposición de las aguas residuales y excretas	MUY ALTA	Incumplimiento del 95% en la normativa sobre vertimiento de aguas residuales.	MUY ALTA	MUY ALTA

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.

Tabla 32. Identificación y evaluación del nivel de riesgo para Facturación

PROCESO	CAUSA	RIESGO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	IMPACTO	SEVERIDAD DEL IMPACTO	NIVEL DEL RIESGO
Facturación	Errores en la medición de consumo de agua potable	Emisión de facturas con datos incorrectos Se podría reducir la recaudación financiera	MEDIA	Aumentó en 15% de reclamos por parte de usuarios, aumentó en 20 % la disminución de recaudación	MEDIA	MEDIA
Facturación	Débil actualización de datos de los usuarios	Facturas enviadas con datos incorrectos o no entregadas Se podría reducir la recaudación financiera	ALTA	Aumento de 10% de cortes de los servicios, aumento de la morosidad voluntaria y disminución de la recaudación	MEDIA	ALTA
Facturación	Fallas en el sistema informático (Software y Hardware)	Retraso en la emisión de facturas Se podría reducir la recaudación financiera	MEDIA	Disminución de fondos recaudados, disminución en sistemas de producción de agua potable	MEDIA	MEDIA



Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 072-2022-CENEPREDIJ
Reg. CIP N° 214492

Facturación	Robo o daño de medidores	Pérdida de datos de consumo de los usuarios Se podría reducir la recaudación financiera	BAJA	Disminución de recaudación y alto % de agua no facturada	MEDIA	MEDIA
Facturación	Corte de energía eléctrica propia del mantenimiento de la EPS o por un peligro asociado	Paralización del proceso de facturación Se podría reducir la recaudación financiera	MEDIA	Paralización del proceso comercial y aumento de carga laboral	BAJA	MEDIA

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.

Tabla 33. Identificación y evaluación del nivel de riesgo para Cobranza

PROCESO	CAUSA	RIESGO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	IMPACTO	SEVERIDAD DEL IMPACTO	NIVEL DEL RIESGO
Cobranza	Limitado puntos de pago y formas de pago	Acumulación de deudas y morosidad Se podría reducir la recaudación financiera	ALTA	Afectación a la recaudación y dificultad para cubrir costos operativos de la EPS	MEDIA	ALTA
Cobranza	Débil seguimiento y monitoreo para gestionar la morosidad	Atraso en la recaudación Se podría reducir la recaudación financiera	ALTA	Afectación en la recaudación de la EPS, aumento del % del desabastecimiento de insumos para la producción de agua potable.	ALTA	ALTA
Cobranza	Débil cultura de pago	Acumulación de deuda por los usuarios de Chachapoyas Se podría reducir la recaudación financiera	MUY ALTA	Disminución en la recaudación, dificultad para cubrir costos operativos	ALTA	MUY ALTA




 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGCO
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

Cobranza	Alteración de regímenes de temperatura y precipitación, lluvias intensas	Interrupción en los puntos de cobranza Se podría reducir la recaudación financiera	MEDIA	Paralización temporal del sistema de cobranza	BAJA	MEDIA
Cobranza	Manipulación de pagos por parte de terceros o empleados	Malversación de fondos recaudados Se podría reducir la recaudación financiera	MEDIA	Pérdida económica de la EPS, sanciones legales y aumento del prestigio institucional	MUY ALTA	ALTA

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.

Tabla 34. Identificación y evaluación del nivel de riesgo para Logística

PROCESO	CAUSA	RIESGO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	IMPACTO	SEVERIDAD DEL IMPACTO	NIVEL DEL RIESGO
Logística	Interrupción del proceso de adquisición de insumos, materiales y otros debido a eventos extremos como lluvias intensas que dañen vías de transporte (Carreteras bloqueadas, puentes destruidos, etc).	Desabastecimiento de insumos, materiales y otros para el proceso de producción de agua potable Se podría interrumpir la producción de agua potable	ALTA	Interrupción prolongada no menor a 7 horas en abastecimiento de agua y alcantarillado, incumplimiento de parámetros de calidad y cantidad de agua suministrada.	ALTA	ALTA
Logística	Débil implementación de equipos, maquinaria y vehículos para la preparación, respuesta y rehabilitación del servicio de agua y saneamiento	Afectación a la continuidad y calidad del servicio, inoperabilidad ante emergencias Se podría interrumpir la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento	MEDIA	Tiempo de interrupción prolongados de 2 semanas afectando 60% de la población beneficiaria, aumento riesgo de salud pública y aumento de 75% costos de mantenimiento, contingencias y reparación.	MUY ALTA	ALTA




 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

Logística	Limitada eficiencia en los procesos de contratación pública de bienes y servicios	Retraso en la adquisición, renovación de insumos, repuestos y contratación de personal especializado para la operación y reparación. Se podría interrumpir la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento	ALTA	Interrupción del servicio de agua por 4 horas y afectación del 15 % de usuarios	MEDIA	ALTA
-----------	---	--	------	---	-------	------

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.

Tabla 35. Identificación y evaluación del nivel de riesgo para Finanzas

PROCESO	CAUSA	RIESGO	PROBABILIDAD DE OCURENCIA	IMPACTO	SEVERIDAD DEL IMPACTO	NIVEL DEL RIESGO
Finanzas	Limitada disponibilidad presupuestaria de la EPS y para la atención de emergencias	Paralización de la producción de agua potable, a financiar mantenimientos, proveedores, programas, proyectos e incumplir el plan de contingencia Se podría interrumpir la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento	ALTA	Afectación del 75% al servicio de producción de agua potable y desabastecimiento de agua potable a zonas altas de la ciudad Mogrovejo, Santa Rosa, Pedro Castro y San Carlos de Murcia.	MUY ALTA	MUY ALTA

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.




 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

Tabla 36. Identificación y evaluación del nivel de riesgo para Contabilidad

PROCESO	CAUSA	RIESGO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	IMPACTO	SEVERIDAD DEL IMPACTO	NIVEL DEL RIESGO
Contabilidad	Fallas técnicas en el sistema contable por un incendio estructural, virus informático, etc.	Pérdida de información contable física y digital Se podría interrumpir la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento	MEDIA	Paralización del sistema contable de la EPS y aumento de 30% de retrasos en la producción de agua potable y ejecución de proyectos	ALTA	ALTA

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.

Tabla 37. Identificación y evaluación del nivel de riesgo para Recursos Humanos

PROCESO	CAUSA	RIESGO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	IMPACTO	SEVERIDAD DEL IMPACTO	NIVEL DEL RIESGO
Recursos humanos	Ausencia de una estructura orgánica formal de gestión de riesgos de desastres para planificar, coordinar y ejecutar acciones relacionadas a GRD	Operación de la EPS sin políticas de GRD clara, toma de decisiones con cierto % de error. Se podría interrumpir la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento	ALTA	Interrupción del servicio de agua potable de manera prolongada, afectando al 35% de la población usuaria y aumento de costo en reparaciones no planificadas	ALTA	ALTA
Recursos humanos	Ausencia de un especialista en Gestión de riesgos de desastres para liderar y asesorar en materia de GRD	Deficiente implementación de medidas estructurales y no estructurales para garantizar la continuidad y calidad del servicio. Se podría restringir la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento	ALTA	Prolongada interrupción del servicio, aumento de costos de recuperación y pérdida de activos estratégicos de las unidades productoras de agua y saneamiento.	MUY ALTA	MUY ALTA
Recursos humanos	Débil fortalecimiento de capacidades a directivos en gestión de riesgos de desastres	Liderazgo ineficiente durante una desorganización en emergencia.	ALTA	Baja recuperación post desastre e interrupción del servicio.	ALTA	ALTA




 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

	Se podría restringir la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento		
--	---	--	--

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.

7.13.2. Identificación y evaluación del nivel de riesgo Luya - Lamud

Tabla 38. Identificación y evaluación del nivel de riesgo para la Producción de agua potable

PROCESO	CAUSA	RIESGO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	IMPACTO	SEVERIDAD DEL IMPACTO	NIVEL DEL RIESGO
Cuenca de aporte de agua cruda Gachi y Juigsa Grande	Cambio en el régimen de precipitación y temperatura (1) provoca fuertes lluvias que erosionan suelos y aumentan sedimentos, y (2) genera mayor evaporación por aumento de temperatura, causando déficit hídrico; ambos efectos, opuestos pero complementarios, elevan el riesgo hidrológico en la cuenca.	El incremento de turbidez y sedimentos paralizaría la PTAP durante lluvias intensas, mientras que en épocas secas, la reducción del caudal por pérdida de regulación hídrica provoca escasez de agua cruda, amenazando la producción de agua potable en la PTAP. Se podría paralizar la producción de agua potable en la PTAP	MEDIA	El incremento del 25% en costos operativos por mayor consumo de insumos químicos y la reducción del 30% en producción de agua potable generan interrupciones del servicio de hasta 8 horas, afectando entre el 20% y 30% de la población de Luya - Lamud, impactando la calidad y continuidad del servicio. La alteración de los parámetros de calidad del agua afectaría al 30m% de los usuarios (principalmente a niños y adultos) y aumentaría los costos operativos en un 25 % por el mayor consumo de insumos químicos para tratamiento.	ALTA	ALTA
Cuenca de aporte de agua cruda Gachi	Presencia de actividades agropecuarias aledañas a la zona de captación	Contaminación química y microbiológica del agua cruda provenientes de heces de ganado y uso de fertilizantes y pesticidas de cultivos cercanos. Se podría interrumpir la captación de agua cruda.	MEDIA		ALTA	ALTA



Angels
Ing. ANGELS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 072-2022-CENEPREDIJ
Reg. CIP N° 214492

Cuenca de aporte de agua cruda Gachi	Proliferación excesiva de algas en la cuenca de aporte	Paralización de la captación y conducción de agua cruda. Se podría interrumpir la captación de agua cruda	MEDIA	Desabastecimiento de agua en un 50% y por más de 4 horas a los usuarios de Lamud y aumento de costo de mantenimiento en 7%.	ALTA	ALTA
Captación de agua cruda Gachi y Juisga Grande	Aumento del caudal y velocidad de la quebrada durante la temporada de lluvias intensas, que transporta mayor volumen de material leñoso, hojarasca y sedimentos gruesos.	Obstrucción de hojas, ramas en la bocanoma, producto del exceso de arrastre de palizada y rocas durante las lluvias intensas, superando la capacidad de disipación de la bocanoma. Se podría interrumpir la captación de agua cruda.	ALTA	Reducción del 50% en caudal captado, disminuyendo un 25% la producción, afectando al 30% de usuarios en Lamud - Luya e incumpliendo continuidad y calidad del servicio.	ALTA	ALTA
Captación de agua cruda Gachi	La ausencia de un cerco de protección en la captación	Contaminación biológica y química del agua en la captación por actividades agropecuarias aledañas a la captación. Se podría interrumpir la captación de agua cruda	MEDIA	La alteración de los parámetros de calidad del agua afectaría al 30 % de los usuarios (principalmente a niños y adultos) y aumentaría los costos operativos en un 35 % por el mayor consumo de insumos químicos para tratamiento	MEDIA	MEDIA
Captación de agua cruda Juisga Grande	La vulnerabilidad estructural de la captación principalmente por la antigüedad (60 años)	Colapso total/parcial de la captación y pérdida del volumen de agua captada. Se podría interrumpir la captación de agua cruda	BAJA	Corte del servicio de agua potable al 100% de la población, dependiente del de la captación, por un periodo indeterminado (hasta la reparación/reemplazo del reservorio), generando 100% costos por reposición y contingencia en abastecimiento de agua.	MUY ALTA	ALTA




 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PÍNGUIS
 EVALUADOR DE RIESGO
 RJ N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

Conducción de agua cruda Ganchi – Juisga Grnade – Cerro San Juan	Lluvias intensas saturan y erosionan el terreno, donde la tubería pierde soporte estructural.	Ruptura o colapso de 500 metros lineales de la tubería de la línea de conducción. Se podría paralizar la producción de agua potable en la PTAP.	ALTA	Interrupción total del suministro a la PTAP, afecta al 40% de la población (24 horas sin servicio), incrementa 80% los costos por reparaciones y compromete la calidad del agua por sedimentos.	MUY ALTA	MUY ALTA
Conducción de agua cruda Ganchi – Juisga Grnade – Cerro San Juan	Lluvias intensas saturan y erosionan el terreno de los pases aéreos del sector Sebadahuayco y el Arenal, donde la infraestructura pierde soporte estructural.	Colapso de 2 pasos aéreos de la línea de conducción. Se podría paralizar la producción de agua potable en la PTAP.	MEDIA	Interrupción total del suministro a la PTAP, afecta al 40% de la población (un mes sin servicio), incrementa 90% los costos por reparaciones.	MUY ALTA	ALTA
Tratamiento de agua potable, filtro lento Luya - Lamud (Cerro San Juan)	Vulnerabilidad alta debido a su estado de conservación, antigüedad, presencia de material filtrante de mala calidad y diseño de infraestructura no óptima	Colapso u obstrucción total del filtro lento, paraliza el tratamiento de agua. Se podría paralizar la producción de la planta	MEDIA	Interrupción total del servicio de provisión de agua, afecta al 60% de la población, incrementa 90% los costos por reparaciones y mantenimiento.	MUY ALTA	ALTA
Tratamiento de agua potable, PTAP - Lamud	Alta vulnerabilidad de la PTAP debido a su alta fragilidad y su desequilibrio operacional	Colapso Total o parcial del sistema de tratamiento e inundaciones de viviendas aledañas. Se podría paralizar la producción de la planta	BAJA	Interrupción del 100% del servicio de agua, 80% de usuarios afectados	MUY ALTA	ALTA
Tratamiento de agua potable, Filtro Rápido - Lamud	Alta vulnerabilidad del Filtro Rápido Lamud debido a su alta fragilidad y su desequilibrio operacional	Se podría paralizar total o parcial del sistema de tratamiento	BAJA	Interrupción del 80% del servicio de agua, 40% de usuarios afectados	ALTA	MEDIA

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.



[Firma]
 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

Tabla 39. Identificación y evaluación del nivel de riesgo para la Distribución de agua potable

PROCESO	CAUSA	RIESGO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	IMPACTO	SEVERIDAD DEL IMPACTO	NIVEL DEL RIESGO
Almacenamiento de agua potable, reservorio Lamud	Regular vulnerabilidad estructural, alta vulnerabilidad sanitaria y de seguridad operativa	Alta probabilidad de enfermedades gastrointestinales, parasitarias principalmente en niños y adultos. Se podría paralizar la distribución de agua potable	MEDIA	El incumplimiento en los parámetros de calidad de agua para consumo humano y afectación del 25% de usuarios de la localidad de Lamud.	ALTA	ALTA
Almacenamiento de agua potable, reservorio Los Gemelos Lamud	Alta vulnerabilidad estructural, alta vulnerabilidad operativa	Colapso Total o parcial del sistema de almacenamiento e inundaciones de viviendas aledañas. Se podría paralizar la distribución de agua potable	BAJA	Interrupción total del servicio de provisión de agua, afecta al 80% de la población de Lamud, incrementa 90% los costos por reparaciones y mantenimiento.	MUY ALTA	ALTA
Almacenamiento de agua potable, reservorio Luya	Alta vulnerabilidad estructural, alta vulnerabilidad operativa	Colapso Total o parcial del sistema de almacenamiento e inundaciones de viviendas aledañas. Se podría paralizar la distribución de agua potable	BAJA	Interrupción total del servicio de provisión de agua, afecta al 100% de la población de Luya, incrementa 90% los costos por reparaciones y mantenimiento.	MUY ALTA	ALTA
Distribución de agua potable por redes primarias de Luya - Lamud	Tuberías subterráneas en condiciones de vulnerabilidad en las vías principales de localidades	Rotura de 5000 ml de tuberías en la red de distribución primaria, resultando en una pérdida significativa de agua e interrupción del proceso de distribución de agua potable a las ciudades de Luya - Lamud. Se podría paralizar la distribución de agua potable	ALTA	Corte del servicio de agua potable al 40% de la población, por un periodo de entre 4 -8 horas y aumento de costos operativos y de reparación.	ALTA	ALTA


 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 RJ N° 072-2022-GENEPREDU
 Reg. CIP N° 214492



Distribución de agua potable por redes secundarias y conexiones domiciliarias	La existencia y proliferación de conexiones informales, clandestinas y directas a la red de distribución secundaria y domiciliaria.	Reduce la distribución de agua potable a usuarios de Luya - Lamud, debido al que el consumo de agua potable no registrado que provoca pérdida de presión en la red por extracción no autorizada, desequilibrios hidráulicos y reduce la recaudación económica. Se podría restringir la distribución de agua potable	MEDIA	Reducción de la recaudación económica de la EPS Jucusbamba hasta en un 30% en zonas críticas, comprometiendo la capacidad de la empresa para el mantenimiento, inversión y sostenibilidad operativa, reduce un 40 % la distribución de agua potable.	MEDIA	MEDIA
---	---	---	-------	--	-------	-------

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.

Tabla 40. Identificación y evaluación del nivel de riesgo para el Sistema de recolección de aguas residuales y excretas

PROCESO	CAUSA	RIESGO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	IMPACTO	SEVERIDAD DEL IMPACTO	NIVEL DEL RIESGO
Redes de recolección	Las aguas pluviales se conectan a la red de alcantarillado sanitario esto es época de lluvias intensas.	Colapso del sistema de alcantarillado por sobrecarga hidráulica: Afectación al sistema de recolección. Se podría interrumpir la recolección de las aguas residuales y excretas	ALTA	Afectación del servicio de alcantarillado a un estimado del 40% de los usuarios entre 5 a 7 horas.	ALTA	ALTA
Redes de recolección	Tuberías subterráneas en condiciones de vulnerabilidad en las vías principales de las localidades	Rotura de 1000 ml de tuberías en la red de recolección de las ciudades de Luya - Lamud. Se podría interrumpir la recolección de las aguas residuales y excretas	MEDIA	Afectación del servicio de alcantarillado a un estimado del 8% de los usuarios entre 24 a 48 horas.	MUY ALTA	ALTA

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.


 Ing. ANGERS WILLIAM ESPINOZA PÍNGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492



Tabla 41. Identificación y evaluación del nivel de riesgo para la Disposición de aguas residuales y excretas

PROCESO	CAUSA	RIESGO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	IMPACTO	SEVERIDAD DEL IMPACTO	NIVEL DEL RIESGO
Vertimiento de aguas residuales y excretas	Inoperatividad del sistema de tratamiento de aguas residuales y excretas para la ciudad de Luya - Lamud	Contaminación directa de suelo aledaña a los cuerpos receptores y contaminación de agua de la quebrada Jucusbamba. Se podría interrumpir la disposición de las aguas residuales y excretas	ALTA	Incumplimiento del 95% en la normativa sobre vertimiento de aguas residuales.	MUY ALTA	MUY ALTA

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.

Tabla 42. Identificación y evaluación del nivel de riesgo para Facturación

PROCESO	CAUSA	RIESGO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	IMPACTO	SEVERIDAD DEL IMPACTO	NIVEL DEL RIESGO
Facturación	Ausencia de cajas de conexión, que impide el control de consumo de agua y la facturación justa	Emisión de facturas con datos de consumo no reales, generando inequidad en la facturación y comunicación cruzada. Se podría reducir la recaudación financiera	ALTA	Disminución en la recaudación de las EPS y afectación de 15% su sostenibilidad financiera	MEDIA	ALTA
Facturación	Fallas en el sistema informático (Software y Hardware)	Retraso en la emisión de facturas. Se podría reducir la recaudación financiera	MEDIA	Disminución de fondos recaudados, disminución en sistemas de producción de agua potable	MEDIA	MEDIA



[Firma]
ING. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-GENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

Facturación	Equipos de medición antiguos, presentan fallas técnicas (desgaste, calibración, etc.)	Facturación errónea, generaría inexactitud en la lectura del consumo real de agua. Se podría reducir la recaudación financiera	ALTA	Disminución de fondos recaudados, disminución de agua potable	MEDIA	ALTA
-------------	---	--	------	---	-------	------

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.

Tabla 43. Identificación y evaluación del nivel de riesgo para Cobranza

PROCESO	CAUSA	RIESGO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	IMPACTO	SEVERIDAD DEL IMPACTO	NIVEL DEL RIESGO
Cobranza	Limitado puntos de pago y formas de pago	Acumulación de deudas y morosidad Se podría reducir la recaudación financiera	ALTA	Afectación a la recaudación y dificultad para cubrir costos operativos de la EPS	MEDIA	ALTA
Cobranza	Débil seguimiento y monitoreo para gestionar la morosidad	Atraso en la recaudación Se podría reducir la recaudación financiera	ALTA	Afectación en la recaudación de la EPS, aumento del % del desabastecimiento de insumos para la producción de agua potable.	MEDIA	ALTA
Cobranza	Débil cultura de pago	Acumulación de deuda por los usuarios de Luya -Lamud Se podría reducir la recaudación financiera	MUY ALTA	Disminución en la recaudación, dificultad para cubrir costos operativos	ALTA	MUY ALTA

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.


Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP N° 214492



Tabla 44. Identificación y evaluación del nivel de riesgo para Logística

PROCESO	CAUSA	RIESGO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	IMPACTO	SEVERIDAD DEL IMPACTO	NIVEL DEL RIESGO
Logística	Interrupción del proceso de adquisición de insumos, materiales y otros debido a eventos extremos como lluvias intensas que dañen vías de transporte (Carreteras bloqueadas, puentes destruidos, etc).	Desabastecimiento de insumos, materiales y otros para el proceso de producción de agua potable. Se podría interrumpir la producción de agua potable.	MEDIA	Interrupción prolongada no menor a 7 horas en abastecimiento de agua y alcantarillado, incumplimiento de parámetros de calidad y cantidad de agua suministrada.	ALTA	ALTA
Logística	Débil implementación de equipos, maquinaria y vehículos para la preparación, respuesta y rehabilitación del servicio de agua y saneamiento	Afectación a la continuidad y calidad del servicio, inoperabilidad ante emergencias. Se podría interrumpir la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento	ALTA	Tiempo de interrupción prolongados de 4 semanas afectando 66% de la población beneficiaria, aumento riesgo de salud pública y aumento de 80% costos de mantenimiento, contingencias y reparación.	MUY ALTA	MUY ALTA
Logística	No cuenta con local administrativo, de almacenamiento y afines	Generación de retrasos en la recaudación, reparación, se podría interrumpir la recaudación y la producción de agua potable	MEDIA	Afectación a la recaudación y pérdida de tiempo en actividades operativas, pérdida de material.	MUY ALTA	ALTA

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.




 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPREDUJ
 Reg. CIP N° 214492

Tabla 45. Identificación y evaluación del nivel de riesgo para Finanzas

PROCESO	CAUSA	RIESGO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	IMPACTO	SEVERIDAD DEL IMPACTO	NIVEL DEL RIESGO
Finanzas	Limitada disponibilidad presupuestaria de la EPS y para la atención de emergencias	Paralización de la producción de agua potable, a financiar mantenimientos, insumos, personal, programas, proyectos e incumplir el plan de contingencia Se podría interrumpir la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento	ALTA	Afectación del 85% al servicio de producción de agua potable y desabastecimiento de agua potable a zonas altas de la ciudad de Luya - Lamud.	MUY ALTA	MUY ALTA

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.

Tabla 46. Identificación y evaluación del nivel de riesgo para Contabilidad

PROCESO	CAUSA	RIESGO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	IMPACTO	SEVERIDAD DEL IMPACTO	NIVEL DEL RIESGO
Contabilidad	Externalización de la contabilidad, debido a personal de planta no especializado	Pérdida de información contable física y digital, dependencia, susceptible a control interno y vulnerabilidad legal Se podría interrumpir la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento	MEDIA	Paralización del sistema contable de la EPS y aumento de 80% de retrasos en la producción de agua potable y ejecución de proyectos	ALTA	ALTA

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.



[Firma]
Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 072-2022-CENEPREDIJ
Reg. CIP N° 214492

Tabla 47. Identificación y evaluación del nivel de riesgo para Recursos Humanos

PROCESO	CAUSA	RIESGO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	IMPACTO	SEVERIDAD DEL IMPACTO	NIVEL DEL RIESGO
Recursos humanos	Ausencia de una estructura orgánica para administrar y operar la EPS adecuadamente	Administración y operación de la EPS sin rumbo, lo que podría generar una toma de decisiones con altos márgenes de error, dirección operativa poco clara y, en consecuencia, interrupciones en la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento	ALTA	Interrupción del servicio de agua potable de manera prolongada, afectando al 65% de la población usuaria y aumento de costo en reparaciones no planificadas	MUY ALTA	MUY ALTA
Recursos humanos	Ausencia de especialistas o personal clave en la operación, administración de la EPS	Deficiente operatividad para garantizar la continuidad y calidad del servicio. Se podría restringir la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento	ALTA	Prolongada interrupción del servicio, aumento de costos de recuperación y pérdida de activos estratégicos de las unidades productoras de agua y saneamiento.	MUY ALTA	MUY ALTA
Recursos humanos	Débil fortalecimiento de capacidades a directivos en gestión de riesgos de desastres	Liderazgo ineficiente y desorganización durante una emergencia. Se podría restringir la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento	MEDIA	Baja recuperación post desastre e interrupción del servicio	ALTA	ALTA

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.



[Firma]
Ing. ANGERS WILLIAM ESPINO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 072-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP N° 214492

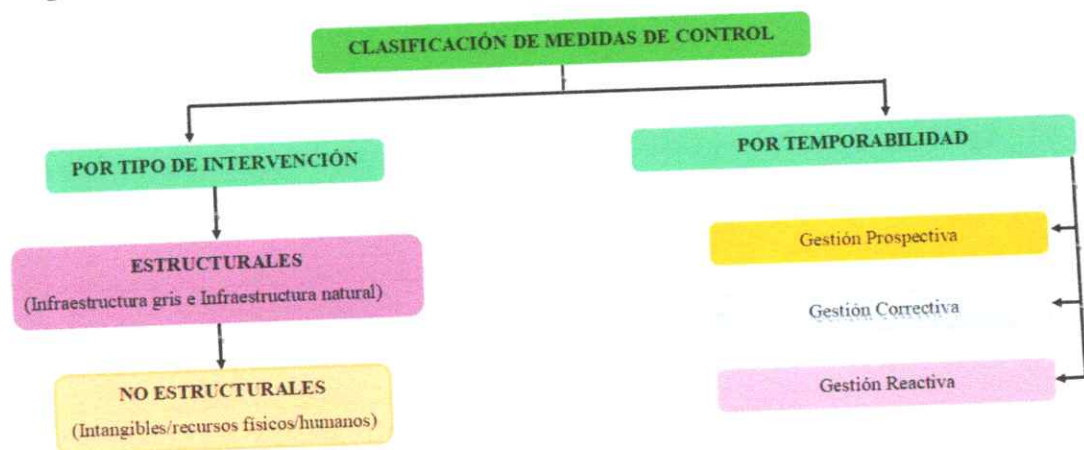
VIII. IDENTIFICACIÓN DE MEDIDAS DE CONTROL DEL RIESGO

8.1. Tipos de medidas del control del riesgo

Las medidas de control son estrategias clave para prevenir riesgos o mitigar su impacto. Además, se implementan acciones de preparación que permiten responder eficazmente ante emergencias o desastres, así como restablecer servicios afectados en dichas situaciones.

Estas medidas pueden clasificarse según el tipo de intervención y su temporalidad, como se ilustra en el siguiente gráfico:

Imagen 18: Clasificación de medidas de control



Fuente: Elaboración propia.

Las medidas de gestión de riesgos se pueden clasificar en dos categorías principales: estructurales y no estructurales, y se pueden correlacionar con la temporalidad de la gestión de desastres: gestión prospectiva/correctiva y gestión reactiva.

Las medidas de control se dividen en (i) **Medidas Estructurales**, que consisten en obras físicas (infraestructura gris o natural) destinadas a reducir o eliminar riesgos mediante técnicas de ingeniería para incrementar la resistencia de las estructuras y mejorar su resiliencia ante amenazas; y (ii) **Medidas No Estructurales**, que se fundamentan en recursos intangibles, humanos o físicos, tales como políticas, leyes y acuerdos para la prevención de riesgos, el fortalecimiento de capacidades y el equipamiento necesario para mitigar impactos.

Las medidas de control por temporalidad se alinean con las fases de la Gestión del Riesgo de Desastres (GRD), distinguiéndose dos enfoques:

- (1) **Gestión Prospectiva y Correctiva**, implementadas a mediano y largo plazo, cuyo objetivo es la prevención (evitar la generación de nuevos riesgos) y la reducción (disminuir la vulnerabilidad ante riesgos existentes); y
- (2) **Gestión Reactiva**, que opera a corto plazo mediante acciones de preparación (planificación y fortalecimiento de capacidades), respuesta (intervención eficiente durante emergencias) y rehabilitación (restablecimiento de servicios básicos post-desastre).

8.2. Medidas del control del riesgo – Chachapoyas




Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
R.J N° 072-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP N° 214492

Tabla 48. Identificación de medidas de control de riesgo para Producción de Agua Potable

PROCESO	CAUSA	MEDIDAS DE CONTROL	TIPO DE INTERVENCIÓN	TEMPORALIDAD (PROCESO GRD)
Cuenca de aporte de agua cruda Tilacancha y Ashpachacha - Barretacucho	Precipitaciones intensas que exceden la capacidad hidrológica de la cuenca especialmente durante los meses de enero a abril y octubre a diciembre, provocan la saturación de suelos, el aumento crítico en el transporte de sedimentos y la inestabilidad de riberas y zonas adyacentes al río. Déficit hídrico provocado por la alteración de patrones climáticos, precipitaciones por debajo del promedio, épocas secas prolongadas y aumento de temperaturas que incrementan la evaporación durante periodos secos de mayo a septiembre.	Reforestación y manejo de la vegetación en la cuenca y en las riberas de la quebrada de Tilacancha y Ashpachacha - Barretacucho	Estructural	Gestión Correctiva
Cuenca de aporte de agua cruda Tilacancha y Ashpachacha - Barretacucho	Lluvias intensas y prolongadas que saturan los suelos de laderas inestables adyacentes a la infraestructura de la captación, generando deslizamientos de tierra que pueden dañar los componentes del sistema durante temporadas de lluvias extremas.	Implementar un programa de monitoreo climático y de niveles de agua, junto con la promoción de campañas de uso eficiente del agua	No Estructural	Gestión Correctiva
Captación de agua cruda Tilacancha	Lluvias intensas y prolongadas que saturan los suelos de laderas inestables adyacentes a la infraestructura de la captación, generando deslizamientos de tierra que pueden dañar los componentes del sistema durante temporadas de lluvias extremas.	La estabilización de taludes mediante obras de ingeniería como muros de contención, sistemas de drenaje o geotextiles combinada con la siembra de especies arbóreas para mejorar la estabilidad del terreno.	Estructural	Gestión Correctiva
Captación de agua cruda Tilacancha y Ashpachacha - Barretacucho	Aumento del caudal y velocidad del río durante la temporada de lluvias intensas, que transporta mayor volumen de material leñoso (palizada) y sedimentos gruesos (rocas).	Instalación de rejillas filtrantes y barreras móviles para retener palizada.	Estructural	Gestión Correctiva
Conducción de agua cruda Tilacancha - PTAP El Prado	Lluvias intensas saturan y erosionan el terreno en el tramo UTM 186950 E 9301109 S, donde la tubería expuesta de 12" pierde soporte estructural.	Reubicación de la tubería fuera del área de riesgo y/o la construcción de una estructura de soporte para la tubería expuesta(gaviones).	Estructural	Gestión Correctiva



Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
R.J.N° 072-2022-CENEPREDU
Reg. CIP N° 214492

Conducción de agua cruda Tilacancha – PTAP El Prado	Reactivación de un deslizamiento (en el tramo UTM 186954.00 E 9301103.00 S) existente por factores de fuertes precipitaciones y la saturación continua del suelo. La combinación de lluvias intensas y la alta susceptibilidad del suelo en un talud inestable (deslizamiento activo) en el tramo UTM 186849.00 E 9301438.00 S, que remueve progresivamente todo el soporte físico debajo de la tubería, dejándola críticamente expuesta y sin ningún apoyo.	Estabilización del talud activo mediante drenajes subterráneos, obras de contención y vegetación para controlar el deslizamiento y garantizar la estabilidad del terreno.	Estructural	Gestión Correctiva
Conducción de agua cruda Tilacancha – PTAP El Prado		Estabilización integral del talud inestable mediante muros de contención, sistemas de drenaje y anclaje o reubicación de la tubería para evitar su exposición y garantizar seguridad estructural.	Estructural	Gestión Correctiva
Conducción de agua cruda Ashpachaca – Barretacucho – PTAP El Prado	Talud inestable (en el tramo Ashpachaca - Barretacucho) amenaza infraestructura por lluvias, material suelto y falta de contención, con alto riesgo en meses de febrero – Abril.	Estabilización del talud con muros de contención, drenaje, vegetación de raíz profunda	Estructural	Gestión Correctiva
Conducción de agua cruda Ashpachaca – Barretacucho – PTAP El Prado	El talud cercano a la infraestructura se vuelve inestable durante las lluvias porque el agua satura el suelo y lo erosiona, expuesta debido que no hay vegetación ni muros de contención.	Estabilización del talud mediante muros de contención y reforestación con especies nativas de raíz profunda para garantizar su fijación y control de erosión	Estructural	Gestión Correctiva
Proceso de tratamiento de agua Potable - PTAP EL PRADO	La entrada de agua cruda con alta turbidez a la PTAP El Prado ocurre principalmente durante épocas de lluvias intensas en las cuencas altas de sus fuentes	Implementación de protocolos de tratamiento de agua con coagulantes y filtros adicionales.	No Estructural	Gestión Reactiva
Proceso de tratamiento de agua Potable - PTAP EL PRADO	Interrupción de carreteras o puentes debido a deslizamientos (causados por lluvias intensas, sismos, etc.) o por manifestaciones sociales/bloqueos de vías.	Elaboración de planes de gestión reactiva y de continuidad operativa y rutas alternativas para transporte de insumos.	No Estructural	Gestión Reactiva

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.



Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 072-2022-GENEPRED/J
Reg. CIP N° 214492

Tabla 49. Identificación de medidas de control de riesgo para Distribución de Agua Potable

PROCESO	CAUSA	MEDIDAS DE CONTROL	TIPO DE INTERVENCIÓN	TEMPORALIDAD (PROCESO GRD)
Almacenamiento de agua potable	La vulnerabilidad estructural del reservorio RE1 ante un sismo de gran magnitud y exposición a deslizamientos de suelos y roca	Reforzamiento estructural del reservorio RE1 con disipadores sísmicos y muros de contención para aumentar su resiliencia ante sismos y estabilizar el terreno contra deslizamientos.	Estructural	Gestión Correctiva
Almacenamiento de agua potable	La alta vulnerabilidad del reservorio RE2 debido a su estado de conservación o antigüedad.	Rehabilitación integral del reservorio RE2 con reparación de grietas e impermeabilización, o en su defecto, su reemplazo con una estructura de materiales de mayor resistencia.	Estructural	Gestión Correctiva
Distribución de agua potable por redes primarias	Tuberías subterráneas en condiciones de vulnerabilidad (exposición y fragilidad) en las vías principales de Chachapoyas.	Renovación de tuberías subterráneas vulnerables mediante su reemplazo con materiales flexibles de alta resistencia	Estructural	Gestión Correctiva
Distribución de agua potable por redes primarias	Lluvias intensas que saturan y erosionan el terreno de soporte en las zonas periurbanas por donde transcurre la tubería de la red primaria.	Implementación de obras de protección como muros de contención (gaviones) y sistemas de drenaje pluvial para garantizar la estabilidad del terreno y prevenir pérdida de soporte.	Estructural	Gestión Correctiva


 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 RJ N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492



Estación de bombeo de agua potable	Lluvias intensas que originan inundación por flujo de sedimentos y erosión del terreno de apoyo en la zona baja de la cisterna.	Construcción de muros de contención y drenajes pluviales perimetrales para desviar flujos de agua/sedimentos, garantizando la estabilidad del terreno de apoyo a la cisterna.	Estructural	Gestión Correctiva
Distribución de agua potable por redes secundarias y conexiones domiciliarias	La combinación de lluvias intensas y la alta susceptibilidad del suelo a deslizarse.	Reubicación de tuberías domiciliarias a zonas estables, utilizando materiales flexibles en áreas críticas, complementado con reforestación para consolidar el terreno.	Estructural	Gestión Correctiva

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.

Tabla 50. Identificación de medidas de control de riesgo para Sistema de recolección de agua residuales y excretas

PROCESO	CAUSA	MEDIDAS DE CONTROL	TIPO DE INTERVENCIÓN	TEMPORALIDAD (PROCESO GRD)
Redes de recolección	Las aguas pluviales se conectan a la red de alcantarillado sanitario esto es época de lluvias intensas.	Construir un sistema de drenaje pluvial separado para evitar la sobrecarga hidráulica del sistema de alcantarillado.	Estructural	Gestión Correctiva
Redes de recolección	Lluvias intensas erosionan el terreno de soporte de buzones en las zonas periurbanas de Chachapoyas	Reubicación del sistema de alcantarillado y buzones fuera de zonas de erosión, o en su defecto, reforzamiento con estructuras de concreto armado y drenajes perimetrales.	Estructural	Gestión Correctiva
Redes de recolección	Lluvias intensas erosionan el terreno de soporte de las tuberías de la red de recolección	Estabilización de suelos mediante muros de contención y geotextiles, con reemplazo de tuberías vulnerables por	Estructural	Gestión Correctiva



Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 072-2022-CENEPREDIJ
Reg. CIP N° 214492

		PVC reforzado en zonas de alta riesgo; o reubicación donde sea necesario.	
--	--	--	--

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.

Tabla 51. Identificación de medidas de control de riesgo para Disposición de agua residuales y excretas

PROCESO	CAUSA	MEDIDAS DE CONTROL	TIPO DE INTERVENCIÓN	TEMPORALIDAD (PROCESO GRD)
Vertimiento de aguas residuales y excretas	Ausencia de un sistema de tratamiento de aguas residuales y excretas para la ciudad de Chachapoyas	Construcción de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) para la ciudad de Chachapoyas	Estructural	Gestión Correctiva

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.

Tabla 52. Identificación de medidas de control de riesgo para Facturación

PROCESO	CAUSA	MEDIDAS DE CONTROL	TIPO DE INTERVENCIÓN	TEMPORALIDAD (PROCESO GRD)
Facturación	Débil actualización de datos de los usuarios	Implementación de un sistema digital de actualización y validación automática de datos de usuarios, con notificaciones, digitalización de procesos y capacitación del personal para una gestión eficiente de la información.	No Estructural	Gestión Correctiva

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.




 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PÍNGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

Tabla 53. Identificación de medidas de control de riesgo para Cobranza

PROCESO	CAUSA	MEDIDAS DE CONTROL	TIPO DE INTERVENCIÓN	TEMPORALIDAD (PROCESO GRD)
Cobranza	Limitado puntos de pago y formas de pago	Implementación de plataformas de pago digital (billetteras electrónicas, apps móviles) y ampliación de puntos físicos en zonas estratégicas, diversificando los canales de recaudación con pagos en línea, banca móvil y alianzas comerciales.	No Estructural	Gestión Correctiva
Cobranza	Débil seguimiento y monitoreo para gestionar la morosidad	Implementación de un sistema automatizado de alertas tempranas para morosidad, con generación de reportes mensuales de gestión, notificaciones de pago y recordatorios personalizados a usuarios en mora.	No Estructural	Gestión Correctiva
Cobranza	Débil cultura de pago	Implementación de campañas educativas sobre el pago oportuno del servicio de agua, destacando sus beneficios (como descuentos) y su impacto en la sostenibilidad del servicio.	No Estructural	Gestión Reactiva
Cobranza	Manipulación de pagos por parte de terceros o empleados	Implementación de un plan integral de control interno con: sistema centralizado de pagos, segregación de funciones, auditorías periódicas, controles de acceso y capacitación ética del personal.	No Estructural	Gestión Correctiva

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.




 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO ANGIUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 RJ N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

Tabla 54. Identificación de medidas de control de riesgo para Logística

PROCESO	CAUSA	MEDIDAS DE CONTROL	TIPO DE INTERVENCIÓN	TEMPORALIDAD (PROCESO GRD)
Logística	Interrupción del proceso de adquisición de insumos, materiales y otros debido a eventos extremos como lluvias intensas que dañen vías de transporte (Carreteras bloqueadas, puentes destruidos, etc).	Elaboración e implementación de un plan de gestión reactiva y de continuidad operativa con: almacenamiento estratégico de insumos críticos en zonas seguras, identificación de rutas alternativas y acuerdos con proveedores/transportistas para garantizar continuidad operativa.	No Estructural	Gestión Reactiva
Logística	Débil implementación de equipos, maquinaria y vehículos para la preparación, respuesta y rehabilitación del servicio de agua y saneamiento	Adquisición de equipos y vehículos de emergencia para fortalecer la capacidad de respuesta ante contingencias.	Estructural	Gestión Reactiva
Logística	Limitada eficiencia en los procesos de contratación pública de bienes y servicios	Implementación de procedimientos ágiles de contratación para emergencias mediante marcos preestablecidos con proveedores, junto con capacitación especializada para el personal en gestión ágil de adquisiciones.	No Estructural	Gestión Correctiva

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.


 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492



Tabla 55. Identificación de medidas de control de riesgo para Finanzas

PROCESO	CAUSA	MEDIDAS DE CONTROL	TIPO DE INTERVENCIÓN	TEMPORALIDAD (PROCESO GRD)
Finanzas	Limitada disponibilidad presupuestaria de la EPS y para la atención de emergencias	Desarrollo e implementación de un plan de gestión financiera para la EPS y para la gestión de emergencias que incluya: fondo de contingencia específico, alianzas público-privadas y sistema de priorización presupuestaria para garantizar recursos inmediatos y continuidad del servicio	No Estructural	Gestión Correctiva

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.

Tabla 56. Identificación de medidas de control de riesgo para Contabilidad

PROCESO	CAUSA	MEDIDAS DE CONTROL	TIPO DE INTERVENCIÓN	TEMPORALIDAD (PROCESO GRD)
Contabilidad	Fallas técnicas en el sistema contable por un incendio estructural, virus informático, etc.	Implementación de un sistema integral de respaldo y recuperación de datos que incluye: copias de seguridad automáticas diarias en la nube, digitalización segura de archivos físicos y un protocolo robusto de recuperación ante desastres informáticos, garantizando la protección tanto de la información contable digital como física	No Estructural	Gestión Correctiva

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.



Ing. ANGERS WILLIAM ESPINO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 072-2022-CENEPREDI/J
Reg. CIP N° 214492

Tabla 57. Identificación de medidas de control de riesgo para Recursos Humanos

PROCESO	CAUSA	MEDIDAS DE CONTROL	TIPO DE INTERVENCIÓN	TEMPORALIDAD (PROCESO GRD)
Recursos humanos	Ausencia de una estructura orgánica formal de gestión de riesgos de desastres para planificar, coordinar y ejecutar acciones relacionadas a GRD	Implementar un plan de ampliación del personal mediante la contratación de personal clave para las áreas críticas de la EPS, y un programa de capacitación para fortalecer sus capacidades en la gestión del servicio. Actualizar ROF, MOF, etc	No Estructural	Gestión Correctiva
Recursos humanos	Ausencia de un especialista en Gestión de riesgos de desastres para liderar y asesorar en materia de GRD	Contratación de un especialista en GRD o capacitación de personal interno	No Estructural	Gestión Correctiva
Recursos humanos	Débil fortalecimiento de capacidades a directivos en gestión de riesgos de desastres	Programa de capacitación anual en GRD para directivos y personal clave	No Estructural	Gestión Reactiva

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.



[Firma]
 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R/L N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

8.3. Medidas del control del riesgo – Luya y Lamud

Tabla 58. Identificación de medidas de control de riesgo para Producción de Agua Potable

PROCESO	CAUSA	MEDIDAS DE CONTROL	TIPO DE INTERVENCIÓN	TEMPORALIDAD (PROCESO GRD)
Cuenca de aporte de agua cruda Gachi y Juisga Grande	Cambio en el régimen de precipitación y temperatura (1) provoca fuertes lluvias que erosionan suelos y aumentan sedimentos, y (2) genera mayor evaporación por aumento de temperatura, causando déficit hídrico; ambos efectos, opuestos pero complementarios, elevan el riesgo hidrológico en la cuenca.	Restauración ecológica mediante reforestación con especies nativas, técnicas de conservación de suelos y agua, y la creación de infraestructura natural para reducir la erosión, mejorar la infiltración hídrica y garantizar la disponibilidad de agua en épocas secas, fortaleciendo así la resiliencia de la cuenca.	Estructural	Gestión Correctiva
Cuenca de aporte de agua cruda Gachi	Presencia de actividades agropecuarias adyacentes a la zona de captación	Protección integral de fuentes hídricas mediante cercado de áreas de captación.	Estructural	Gestión Correctiva
Cuenca de aporte de agua cruda Gachi	Proliferación excesiva de algas en la cuenca de aporte	Acuerdos de reducción de agroquímicos, capacitación en prácticas agropecuarias sostenibles y creación de zonas de amortiguamiento, con participación activa de la comunidad. Monitoreo continuo de la calidad del agua, acompañado de un plan de acción integral para el control de nutrientes y la remoción manual de algas, con el fin de garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico y prevenir la eutrofización.	No Estructural	Gestión Correctiva




 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 RJ N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

Captación de agua cruda Gachi y Jujsa Grande	Aumento del caudal y velocidad de la quebrada durante la temporada de lluvias intensas, que transporta mayor volumen de material leñoso, hojarasca y sedimentos gruesos.	Instalación de rejillas móviles de alta eficiencia, diseñado para retener material grueso y facilitar el mantenimiento periódico, garantizando la protección de la infraestructura hidráulica aguas abajo.	Estructural	Gestión Correctiva
Captación de agua cruda Jujsa Grande	La vulnerabilidad estructural de la captación principalmente por la antigüedad (60 años)	Refuerzo estructural y rehabilitación integral de la infraestructura de captación, mediante técnicas de ingeniería avanzada, para garantizar su máxima resistencia, durabilidad y capacidad hidráulica.	Estructural	Gestión Correctiva
Conducción de agua cruda Ganchi – Jujsa Grande – Cerro San Juan	Lluvias intensas saturan y erosionan el terreno, donde la tubería pierde soporte estructural.	Protección reforzada de tuberías en zonas críticas mediante gaviones y muros de contención, para garantizar su integridad frente a erosión, arrastres y presiones hidrodinámicas en tramos vulnerables.	Estructural	Gestión Correctiva
Conducción de agua cruda Ganchi – Jujsa Grande – Cerro San Juan	Lluvias intensas saturan y erosionan el terreno de los pases aéreos del sector Sebadhuayco y el Arenal, donde la infraestructura pierde soporte estructural.	Refuerzo estructural integral mediante soportes emergentes con pilotes en zonas expuestas y reubicación temporal subterránea en tramos críticos, garantizando la estabilidad y protección de la tubería en condiciones extremas	Estructural	Gestión Reactiva
Tratamiento de agua potable, filtro lento Luya - Lamud (Cerro San Juan)	Vulnerabilidad alta debido a su estado de conservación, antigüedad, presencia de material filtrante de mala calidad y diseño de infraestructura no óptima	Optimización del filtro lento mediante remodelación estructural y reemplazo parcial del material filtrante con arena y grava local, mejorando su eficiencia hidráulica y capacidad de purificación.	Estructural	Gestión Correctiva
Tratamiento de agua potable, PTAP - Lamud	Alta vulnerabilidad de la PTAP Lamud debido a su alta fragilidad y su desequilibrio operacional	Refuerzo integral de la planta de tratamiento mediante la construcción de muros de contención y optimización de su diseño operacional, garantizando resistencia estructural y eficiencia hidráulica.	Estructural	Gestión Reactiva

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.




 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 RJ N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 21492

Tabla 59. Identificación de medidas de control de riesgo para Distribución de Agua Potable

PROCESO	CAUSA	MEDIDAS DE CONTROL	TIPO DE INTERVENCIÓN	TEMPORALIDAD (PROCESO GRD)
Almacenamiento de agua potable, reservorio Lamud	Regular vulnerabilidad estructural, alta vulnerabilidad sanitaria y de seguridad operativa	Mejoramiento integral del reservorio mediante techado, cercado perimetral y sistema de cloración automatizado, garantizando hermeticidad, calidad sanitaria del agua y seguridad operativa en cumplimiento de normas sanitarias.	Estructural	Gestión Correctiva
Almacenamiento de agua potable, reservorio Los Gemelos Lamud	Alta vulnerabilidad estructural, alta vulnerabilidad operativa	Refuerzo estructural integral del reservorio mediante el recubrimiento de paredes con malla y concreto simple, complementado con zanjas de drenaje perimetrales, para incrementar su resistencia estructural y capacidad de resiliencia ante eventos climáticos e infiltraciones.	Estructural	Gestión Correctiva
Almacenamiento de agua potable, reservorio Luya	Alta vulnerabilidad estructural, alta vulnerabilidad operativa	Reforzamiento estructural y la modernización de los sistemas operativos del reservorio	Estructural	Gestión Correctiva
Distribución de agua potable por redes primarias de Luya - Lamud	Tuberías subterráneas en condiciones de vulnerabilidad en las vías principales de las localidades	Renovación estratégica de la red hidráulica mediante el reemplazo selectivo de tuberías vulnerables con PVC de alta resistencia e implementación de kits de detección temprana de fugas, garantizando durabilidad y eficiencia en el sistema de distribución.	Estructural	Gestión Correctiva

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.




 Ing. ANGERS WILLIAM ESPINO PINGUIS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J.N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

Tabla 69. Identificación de medidas de control de riesgo para Sistema de recolección de agua residuales y excretas

PROCESO	CAUSA	MEDIDAS DE CONTROL	TIPO DE INTERVENCIÓN	TEMPORALIDAD (PROCESO GRD)
Redes de recolección	Las aguas pluviales se conectan a la red de alcantarillado sanitario esto es época de lluvias intensas.	Eliminación de conexiones pluviales al alcantarillado sanitario mediante la construcción de un sistema de drenaje pluvial independiente	Estructural	Gestión Correctiva
Redes de recolección	Tuberías subterráneas en condiciones de vulnerabilidad en las vías principales de las localidades	Campañas educativas comunitarias Modernización de la red hidráulica mediante el reemplazo de tramos críticos con tuberías de PVC reforzado de alta resistencia, garantizando durabilidad y eficiencia en el sistema de distribución.	No estructural Estructural	Gestión Prospectiva Gestión Correctiva

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.

Tabla 61. Identificación de medidas de control de riesgo para Disposición de agua residuales y excretas

PROCESO	CAUSA	MEDIDAS DE CONTROL	TIPO DE INTERVENCIÓN	TEMPORALIDAD (PROCESO GRD)
Vertimiento de aguas residuales y excretas	Inoperatividad del sistema de tratamiento de aguas residuales y excretas para la ciudad de Luya - Lamud	Rehabilitación de infraestructura existente e implementación de humedales artificiales con especies locales, garantizando un proceso de descontaminación eficiente, sostenible y de bajo mantenimiento.	Estructural	Gestión Correctiva

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.


 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-GENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492



Tabla 62. Identificación de medidas de control de riesgo para Facturación

PROCESO	CAUSA	MEDIDAS DE CONTROL	TIPO DE INTERVENCIÓN	TEMPORALIDAD (PROCESO GRD)
Facturación	Ausencia de cajas de conexión, que impide el control de consumo de agua y la facturación justa	Instalación masiva de cajas de conexión estandarizadas y medidores de agua, garantizando control preciso del consumo, reducción de pérdidas y fácil mantenimiento.	Estructural	Gestión Correctiva
Facturación	Equipos de medición antiguos, presentan fallas técnicas (desgaste, calibración, etc.)	Reemplazo progresivo de medidores obsoletos por dispositivos digitales básicos de bajo costo, implementando un programa de mantenimiento preventivo y calibración periódica para garantizar precisión y eficiencia en el registro de consumos.	Estructural	Gestión Correctiva

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.

Tabla 63. Identificación de medidas de control de riesgo para Cobranza

PROCESO	CAUSA	MEDIDAS DE CONTROL	TIPO DE INTERVENCIÓN	TEMPORALIDAD (PROCESO GRD)
Cobranza	Limitado puntos de pago y formas de pago	Recaudación mediante la implementación de puntos de pago móviles (tablets en cajas rurales), alianzas con comercios locales como centros de cobro autorizados, y promoción activa de métodos de pago digitales, garantizando accesibilidad financiera para todos los usuarios.	No Estructural	Gestión Correctiva
Cobranza	Débil seguimiento y monitoreo para gestionar la morosidad	Implementación de un sistema inteligente de gestión de pagos con alertas SMS automatizadas y monitoreo en tiempo real de morosidad, para reducir impagos y mejorar la eficiencia en la recaudación.	No Estructural	Gestión Correctiva




 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

Cobranza	Débil cultura de pago	Programa integral de concientización y estímulos para el pago oportuno del servicio de agua: campañas educativas diseñado bajo contexto locales con material visual, sistema de incentivos, fortaleciendo la cultura de pago y la sostenibilidad financiera del sistema.	No Estructural	Gestión Reactiva
----------	-----------------------	--	----------------	------------------

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.

Tabla 64. Identificación de medidas de control de riesgo para Logística

PROCESO	CAUSA	MEDIDAS DE CONTROL	TIPO DE INTERVENCIÓN	TEMPORALIDAD (PROCESO GRD)
Logística	Interrupción del proceso de adquisición de insumos, materiales y otros debido a eventos extremos como lluvias intensas que dañen vías de transporte (Carreteras bloqueadas, puentes destruidos, etc).	Implementación de rutas alternativas de abastecimiento, inventario dinámico de insumos críticos con alianzas estratégicas con proveedores locales, para garantizar el suministro continuo ante emergencias	No Estructural	Gestión Reactiva
Logística	Débil implementación de equipos, maquinaria y vehículos para la preparación, respuesta y rehabilitación del servicio de agua y saneamiento	Adquisición estratégica de equipos, maquinaria y vehículos para respuesta inmediata en emergencias y mantenimiento crítico del servicio de agua.	No Estructural	Gestión Reactiva
Logística	No cuenta con local administrativo, de almacenamiento y afines	Construcción de un local administrativo y un almacén seguro para la gestión y el resguardo de materiales y equipos.	Estructural	Gestión correctiva

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.




 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R/J N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

Tabla 65. Identificación de medidas de control de riesgo para Finanzas

PROCESO	CAUSA	MEDIDAS DE CONTROL	TIPO DE INTERVENCIÓN	TEMPORALIDAD (PROCESO GRD)
Finanzas	Limitada disponibilidad presupuestaria de la EPS y para la atención de emergencias	Mecanismo financiero integrado que combina un fondo rotatorio comunitario, alianzas estratégicas con gobiernos locales, ONGs y planificación presupuestaria rigurosa para garantizar la sostenibilidad operativa y la respuesta ágil ante emergencias.	No estructural	Gestión Correctiva

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.

Tabla 66. Identificación de medidas de control de riesgo para Contabilidad

PROCESO	CAUSA	MEDIDAS DE CONTROL	TIPO DE INTERVENCIÓN	TEMPORALIDAD (PROCESO GRD)
Contabilidad	Externalización de la contabilidad, debido a personal de planta no especializado	Capacitación técnica en software y normativas, implementación de un sistema contable para autonomía financiera de la comunidad.	No estructural	Gestión Correctiva

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.




 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

Tabla 67. Identificación de medidas de control de riesgo para Recursos Humanos

PROCESO	CAUSA	MEDIDAS DE CONTROL	TIPO DE INTERVENCIÓN	TEMPORALIDAD (PROCESO GRD)
Recursos humanos	Ausencia de una estructura orgánica para administrar y operar la EPS adecuadamente	Diseño de un organigrama funcional con roles definidos, manuales operativos visuales para garantizar eficiencia y escalabilidad en la gestión del servicio de agua.	No estructural	Gestión Prospectiva
Recursos humanos	Ausencia de especialistas o personal clave en la operación, administración de la EPS	Contratación de personal en funciones clave	No estructural	Gestión Correctiva
Recursos humanos	Débil fortalecimiento de capacidades a directivos en gestión de riesgos de desastres	Capacitación en gestión de riesgos de desastres con simulacros, protocolos de contingencia para directivos, fortaleciendo la resiliencia comunitaria ante desastres.	No estructural	Gestión Reactiva

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.




 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 RJ N° 672-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

IX. PRIORIZACION DE MEDIDAS DE CONTROL DE RIESGO DE DESASTRES

Para priorizar las medidas de control identificadas, se ha estructurado una metodología multicriterio basada en tres atributos principales: **Eficacia**, **Viabilidad** y **Efectos**. Cada uno de estos atributos se desglosa en criterios específicos, los cuales se evalúan mediante una escala de valoración del 0 al 3, donde 3 representa la máxima puntuación, lo que permite una valoración objetiva y comparable. La **Eficacia** mide la capacidad de la medida para reducir el nivel de riesgo; la **Viabilidad** evalúa aspectos técnicos, económicos y temporales para su implementación; y los **Efectos** consideran impactos adicionales en la calidad del servicio, el medio ambiente, el ámbito social y la alineación con los objetivos estratégicos. Este enfoque sistemático asegura una selección balanceada y rigurosa de las medidas, priorizando aquellas que maximicen la reducción del riesgo de manera práctica y sostenible.

Tabla 68. Marco de Criterios para la Priorización de Medidas de Control de Riesgo

ATRIBUTO PRINCIPAL	SUB-CRITERIO
EFICACIA	A.1 Reducción del Nivel de Riesgo
VIABILIDAD	B.1 Viabilidad Técnica y Organizacional
	B.2 Viabilidad Económico- Financiera
	B.3 Plazo de Implementación
EFECTOS	C.1 Mejora en la Calidad de Servicio y Cumplimiento normativo
	C.2 Sostenibilidad Ambiental y Resiliencia
	C.3 Impacto Social y Alineamiento Estratégico de la EPS.

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.



9.1. Priorización de medidas del control del riesgo: criterio → eficacia

Evalúa la capacidad de la medida para reducir la probabilidad y/o consecuencia del riesgo identificado.

Tabla 69. Tabla de valoración de la eficacia

Valor	A.1. Reducción del Nivel de Riesgo
0	Reducción Nula. La medida no altera la probabilidad o consecuencia del riesgo. El nivel de riesgo permanece Muy Alto .
1	Reducción Baja. Mitiga ligeramente el riesgo, pero sigue siendo inaceptable. El nivel de riesgo se reduce a Alto .
2	Reducción Moderada. La medida aborda una parte sustancial del riesgo. El nivel de riesgo se reduce a Medio .
3	Reducción Significativa a Total. La medida controla el riesgo de manera muy efectiva o lo elimina. El nivel de riesgo se reduce a Bajo o Muy Bajo .

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.

9.2. Priorización de medidas del control del riesgo: criterio → viabilidad

Este criterio evalúa la factibilidad práctica de implementar una medida analizando su compatibilidad con el entorno operativo, regulatorio y las capacidades técnicas y financieras de la organización.

La viabilidad se valora en los siguientes subcriterios:



Tabla 70. Tabla de valoración de la Viabilidad Técnica y Organizacional

Valor	B.1. Viabilidad Técnica y Organizacional
0	Inviabile. Tecnología inexistente o inapropiada. Capacidad organizacional nula
1	Baja Viabilidad. Tecnología compleja y de alto mantenimiento. Capacidad organizacional muy débil.
2	Viabilidad Media. Tecnología disponible con desafíos. Se requiere capacitación moderada.
3	Alta Viabilidad. Tecnología probada y de fácil operación. La empresa tiene las capacidades necesarias.

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.

La viabilidad técnica y organizacional evalúa si la tecnología requerida es accesible y confiable, y si la empresa posee o puede construir la capacidad técnica, operativa y de gestión necesaria para implementar, operar y mantener la medida de control de manera efectiva a lo largo del tiempo

Tabla 71. Tabla de valoración de la Viabilidad Económico-Financiera

Valor	B.2. Viabilidad Económico-Financiera
0	Muy Alta Inversión. Financiamiento imposible. Costo-Beneficio muy desfavorable.
1	Alta Inversión. Financiamiento muy difícil. Costo-Beneficio desfavorable
2	Inversión Moderados. Financiamiento posible con esfuerzo. Costo-Beneficio neutral.
3	Inversión Bajos o Nulos. Financiamiento accesible. Costo-Beneficio favorable

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.

La viabilidad económico-financiera evalúa el impacto de la medida en la estructura de costos de la empresa. Esto incluye analizar si la inversión inicial puede ser financiada con recursos provenientes de la tarifa, endeudamiento o proyectos de inversión, y determinar si generará gastos operativos adicionales significativos que afecten la sostenibilidad económica de la solución.

Tabla 72. Tabla de valoración de la Viabilidad- Plazo de Implementación

Valor	B.3. Plazo de Implementación
0	Muy Largo Plazo (> 5 años).
1	Largo Plazo (3 - 5 años).
2	Mediano Plazo (1 - 3 años).
3	Corto Plazo (< 1 año).

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.

El plazo de implementación evalúa el tiempo total requerido para ejecutar la medida de control hasta su puesta en operación completa. Este criterio prioriza las soluciones de corto y mediano plazo, que permiten una reducción más inmediata del riesgo, frente a aquellas que demandan largos ciclos de desarrollo, ingeniería o construcción.

9.3. Priorización de medidas del control del riesgo: criterio → efectos

Además de controlar el riesgo objetivo, las medidas pueden generar beneficios secundarios provechosos. Estos efectos positivos se valoran considerando las siguientes dimensiones:




 Tng. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

Tabla 73. Tabla de valoración de la Efectos- Mejora en la Calidad de Servicio y Cumplimiento normativo

Valor	C.1 Mejora en la Calidad de Servicio y Cumplimiento normativo
0	Empeora el servicio o el incumplimiento normativo
1	Mínima o nula mejora
2	Mejora Moderada.
3	Mejora Significativa o Excepcional.

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.

Este criterio evalúa la contribución de la medida a la excelencia operativa y al cumplimiento legal. Valora su impacto en la mejora de indicadores clave de servicio como continuidad, presión y calidad del agua, así como su capacidad para garantizar el cumplimiento de la normativa sectorial vigente, como los Límites Máximos Permisibles (LMP)



Tabla 74. Tabla de valoración de la Efectos- Sostenibilidad Ambiental y Resiliencia

Valor	C.2. Sostenibilidad Ambiental y Resiliencia
0	Impacto Ambiental Negativo
1	Impacto Neutral.
2	Impacto Moderadamente Positivo
3	Impacto Claramente Positivo

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.

Este criterio evalúa la contribución de la medida a la sostenibilidad ambiental y la resiliencia operativa. Valora específicamente su capacidad para proteger el recurso hídrico en la fuente, reducir la vulnerabilidad del sistema ante fenómenos climáticos extremos como déficit hídrico e lluvias intensas, y minimizar la huella de carbono de la operación, promoviendo así una gestión más sustentable y adaptada al cambio climático.

Tabla 75. Tabla de valoración de la Efectos- Impacto Social y Alineamiento Estratégico de la EPS

Valor	C.3 Impacto Social y Alineamiento Estratégico de la EPS.
0	Impacto Social Negativo
1	Beneficio Social Mínimo
2	Beneficio Social Aceptable.
3	Beneficio Social Alto

Fuente: Equipo GRD EMUSAP S.A.

72

Este criterio evalúa el valor social y estratégico de la medida. Valora su capacidad para generar beneficios dirigidos a poblaciones vulnerables, mejorar la percepción y legitimidad social de la empresa, y verifica su alineamiento con instrumentos de planificación clave como el Plan Maestro Optimizado (PMO), el Plan de Control de Calidad de Agua y los Objetivos Estratégicos institucionales, asegurando coherencia en la inversión.

9.4.Cálculo del valor de priorización

$$P = (A.1 * 0.40) + ([(B.1 + B.2 + B.3) / 3] * 0.35) + ([(C.1 + C.2 + C.3) / 3] * 0.25)$$

Donde:

P: Valor de Priorización

A.1: Eficacia - Reducción del Nivel de Riesgo

B.1: Viabilidad Técnica y Organizacional

B.2: Viabilidad Económico-Financiera

B.3: Plazo de Implementación

C.1: Mejora en la Calidad de Servicio y Cumplimiento normativo

C.2: Sostenibilidad Ambiental y Resiliencia

C.3: Impacto Social y Alineamiento Estratégico de la EPS.




Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
R.J N° 072-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP N° 214492

9.5. Medidas prioritizadas para la localidad de Chachapoyas

Tabla 76. Priorización de medidas de control de riesgos para la producción de algas.

Nº	Medida propuesta	(A) Eficacia	(B) Viabilidad			(C) Efectos			(E) Puntaje
			B.1. Viabilidad Técnica y Organizacional	B.2 Viabilidad Económico - Financiera	B.3 Plazo de Implementación	C.1 Mejora en la Calidad de Servicio y Cumplimiento normativo	C.2 Sostenibilidad Ambiental y Resiliencia	C.3 Impacto Social y Alineamiento Estratégico de la EPS.	
		0. Reducción Nula 1. Reducción Baja 2. Reducción Moderada 3. Reducción Significativa a Total							
1	Reforestación y manejo de la vegetación en la cuenca y en las riberas de la quebrada de Tilacancha y Ashpachacha - Barretacucho	2	3	2	1	3	3	2	2.17
2	Implementar un programa de monitoreo climático y de niveles de agua, junto con la promoción de campañas de uso eficiente del agua	1	3	3	3	2	2	2	1.95

Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 072-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP N° 214492

3	La estabilización de taludes mediante obras de ingeniería como muros de contención, sistemas de drenaje o geotextiles combinada con la siembra de especies arbóreas para mejorar la estabilidad del terreno.	3	2	2	2	2	3	2	2	2.48
4	Instalación de rejillas filtrantes y barreras móviles para retener palizada.	2	3	3	2	2	3	1	2	2.23
5	Reubicación de la tubería fuera del área de riesgo y/o la construcción de una estructura de soporte para la tubería expuesta(gaviones).	3	3	2	2	2	3	1	2	2.52
6	Estabilización del talud activo mediante drenajes subterráneos, obras de contención y vegetación para controlar el deslizamiento y garantizar la estabilidad del terreno.	3	2	2	2	2	3	2	2	2.48
7	Estabilización integral del talud inestable mediante muros de contención, sistemas de drenaje y anclaje o reubicación de la tubería para evitar su exposición y garantizar seguridad estructural.	3	2	1	1	3	1	2	2	2.17
8	Estabilización del talud con muros de contención, drenaje, vegetación de raíz profunda	3	2	2	2	3	2	2	2	2.48
9	Estabilización del talud mediante muros de contención y reforestación con especies nativas de raíz profunda para garantizar su fijación y control de erosión	3	2	2	2	3	2	2	2	2.48


 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 RJ N° 072-2022-CE/NEPREDIJ
 Reg. CIP N° 214492



10

10	Implementación de protocolos de tratamiento de agua con coagulantes y filtros adicionales.	1	3	3	3	3	1	3	2.03
11	Elaboración de planes de gestión reactiva y de continuidad operativa y rutas alternativas para transporte de insumos.	1	3	3	3	2	1	2	1.87

Fuente: Elaboración propia

Tabla 77. Priorización de medidas de control de riesgos para la distribución de agua potable de la localidad de Chachapoyas

	(A) Eficacia	(B) Viabilidad			(C) Efectos			(E) Puntaje
		B.1. Viabilidad Técnica y Organizacional	B.2 Viabilidad Económico - Financiera	B.3 Plazo de Implementación	C.1 Mejora en la Calidad de Servicio y Cumplimiento normativo	C.2 Sostenibilidad Ambiental y Resiliencia	C.3 Impacto Social y Alineamiento Estratégico de la EPS.	
Medida propuesta	0. Reducción Nula 1. Reducción Baja 2. Reducción Moderada 3. Reducción Significativa a Total							$P = (A.1 * 0.40) + [(B.1 + B.2 + B.3) / 3] * 0.35 + [(C.1 + C.2 + C.3) / 3] * 0.25$


 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492



Reforzamiento estructural del reservorio RE1 con dissipadores sísmicos y muros de contención para aumentar su resiliencia ante sismos y estabilizar el terreno contra deslizamientos.	2	3	2	2	3	1	3	2.20
Rehabilitación integral del reservorio RE2 con reparación de grietas e impermeabilización, o en su defecto, su reemplazo con una estructura de materiales de mayor resistencia.	2	3	2	1	3	1	3	2.08
Renovación de tuberías subterráneas vulnerables mediante su reemplazo con materiales flexibles de alta resistencia	2	3	2	2	3	1	3	2.20
Implementación de obras de protección como muros de contención (gaviones) y sistemas de drenaje pluvial para garantizar la estabilidad del terreno y prevenir pérdida de soporte.	2	3	2	2	3	1	3	2.20
Construcción de muros de contención y drenajes pluviales perimetrales para desviar flujos de agua/sedimentos, garantizando la estabilidad del terreno de apoyo a la cisterna.	2	3	2	2	3	1	3	2.20
Reubicación de tuberías domiciliarias a zonas estables, utilizando materiales flexibles en áreas críticas, complementado con reforestación para consolidar el terreno.	2	2	1	1	3	3	3	2.02

Fuente: Elaboración propia




 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

Tabla 78. Priorización de medidas de control de riesgos para la recolección de aguas residuales y excretas de la localidad de Chachapoyas

N°	Medida propuesta	(A) Eficacia	(B) Viabilidad			(C) Efectos			(E) Puntaje
			B.1. Viabilidad Técnica y Organizacional	B.2. Viabilidad Económico - Financiera	B.3 Plazo de Implementación	C.1 Mejora en la Calidad de Servicio y Cumplimiento normativo	C.2 Sostenibilidad Ambiental y Resiliencia	C.3 Impacto Social y Alineamiento Estratégico de la EPS.	
		0. Reducción Nula 1. Reducción Baja 2. Reducción Moderada 3. Reducción Significativa a Total							
1	Construir un sistema de drenaje pluvial separado para evitar la sobrecarga hidráulica del sistema de alcantarillado.	2	3	1	0	3	3	3	$P = (A.1 * 0.40) + [(B.1 + B.2 + B.3) / 3] * 0.35 + [(C.1 + C.2 + C.3) / 3] * 0.25$
2	Reubicación del sistema de alcantarillado y buzones fuera de zonas de erosión, o en su defecto, reforzamiento con estructuras de concreto armado y drenajes perimetrales.	2	2	1	2	3	2	3	2.05




 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

3	Estabilización de suelos mediante muros de contención y geotextiles, con reemplazo de tuberías vulnerables por PVC reforzado en zonas de alta riesgo; o reubicación donde sea necesario	2	3	2	3	2	3	2.28
---	---	---	---	---	---	---	---	------

Fuente: Elaboración propia

Tabla 79. Priorización de medidas de control de riesgos para la disposición de aguas residuales y excretas de la localidad de Chachapoyas

N°	Medida propuesta	(A) Eficacia	(B) Viabilidad			(C) Efectos			(E) Puntaje
			B.1. Viabilidad Técnica y Organizacional	B.2 Viabilidad Económico - Financiera	B.3 Plazo de Implementación	C.1 Mejora en la Calidad de Servicio y Cumplimiento normativo	C.2 Sostenibilidad Ambiental y Resiliencia	C.3 Impacto Social y Alineamiento Estratégico de la EPS.	
		0. Reducción Nula 1. Reducción Baja 2. Reducción Moderada 3. Reducción Significativa a Total							$P = (A.1 * 0.40) + [(B.1 + B.2 + B.3) / 3] * 0.35 + [(C.1 + C.2 + C.3) / 3] * 0.25$




 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

1	Construcción de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) para la ciudad de Chachapoyas	1	2	0	0	3	3	3	1.38
---	--	---	---	---	---	---	---	---	------

Fuente: Elaboración propia





 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

9.6. Medidas prioritizadas para la localidad de Luya - Lamud

Tabla 80. Priorización de medidas de control de riesgos para la producción de agua potable de la localidad de Luya - Lamud

N°	Medida propuesta	(A) Eficacia	(B) Viabilidad			(C) Efectos			(E) Puntaje
			B.1. Viabilidad Técnica y Organizacional	B.2 Viabilidad Económico - Financiera	B.3 Plazo de Implementación	C.1 Mejora en la Calidad de Servicio y Cumplimiento normativo	C.2 Sostenibilidad Ambiental y Resiliencia	C.3 Impacto Social y Alineamiento Estratégico de la EPS.	
		0. Reducción Nula 1. Reducción Baja 2. Reducción Moderada 3. Reducción Significativa a Total							
1	Restauración ecológica mediante reforestación con especies nativas, técnicas de conservación de suelos y agua, y la creación de infraestructura natural para reducir la erosión, mejorar la infiltración hídrica y garantizar la disponibilidad de agua en épocas secas, fortaleciendo así la resiliencia de la cuenca.	1	1	0	0	2	3	1	$P = (A.1 * 0.40) + [(B.1 + B.2 + B.3) / 3] * 0.35 + [(C.1 + C.2 + C.3) / 3] * 0.25$


 Ing. ANDERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J.N° 072-2022-CENEPREDIJ
 Reg. CIP N° 214492



2	Protección integral de fuentes hídricas mediante cercado de áreas de captación.	3		3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2.35
3	Acuerdos de reducción de agroquímicos, capacitación en prácticas agropecuarias sostenibles y creación de zonas de amortiguamiento, con participación activa de la comunidad.	1		2	2	2	2	1	3	3					1.68
4	Monitoreo continuo de la calidad del agua, acompañado de un plan de acción integral para el control de nutrientes y la remoción manual de algas, con el fin de garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico y prevenir la eutrofización.	2		3	2	2	3	3	3	3				2	2.40
5	Instalación de rejillas móviles de alta eficiencia, diseñado para retener material grueso y facilitar el mantenimiento periódico, garantizando la protección de la infraestructura hidráulica aguas abajo.	3		3	2	2	2	3	2	3				1	2.52
6	Refuerzo estructural y rehabilitación integral de la infraestructura de captación, mediante técnicas de ingeniería avanzada, para garantizar su máxima resistencia, durabilidad y capacidad hidráulica.	3		2	0	1	3	1	3	2					2.05
7	Protección reforzada de tuberías en zonas críticas mediante gaviones y muros de contención, para garantizar su integridad frente a erosión, arrastres y presiones hidrodinámicas en tramos vulnerables.	3		3	2	2	2	2	2	2				1	2.43




 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 RJ N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

8	Refuerzo estructural integral mediante soportes emergentes con pilotes en zonas expuestas y reubicación temporal subterránea en tramos críticos, garantizando la estabilidad y protección de la tubería en condiciones extremas	3	2	0	1	3	1	1	1.97
9	Optimización del filtro lento mediante remodelación estructural y reemplazo parcial del material filtrante con arena y grava local, mejorando su eficiencia hidráulica y capacidad de purificación.	3	3	3	3	3	2	2	2.83
10	Refuerzo integral de la planta de tratamiento mediante la construcción de muros de contención y optimización de su diseño operacional, garantizando resistencia estructural y eficiencia hidráulica.	3	2	0	2	3	1	2	2.17

Fuente: Elaboración propia




 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPREDIJ
 Reg. CIP N° 274492

Tabla 81. Priorización de medidas de control de riesgos para la distribución de agua potable de la localidad de Luya - Lamud

N°	Medida propuesta	(A) Eficacia	(B) Viabilidad			(C) Efectos			(E) Puntaje
			B.1. Viabilidad Técnica y Organizacional	B.2. Viabilidad Económico - Financiera	B.3. Plazo de Implementación	C.1. Mejora en la Calidad de Servicio y Cumplimiento normativo	C.2. Sostenibilidad Ambiental y Resiliencia	C.3. Impacto Social y Alineamiento Estratégico de la EPS.	
		0. Reducción Nula 1. Reducción Baja 2. Reducción Moderada 3. Reducción Significativa a Total							$P = (A.1 * 0.40) + [(B.1 + B.2 + B.3) / 3] * 0.35 + [(C.1 + C.2 + C.3) / 3] * 0.25$
1	Mejoramiento integral del reservorio mediante techado, cercado perimetral y sistema de cloración automatizado, garantizando hermeticidad, calidad sanitaria del agua y seguridad operativa en cumplimiento de normas sanitarias	3	3	1	2	3	2	3	2.57




 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

2	Refuerzo estructural integral del reservorio mediante el recubrimiento de paredes con malla y concreto simple, complementado con zanjas de drenaje perimetrales, para incrementar su resistencia estructural y capacidad de resiliencia ante eventos climáticos e infiltraciones.	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2.52
3	Reforzamiento estructural y la modernización de los sistemas operativos del reservorio	3	3	2	2	3	2	3	2	3	2.68
4	Renovación estratégica de la red hidráulica mediante el reemplazo selectivo de tuberías vulnerables con PVC de alta resistencia e implementación de kits de detección temprana de fugas, garantizando durabilidad y eficiencia en el sistema de distribución.	3	3	0	2	3	2	3	2	3	2.45

Fuente: Elaboración propia




 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J.N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

Tabla 82. Priorización de medidas de control de riesgos para la recolección de aguas residuales y excretas de la localidad de Luya - Lamud

N°	Medida propuesta	(A) Eficacia	(B) Viabilidad			(C) Efectos			(E) Puntaje
			B.1. Viabilidad Técnica y Organizacional	B.2 Viabilidad Económico - Financiera	B.3 Plazo de Implementación	C.1 Mejora en la Calidad de Servicio y Cumplimiento normativo	C.2 Sostenibilidad Ambiental y Resiliencia	C.3 Impacto Social y Alineamiento Estratégico de la EPS.	
		0. Reducción Nula 1. Reducción Baja 2. Reducción Moderada 3. Reducción Significativa a Total							$P = (A.1 * 0.40) + [(B.1 + B.2 + B.3) / 3] * 0.35 + [(C.1 + C.2 + C.3) / 3] * 0.25$
1	Eliminación de conexiones pluviales al alcantarillado sanitario mediante la construcción de un sistema de drenaje pluvial independiente	3	2	0	1	3	2	2	2.13
2	Campañas educativas comunitarias	1	3	3	3	1	2	2	1.87
3	Modernización de la red hidráulica mediante el reemplazo de tramos críticos con tuberías de PVC reforzado de alta resistencia, garantizando durabilidad y eficiencia en el sistema de distribución.	3	2	1	2	3	2	3	2.37




 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

Tabla 83. Priorización de medidas de control de riesgos para la disposición de aguas residuales y excretas de la localidad de Luya - Lamud

N°	Medida propuesta	(A) Eficacia	(B) Viabilidad			(C) Efectos	(E) Puntaje
			B.1. Viabilidad Técnica y Organizacional	B.2 Viabilidad Económico - Financiera	B.3 Plazo de Implementación		
		0. Reducción Nula 1. Reducción Baja 2. Reducción Moderada 3. Reducción Significativa a Total					
1	Rehabilitación de infraestructura existente e implementación de humedales artificiales con especies locales, garantizando un proceso de descontaminación eficiente, sostenible y de bajo mantenimiento.	3	2	1	2	C.1 Mejora en la Calidad de Servicio y Cumplimiento normativo C.2 Sostenibilidad Ambiental y Resiliencia C.3 Impacto Social y Alineamiento Estratégico de la EPS.	$P = (A.1 * 0.40) + [(B.1 + B.2 + B.3) / 3] * 0.35 + [(C.1 + C.2 + C.3) / 3] * 0.25$
							2.37

Fuente: Elaboración propia



Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 072-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP N° 214492

9.7.Priorización de medidas de control de riesgos

9.7.1. Localidad de Chachapoyas

Para la implementación del plan de control de riesgos en la localidad de Chachapoyas, se ha previsto una inversión total de S/ **627,103.18** distribuida en dos componentes estratégicos: S/ **274,000** destinados a medidas de control no estructurales y S/ **353,103.18** asignados a medidas de control estructurales. La ejecución de estas acciones se realizará de manera programada a lo largo de un período de 5 años, en función de la disponibilidad financiera proveniente de la recaudación de la empresa prestadora de agua y saneamiento, así como de los convenios suscritos con los gobiernos locales y otras fuentes de cooperación. Este enfoque garantiza una gestión responsable y sostenible de los recursos, priorizando las intervenciones según el nivel de riesgo y la capacidad de ejecución institucional.

Tabla 84. Cuadro resumen de priorización de las medidas no estructurales de control de riesgos de la localidad de Chachapoyas

MEDIDA DE CONTROL NO ESTRUCTURAL	PRIORIDAD	COSTO	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN					FUENTE DE FINANCIAMIENTO
			AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	
Actualización de la Evaluación del Riesgo de Desastres - EVAR del sistema de agua y saneamiento de la localidad de Chachapoyas	II	42000	42000					FONDO GRD
Implementación de programa de monitoreo climático e hidrológico integrado. SAT	I	10000	10000					FONDO GRD
Elaboración de Planes de Gestión Reactiva ante lluvias intensas y ante déficit hídrico	I	30000	15000	15000				FONDO GRD


Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 072-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP N° 214492



Fortalecimiento de capacidades en GRD	III	10000		5000	5000		FONDO GRD
Campañas educativas de uso eficiente del agua	III	12000	3000	3000	3000	3000	FONDO GRD
Adquisición de camión cisterna de 10 m ³	III	170000			170000		FONDO GRD
TOTAL		274000	67000	8000	178000	3000	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 85. Cuadro resumen de priorización de las medidas estructurales de control de riesgos de la localidad de Chachapoyas

MEDIDA DE CONTROL ESTRUCTURAL	PRIORIDAD
La estabilización de taludes mediante obras de ingeniería como muros de contención, sistemas de drenaje o geotextiles combinada con la siembra de especies arbóreas para mejorar la estabilidad del terreno	I
Reubicación de la tubería fuera del área de riesgo y/o la construcción de una estructura de soporte para la tubería expuesta(gaviones).	I
Estabilización del talud activo mediante drenajes subterráneos, obras de contención y vegetación para controlar el deslizamiento y garantizar la estabilidad del terreno.	I
Estabilización del talud inestable mediante muros de contención, sistemas de drenaje y anclaje o reubicación de la tubería para evitar su exposición y garantizar seguridad estructural.	I
Estabilización del talud con muros de contención, drenaje, vegetación de raíz profunda	I
Estabilización del talud mediante muros de contención y reforestación con especies nativas de raíz profunda para garantizar su fijación y control de erosión	I
Instalación de rejillas filtrantes y barreras móviles para retener palizada.	II
Rehabilitación de tuberías subterráneas vulnerables mediante su reemplazo con materiales flexibles de alta resistencia	II
Instalación de obras de protección como muros de contención (gaviones) y sistemas de drenaje pluvial para garantizar la estabilidad del terreno y prevenir pérdida de soporte.	II


 Ing. ANDERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492



Reforzamiento estructural del reservorio RE1 con dissipadores sísmicos y muros de contención para aumentar su resiliencia ante sismos y estabilizar el terreno contra deslizamientos.	II
Rehabilitación del reservorio RE2 con reparación de grietas e impermeabilización, o en su defecto, su reemplazo con una estructura de materiales de mayor resistencia.	II
Estabilización de suelos mediante muros de contención y geotextiles, con reemplazo de tuberías vulnerables por PVC reforzado en zonas de alta riesgo; o reubicación donde sea necesario	II
Reforestación y manejo de la vegetación en la cuenca y en las riberas de la quebrada de Tilacancha y Ashpachacha - Barretacucho	II
Construcción de muros de contención y drenajes pluviales perimetrales para desviar flujos de agua/sedimentos, garantizando la estabilidad del terreno de apoyo a la cisterna	II
Reubicación de tuberías domiciliarias a zonas estables, utilizando materiales flexibles en áreas críticas, complementado con reforestación para consolidar el terreno.	III
Protección de tuberías en zonas críticas mediante gaviones y muros de contención, para garantizar su integridad frente a erosión, arrastres y presiones hidrodinámicas en tramos vulnerables.	III
Reubicación del sistema de alcantarillado y buzones fuera de zonas de erosión, o en su defecto, reforzamiento con estructuras de concreto armado y drenajes perimetrales.	III

Fuente: Elaboración propia




 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PÍNGUIS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

Tabla 86. Cuadro resumen de priorización de las medidas estructurales (Fichas) de control de riesgos de la localidad de Chachapoyas

MEDIDA DE CONTROL ESTRUCTURAL	PRIORIDAD	COSTO	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN					FUENTE DE FINANCIAMIENTO
			AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	
La estabilización de taludes mediante obras de ingeniería como muros de contención, sistemas de drenaje o geotextiles combinada con la siembra de especies arbóreas para mejorar la estabilidad del terreno	I	72970.04			72970.04			FONDO GRD
Reubicación de la tubería fuera del área de riesgo y/o la construcción de una estructura de soporte para la tubería expuesta(gaviones).	I	26342.30	26342.30					FONDO GRD
Estabilización del talud activo mediante drenajes subterráneos, obras de contención y vegetación para controlar el deslizamiento y	I	34792.67				34792.67		FONDO GRD




 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J.N° 072-2022-CENEPREDIJ
 Reg. CIP N° 214492

[illegible]

Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 072-2022-CENEPRED/IJ
Reg. CIP N° 214492

Tabla 87. Priorización de medidas de control de riesgos de la localidad de Chachapoyas según la disponibilidad presupuestal y experiencia en GRD según el último quinquenio (*).

Nº	Nombre de actividades	Meta	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	TOTAL
1	Actualización de la Evaluación del Riesgo de Desastres - EVAR del sistema de agua y saneamiento de la localidad de Chachapoyas	Estudio	S/ 22,000.00			S/ 22,000.00
2	Actualización de Planes de Gestión Reactiva ante lluvias intensas y déficit hídrico	Estudio			S/ 30,000.00	S/ 30,000.00
3	Fortalecimiento de capacidades en GRD y Campañas educativas de uso eficiente del agua y reducción de vulnerabilidad ante emergencias climáticas	Capacitación/sensibilización	S/ 19,000.00	S/ 12,000.00	S/ 11,000.00	S/ 42,000.00
4	Obras, actividades, materiales y equipos de apoyo para el control de riesgos de desastres y la continuidad de los servicios de agua potable y alcantarillado de la EPS EMUSAP S.A.	Estructural			S/ 60,853.94	S/ 60,853.94
TOTAL			S/ 41,000.00	S/ 12,000.00	S/ 101,853.94	S/ 154,853.94

Fuente: Elaboración propia

(*) Se reformuló el cronograma y priorización de medidas, concentrando las acciones en tres años para ajustarlas a la capacidad real de financiamiento y gestión de la EPS. Se fusionaron actividades similares, se priorizaron obras críticas y se estructuró un plan secuencial y financieramente viable



[Firma]
 Ing. ANGERS WILLIAM ESPINO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

9.7.2. Localidad de Luya - Lamud

Para la implementación del plan de control de riesgos en la localidad de **Luya - Lamud**, se ha previsto una inversión total de **S/ 869172.43**, distribuida en dos componentes estratégicos: **S/ 59000.00** destinados a medidas de control no estructurales y **S/ 810172.43** asignados a medidas de control estructurales. La ejecución de estas acciones se realizará de manera programada a lo largo de un período de 5 años, en función de la disponibilidad financiera proveniente de la recaudación de la empresa prestadora de agua y saneamiento, así como de los convenios suscritos con los gobiernos locales y otras fuentes de cooperación. Este enfoque garantiza una gestión responsable y sostenible de los recursos, priorizando las intervenciones según el nivel de riesgo y la capacidad de ejecución institucional.

Tabla 88. Cuadro resumen de priorización de las medidas no estructurales de control de riesgos de la localidad de Luya - Lamud

MEDIDA DE CONTROL NO ESTRUCTURAL	PRIORIDAD	COSTO	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN					FUENTE DE FINANCIAMIENTO
			AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	
Evaluación del Riesgo de Desastres – EVAR del Sistema de agua potable y saneamiento de la localidad de Luya - Lamud	I	33000	33000					FONDO GRD
Elaboración Plan Gestión Reactiva ante Lluvias Intensas	I	10000	5000	5000				FONDO GRD
Fortalecimiento de capacidades en GRD a funcionarios y usuarios	I	6000		3000		3000		FONDO GRD
Campañas educativas comunitarias de conservación de fuentes de agua	II	10000	2000	3000	2000	2000	1000	FONDO GRD
TOTAL		59000	40000	11000	2000	5000	1000	

Fuente: Elaboración propia


 Ing. ANFERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492



Tabla 89. Cuadro resumen de priorización de las medidas estructurales de control de riesgos de la localidad de Luya – Lamud

MEDIDA DE CONTROL ESTRUCTURAL		PRIORIDAD
Protección de la infraestructura hidráulica mediante la instalación de rejillas móviles, diseñado para retener material grueso y facilitar el mantenimiento periódico.		I
Protección de tuberías en zonas críticas mediante gaviones y muros de contención, para garantizar su integridad frente a erosión, arrastres y presiones hidrodinámicas en tramos vulnerables.		I
Reforzamiento estructural y la modernización de los sistemas operativos del reservorio		I
Monitoreo continuo de la calidad del agua, acompañado de un plan de acción integral para el control de nutrientes y la remoción manual de algas, con el fin de garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico y prevenir la eutrofización.		I
Optimización del filtro lento mediante remodelación estructural y reemplazo parcial del material filtrante con arena y grava local, mejorando su eficiencia hidráulica y capacidad de purificación.		II
Refuerzo estructural del reservorio mediante el recubrimiento de paredes con malla y concreto simple, complementado con zanjadas de drenaje perimetrales, para incrementar su resistencia estructural y capacidad de resiliencia ante eventos climáticos e infiltraciones.		II
Renovación de la red hidráulica mediante el reemplazo selectivo de tuberías vulnerables con PVC de alta resistencia e implementación de kits de detección temprana de fugas, garantizando durabilidad y eficiencia en el sistema de distribución.		II
Modernización de la red hidráulica mediante el reemplazo de tramos críticos con tuberías de PVC reforzado de alta resistencia, garantizando durabilidad y eficiencia en el sistema de distribución.		II
Rehabilitación de infraestructura existente e implementación de humedales artificiales con especies locales, garantizando un proceso de descontaminación eficiente, sostenible y de bajo mantenimiento.		II
Protección ecológica mediante reforestación con especies nativas, técnicas de conservación de suelos y agua, y la creación de infraestructura natural para reducir la erosión, mejorar la infiltración hídrica y garantizar la disponibilidad de agua en épocas secas, fortaleciendo así la resiliencia de la cuenca.		III
Refuerzo estructural y rehabilitación integral de la infraestructura de captación, mediante técnicas de ingeniería avanzada, para garantizar su máxima resistencia, durabilidad y capacidad hidráulica.		III




 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 RJ N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492

Refuerzo estructural mediante soportes emergentes con pilotes en zonas expuestas y reubicación temporal subterránea en tramos críticos, garantizando la estabilidad y protección de la tubería en condiciones extremas	III
Refuerzo de la planta de tratamiento mediante la construcción de muros de contención y optimización de su diseño operacional, garantizando resistencia estructural y eficiencia hidráulica.	III
Construcción de un sistema de drenaje pluvial independiente	III

Fuente: Elaboración propia




 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 RJ N° 072-2022-CENEPREDUJ
 Reg. CIP N° 214492

Tabla 90. Cuadro resumen de priorización de las medidas estructurales (Fichas) de control de riesgos de la localidad de Luya – Lamud

MEDIDA DE CONTROL ESTRUCTURAL	PRIORIDAD	COSTO	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN					FUENTE DE FINANCIAMIENTO
			AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	
Optimización del filtro lento mediante remodelación estructural y reemplazo parcial del material filtrante con arena y grava local, mejorando su eficiencia hidráulica y capacidad de purificación.	I	14371.27	14371.27					FONDO GRD
Instalación de rejillas móviles de alta eficiencia, diseñado para retener material grueso y facilitar el mantenimiento periódico, garantizando la protección de la infraestructura hidráulica aguas abajo.	I	6099.34	6099.34					FONDO GRD
Protección de tuberías en zonas críticas mediante	I					474095.61		FONDO GRD



Ing. ANGERS WILLIAM ESPEDIPINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 072-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP N° 214492

X. BIBLIOGRAFÍA

- ❖ Ley N° 29664 (2011). Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD). Lima: Congreso de la República del Perú.
- ❖ Decreto Supremo N° 048-2011-PCM (2011). Reglamento de la Ley N° 29664, Ley del SINAGERD. Lima: Presidencia del Consejo de Ministros.
- ❖ Decreto Supremo N° 111-2012-PCM (2012). Incorpora la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres como Política Nacional de Obligatorio Cumplimiento. Lima: Presidencia del Consejo de Ministros.
- ❖ Decreto Supremo N° 038-2021-PCM (2021). Aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres al 2050. Lima: Presidencia del Consejo de Ministros.
- ❖ Decreto Supremo N° 115-2022-PCM (2022). Aprueba el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (PLANAGERD) 2022-2030*. Lima: Presidencia del Consejo de Ministros.
- ❖ SUNASS (2021). Guía para el Diagnóstico de Riesgos del PMO y Priorización de Medidas para el Estudio Tarifario. Lima: Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento.
- ❖ SUNASS (2019). Estudio Tarifario de EMAPA HUARAL S.A. 2019-2024. Gerencia de Regulación Tarifaria. Lima: Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento.
- ❖ CENEPRED (2023). Plataforma Geoespacial SIGRID – Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres. Lima: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres.
- ❖ INDECI (2023). Sistema Nacional de Información para la Prevención y Atención de Desastres – SINPAD. Lima: Instituto Nacional de Defensa Civil.
- ❖ INDECI (2023). Directivas y Protocolos para la Gestión Reactiva de Emergencias. Lima: Instituto Nacional de Defensa Civil.
- ❖ CENEPRED (2023). Metodologías para la Evaluación de Vulnerabilidades y Riesgos en Infraestructura de Saneamiento. Lima: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres.
- ❖ SUNASS (2023). Manual de Gestión de Riesgos para Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento (EPS). Lima: Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento.



Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 072-2022-CENEPRED/IJ
Reg. CIP N° 214492

XI. ANEXOS

Fichas de medidas estructurales de Chachapoyas

Fichas de medidas estructurales de Luya - Lamud



Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS

EVALUADOR DE RIESGO
R.J N° 072-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP N° 214492

FICHA DE INVERSIONES

NOMBRE DE LA INVERSIÓN: LA ESTABILIZACIÓN DE TALUDES MEDIANTE OBRAS DE INGENIERÍA COMO MUROS DE CONTENCIÓN, SISTEMAS DE DRENAJE O GEOTEXTILES COMBINADA CON LA SIEMBRA DE ESPECIES ARBÓREAS PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DEL TERRENO.		CUI o Código de idea		ID
FUENTE DE FINANCIAMIENTO: RECURSOS PROPIOS		Sin registro		
UBICACIÓN: EMUSAP S.A.	ESQUEMA: GRD-01	Ámbito de inversión	2028	
POBLACIÓN BENEFICIARIA: 35000 pobladores		Nº DE CONEXIONES BENEFICIARIAS: 9000		
SITUACIÓN ACTUAL DE LA INVERSIÓN:				
EN IDEA	FECHA	MONTO (S/.)		
ELABORACIÓN DE FICHA TÉCNICA SIMPLIFICADA	9/10/2023	SIN IGV	72,970.04	
FICHA TÉCNICA SIMPLIFICADA APROBADA				
ELABORACIÓN DE FICHA TÉCNICA ESTÁNDAR				
FICHA TÉCNICA ESTÁNDAR APROBADA				
COMPLEJIDAD				
APROBADA				
ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE PREINVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL				
ESTUDIO DE PREINVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL APROBADO				
ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO				
ESTUDIO DEFINITIVO APROBADO				
EN CONCURSO DE OBRA				
CON OBRAS EN EJECUCIÓN				
EN LIQUIDACIÓN DE OBRAS				

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INVERSIÓN

El proyecto consiste en la estabilización del talud mediante la construcción de un muro de gaviones de 25 metros lineales para garantizar la protección y continuidad operativa de la Captación Tlacandira. La estructura empleará módulos de gavión de 2000x1000x1000 mm de malla de doble torsión y alambre galvanizado de 2 mm, rellenos con piedra caliza de 70-250 mm. La ejecución incluye el montaje de encofrados con labores de pino y puntales metálicos para asegurar la alineación durante el llenado, utilizando cables de acero para la sujeción estructural. Este sistema se complementa con la siembra de especies arbóreas en la zona circundante, conformando una solución integral de ingeniería y bioingeniería para el control de erosión y estabilización del terreno.

METAS GENERALES		SIN PROYECTO	CON PROYECTO	COMENTARIOS
CONTINUIDAD				
PRESIÓN				
AGUA NO FACTURA				
COBERTURA				
CAUDAL DE PRODUCCIÓN				
ALMACENAMIENTO				
TRATAMIENTO DE AGUA CRUDA				
NUEVAS CONEXIONES DE AGUA POTABLE				
NUEVAS CONEXIONES DE ALCANTARILLADO				
TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES				
RENOVACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE				
RENOVACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO				
OTROS INDICADORES		25 metros lineales de tubería expuesta y en riesgo permanente de daño.	25 metros lineales de tubería integrada en plan de GRD	Se facilita la continuidad de la prestación del servicio

Descripción de los componentes					Total (S/.)
	Und	Cant.	PU (S/.)		
1. Sistema de Agua Potable					
GAVIÓN ESTRUCTURAL DE CONTENCIÓN	Glb	1.00	27,872.00		27,872.00
MANO DE OBRA NO CALIFICADA	Glb	9.00	520.00		4,680.00
MANO DE OBRA CALIFICADA	Glb	9.00	1,482.62		13,133.58
HERRAMIENTAS	Glb	1.00	9,460.26		9,460.26
Sub Total Agua Potable					55,175.84
2. Sistema de Alcantarillado					

*

Componentes	Unidad
CAPTACION	l/s
PRETRATAMIENTO	l/s
TRATAMIENTO DE AGUA CRUDA	l/s
ALMACENAMIENTO	m³
ESTACIONES DE BOMBEO AGUA CAPTADA	l/s
ESTACIONES DE BOMBEO AGUA PARA DISTRIBUCION	l/s
TRANSPORTE - SISTEMA DE CONDUCCION DE AGUA CRUDA	25 m
TRANSPORTE - SISTEMA DE CONDUCCION DE AGUA TRATADA	m
DISTRIBUCION - SISTEMA SECUNDARIO DE AGUA POTABLE	m
CONEXIONES DE AGUA	Und
MEDIDORES	Und
CONEXIONES DE ALCANTARILLADO	Und
RECOLECCION - SISTEMA COLECTOR SECUNDARIO	m
RECOLECCION - SISTEMA COLECTOR PRINCIPAL	m
ESTACIONES DE BOMBEO AGUAS SERVIDAS	l/s
TRANSPORTE - SISTEMA DE IMPULSION AGUAS SERVIDAS	l/s
TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS	l/s
DISPOSICION FINAL: INTERCEPTORES Y EMISORES TERRESTRES	l/s
INVERSIONES INSTITUCIONALES	-



Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 072-2022-CENEPREG
Reg. CIP N° 214452

TOTAL	0.00	0.00	0.00	3,500.00	3,500.00	7,000.00
-------	------	------	------	----------	----------	----------



Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
R.I. N° 072-2022-CENEPREDU
Reg. CIP N° 214452

FICHA DE INVERSIONES

NOMBRE DE LA INVERSIÓN: REUBICACIÓN DE LA TUBERÍA FUERA DEL ÁREA DE RIESGO Y/O LA CONSTRUCCIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE SOPORTE PARA LA TUBERÍA EXPUESTA(GAVIONES).		CUI o Código de Idea		ID
FUENTE DE FINANCIAMIENTO: RECURSOS PROPIOS		Sin registro		
UBICACIÓN: EMUSAP S.A.	ESQUEMA: GRD-02	Ámbito EMUSAP	AÑO DE INICIO DE OPERACIÓN: 2028	
POBLACIÓN BENEFICIARIA: 35000 pobladores		SECTOR:		N° DE CONEXIONES BENEFICIARIAS: 9000
SITUACIÓN ACTUAL DE LA INVERSIÓN:				
EN IDEA	FECHA	MONTO (S/.) - SIN IGV		
ELABORACIÓN DE FICHA TÉCNICA SIMPLIFICADA	9/10/2025	26,342.30		
FICHA TÉCNICA SIMPLIFICADA APROBADA				
ELABORACIÓN DE FICHA TÉCNICA ESTÁNDAR				
FICHA TÉCNICA ESTÁNDAR APROBADA				
COMPLEJIDAD APROBADA				
ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE PREINVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL				
ESTUDIO DE PREINVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL APROBADO				
ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO				
ESTUDIO DEFINITIVO APROBADO				
EN CONCURSO DE OBRA				
CON OBRAS EN EJECUCIÓN				
EN LIQUIDACIÓN DE OBRAS				

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INVERSIÓN

El proyecto consiste en el anclaje y refuerzo estructural de la tubería expuesta en el sector Ashpachaca - Baretacucho mediante la construcción de soportes con gaviones y mampostería de piedra (H=0.50 m). Los trabajos incluyen la instalación de anclajes perno inyectados (L=1.5 m) Ø 1/2" y abrazaderas de acero para tubería de 6 pulgadas, garantizando la fijación permanente del sistema de conducción. Como preparación del terreno, se ejecutarán movimientos de roca suelta, desbroce, remoción de derrumbes y limpieza de sedimentos en zonas no boscosas. El proyecto se complementa con señalización preventiva rectangular (0.60x0.40 m) y contempla la posible reubicación de tramos críticos, asegurando así la continuidad del servicio hídrico de EPS EMUSAP Chachapoyas.

METAS GENERALES			
	SIN PROYECTO	CON PROYECTO	COMENTARIOS
CONTINUIDAD			
PRESIÓN			
AGUA NO FACTURA			
COBERTURA			
CAUDAL DE PRODUCCIÓN			
ALMACENAMIENTO			
TRATAMIENTO DE AGUA CRUDA			
NUÉVAS CONEXIONES DE AGUA POTABLE			
NUÉVAS CONEXIONES DE ALCANTARILLADO			
TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES			
RENOVACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE			
RENOVACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO			
OTROS INDICADORES	50 ml de tubería expuesta y en zona de alta vulnerabilidad riesgo	50 ml de tubería reubicada fuera del área de riesgo	se pasa de un activo vulnerable a un sistema seguro y funcional

Descripción de los componentes				Und	CanL	FU (S/.)	Total (S/.)
1. Sistema de Agua Potable							
CARTEL DE OBRA							
SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA RECTANGULAR (0.60x0.40)				Und	1	842.00	842.00
DESBRUCE Y LIMPIEZA EN ZONAS NO BOSCOSAS				m2	70	1.20	84.00
MOVIMIENTO DE ROCA SUELTA				m3	3	35.24	105.72
REMOCION DE DERRUMBES				m3	6	9.07	54.42
LIMPIEZA DE SEDIMENTOS				m2	3	2.68	8.04
ABRAZADERA DE AGERO PLANCAJE DE 6 PULGADAS				Und	27	60.00	1,620.00

*

Componentes	Unidad
CAPTACION	l/s
PRETRATAMIENTO	l/s
TRATAMIENTO DE AGUA CRUDA	l/s
ALMACENAMIENTO	m³
ESTACIONES DE BOMBEO AGUA CAPTADA	l/s
ESTACIONES DE BOMBEO AGUA PARA DISTRIBUCION	l/s
TRANSPORTE - SISTEMA DE CONDUCCION DE AGUA CRUDA	50 m
TRANSPORTE - SISTEMA DE CONDUCCION DE AGUA TRATADA	m
DISTRIBUCION - SISTEMA SECUNDARIO DE AGUA POTABLE	m
CONEXIONES DE AGUA	Und
MEDIDORES	Und
CONEXIONES DE ALCANTARILLADO	Und
RECOLECCION - SISTEMA COLECTOR SECUNDARIO	m
RECOLECCION - SISTEMA COLECTOR PRINCIPAL	m
ESTACIONES DE BOMBEO AGUAS SERVIDAS	l/s
TRANSPORTE - SISTEMA DE IMPULSION AGUAS SERVIDAS	l/s
TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS	l/s
DISPOSICION FINAL: INTERCEPTORES Y EMISORES TERRESTRES	l/s
INVERSIONES INSTITUCIONALES	-



Ing. ANDRÉS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 072-2022-CENPRE-C.
Reg. CIP N° 214492

Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINCUS
EVALUADOR DE RIESGO
RJ Nº 072-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP Nº 214492

Donación/Transferencia		26,342.30	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL						
COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
Actividades	Fuente de financiamiento	MONTO (S) - SIN IGV				
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Mantenimiento de la infraestructura	Recursos propios	0.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00
TOTAL		0.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	4,000.00



Ing. ANGERS WILLIAM ESPE JIMENEZ
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 072-2022-CENEF
Reg. CIP N° 2145

FICHA DE INVERSIONES

NOMBRE DE LA INVERSIÓN: ESTABILIZACIÓN DEL TALUD ACTIVO MEDIANTE DRENAJES SUBTERRÁNEOS, OBRAS DE CONTENCIÓN Y VEGETACIÓN PARA CONTROLAR EL DESLIZAMIENTO Y GARANTIZAR LA ESTABILIDAD DEL TERRENO - DESLIZAMIENTO N°2.		CUI o Código de idea		ID
FUENTE DE FINANCIAMIENTO: RECURSOS PROPIOS		Sin registro		
UBICACIÓN: EMUSAP S.A.	ESQUEMA: GRD-03	Ámbito EMUSAP	2029	
POBLACIÓN BENEFICIARIA: 35000 pobladores		N° DE CONEXIONES BENEFICIARIAS: 9000		
SITUACIÓN ACTUAL DE LA INVERSIÓN:				
EN IDEA	FECHA	MONTOS (S/.)		
ELABORACIÓN DE FICHA TÉCNICA SIMPLIFICADA	9/10/2023	SIN IG	34,762.67	
FICHA TÉCNICA SIMPLIFICADA APROBADA				
ELABORACIÓN DE FICHA TÉCNICA ESTÁNDAR				
FICHA TÉCNICA ESTÁNDAR APROBADA				
COMPLEJIDAD				
APROBADA				
ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE PREINVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL				
ESTUDIO DE PREINVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL APROBADO				
ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO				
ESTUDIO DEFINITIVO APROBADO				
EN CONCURSO DE OBRA				
CON OBRAS EN EJECUCIÓN				
EN LIQUIDACIÓN DE OBRAS				

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INVERSIÓN

El proyecto consiste en la construcción de un muro de gaviones de 18 metros lineales para la estabilización del talud activo N° 2 en el sector Ashpachaca - Baretacucho. La estructura empleará módulos de 2000x1000x1000 mm de malta de doble tracción y alambre galvanizado de 2 mm, rellenos con piedra caliza de 70-250 mm con desgaste Los Angeles <50. El sistema incluye montaje con encofrados de tableros de pino y puntales metálicos, asegurando la alineación durante el llenado, y sujeción con cables de acero. Esta obra de contención se complementa con mano de obra especializada y no calificada, garantizando el control del deslizamiento y la protección de la infraestructura hídrica de EPS EMUSAP.

CONTINUIDAD	MEJAS GENERALES	SIN PROYECTO	CON PROYECTO	COMENTARIOS
PRESIÓN				
AGUA NO FACTURA				
COBERTURA				
CAUDAL DE PRODUCCIÓN				
ALMACENAMIENTO				
TRATAMIENTO DE AGUA CRUDA				
NUEVAS CONEXIONES DE AGUA POTABLE				
NUEVAS CONEXIONES DE ALCANTARILLADO				
TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES				
RENOVACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE				
RENOVACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO				
OTROS INDICADORES				
		18 ml de talud activo en movimiento continuo	18 ml de talud estabilizado	Transformación de un talud activo y peligroso a una ladera estable y segura

Descripción de los componentes					Total (S/.)
1. Sistema de Agua Potable					
CONSTRUCCIÓN DE MURO DE GAVIONES PARA LA ESTABILIZACIÓN DEL TALUD Y CONTROL DEL DESLIZAMIENTO N° 2.					26,308.26
TRAMO INFERIOR (18 M.L.)					
		Glb	1	26,308.26	

*

Componentes	Unidad
CAPTACION	l/s
PRETRATAMIENTO	l/s
TRATAMIENTO DE AGUA CRUDA	l/s
ALMACENAMIENTO	m³
ESTACIONES DE BOMBEO AGUA CAPTADA	l/s
ESTACIONES DE BOMBEO AGUA PARA DISTRIBUCION	l/s
TRANSPORTE - SISTEMA DE CONDUCCION DE AGUA CRUDA	18 m
TRANSPORTE - SISTEMA DE CONDUCCION DE AGUA TRATADA	m
DISTRIBUCION - SISTEMA SECUNDARIO DE AGUA POTABLE	m
CONEXIONES DE AGUA	Und
MEDIDORES	Und
CONEXIONES DE ALCANTARILLADO	Und
RECOLECCION - SISTEMA COLECTOR SECUNDARIO	m
RECOLECCION - SISTEMA COLECTOR PRINCIPAL	m
ESTACIONES DE BOMBEO AGUAS SERVIDAS	l/s
TRANSPORTE - SISTEMA DE IMPULSION AGUAS SERVIDAS	l/s
TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS	l/s
DISPOSICION FINAL: INTERCEPTORES Y EMISORES TERRE	l/s
INVERSIONES INSTITUCIONALES	-



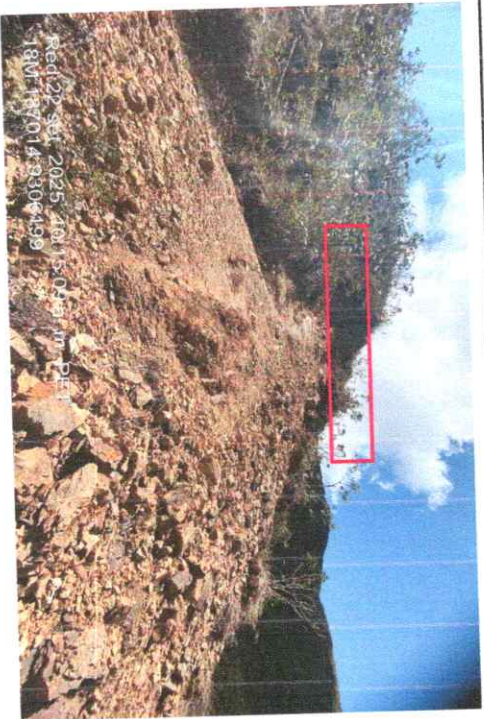
Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 072-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP N° 214492

[illegible]

FINANCIAMIENTO DE LA INVERSIÓN							
Fuente de Financiamiento	MONTO (S/) - SIN IGV					TOTAL	
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5		
Recursos Propios	0.00	0.00	0.00	25,206.94	0.00	0.00	
Préstamo							
Donación/Transferencia							
TOTAL	0.00	0.00	0.00	25,206.94	0.00	0.00	
COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO							
Actividades	Fuente de financiamiento	MONTO (S/) - SIN IGV					TOTAL
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	
		0.00	0.00	0.00	0.00	3,000.00	3,000.00



Mantenimiento de la infraestructura	Recursos propios						
TOTAL		0.00	0.00	0.00	0.00	3,000.00	3,000.00




 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 Reg. CIP N° 214492



FICHA DE INVERSIONES

NOMBRE DE LA INVERSIÓN: ESTABILIZACIÓN DEL TALUD CON MUROS DE CONTENCIÓN, DRENAJE, VEGETACIÓN DE RAÍZ PROFUNDA - TILACANCHIA 1

CUI o Código de Idea Sin registro

ID

FUENTE DE FINANCIAMIENTO - RECURSOS PROPIOS

UBICACIÓN: EMUSAP S.A. ESQUEMA: GRD-05 ZONA O SECTOR: Ambio EMUSAP AÑO DE INICIO DE OPERACIÓN: 2027

POBLACIÓN BENEFICIARIA: 35000 pobladores

N° DE CONEXIONES BENEFICIARIAS: 9900

SITUACIÓN ACTUAL DE LA INVERSIÓN:

	FECHA	MONTO (S/.) - SIN IGV
EN IDEA	9/10/2025	11,284.73
ELABORACIÓN DE FICHA TÉCNICA SIMPLIFICADA		
FICHA TÉCNICA SIMPLIFICADA APROBADA		
ELABORACIÓN DE FICHA TÉCNICA ESTÁNDAR		
FICHA TÉCNICA ESTÁNDAR APROBADA		
COMPLETUD		
APROBADA		
ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE PREINVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL		
ESTUDIO DE PREINVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL APROBADO		
ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO		
ESTUDIO DEFINITIVO APROBADO		
EN CONCURSO DE OBRA		
CON OBRAS EN EJECUCIÓN		
EN LIQUIDACIÓN DE OBRAS		

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INVERSIÓN:

El proyecto consiste en la estabilización del talud Tilacancha 1 mediante la construcción de un muro de gaviones de 8 metros lineales para proteger la tubería expuesta de la línea de conducción Tilacancha - PTAP El Prado. La estructura empleará módulos de 2000x1000x1000 mm de malla de doble torsión y alambre galvanizado de 2 mm, rellenos con piedra caliza de 70-250 mm con desgaste Los Angeles <50. El sistema incluye montaje con encofrados de tablones de pino y puntales metálicos para garantizar la alineación durante el llenado, utilizando cables de acero para la sujeción estructural. Esta obra de contenido se complementa con mano de obra especializada, constituyendo una solución integral para controlar el deslizamiento y asegurar la continuidad del servicio hídrico de EPS EMUSAP S.A. Chachapoyas

METAS GENERALES	SIN PROYECTO	CON PROYECTO	COMENTARIOS
CONTINUIDAD			
PRESIÓN			
AGUA NO FACTURA			
COBERTURA			
CAUDAL DE PRODUCCIÓN			
ALMACENAMIENTO			
TRATAMIENTO DE AGUA CRUDA			
TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE			
NUUEVAS CONEXIONES DE AGUA POTABLE			
TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES			
RENOVACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE			
RENOVACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO			
OTROS INDICADORES			

Descripción de los componentes

Unid	Cant.	PU (S/.)	Total (S/.)
1. Sistema de Agua Potable			
MURO DE GAVIONES COMPUESTO POR GAVIÓN DE 2000X1000X1000 MM	Chb	1	8,540.44

*

Componentes	Unidad
CAPTACION	Us
PRETRATAMIENTO	Us
TRATAMIENTO DE AGUA CRUDA	Us
ALMACENAMIENTO	m³
ESTACIONES DE BOMBEO AGUA CAPTADA	Us
ESTACIONES DE BOMBEO AGUA PARA DISTRIBUCION	Us
TRANSPORTE - SISTEMA DE CONDUCCION DE AGUA CRUDA	8 m
TRANSPORTE - SISTEMA DE CONDUCCION DE AGUA TRATADA	m
DISTRIBUCION - SISTEMA SECUNDARIO DE AGUA POTABLE	m
CONEXIONES DE AGUA	Und
MEDIDORES	Und
CONEXIONES DE ALCANTARILLADO	m
RECOLECCION - SISTEMA COLECTOR SECUNDARIO	m
RECOLECCION - SISTEMA COLECTOR PRINCIPAL	Us
ESTACIONES DE BOMBEO AGUAS SERVIDAS	Us
TRANSPORTE - SISTEMA DE IMPULSION AGUAS SERVIDAS	Us
TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS	Us
DISPOSICION FINAL - INTERCEPTORES Y EMISORES TERRESTRES	Us
INVERSIONES INSTITUCIONALES	



Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGO
EVALUADOR DE RIESGO
RÚ N° 072-2022-CENEPRAL
Reg. CIP N° 214452

Mantenimiento de la infraestructura	Recursos propios	0.00	0.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	4,500.00
TOTAL		0.00	0.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	4,500.00




 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINCUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.U. N° 072-2022-GENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492



Componentes		Unidad
CAPTACION		l/s
PRETRATAMIENTO		l/s
TRATAMIENTO DE AGUA CRUDA		l/s
ALMACENAMIENTO		m ³
ESTACIONES DE BOMBEO AGUA CAPTADA		l/s
ESTACIONES DE BOMBEO AGUA PARA DISTRIBUCION		l/s
TRANSPORTE - SISTEMA DE CONDUCCION DE AGUA CRUDA	30 m	
TRANSPORTE - SISTEMA DE CONDUCCION DE AGUA TRATADA	m	
DISTRIBUCION - SISTEMA SECUNDARIO DE AGUA POTABLE	m	
CONEXIONES DE AGUA	Und	
MEDIDORES	Und	
CONEXIONES DE ALICANTARILLADO	Und	
RECOLECCION - SISTEMA COLECTOR SECUNDARIO	m	
RECOLECCION - SISTEMA COLECTOR PRINCIPAL	m	
ESTACIONES DE BOMBEO AGUAS SERVIDAS	l/s	
TRANSPORTE - SISTEMA DE IMPULSION AGUAS SERVIDAS	l/s	
TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS	l/s	
DISPOSICION FINAL: INTERCEPTORES Y EMISORES TERRE	-	
INVERSIONES INSTITUCIONALES		

Ing. AMGERS WILLIAM ESPEJO PINGO
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 072-2022-CENENAREDO
Reg. CIP N° 214492



FICHA DE INVERSIONES

NOMBRE DE LA INVERSIÓN: ESTABILIZACIÓN DEL TALUD INESTABLE MEDIANTE MUROS DE CONTENCIÓN, SISTEMAS DE DRENAJE Y ANCLAJE O REUBICACIÓN DE LA TUBERÍA PARA EVITAR SU EXPOSICIÓN Y CANTABILIZAR SEGURIDAD ESTRUCTURAL - TILACANCHA 2

Código de Idea

ID

FUENTE DE FINANCIAMIENTO: RECURSOS PROPIOS

UBICACIÓN: EMUSAP S.A.

ESQUEMA:

GRD-07

ZONA O

SECTOR:

AÑO DE

EMUSAP

INICIO DE

OPERACIÓN:

2027

POBLACIÓN BENEFICIARIA:

35000 pobladores

Nº DE CONEXIONES BENEFICIARIAS: 9000

SITUACIÓN ACTUAL DE LA INVERSIÓN:

EN IDEA	FECHA	MONTO (S/.) -
ELABORACIÓN DE FICHA TÉCNICA SIMPLIFICADA	9/10/2025	S/193,304.88
FICHA TÉCNICA SIMPLIFICADA APROBADA		
ELABORACIÓN DE FICHA TÉCNICA ESTÁNDAR		
FICHA TÉCNICA ESTÁNDAR APROBADA		
COMPLEJIDAD		
APROBADA		
ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE PREINVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL		
ESTUDIO DE PREINVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL APROBADO		
ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO		
ESTUDIO DEFINITIVO APROBADO		
EN CONCURSO DE OBRA		
CON OBRAS EN EJECUCIÓN		
EN LIQUIDACIÓN DE OBRAS		

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INVERSIÓN

El proyecto consiste en la estabilización del talud Tilacancha 3 mediante la construcción de un muro de gaviones de 50 metros lineales para proteger la tubería expuesta. La estructura empleará módulos de 2000x1000x1000 mm de malla de doble torsión galvanizada, rellenos con piedra caliza de 70-250 mm con desgaste Los Angeles <50%. El sistema incluye montaje con encofrados de madera y puntales metálicos para garantizar estabilidad durante el llenado, utilizando cables de acero para sujeción. Esta obra se complementa con reforestación mediante especies nativas de raíz profunda que proporcionarán fijación biológica adicional al terreno, conformando una solución integral de bioingeniería para el control de erosión y protección permanente de la infraestructura hídrica de EPS EMUSAP Chachapoyas.

METAS GENERALES	SIN PROYECTO	CON PROYECTO	COMENTARIOS
CONTINUIDAD			
PRESIÓN			
AGUA POTABLE			
COBERTURA			
CAUDAL DE PRODUCCIÓN			
ALMACENAMIENTO			
TRATAMIENTO DE AGUA CRUDA			
TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE			
NUEVAS CONEXIONES DE ALICANTARILLADO			
TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES			
RENOVACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE			
RENOVACIÓN DE REDES DE ALICANTARILLADO			
OTROS INDICADORES			

Descripción de los componentes	Und	Cant	PU (S/.)	Total (S/.)
1. Sistema de Agua Potable				
CONTROL DEL DESLIZAMIENTO ACTIVO (50 M.L.) MEDIANTE CONSTRUCCIÓN DE MURO DE GAVIONES	Glb	1	87,943.20	87,943.20

*

Componentes	Unidad
CAPTACION	l/s
PRETRATAMIENTO	l/s
TRATAMIENTO DE AGUA CRUDA	l/s
ALMACENAMIENTO	m³
ESTACIONES DE BOMBEO AGUA CAPTADA	l/s
ESTACIONES DE BOMBEO AGUA PARA DISTRIBUCION	l/s
TRANSPORTE - SISTEMA DE CONDUCCION DE AGUA CRUDA	50 m
TRANSPORTE - SISTEMA DE CONDUCCION DE AGUA TRATADA	m
DISTRIBUCION - SISTEMA SECUNDARIO DE AGUA POTABLE	m
CONEXIONES DE AGUA	Und
MEDIDORES	Und
CONEXIONES DE ALICANTARILLADO	Und
RECOLECCION - SISTEMA COLECTOR SECUNDARIO	m
RECOLECCION - SISTEMA COLECTOR PRINCIPAL	m
ESTACIONES DE BOMBEO AGUAS SERVIDAS	l/s
TRANSPORTE - SISTEMA DE IMPULSION AGUAS SERVIDAS	l/s
TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS	l/s
DISPOSICION FINAL: INTERCEPTORES Y EMISORES TERRESTRES	l/s
INVERSIONES INSTITUCIONALES	-

Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
R/Nº 072-2022-CEMEREPU
Reg. CIP Nº 214492



Ing. ANGERS WILLIAM ESPEDO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
R/L N° 073-2022-CENEPREL
Reg. CIP N° 214492



Mantenimiento de la infraestructura		Recursos propios				
	0.00	0.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	9,000.00
TOTAL	0.00	0.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	9,000.00



Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
R.U. N° 072-2032-CENEPRED/J
Reg. CIP N° 214492



NOMBRE DE LA INVERSIÓN : ESTABILIZACIÓN DEL TALUD MEDIANTE MUROS DE CONTENCIÓN Y REFORESTACIÓN CON ESPECIES

NATIVAS DE RAÍZ PROFUNDA PARA GARANTIZAR SU FIJACIÓN Y CONTROL DE EROSIÓN - TILACANCHA

NATIVAS DE RAÍZ PROFUNDA PARA GARANTIZAR SU FIJACIÓN Y CONTROL DE EROSIÓN - TILACANCHA:

FUENTE DE FINANCIAMIENTO: RECURSOS PROPIOS

UBICACIÓN: EMUSAP S.A.

ESQUEMA:

SECTOR

EMUSAP
INICIO DE
OPERACIÓN:

2707

SITUACIÓN ACTUAL DE LA INVERSIÓN

EN IDEAL

ELABORACIÓN DE FICHA TÉCNICA SIMPLIFICADA

FICHA TÉCNICA SIMPLIFICADA APROBADA

ELABORACIÓN DE FICHA TÉCNICA ESTÁN

FICHA TÉCNICA ESTÁNDAR APROBADA

COMPLEJIDAD

ELABORACION DEL ESTUDIO DE PREINVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL

ESTUDIO DE PREINVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL APROBADO

ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE

ESTUDIO DEFINITIVO APF

EN CONCURSO DE OBRA

EN LIQUIDACIÓN DE OBRAS

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INVERSIÓN

Muro de gaviones con una cara vista compuesto por gavión de 2000x1000x100 mm de malla de doble torsión, hexagonal, de 50x70 mm, de alambre de acero galvanizado de 2,2 mm de diámetro, y relleno con medios mecánicos con piedra caliza, de granulometría comprendida entre 70 y 250 mm, montaje y desmontaje del sistema de encajado necesario para evitar la deformación de los gaviones durante su llenado y asegurar la alineación y apriado de la estructura. Incluso cable de acero para sujeción del gavión.

MEDIDAS GENERALES		SIN PROYECTO	CON PROYECTO	COMENTARIOS
CONTINUIDAD				
PRESION				
AGUA NO FACTURA				
COBERTURA				
CAUDAL DE PRODUCCION				
ALMACENAMIENTO				
TRATAMIENTO DE AGUA CRUDA				
NUEVAS CONEXIONES DE AGUA POTABLE				
NUEVAS CONEXIONES DE ALCANTARILLADO				
TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES				
RENOVACION DE REDES DE AGUA POTABLE				
RENOVACION DE REDES DE ALCANTARILLADO				
OTROS INDICADORES				

Descripción de los componentes	Unid	Cant.	PU (\$.)	Total (\$.)
1. Sistema de Agua Potable				
CONSTRUCCIÓN DE MURO DE GANIONES PARA LA ESTABILIZACIÓN DEL PIE DEL DESLIZAMIENTO ACTIVO CHACHAPOVÁS (11 M.L.)	Cib	1	8,995.88	8,995.88

Componentes		Unidad
CAPTACION		l/s
PRETRATAMIENTO		l/s
TRATAMIENTO DE AGUA CRUDA		l/s
ALMACENAMIENTO		m³
ESTACIONES DE BOMBEO AGUA CAPTADA		l/s
ESTACIONES DE BOMBEO AGUA PARA DISTRIBUCION		l/s
TRANSPORTE - SISTEMA DE CONDUCCION DE AGUA CRUDA	11 m	
TRANSPORTE - SISTEMA DE CONDUCCION DE AGUA TRATADA		
DISTRIBUCION - SISTEMA SECUNDARIO DE AGUA POTABLE	m	
CONEXIONES DE AGUA	Und	
MEDIDORES	Und	
CONEXIONES DE ALCANTARILLADO	Und	
RECOLECCION - SISTEMA COLECTOR SECUNDARIO	m	
RECOLECCION - SISTEMA COLECTOR PRINCIPAL	m	
ESTACIONES DE BOMBEO AGUAS SERVIDAS	l/s	
TRANSPORTE - SISTEMA DE IMPULSION AGUAS SERVIDAS	l/s	
TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS	l/s	
DISPOSICION FINAL, INTERCEPTORES Y EMISORES TERRESTRES	-	
INTERVENCIONES INSTITUCIONALES	-	

Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
R.U. N° 072-2002-CENEPRED
Reg. CIP N° 214492



Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
RU N° 072-2022-CENEPREOU/
Reg. CIP N° 214492



Componentes		Unidad
CAPTACION		l/s
PRETRATAMIENTO		10 l/s
TRATAMIENTO DE AGUA CRUDA		l/s
ALMACENAMIENTO		m ³
ESTACIONES DE BOMBEO AGUA CAPTADA		l/s
ESTACIONES DE BOMBEO AGUA PARA DISTRIBUCION		l/s
TRANSPORTE - SISTEMA DE CONDUCCION DE AGUA CRUDA	m	
TRANSPORTE - SISTEMA DE CONDUCCION DE AGUA TRATADA	m	
DISTRIBUCION - SISTEMA SECUNDARIO DE AGUA POTABLE	m	
CONEXIONES DE AGUA	Und	
MEDIDORES	Und	
CONEXIONES DE ALCANTARILLADO	Und	
RECOLECCION - SISTEMA COLECTOR SECUNDARIO	m	
RECOLECCION - SISTEMA COLECTOR PRINCIPAL	m	
ESTACIONES DE BOMBEO AGUAS SERVIDAS	l/s	
TRANSPORTE - SISTEMA DE IMPULSION AGUAS SERVIDAS	l/s	
TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS	l/s	
DISPOSICION FINAL: INTERCEPTORES Y EMISORES TERRE- NIEROS INSTITUCIONALES	-	

Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
R/Nº 072-2032-02-001EREDU
Reg. CIP Nº 21452



[illegible]

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN		MONTO (\$)				
Descripción de los componentes	Año					TOTAL
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	
Agua potable						
OPTIMIZACIÓN DEL FILTRO LENTO MEDIANTE REMODELACIÓN ESTRUCTURAL Y REEMPLAZO P/ROCAL DEL MATERIAL FILTRANTE	2,773.00					
MANO DE OBRA NO CALIFICADA	640.00					
MANO DE OBRA CALIFICADA	6,432.00					
HERRAMIENTAS	381.75					
TRANSPORTE	640.00					
UTILIDAD	1,630.01					
SUSECOS IMPREVISTOS	1,874.51					
Alcantarillado						
Tratamiento de aguas residuales						
Otros Componentes						
SUB TOTAL	14,371.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
IGV 13%	2,598.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL	16,959.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
FINANCIAMIENTO DE LA INVERSIÓN						
Fuente de financiamiento	MONTO (\$) - SIN IGV					TOTAL
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	
Recursos Propios	14,371.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Préstamo						
Donación/Transferencia						
TOTAL	14,371.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
Actividades	Fuente de financiamiento	MONTO (\$) - SIN IGV				TOTAL
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	

Ing. ANGERS WILLIAM ESPINO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 072-2022-CENEPRED.
Reg. CIP N° 214452



FICHA DE INVERSIONES

CUI o Código de idea

ID

NOMBRE DE LA INVERSIÓN: INSTALACIÓN DE REJILLAS MÓVILES DE ALTA EFICIENCIA, DISEÑO PARA RETENER MATERIAL GRUESO Y FACILITAR EL MANTENIMIENTO PERIÓDICO, GARANTIZANDO LA PROTECCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA AGUAS ABAJO.

Sin registro

FUENTE DE FINANCIAMIENTO: RECURSOS PROPIOS

UBICACIÓN: EMISAP S.A.

ESQUEMA:

GRD-02

ZONA O SECTOR:

Año de EMISAP

AÑO DE INICIO DE OPERACIÓN: 2026

POBLACIÓN BENEFICIARIA: 2000 pobladores

Nº DE CONEXIONES BENEFICIARIAS: 800

SITUACIÓN ACTUAL DE LA INVERSIÓN:

EN IDEA	FECHA	MONTO (S/.)
ELABORACIÓN DE FICHA TÉCNICA SIMPLIFICADA	9/10/2025	S/150
FICHA TÉCNICA SIMPLIFICADA APROBADA		
ELABORACIÓN DE FICHA TÉCNICA ESTÁNDAR		
FICHA TÉCNICA ESTÁNDAR APROBADA		
COMPLETADO		
APROBADA		
ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE PREINVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL		
ESTUDIO DE PREINVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL APROBADO		
ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO		
ESTUDIO DEFINITIVO APROBADO		
EN CONCURSO DE OBRA		
CON OBRAS EN EJECUCIÓN		
EN LIQUIDACIÓN DE OBRAS		

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INVERSIÓN

El proyecto consiste en la instalación de rejillas móviles de alta eficiencia para la protección de infraestructura hidráulica. El sistema está compuesto por un panel de rejilla metálica galvanizada (50x10 mm), ambuido en un marco de acero ASTM A36, unidos mediante soldadura. La estructura se fija a la obra civil con un sistema de anclajes químicos y se protege con pintura epóxica anticorrosiva, utilizando tornillería inoxidable A4-80 en conexiones desmontables. Su diseño permite retener material grueso arrastrado por crecidas y facilita el mantenimiento periódico. La ejecución emplea mano de obra calificada para actividades especializadas y no calificada para labores de apoyo, garantizando una solución duradera y operativa.

METAS GENERALES	SIN PROYECTO	CON PROYECTO	COMENTARIOS
CONTINUIDAD			
PRESIÓN			
AGUA NO FACTURA			
COBERTURA			
CAUDAL DE PRODUCCIÓN			
ALMACENAMIENTO			
TRATAMIENTO DE AGUA CRUDA			
NUÉVAS CONEXIONES DE AGUA POTABLE			
TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES			
RENOVACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE			
RENOVACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO			
OTROS INDICADORES			

Descripción de los componentes

Descripción de los componentes	Und	Cant	PU (S/.)	Total (S/.)
1. Sistema de Agua Potable	GRD	1	1,066.60	1,066.60
REJILLA DE SEGURIDAD Y VENTILACIÓN ESTRUCTURAL	GRD	1	600.00	600.00
MAÑO DE OBRA NO CALIFICADA	GRD	1	2,528.00	2,528.00
MAÑO DE OBRA CALIFICADA	GRD	1	177.38	177.38
HERRAMIENTAS	GRD	1	240.00	240.00
TRANSPORTE				

*

Componentes	Unidad
CAPTACION	15 l/s
PRETRATAMIENTO	l/s
TRATAMIENTO DE AGUA CRUDA	l/s
ALMACENAMIENTO	m³
ESTACIONES DE BOMBEO AGUA CAPTADA	l/s
ESTACIONES DE BOMBEO AGUA PARA DISTRIBUCION	l/s
TRANSPORTE - SISTEMA DE CONDUCCION DE AGUA CRUDA	50 m
TRANSPORTE - SISTEMA DE CONDUCCION DE AGUA TRATADA	m
DISTRIBUCION - SISTEMA SECUNDARIO DE AGUA POTABLE	m
CONEXIONES DE AGUA	Und
MEDIDORES	Und
CONEXIONES DE ALCANTARILLADO	m
RECOLECCION - SISTEMA COLECTOR SECUNDARIO	m
ESTACIONES DE BOMBEO AGUAS SERVIDAS	l/s
TRANSPORTE - SISTEMA DE IMPULSION AGUAS SERVIDAS	l/s
TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS	l/s
DISPOSICION FINAL: INTERCEPTORES Y EMISORES TERRESTRES	l/s
INVERSIONES INSTITUCIONALES	-

Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS

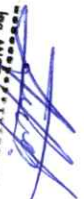
EVALUADOR DE RIESGO

R/L N° 072-2022-CENPREDIJ

Reg. CIP N° 21492



		Sub Total Agua Potable						4,611.98
2. Sistema de Alcantarillado								
		Sub Total Alcantarillado						0.00
3. Tratamiento de aguas residuales								
		Sub Total Tratamiento de aguas residuales						
4. Otros componentes								4,611.98
								0.00
								0.00
COSTO DIRECTO								
FICHA TÉCNICA, ESTUDIO DE PREVENSIÓN A NIVEL DE PERIL								
EXPEDIENTE TÉCNICO								
GASTOS GENERALES								691.60
UTILIDAD								795.57
SUSSEOS IMPREVISTOS								0.00
SUPERVISION		Sub Total Varios						1,487.36
SUB TOTAL								6,099.34
IGV		18%						1,097.88
TOTAL								7,197.23
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN								
		MONTO (\$)						
Descripción de los componentes		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	TOTAL	
Agua potable								
REJILLA DE SEGURIDAD Y VENTILACIÓN ESTRUCTURAL		1,066.60						
MANO DE OBRA NO CALIFICADA		600.00						
MANO DE OBRA CALIFICADA		2,529.00						
HERRAMIENTAS		177.38						
TRANSPORTE		240.00						
UTILIDAD		691.60						
SUSSEOS IMPREVISTOS		795.57						
Alcantarillado								
Tratamiento de aguas residuales								
Otros Componentes								
SUB TOTAL		6,099.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
IGV		1,097.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
TOTAL		7,197.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
FINANCIAMIENTO DE LA INVERSIÓN								
		MONTO (\$)					SIN IGV	
Fuente de financiamiento		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	TOTAL	
Recursos Propios								
Préstamo		6,099.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Donación/Transferencia								
TOTAL		6,099.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO								
		MONTO (\$)					SIN IGV	
Actividades		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	TOTAL	


 Ing. ANGERS WILLIAM E. SANCHEZ PINCUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.M. 072-2022-CENEP
 Reg. CIP N° 21445



FICHA DE INVERSIONES

NOMBRE DE LA INVERSIÓN: PROTECCIÓN DE TUBERÍAS EN ZONAS CRÍTICAS MEDIANTE GAVIONES Y Muros DE CONTENCIÓN, PARA GARANTIZAR SU INTEGRIDAD FRENTE A EROSIÓN, ARRASTRES Y PRESIONES HIDRODINÁMICAS EN TRAMOS VULNERABLES - ARENAL 1.

CUI o Código de Idea Sin registro ID

FUENTE DE FINANCIAMIENTO: RECURSOS PROPIOS

UBICACIÓN: EMUSAP S.A.

ESQUEMA: GRD-03

ZONA O SECTOR:

Ámbito EMUSAP

AÑO DE INICIO DE OPERACIÓN: 2023

POBLACIÓN BENEFICIARIA:

2000 pobladores

Nº DE CONEXIONES BENEFICIARIAS: 800

SITUACIÓN ACTUAL DE LA INVERSIÓN:

EN IDEA	FECHA	MONTO (S/.) - SIN IGV
ELABORACIÓN DE FICHA TÉCNICA SIMPLIFICADA	9/10/2023	474,095.61
FICHA TÉCNICA SIMPLIFICADA APROBADA		
ELABORACIÓN DE FICHA TÉCNICA ESTÁNDAR		
FICHA TÉCNICA ESTÁNDAR APROBADA		
COMPR. EJECUTIVO		
APROBADA		
ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE PREINVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL		
ESTUDIO DE PREINVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL APROBADO		
ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO		
ESTUDIO DEFINITIVO APROBADO		
EN CURSO DE OBRA		
CON OBRAS EN EJECUCIÓN		
EN LIQUIDACIÓN DE OBRAS		

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INVERSIÓN:

El proyecto consiste en la construcción de un muro de contención de 300 metros lineales con gaviones de mala de doble torsión para proteger la tubería en el sector Arenal 1. La estructura empleará módulos de 2000x1000x1000 mm fabricados con malla hexagonal de alambre galvanizado de 2 mm, rellenos con piedra de 70-250 o materiales de la zona. El sistema incluye anclaje con cables de acero, puntales metálicos telescópicos para estabilización temporal, y labores de pino con clavos para andamios de trabajo. La mano de obra calificada dirigirá el ensamble y colocación, mientras la no calificada apoyará en actividades de movimientos de tierra y transporte de materiales, garantizando una solución permanente contra erosión y presiones hidrodinámicas.

MEAS GENERALES	SIN PROYECTO	CON PROYECTO	COMENTARIOS
CONTINUIDAD			
PRESIÓN			
AGUA NO FACTURA			
COBERTURA			
CAUDAL DE PRODUCCIÓN			
ALMACENAMIENTO			
TRATAMIENTO DE AGUA CRUDA			
TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE			
RENOVACIÓN DE REDES DE AGUA RESIDUALES			
RENOVACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE			
RENOVACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO			
OTROS INDICADORES			

Descripción de los componentes

Descripción de los componentes	Und	Cant	P/U (S/.)	Total (S/.)
1. Sistema de Agua Potable				
MURO DE GAVIONES DE MALLA DE DOBLE TORSIÓN POR M3	GB	1	359,484.39	359,484.39

*

Componentes	Unidad
CAPTACION	l/s
PRETRATAMIENTO	l/s
TRATAMIENTO DE AGUA CRUDA	l/s
ALMACENAMIENTO	m³
ESTACIONES DE BOMBEO AGUA CAPTADA	l/s
ESTACIONES DE BOMBEO AGUA PARA DISTRIBUCION	l/s
TRANSPORTE - SISTEMA DE CONDUCCION DE AGUA CRUDA	300 m
TRANSPORTE - SISTEMA DE CONDUCCION DE AGUA TRATADA	m
DISTRIBUCION - SISTEMA SECUNDARIO DE AGUA POTABLE	Und
CONEXIONES DE AGUA	Und
MEDIDORES	m
CONEXIONES DE ALCANTARILLADO	m
RECOLECCION - SISTEMA COLECTOR SECUNDARIO	m
RECOLECCION - SISTEMA COLECTOR PRINCIPAL	l/s
ESTACIONES DE BOMBEO AGUAS SERVIDAS	l/s
TRANSPORTE - SISTEMA DE IMPULSION AGUAS SERVIDAS	l/s
TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS	l/s
DISPOSICION FINAL: INTERCEPTORES Y EMISORES TERRESTRES	l/s
INVERSIONES INSTITUCIONALES	-



Ing. ANDRÉS WILLIAM ESPEJO PINO
EVALUADOR DE RIESGO
R/Nº 072-2022-CENEPRD/J
Reg. CP Nº 214492

Mantenimiento de la infraestructura	Recursos propios					
TOTAL	0.00	0.00	0.00	0.00	3,000.00	3,000.00




 Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 RI N° 072-2022-GENEPREDUJ
 Reg. CIP N° 214492



[illegible]

Ing. ANGERS WILLIAM ESPERO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
R.U. N° 072-2012/CENEPREDUJ
Reg. CIP N° 1453



Mantenimiento de la infraestructura	Recursos propios					
TOTAL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00




Ing. ANGERS WILLIAM ESPEJO PINGUS
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.U. N° 072-2022-CENEPRED/J
 Reg. CIP N° 214492



NOMBRE DE LA INVERSIÓN : PROTECCIÓN DE TUBERÍAS EN ZONAS CRÍTICAS MEDIANTE GAVIONES Y MUROS DE CONTENCIÓN, PARA GARANTIZAR SU INTEGRIDAD FRENTE A EROSIÓN, ARRASTRES Y PRESIONES HIDRODINÁMICAS EN TRAMOS VULNERABLES - ARENAL 2		Código de idea	ID
FUENTE DE FINANCIAMIENTO: RECURSOS PROPIOS		Clase de registro	
UBICACIÓN: EMUSAP S.A.	ESQUEMA: GRD-05	ZONA O SECTOR:	AÑO DE INICIO DE OPERACIÓN: 2027
POBLACIÓN BENEFICIARIA: 36000 habitantes		Nº DE CONEXIONES BENEFICIARIAS: 9000	
SITUACIÓN ACTUAL DE LA INVERSIÓN:			
EN IDEA		FECHA	MONTO (B./ SIN IGV)
ELABORACIÓN DE FICHA TÉCNICA SIMPLIFICADA		9/10/2025	74.027,55
FICHA TÉCNICA SIMPLIFICADA APROBADA			
ELABORACIÓN DE FICHA TÉCNICA ESTÁNDAR			
FICHA TÉCNICA ESTÁNDAR APROBADA			
COMPLETADO			
APROBADA			
ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE PREINVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL			
ESTUDIO DE PREINVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL APROBADO			
ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO			
ESTUDIO DEFINITIVO APROBADO			
EN CONCURSO DE OBRA			
CON OBRAS EN EJECUCIÓN			
EN LIQUIDACIÓN DE OBRAS			

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INTERVENCIÓN

La vulnerabilidad crítica en el sector Arenal 2, con un deslizamiento activo que afecta 38 metros lineales (18 m inferior + 20 m superior), justifica urgentemente esta intervención. Las lluvias intensas saturan y erosionan progresivamente el terreno, generando pérdida de soporte estructural en los pases debajo de tuberías. Esta condición expone la infraestructura a esfuerzos por movimientos diferenciales, arrastre de materiales y presiones hidrodinámicas, con riesgo inminente de ruptura y suspensión del servicio. La implementación de estructuras por movimientos diferenciales, arrastre de materiales y presiones hidrodinámicas, con riesgo inminente de ruptura y suspensión del servicio. La implementación de gaviones y muros de contención constituye una solución técnica óptima, al proporcionar estabilidad longitudinal, control de erosión y disipación de fuerzas externas, garantizando la integridad estructural de la conducción y la continuidad operativa en este tramo de alta vulnerabilidad geotécnica.

[illegible]

Componentes	Unidad
CAPTACION	l/s
PRETRATAMIENTO	l/s
TRATAMIENTO DE AGUA CRUDA	l/s
ALMACENAMIENTO	m ³
ESTACIONES DE BOMBEO AGUA CAPTADA	l/s
ESTACIONES DE BOMBEO AGUA PARA DISTRIBUCION	l/s
TRANSPORTE - SISTEMA DE CONDUCCION DE AGUA CRUDA	38 m
TRANSPORTE - SISTEMA DE CONDUCCION DE AGUA TRATADA	38 m
DISTRIBUCION - SISTEMA SECUNDARIO DE AGUA POTABLE	Und
CONEXIONES DE AGUA	Und
MEDIDORES	Und
CONEXIONES DE ALCANTARILLADO	Und
RECOLECCION - SISTEMA COLECTOR SECUNDARIO	m
RECOLECCION - SISTEMA COLECTOR PRINCIPAL	m
ESTACIONES DE BOMBEO AGUAS SERVIDAS	l/s
TRANSPORTE - SISTEMA DE IMPULSION AGUAS SERVIDAS	l/s
TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS	l/s
DISPOSICION FINAL - INTERCEPTORES Y EMISORES TERRE	l/s
INVERSIONES INSTITUCIONALES	-

Ing. ANGERS WILLIAM / SPC/O PINGUS
EVALUADOR DE RIF. SCO
RJ Nº 072-2022-CE NEFREDDJ
Reg. CIP Nº 214492



ANEXO 11-C-06

FICHA DE INVERSIONES

NOMBRE DE LA INVERSIÓN: PROTECCIÓN DE TUBERÍAS EN ZONAS CRÍTICAS MEDIANTE GAVIONES Y MUROS DE CONTENCIÓN, PARA GARANTIZAR SU INTEGRIDAD FRENTE A EROSIÓN, ARRASTRES Y PRESIONES HIDRODINÁMICAS EN TRAMOS VULNERABLES - CERRO SAN JUAN.

FUENTE DE FINANCIAMIENTO: RECURSOS PROPIOS

UBICACIÓN: EMUSAP S.A.

ESQUEMA:

GRD-06

ZONA O SECTOR:

AÑO DE INICIO DE OPERACIÓN:

2028

POBLACIÓN BENEFICIARIA: 2000 pobladores

Nº DE CONEXIONES BENEFICIARIAS: 800

SITUACIÓN ACTUAL DE LA INVERSIÓN:

EN IDEA	FECHA	MONTO (S/.) - SIN IGV
ELABORACIÓN DE FICHA TÉCNICA SIMPLIFICADA	9/10/2025	17.438,88
FICHA TÉCNICA SIMPLIFICADA APROBADA		
ELABORACIÓN DE FICHA TÉCNICA ESTÁNDAR		
FICHA TÉCNICA ESTÁNDAR APROBADA		
COMPLEJIDAD APROBADA		
ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE PREINVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL		
ESTUDIO DE PREINVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL APROBADO		
ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO		
ESTUDIO DEFINITIVO APROBADO		
EN CONCURSO DE OBRA		
CON OBRAS EN EJECUCIÓN		
EN LIQUIDACIÓN DE OBRAS		

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INVERSIÓN

El proyecto consiste en la construcción de un muro de contención de 16 metros lineales en el Cerro San Juan mediante gaviones de malla de doble torsión para estabilizar la zona de deslizamiento potencial. La estructura empleará módulos de 2000x1000x1000 mm de alambre galvanizado de 2 mm, rellenos con piedra caliza de 70-250 mm con desgaste. Los Angeles <50. El sistema incluye montaje con encofrados de pino y clavos, soportados por puntales metálicos telescópicos para garantizar estabilidad durante el llenado. Se utilizarán cables de acero para sujeción entre gaviones, con mano de obra especializada en dirección y no calificada en actividades de apoyo, asegurando una solución permanente contra erosión y estabilización del talud para protección de tuberías.

MEAS GENERALES	SIN PROYECTO	CON PROYECTO	COMENTARIOS
CONTINUIDAD			
PRESIÓN			
AGUA NO FACTURA			
COBERTURA			
CAUDAL DE PRODUCCIÓN			
ALMACENAMIENTO			
TRATAMIENTO DE AGUA CRUDA			
TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE			
NUEVAS CONEXIONES DE ALCANTARILLADO			
TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES			
RENOVACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE			
RENOVACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO			
OTROS INDICADORES			

Descripción de los componentes	Und	Cant.	PU (S/.)	Total (S/.)
1. Sistema de Agua Potable				
Protección de tuberías con gaviones de malla doble torsión 2x1x1m contra deslizamientos en Cerro San Juan.	GB	1	13.201,50	13.201,50

*

Componentes	Unidad
CAPTACION	l/s
PRETRATAMIENTO	l/s
TRATAMIENTO DE AGUA CRUDA	l/s
ALMACENAMIENTO	m³
ESTACIONES DE BOMBEO AGUA CAPTADA	l/s
ESTACIONES DE BOMBEO AGUA PARA DISTRIBUCION	l/s
TRANSPORTE - SISTEMA DE CONDUCCION DE AGUA CRUDA	16 m
TRANSPORTE - SISTEMA DE CONDUCCION DE AGUA TRATADA	16 m
DISTRIBUCION - SISTEMA SECUNDARIO DE AGUA POTABLE	m
CONEXIONES DE AGUA	Und
MEDIDORES	Und
CONEXIONES DE ALCANTARILLADO	m
RECOLECCION - SISTEMA COLECTOR SECUNDARIO	m
RECOLECCION - SISTEMA COLECTOR PRINCIPAL	l/s
ESTACIONES DE BOMBEO AGUAS SERVIDAS	l/s
TRANSPORTE - SISTEMA DE IMPULSION AGUAS SERVIDAS	l/s
TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS	l/s
DISPOSICION FINAL: INTERCEPTORES Y EMISORES TERRESTRES	l/s
INVERSIONES INSTITUCIONALES	-



Ing. AMGERS
R.H. 10/11/2025



Eng. ANGERS WILLIAM ESPEDIO PINGUS
EVALUADOR DE RIESGO
R# N° 072-2022-CENEPREDU
Reg. CAP N° 21-2023



