UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE
FACULTAD DE HUMANIDADES, CIENCIAS Y SALUD
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL

EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL RÍO URUYA, DESDE EL PUENTE GRAN PUNTILLA HASTA EL PUENTE CAMBIO 90, DISTRITOS DE IRÁZOLA Y CURIMANÁ, PROVINCIA PADRE ABAD, DEPARTAMENTO UCAYALI - 2025

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN
EVALUACIÓN Y DISEÑO DE ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LOS RÍOS Y EN CANALES

AUTOR
PANDURO PEDROZA, JAIME DAVID
ORCID:0000-0002-1828-7981

ASESOR
SOTELO URBANO, JOHANNA DEL CARMEN
ORCID:0000-0001-9298-4059

CHIMBOTE-PERÚ
2025

FACULTAD DE HUMANIDADES, CIENCIAS Y SALUD

PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL

ACTA N° 0090-110-2025 DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE TESIS

En la Ciudad de **Chimbote** Siendo las **07:51** horas del día **30** de **Mayo** del **2025** y estando lo dispuesto en el Reglamento de Investigación (Versión Vigente) ULADECH-CATÓLICA en su Artículo 34º, los miembros del Jurado de Investigación de tesis de la Escuela Profesional de **INGENIERÍA CIVIL**, conformado por:

PISFIL REQUE HUGO NAZARENO Presidente
BARRETO RODRIGUEZ CARMEN ROSA Miembro
LEON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL Miembro
Mgtr. SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN Asesor

Se reunieron para evaluar la sustentación del informe de tesis: **EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL RÍO URUYA, DESDE EL PUENTE GRAN PUNTILLA HASTA EL PUENTE CAMBIO 90, DISTRITOS DE IRÁZOLA Y CURIMANÁ, PROVINCIA PADRE ABAD, DEPARTAMENTO UCAYALI - 2025**

Presentada Por :
(1801152012) **PANDURO PEDROZA JAIME DAVID**

Luego de la presentación del autor(a) y las deliberaciones, el Jurado de Investigación acordó: **APROBAR** por **UNANIMIDAD**, la tesis, con el calificativo de **14**, quedando expedito/a el/la Bachiller para optar el TITULO PROFESIONAL de **Ingeniero Civil.**

Los miembros del Jurado de Investigación firman a continuación dando fe de las conclusiones del acta:

PISFIL REQUE HUGO NAZARENO
Presidente

BARRETO RODRIGUEZ CARMEN ROSA
Miembro

LEON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL
Miembro

Mgtr. SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN
Asesor

CONSTANCIA DE EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD

La responsable de la Unidad de Integridad Científica, ha monitorizado la evaluación de la originalidad de la tesis titulada: EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL RÍO URUYA, DESDE EL PUENTE GRAN PUNTILLA HASTA EL PUENTE CAMBIO 90, DISTRITOS DE IRÁZOLA Y CURIMANÁ, PROVINCIA PADRE ABAD, DEPARTAMENTO UCAYALI - 2025 Del (de la) estudiante PANDURO PEDROZA JAIME DAVID, asesorado por SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN se ha revisado y constató que la investigación tiene un índice de similitud de 13% según el reporte de originalidad del programa Turnitin.

Por lo tanto, dichas coincidencias detectadas no constituyen plagio y la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

Cabe resaltar que el turnitin brinda información referencial sobre el porcentaje de similitud, más no es objeto oficial para determinar copia o plagio, si sucediera toda la responsabilidad recaerá en el estudiante.

Chimbote,20 de Junio del 2025

Mgtr. Roxana Torres Guzman
RESPONSABLE DE UNIDAD DE INTEGRIDAD CIENTÍFICA

Dedicatoria

A Dios, por darme la fortaleza, la salud y la perseverancia necesarias para llegar hasta este momento. Sin Su guía y bendición, este logro no habría sido posible.

A mis amados padres, por ser el pilar fundamental en mi vida. Gracias por su amor incondicional, sus sacrificios silenciosos y su ejemplo constante de esfuerzo y honestidad. Ustedes me enseñaron que los sueños se alcanzan con trabajo, humildad y fe. Cada paso que doy lleva impreso todo lo que me han enseñado y todo lo que me han dado.

A mis hermanos, por su compañía, comprensión y apoyo en cada etapa de este proceso. Gracias por estar ahí, alentándome incluso en los momentos más difíciles, y por compartir conmigo no solo los logros, sino también los desafíos.

A todos mis docentes de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote (ULADECH), quienes, con paciencia y compromiso, aportaron de manera significativa a mi formación académica y personal. Cada clase, cada consejo y cada experiencia compartida ha contribuido a moldear la profesional que hoy me esfuerzo por ser. Gracias por sembrar en mí la pasión por el conocimiento y por mostrarme que la educación transforma vidas.

Y con especial gratitud, dedico este trabajo a mi asesora de tesis, la Ingeniera Johanna Sotelo. Su guía experta, sus observaciones oportunas y su constante disposición para acompañarme durante el desarrollo de esta investigación fueron fundamentales para culminarla con éxito. Más allá de la asesoría académica, agradezco su calidad humana, su paciencia y su compromiso, que marcaron profundamente esta etapa de mi vida.

A todos ustedes, esta meta alcanzada también les pertenece.

Agradecimiento

En primer lugar, agradezco a Dios, fuente de sabiduría y fortaleza, por brindarme la vida, la salud y la perseverancia necesarias para afrontar cada etapa de esta investigación. En los momentos de duda y cansancio, fue Su luz la que me dio claridad y ánimo para continuar.

A mis padres, cuya dedicación, esfuerzo y amor incondicional han sido la base de todo lo que he logrado. Su ejemplo de trabajo, valores y entrega me han inspirado cada día a dar lo mejor de mí. A mis hermanos, por ser mi soporte emocional, por su compañía constante y por sus palabras de aliento que siempre supieron llegar en el momento justo.

Agradezco con especial estima a la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote (ULADECH), institución que me acogió durante estos años de formación profesional. A todos mis docentes, gracias por compartir sus conocimientos con generosidad, por su paciencia y por ser ejemplo de vocación y compromiso. Cada uno de ustedes ha dejado una huella imborrable en mi camino.

Mi más sincero agradecimiento a la Ingeniera Johanna Sotelo, asesora de esta tesis, por su guía académica, su dedicación y su apoyo constante durante el desarrollo de este trabajo. Su profesionalismo, sus observaciones oportunas y su acompañamiento comprometido fueron fundamentales para orientar correctamente cada parte del proceso investigativo. Gracias por su cercanía, su exigencia constructiva y por brindarme la confianza necesaria para alcanzar esta meta.

A todos quienes, de una u otra manera, me brindaron su ayuda, consejo o motivación durante esta etapa, mi eterno agradecimiento.

Índice General

Carátula……...……..……...I

Jurado……...……..……II

Dedicatoria ……..……IV

Agradecimiento V

Índice General VI

Lista de tablas IX

Lista de figuras X

Resumen…….……XI

Abstract……...…XII

I. Planteamiento del problema 1

1.1. Descripción del problema 1

1.2. Formulación del problema 2

1.3. Objetivo general y específicos 2

1.3.1. Objetivo general 2

1.3.2. Objetivos específicos 2

1.4. Justificación 2

1.4.1. Justificación teórica 2

1.4.2. Justificación metodológica 3

1.4.3. Justificación práctica 3

II. Marco teórico 4

2.1. Antecedentes 4

2.1.1. Antecedentes Internacionales 4

2.1.2. Antecedentes Nacionales 6

2.1.3. Antecedentes Locales 8

2.2. Bases teóricas 10

2.2.1. Río 10
2.2.2. Muro de gaviones 14
2.2.3. Defensa ribereña 20
2.3. Hipótesis 22
III. Metodología 23
3.1. Tipo, nivel y diseño de investigación 23
3.1.1. Tipo de investigación 23
3.1.2. Nivel de investigación 23
3.1.3. Diseño de investigación 24
3.2. Población 25
3.2.1. Población 25
3.2.2. Muestra 25
3.3. Operacionalización de las variables 26
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos 27
3.4.1. Técnicas 27
3.4.2. Instrumentos de recolección de datos 27
3.5. Métodos de análisis de datos 28
3.6. Aspectos éticos 28
3.6.1. Respeto y protección de los derechos de los intervinientes 28
3.6.2. Cuidado del medio ambiente 29
3.6.3. Libre participación por propia voluntad 29
3.6.4. Beneficencia, no maleficencia 29
3.6.5. Integridad y honestidad 29
3.6.6. Justicia 29
IV. Resultados 30
V. Discusión 44
VI. Conclusiones 47

VII.Recomendaciones **48**

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS **50**

ANEXOS **56**

Anexo 01: Documento de autorización para el desarrollo de la investigación 56

Anexo 02: Carta de recojo de datos 57

Anexo 03: Matriz de consistencia 58

Anexo 04: Ficha técnica de los instrumentos 59

Anexo 05: Instrumento de recolección de información 68

Anexo 06: Formato de consentimiento informado u otros 71

Lista de tablas

Tabla 1. Dimensiones estándar de gaviones tipo caja 16

Tabla 2. Dimensiones estándar de gaviones tipo saco 17

Tabla 3. Dimensiones estándar de gaviones tipo colchón 18

Tabla 4. Definición y operacionalización de las variables 26

Tabla 5. Zonas vulnerables en el muro de gaviones del río Uruya 30

Tabla 6. Evaluación del muro de gaviones 32

Tabla 7. Encuesta 1 a la población 34

Tabla 8. Resultados de la encuesta a 10 pobladores de Irázola y Curimaná. 35

Tabla 9. Encuesta 2 a la población 36

Tabla 10. Resultados de la encuesta a 10 pobladores de Irázola y Curimaná. 37

Tabla 11. Encuesta 3 a la población 38

Tabla 12. Resultados de la encuesta a 10 pobladores de Irázola y Curimaná. 39

Tabla 13. Encuesta 4 a la población 40

Tabla 14. Resultados de la encuesta a 10 pobladores de Irázola y Curimaná. 41

Tabla 15. Encuesta 5 a la población 42

Tabla 16. Resultados de la encuesta a 10 pobladores de Irázola y Curimaná. 43

Lista de figuras

Figura 1 Cuenca hídrica 11

Figura 2 Crecida del río Uruya, Ucayali. 12

Figura 3 Intervención del estado en la prevención de desbordes 14

Figura 4 Gavión metálico 15

Figura 5 Gavión de tipo caja 15

Figura 6 Gavión escalonado 17

Figura 7 Presión hidrostática o vuelco 19

Figura 8 Compresión del gavión 20

Figura 9 Deslizamiento del gavión 20

Figura 10 Mantenimiento continuo del muro de gavión 22

Figura 11 Participación comunitaria 22

Figura 12 ¿Piensa que la evaluación del muro de gaviones contribuirá a fortalecer la defensa de la ribera? 35

Figura 13 ¿Cuáles considera que son las principales deficiencias del muro de gaviones en la defensa ribereña del río Uruya? 37

Figura 14 ¿Cree que el muro de gaviones actual brinda suficiente protección contra la erosión y posibles desbordes del río? 39

Figura 15 ¿Cuáles considera que son las principales deficiencias del muro de gaviones en la defensa ribereña del río Uruya? 41

Figura 16 ¿ Considera que la mejora del muro de gaviones contribuirá a la seguridad y bienestar de la comunidad? 43

Resumen

Esta investigación tuvo como **problemática** ¿La evaluación del muro de gaviones mejorará la defensa ribereña del río Uruya, desde el puente Gran Puntilla hasta el puente Cambio 90, distritos de Irázola y Curimaná, provincia Padre Abad, departamento Ucayali - 2025?. Y como **objetivo general** Evaluar el muro de gaviones para la mejora de la defensa ribereña del río Uruya, desde el puente Gran Puntilla hasta el puente Cambio 90, distritos de Irázola y Curimaná, provincia Padre Abad, departamento Ucayali - 2025. La **metodología** de esta investigación fue de tipo descriptivo, con **nivel** de tipo mixto, con un **diseño** no experimental de **corte** transversal. La **población** abarcó la defensa ribereña del río Uruya y la **muestra** conformada por el muro de gaviones del margen derecho entre las progresivas 0+000 a 0+500 del río Uruya. Las **técnicas e instrumentos** fueron: Observación, uso de encuestas y fichas técnicas. Obteniendo como **resultados** de la evaluación de 1 km. del margen derecho de la defensa ribereña del río Uruya, altura más baja de 2.45 m y más alta de 3.00 m; con tamaños de rocas entre 10” a 40”; gaviones tipo caja de 1m de alto x 1m de ancho x 1 m de fondo. Con principales fallas de deslizamiento, erosión y socavación en el gavión y rotura y corrosión de la malla. Se **concluye,** que el muro de gaviones presenta zonas de riesgo en su estructura existente, lo cual se recomienda a las Municipalidades de Irázola y Curimaná respondan al área designada para que solucione los daños que presenta el muro de gaviones y así evitar que aumente daños en la estructura de la defensa ribereña.

Palabras claves: Evaluación del muro de gaviones, gaviones, defensa ribereña.

Abstract

The problem of this research was: Will the evaluation of the gabion wall improve the riverside defense of the Uruya River, from the Gran Puntilla bridge to the Cambio 90 bridge, districts of Irázola and Curimaná, Padre Abad province, Ucayali department - 2025? And as a general objective, Evaluate the gabion wall to improve the riverside defense of the Uruya River, from the Gran Puntilla bridge to the Cambio 90 bridge, Irázola and Curimaná districts, Padre Abad province, Ucayali department - 2025. The methodology of this research was descriptive, with a mixed type level, with a non-experimental cross-sectional design. The population included the riverside defense of the Uruya River and the sample made up of the gabion wall on the right bank between the progressive 0+000 to 0+500 of the Uruya River. The techniques and instruments were: Observation, use of surveys and technical sheets. Obtaining results from the evaluation of 1 km. from the right bank of the riverside defense of the Uruya River, lowest height of 2.45 m and highest of 3.00 m; with rock sizes between 10” to 40”; box-type gabions 1m high x 1m wide x 1m deep. With main sliding faults, erosion and scour in the gabion and breakage and corrosion of the mesh. It is concluded that the gabion wall presents risk areas in its existing structure, which is why it is recommended that the Municipalities of Irázola and Curimaná respond to the designated area to solve the damage presented by the gabion wall and thus prevent increased damage to the riverside defense structure.

Keywords: Evaluation of the gabion wall, gabions, river defense.

I. Planteamiento del problema

1.1. Descripción del problema

En el **contexto internacional**, **Torres et al.** (1) indica que la erosión de las riberas y las inundaciones fluviales son desafíos significativos a nivel mundial, afectando tanto a comunidades rurales como urbanas. Los muros de gaviones, estructuras formadas por cestas metálicas rellenas de piedras, se han consolidado como una solución eficaz para la protección contra estos fenómenos debido a su flexibilidad, permeabilidad y capacidad para disipar la energía del agua. En Europa, países como España, Francia y el Reino Unido, según **Neupane** (2), se han implementado muros de gaviones en proyectos de defensa ribereña para proteger infraestructuras y comunidades de las crecidas de los ríos.

En el **contexto nacional**, Perú enfrenta desafíos particulares debido a su geografía y régimen hidrológico. La región de Ucayali, en particular, ha sido testigo de problemas relacionados con la erosión de riberas y la insuficiencia de las defensas actuales. **De La Cruz et al.** (3) señalan que los muros de gaviones instalados en la zona presentan fallas estructurales que ponen en riesgo la integridad de la defensa ribereña, aumentando la susceptibilidad de la comunidad a los desbordamientos del río, especialmente durante la temporada de lluvias.

A **nivel local**, en los distritos de Irázola y Curimaná, provincia de Padre Abad, departamento de Ucayali, se ha identificado la necesidad de evaluar y mejorar las defensas ribereñas del río Uruya, específicamente en el tramo comprendido entre el Puente Gran Puntilla y el Puente Cambio 90. Estudios previos, como el de **López** (4), han evidenciado que los muros de gaviones existentes presentan deficiencias, tales como roturas de mallas y socavaciones, lo que compromete su funcionalidad y la seguridad de las comunidades aledañas.

La evaluación detallada de estas estructuras es esencial para identificar las zonas vulnerables y proponer mejoras que garanticen una protección efectiva contra la erosión y las inundaciones. La implementación de medidas correctivas basadas en evaluaciones exhaustivas permitirá optimizar las defensas ribereñas, contribuyendo a la seguridad de las poblaciones locales y a la preservación del entorno natural.

1.2. Formulación del problema

¿La evaluación del muro de gaviones mejorará la defensa ribereña del río Uruya, desde el puente Gran Puntilla hasta el puente Cambio 90, distritos de Irázola y Curimaná, provincia Padre Abad, departamento Ucayali - 2025?

1.3. Objetivo general y específicos

1.3.1. Objetivo general

Evaluar el muro de gaviones para la mejora de la defensa ribereña del río Uruya, desde el puente Gran Puntilla hasta el puente Cambio 90, distritos de Irázola y Curimaná, provincia Padre Abad, departamento Ucayali - 2025.

1.3.2. Objetivos específicos

- Identificar las zonas vulnerables del muro de gaviones del río Uruya, desde el puente Gran Puntilla hasta el puente Cambio 90, distritos de Irázola y Curimaná, provincia Padre Abad, departamento Ucayali - 2025.
- Realizar la evaluación del muro de gaviones del río Uruya, desde el puente Gran Puntilla hasta el puente Cambio 90, distritos de Irázola y Curimaná, provincia Padre Abad, departamento Ucayali - 2025.
- Determinar la mejora de la defensa ribereña del río Uruya, desde el puente Gran Puntilla hasta el puente Cambio 90, distritos de Irázola y Curimaná, provincia Padre Abad, departamento Ucayali - 2025.

1.4. Justificación

Robinson et al. (5) indican que, la justificación de una investigación es esencial, ya que establece una base clara y bien fundamentada para su desarrollo. Además, permite explicar la importancia y la necesidad del estudio desde diversas perspectivas, incluyendo la teórica, práctica, metodológica y social. La justificación de una investigación tiene el propósito de evidenciar la relevancia del problema estudiado, destacando que su análisis puede contribuir a la generación de nuevos conocimientos, la resolución de dificultades prácticas o la optimización de situaciones específicas.

1.4.1. Justificación teórica

Según **Morales & Cárdenas** (6), esta justificación expone y fundamenta la pertinencia de determinados conceptos, teorías, modelos o enfoques teóricos

en relación con la investigación en desarrollo, explicando su importancia y aplicabilidad dentro del estudio.

La justificación teórica de esta investigación se basa en la importancia de los muros de gaviones como solución eficaz para la protección ribereña del río Uruya. Estos sistemas, sustentados en principios de hidráulica fluvial, mecánica de suelos y geotecnia, permiten estabilizar márgenes fluviales y mitigar la erosión.

1.4.2. Justificación metodológica

Según **Estrada et al.** (7), esta justificación detalla y sustenta la selección de los métodos, técnicas y procedimientos empleados en la recolección y análisis de datos dentro de una investigación.

La justificación metodológica de esta investigación se basa en la selección de un enfoque cuantitativo, complementado con técnicas de análisis estructural e hidráulico, para evaluar la eficacia de los muros de gaviones en la defensa ribereña del río Uruya.

1.4.3. Justificación práctica

Según **Acosta et al.** (8), esta justificación expone la relevancia y aplicabilidad de los hallazgos de una investigación en un entorno real.

La justificación práctica de esta investigación radica en la necesidad de mejorar la defensa ribereña del río Uruya mediante la evaluación y optimización de los muros de gaviones existentes. La implementación de soluciones adecuadas permitirá mitigar la erosión de las riberas, reducir el riesgo de desbordamientos y proteger la infraestructura y las comunidades aledañas en los distritos de Irázola y Curimaná.

II. Marco teórico

2.1. Antecedentes

La presente investigación se apoyará en tres antecedentes internacionales, tres nacionales y tres locales, los cuales serán utilizados para la discusión de los resultados.

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Baltán & Dávila (9) autores del estudio titulado "Control de inundaciones en propuesta de diseño de muro de gaviones aplicando metodología BIM. estudio de caso", tuvieron como **objetivo** diseñar una propuesta de infraestructura que mitigue los impactos de las crecientes del río y brinde beneficios adicionales a las comunidades aledañas. Se aplicó una **metodología** de tipo aplicada, con un enfoque descriptivo y un diseño no experimental. Los **resultados** mostraron que la construcción de muros de gaviones representa una solución efectiva, ya que, además de su eficiencia en la contención de las aguas, es una alternativa sostenible que genera empleo local y tiene un bajo impacto ambiental. Se **concluyó** que la implementación de esta estructura contribuiría significativamente a la reducción del riesgo de inundaciones en la zona, mejorando la seguridad de los habitantes y promoviendo un desarrollo sostenible en el sector.

Guerra (10) autor de la investigación titulada "Construcción de un muro de protección con gaviones en el puente Las Guzmán en la ciudad de Jalapa, Jalapa", tuvo como **objetivo** proponer la construcción de un muro de contención de gaviones en el puente Las Guzmán, en la ciudad de Jalapa, con el propósito de mitigar el problema de socavación que afecta su infraestructura. La investigación se basó en la necesidad de fortalecer la infraestructura vial para evitar pérdidas económicas y garantizar el desarrollo del departamento, dado el impacto del puente en la actividad empresarial y comercial de la región. Se aplicó una **metodología** con enfoque deductivo, apoyada en el marco lógico, utilizando herramientas como el árbol de problemas y objetivos para definir el planteamiento de la investigación. Los **resultados** indicaron que la construcción del muro de gaviones es una solución viable tanto técnica como económicamente,

asegurando la estabilidad del puente y reduciendo el riesgo de daños futuros. Se **concluyó** que la implementación de esta infraestructura es esencial para mejorar la seguridad y funcionalidad del puente, beneficiando el desarrollo regional y la conectividad en la zona.

García (11) autor del estudio titulado "Construcción Muro de Contención en Gaviones Vereda el Salto", tuvo como **objetivo** analizar la implementación de esta infraestructura, que cuenta con una longitud aproximada de 350 metros lineales y alturas de entre 5 y 6 metros, para aislar el lecho del río Dagua del caserío y reducir el riesgo de desbordamientos. Se aplicó una **metodología** basada en especificaciones técnicas y normativas ambientales, bajo la supervisión de una interventoría y la autoridad ambiental competente. Los **resultados** evidenciaron que la construcción del muro de gaviones representa una solución efectiva para la mitigación del impacto de las crecidas del río, asegurando la estabilidad del terreno y la protección de la comunidad. Se **concluyó** que esta obra es fundamental para la seguridad de los habitantes, contribuyendo al control del riesgo de inundaciones y garantizando un desarrollo urbano más resiliente en la zona.

Santana & Lima (12) autores del artículo "Propuesta de obra para el control de inundaciones en la cuenca baja del río Portoviejo, sector el Horcón - Ceibal, cantón Rocafuerte - Manabí Ecuador", tuvieron como **objetivo** proponer el diseño de una obra para el control de posibles inundaciones en la cuenca baja del río Portoviejo, específicamente en el sector El Horcón - Ceibal, en el cantón Rocafuerte de la provincia de Manabí, mediante la construcción de un muro de gaviones. Este muro busca resistir los impactos de las crecidas del río, brindar estabilidad a los terrenos y áreas circundantes, y prevenir los daños asociados con inundaciones, como la destrucción de cultivos, la pérdida de animales y el colapso de viviendas. La **metodología** utilizada incluyó un estudio de campo combinado con un diseño documental apoyado en la observación como técnica principal. Los **resultados** mostraron que el diseño propuesto es factible y funcional para el área indicada, con un costo de materiales que representa el 75% del gasto total.

Además, la flexibilidad, permeabilidad y facilidad de construcción del muro de gaviones, junto con su bajo costo, hacen que sea una solución eficiente para prevenir la erosión, el socavamiento del terreno y los deslizamientos, logrando así el control del riesgo de inundaciones. En **conclusión**, el diseño del muro de gaviones es una solución adecuada y económica para mitigar los efectos de las inundaciones en la zona, mejorando la seguridad y estabilidad de las áreas afectadas.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Ortiz (13) autor de la investigación titulada "Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del margen derecho, del Río Santa, distrito de Recuay, provincia de Recuay, departamento de Áncash - 2024", tuvo como **objetivo** identificar las zonas vulnerables y evaluar el estado del muro de gaviones en la defensa ribereña del margen derecho del río Santa, en el distrito de Recuay, provincia de Recuay, departamento de Áncash. Se empleó una **metodología** de nivel cualitativo, de tipo descriptivo y con un diseño no experimental. La población estuvo conformada por la defensa ribereña del río Santa, mientras que la muestra correspondió al muro de gaviones ubicado en el margen derecho del río. Los **resultados** revelaron que la estructura presenta cinco zonas vulnerables debido a roturas en la malla, desplomes y un leve hundimiento, lo que compromete su capacidad de contención ante posibles desbordes. Se **concluyó** que es necesario implementar medidas correctivas para fortalecer la resistencia del muro y mejorar la seguridad de la defensa ribereña.

Bañico (14) autor del estudio titulado "Evaluación de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la margen izquierda entre las progresivas 1+000 a 2+100 del Río Apurímac, distrito Unión Progreso, provincia de La Mar, departamento de Ayacucho – 2024", tuvo como **objetivo** identificar las zonas vulnerables y evaluar el estado del muro de gaviones en la defensa ribereña de la margen izquierda del río Apurímac, en el tramo comprendido entre las progresivas 1+000 y 2+100, en el distrito de Unión Progreso, provincia de La Mar, departamento de Ayacucho. La **metodología** empleada fue de nivel cualitativo, tipo descriptivo y con un diseño no experimental.

La población estuvo conformada por la defensa ribereña del río Apurímac, mientras que la muestra incluyó el muro de gaviones en el tramo señalado. Los **resultados** evidenciaron la existencia de cinco zonas vulnerables debido a roturas en la malla, desplomes y hundimientos leves, lo que compromete su capacidad de contención ante eventos hidrológicos extremos. Se **concluyó** que es necesario implementar acciones de refuerzo y mantenimiento para garantizar la estabilidad del muro y mejorar la seguridad de la defensa ribereña.

Montalván (15) autor de la tesis "Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la margen derecha del Río Ñácara, distrito de Chulucanas, provincia de Morropón, departamento de Piura – 2024", tuvo como **objetivo** evaluar el estado del muro de gaviones con el fin de optimizar su funcionalidad y reforzar su capacidad de protección. La **metodología** aplicada fue de tipo descriptivo, con un diseño no experimental y de corte transversal. Los **resultados** evidenciaron que el muro presenta deficiencias críticas, como el desgaste de las piedras contenidas en las mallas metálicas, la proximidad de construcciones inadecuadas al cauce del río y la ausencia de mantenimiento adecuado, lo que incrementa el riesgo de inundaciones, deslizamientos y fallas estructurales. Se **concluyó** que el estado actual del muro compromete su eficacia como defensa ribereña, y el 81% de los encuestados manifestó la necesidad de intervenciones urgentes para fortalecer la infraestructura y garantizar la seguridad de la comunidad.

Palomino (16) autor del estudio "Evaluación del enrocado para mejorar la defensa ribereña del puente Yanango en el Río Satipo, distrito y provincia de Satipo, región Junín – 2024", tuvo como **objetivo** evaluar el muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del puente Yanango del río Satipo, ubicado en el distrito y provincia de Satipo, Departamento de Junín, en el año 2024. El problema central planteado fue cómo la evaluación del enrocado podría mejorar dicha defensa ribereña. La **metodología** utilizada fue de tipo aplicada, con un nivel descriptivo y un diseño de investigación no experimental. Como **resultados**, se identificaron varias falencias en la

defensa ribereña, como rocas sueltas e inestabilidad en los enrocados, a través de una evaluación detallada utilizando una ficha técnica. La **conclusión** principal fue que es urgente realizar las mejoras propuestas, tales como la reestructuración del enrocado en algunas áreas y la estabilización del mismo mediante el movimiento de rocas, con el fin de prolongar la vida útil de la defensa ribereña. Se estimó que la mejora propuesta tendría un costo de S/ 15,000.00 soles.

2.1.3. Antecedentes Locales

Moreno (17) autora de la investigación **titulada** "Evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del Río Negro, desde la progresiva 0+000 hasta 0+500, ciudad de Aguaytia, distrito de Padre Abad, provincia de Padre Abad, departamento de Ucayali – 2024", tuvo como **objetivo** determinar su efectividad en la defensa ribereña. La **metodología** de investigación, fue tipo descriptivo con enfoque cualitativo y cuantitativo, utilizó un diseño no experimental y empleó fichas técnicas y encuestas como técnicas de recolección de información. Los **resultados** evidenciaron que el muro, con una extensión de 500 metros, presenta secciones con alturas de 0.90 a 1.00 metros, tres niveles de un metro cada uno, material de relleno variable entre 20 y 35 cm y malla de alambre galvanizado con recubrimiento de PVC. Se **concluyó** que el estado del muro es regular, ya que algunas secciones presentan fallas estructurales que requieren reparación o reemplazo para mejorar su resistencia y durabilidad, lo que resalta la necesidad de intervenciones para optimizar su función en la protección de la ribera.

Panduro (18) autor de la tesis **titulada** "Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de La Quebrada Otto, distrito de Neshuya, provincia de Padre Abad, departamento de Ucayali - 2024", tuvo como **objetivo** analizar el estado actual de la infraestructura y su impacto en la protección ribereña. Se empleó una **metodología** de nivel descriptivo y enfoque cualitativo, con un diseño no experimental, considerando como población la defensa ribereña del río Aguaytía y como muestra el muro de gaviones. Los **resultados** indicaron que la estructura presenta cuatro zonas

vulnerables que requieren intervención para optimizar su resistencia y funcionalidad, evidenciando la necesidad de mejoras en su diseño y mantenimiento. La investigación **concluyó** que el muro de gaviones del río Aguaytía presenta deficiencias estructurales en cuatro zonas vulnerables, lo que compromete su efectividad en la defensa ribereña.

Ríos (19) autor de la investigación titulada "Diseño del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del Río Urubamba en la comunidad nativa Bufeo Pozo, distrito de Sepahua, provincia de Atalaya, departamento de Ucayali – 2024", tuvo como **objetivo** elaborar el diseño de un muro de gaviones que fortalezca la defensa ribereña en la comunidad nativa Bufeo Pozo. La **metodología** empleada fue de tipo correlacional, con un enfoque cuantitativo y cualitativo, y un diseño de investigación no experimental, descriptivo y de corte transversal. La población estuvo conformada por las defensas ribereñas del río Urubamba en la comunidad de estudio, y se utilizaron técnicas de observación directa, fichas técnicas y encuestas para la recopilación de datos. El análisis de la información permitió **concluir** con la elaboración del diseño del muro de gaviones, el cual contribuirá a la protección de la ribera y la seguridad de la comunidad ante posibles desbordamientos.

Minaya (20) autor del estudio "Evaluación y mejoramiento de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña en maestranza entre las progresivas 0+000 a 1+000 del distrito de Neshuya, provincia de Padre Abad, departamento de Ucayali – 2024", tuvo como **objetivo** desarrollar la evaluación y el mejoramiento del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña en Maestranza, entre las progresivas 0+000 a 1+000, en el distrito de Neshuya, provincia de Padre Abad, departamento de Ucayali, en el año 2024. La **metodología** empleada fue de tipo aplicada, con un nivel descriptivo y un diseño de investigación no experimental. Los **resultados** indicaron que el muro de gaviones es de tipo caja, con medidas de 5 m de largo, 1 m de altura y 1,5 m de ancho en el primer nivel, y 5 m de largo, 1 m de altura y 1 m de ancho en el segundo nivel, utilizando malla hexagonal de doble torsión y material de relleno de canto rodado, con piedras entre

0,10 cm y 0,30 cm. La **conclusión** fue que la estructura del muro de gaviones se encuentra en mal estado debido a la falta de mantenimiento y la desatención por parte de las autoridades locales, lo que requiere urgentemente la intervención para evitar posibles daños por inundaciones.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Río

Un río es una corriente de agua que fluye de manera continua o intermitente a través de un cauce natural, moviéndose generalmente desde áreas elevadas hacia zonas más bajas, y desembocando en un lago, mar u océano. Los ríos, que varían en tamaño desde pequeños arroyos hasta grandes corrientes, desempeñan un papel fundamental en el ciclo del agua, facilitando la circulación y distribución de este recurso vital. Además, son responsables del transporte de sedimentos, nutrientes y minerales, lo que contribuye al fertilizar el suelo a lo largo de sus orillas. Estos cuerpos de agua también son esenciales para el sostenimiento de diversos ecosistemas, proporcionando hábitats cruciales para una gran variedad de especies animales y vegetales. Los ríos influyen en los climas y en los paisajes que atraviesan, modelando el relieve terrestre mediante la erosión y la deposición de materiales a lo largo del tiempo. Asimismo, son importantes fuentes de agua potable, riego agrícola, generación de energía hidroeléctrica y transporte, lo que los convierte en elementos clave en la vida humana y en el equilibrio ecológico global..

2.2.1.1. Cuenca hidrográfica

Una cuenca hidrográfica es una extensión de terreno que recoge toda el agua proveniente de precipitaciones, deshielos o manantiales, y la canaliza hacia un cuerpo de agua, como un río, embalse, lago o incluso el mar. Se trata de un sistema natural altamente interconectado que facilita el flujo del agua desde su origen hasta su desembocadura, abarcando todos los elementos del ciclo hidrológico, desde la captación de las aguas pluviales hasta su evacuación en cuerpos receptores.

Cada cuenca hidrográfica está delimitada por una línea de divisoria de aguas, es decir, la línea imaginaria que separa dos cuencas vecinas, y puede variar en tamaño, desde pequeñas cuencas de arroyos locales hasta vastas cuencas de ríos que abarcan grandes territorios. Las cuencas hidrográficas juegan un papel esencial en la regulación del flujo de agua, la recarga de acuíferos y el control de inundaciones, contribuyendo a la preservación de los ecosistemas acuáticos y terrestres. Además, son fundamentales para la gestión de los recursos hídricos, ya que facilitan el monitoreo y manejo del agua, la agricultura, la biodiversidad y el abastecimiento de agua potable.

Las actividades humanas, como la deforestación, la urbanización y la contaminación, pueden alterar significativamente el funcionamiento de las cuencas hidrográficas, afectando su capacidad para regular el agua y su biodiversidad. Por lo tanto, la correcta gestión de las cuencas es clave para el mantenimiento de un entorno natural saludable, la protección de los recursos hídricos y la resiliencia ante el cambio climático.

Figura 1 Cuenca hídrica

Fuente: Revista Ingeo Tec, 2021.

2.2.1.2. Precipitación

La precipitación es el proceso mediante el cual el agua en forma líquida o sólida cae de las nubes hacia la superficie terrestre. Este fenómeno ocurre cuando las gotas de agua o los cristales de hielo presentes en las nubes se agrupan y aumentan de tamaño hasta que son lo suficientemente grandes como para vencer la resistencia del aire y caer debido a la gravedad. La precipitación es un factor esencial dentro del ciclo hidrológico, ya que es una de las principales formas de redistribución del agua en la Tierra, que posteriormente es absorbida por los suelos, cuerpos de agua o regresa a la atmósfera a través de la evaporación.

Las formas de precipitación varían según las condiciones atmosféricas y la temperatura, y pueden presentarse en diversas formas: lluvia, cuando las gotas de agua caen en estado líquido; nieve, cuando el agua se congela en cristales de hielo que caen como copos; granizo, cuando el agua se congela en capas de hielo y cae en forma de bolas duras; y llovizna o rocío, cuando se trata de una precipitación más ligera y en pequeñas cantidades. También existen fenómenos como la lluvia congelante y el aguanieve, que ocurren bajo condiciones de temperatura y humedad específicas.

Figura 2 Crecida del río Uruya, Ucayali.

Fuente: Diario Andina, 2022.

2.2.1.3. Desborde del río

Park et al. (21), el desborde de un río ocurre cuando el volumen de agua que recibe supera la capacidad de su cauce, lo que genera la inundación de las zonas ribereñas y áreas circundantes. Este fenómeno, también conocido como crecida o inundación fluvial, sucede cuando las lluvias intensas, el deshielo o la acumulación de aguas pluviales aumentan el caudal del río de manera considerable, lo que provoca que el agua se desborde por encima de los márgenes del cauce. Además de las lluvias, otros factores como la deforestación, la urbanización y el mal manejo del territorio pueden contribuir a un mayor riesgo de desbordamiento, ya que alteran el equilibrio natural de las cuencas hidrográficas y disminuyen la capacidad de absorción del suelo..

2.2.1.4. Causas del desborde de río

Según **Sanjay y Nikunji** (22), las principales causas de los desbordes son diversas y están relacionadas tanto con fenómenos naturales como actividades humanas. Las lluvias intensas pueden incrementar rápidamente el caudal de un río, superando su capacidad. El deshielo en zonas montañosas también contribuye al aumento del caudal, especialmente en primavera y verano. Además, la obstrucción de los cauces por sedimentos acumulados o deslizamientos de tierra puede dificultar el flujo del agua, provocando su desbordamiento. Las actividades humanas, como la urbanización y la deforestación, modifican el paisaje y reducen la capacidad natural del suelo para absorber agua, lo que aumenta el riesgo de inundaciones. Estas acciones alteran el equilibrio ecológico de las cuencas hidrográficas y pueden agravar los efectos de los desbordes.

2.2.1.5. Prevención del desborde de río

Cheng et al. (23), la prevención de los desbordes de ríos requiere una gestión adecuada de las cuencas hidrográficas, lo que implica medidas como la reforestación para restaurar la capacidad natural

de absorción del suelo y la construcción de infraestructuras como diques, presas y canales de desvío que ayuden a controlar el flujo de agua. Además, la planificación urbana es clave para reducir riesgos, evitando la construcción de viviendas y edificios en zonas inundables. Estas acciones integradas contribuyen a minimizar el impacto de las crecidas y proteger tanto las comunidades como el medio ambiente.

Figura 3 Intervención del estado en la prevención de desbordes
Fuente: Diario el Peruano, 2021.

2.2.2. Muro de gaviones

2.2.2.1. Características de los gaviones

Estructura de malla metálica.- Según **Madsen et al.** (24), los gaviones son estructuras compuestas por cestas de malla metálica, generalmente fabricadas con acero galvanizado, que se llenan con piedras o rocas. Estas estructuras proporcionan estabilidad y actúan como protección contra la erosión. Los gaviones tienen la ventaja de adaptarse a los cambios en el terreno y son permeables, lo que facilita el paso del agua a través de ellos y ayuda a reducir la presión hidráulica, lo que mejora su rendimiento en áreas con flujo.

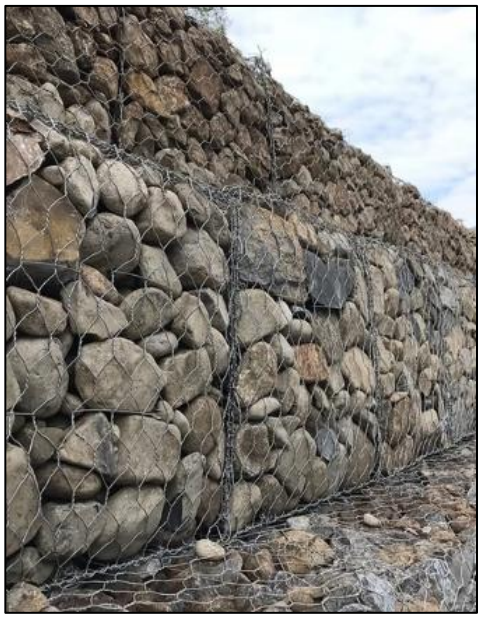


Figura 4 Gavión metálico

Fuente: Tecnología de Materiales Perú, 2019.

2.2.2.2. Tipos de gaviones

Gaviones de caja o cesta.- Según **Yana** (25), los gaviones de caja, que son los más comunes, están hechos de malla metálica que forma una caja rectangular o cúbica, rellena con piedras. Existen también gaviones de columna, de muro y de escalón, cada uno adecuado para diferentes condiciones geotécnicas y necesidades de estabilización del terreno.

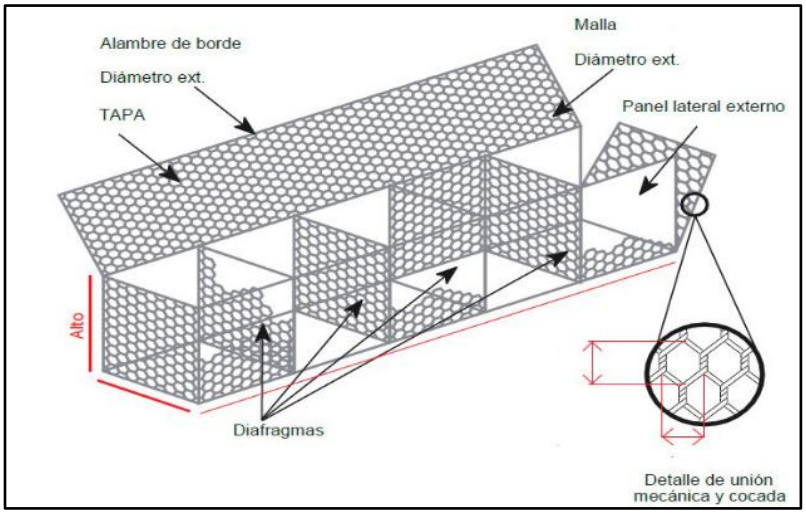


Figura 5 Gavión de tipo caja

Fuente: Manual Defensa Ribereña, 2021.

Tabla 1. Dimensiones estándar de gaviones tipo caja

Gaviones caja con diafragma				
Dimensiones estándar (m)			Volumen m³	Diafragmas
Largo	Ancho	Alto		
1.50	1.00	0.50	0.75	-
2.00	1.00	0.50	1.00	1
3.00	1.00	0.50	1.50	2
4.00	1.00	0.50	2.00	3
1.50	1.00	1.00	1.50	-
2.00	1.00	1.00	2.00	1
3.00	1.00	1.00	3.00	2
4.00	1.00	1.00	4.00	3

Fuente: Obras de contención - Dr. Almeida, 2021.

Gaviones de columna.- **Franke et al.** (26) Se menciona que estos gaviones tienen una forma cilíndrica o prismática, y están diseñados para ofrecer soporte vertical. Son comúnmente utilizados en proyectos de contención y estabilización del suelo, donde se requiere una estructura vertical capaz de soportar cargas pesadas.

Los gaviones de muro, por su parte, son similares a los gaviones de caja, pero se ensamblan en una disposición vertical o inclinada para formar un muro continuo. Estos se emplean para construir barreras o estructuras de contención a lo largo de ríos y carreteras, y están diseñados para resistir presiones significativas. Los gaviones escalonados se disponen en varios niveles para adaptarse a terrenos inclinados, y son ideales para controlar la erosión en laderas empinadas, ofreciendo una estabilización gradual del suelo.

Figura 6 Gavión escalonado

Fuente: Artalu acero de refuerzo para gaviones, 2021.

Los gaviones de tipo saco son estructuras de contención formadas por mallas de alambre galvanizado o recubiertas con PVC, las cuales se rellenan con piedras, grava u otros materiales similares.

Tabla 2. Dimensiones estándar de gaviones tipo saco

Gaviones tipo saco		
Dimensiones estándar (m)		Volumen m³
Largo	Diámetro	
2.00	0.65	0.65
3.00	0.65	1.00
4.00	0.65	1.30
5.00	0.65	1.65
6.00	0.65	2.00

Fuente: Obras de contención - Dr. Almeida, 2021.

Los gaviones de revestimiento se colocan sobre la superficie del terreno para proteger contra la erosión superficial. Estos gaviones suelen tener una malla más fina y están diseñados para funcionar como una capa protectora que previene la erosión del suelo debajo de ellos. Por otro lado, los gaviones de tipo colchón son estructuras de contención formadas por cestas o mallas de alambre rellenas de piedras o materiales similares.

Se utilizan principalmente para la protección y estabilización de taludes, márgenes de ríos y costas. A diferencia de los gaviones de tipo caja, que tienen una forma rectangular y se usan como muros de contención, los gaviones tipo colchón tienen una forma más plana y extendida, lo que les permite cubrir áreas más grandes con menor altura.

Tabla 3. Dimensiones estándar de gaviones tipo colchón

Gaviones tipo colchón				
Dimensiones estándar (m)			Área m[23]	Diafragmas
Largo	Ancho	Alto		
3.00	2.00	0.17	6	2
4.00	2.00	0.17	8	3
5.00	2.00	0.17	10	4
6.00	2.00	0.17	12	5
3.00	2.00	0.23	6	2
4.00	2.00	0.23	8	3
5.00	2.00	0.23	10	4
6.00	2.00	0.23	12	5
3.00	2.00	0.30	6	2
4.00	2.00	0.30	8	3
5.00	2.00	0.30	10	4
6.00	2.00	0.30	12	5

Fuente: Obras de contención - Dr. Almeida, 2021.

2.2.2.3. Cargas que soportan los gaviones

Erosión.- Los muros de gaviones sirven para proteger los suelos y márgenes de ríos contra la erosión, absorbiendo el impacto de las corrientes de agua y previniendo la pérdida de material. En cuanto a la presión hidrostática o de vuelco, estos muros son capaces de soportar la presión del agua acumulada detrás de la estructura, lo cual es esencial en aplicaciones como la protección de márgenes ribereños y el control de inundaciones.

Figura 7 Presión hidrostática o vuelco
Fuente: Ing. Lorena Martínez, 2021.

Suelo: Los gaviones deben ser capaces de soportar la presión del suelo y el peso del material de relleno, lo cual es fundamental para mantener la estabilidad de los taludes y la contención de los suelos.

Impacto: En ciertos casos, los muros de gaviones están diseñados para resistir cargas de impacto, como las causadas por escombros arrastrados por el agua o vehículos en movimiento.

Tracción y compresión: La malla metálica de los gaviones debe ser capaz de resistir fuerzas de tracción y compresión, especialmente en la interfaz entre el material de relleno y la malla metálica.

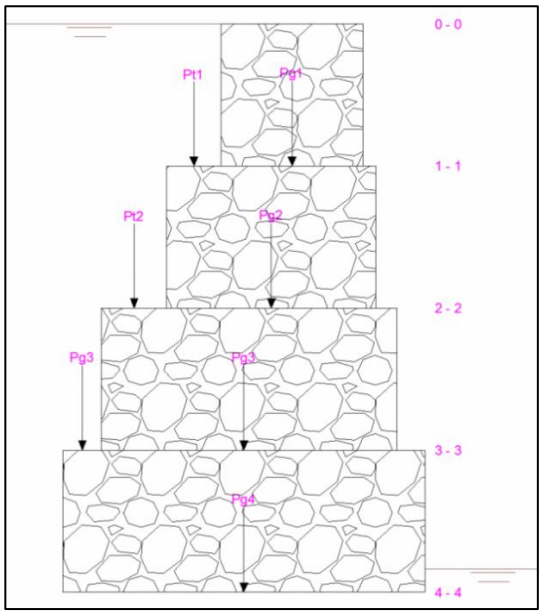


Figura 8 Compresión del gavión

Fuente: Ing. Lorena Martínez, 2021.

Carga vertical: Los gaviones son capaces de soportar cargas verticales adicionales, como las generadas por el peso del material de relleno y otros elementos estructurales.

Viento: En aplicaciones expuestas, como en la protección de costas o taludes, los muros de gaviones deben ser capaces de resistir cargas provocadas por el viento, que pueden comprometer la estabilidad de la estructura.

Deslizamiento: Los muros de gaviones deben ser resistentes a fuerzas horizontales que podrían generar deslizamientos o vuelcos, especialmente en terrenos inclinados o con alta presión de agua.

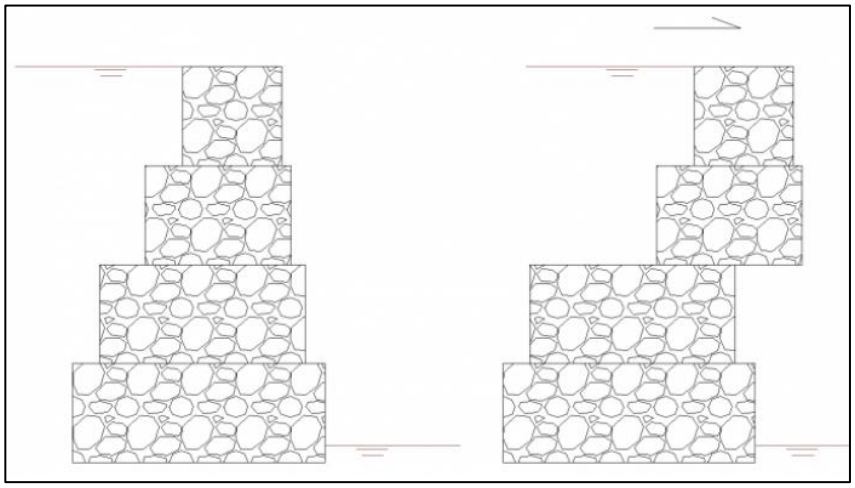


Figura 9 Deslizamiento del gavión

Fuente: Ing. Lorena Martínez, 2021.

2.2.3. Defensa ribereña

2.2.3.1. Estabilidad del talud

La defensa ribereña hace referencia a las estructuras y acciones diseñadas para salvaguardar las zonas cercanas a los ríos y cuerpos de agua, protegiéndolas de la erosión, las inundaciones y otros efectos derivados del flujo de agua. Estas medidas son

fundamentales para evitar la pérdida de suelo, los daños a las infraestructuras y para proteger a las comunidades vulnerables.

2.2.3.2. Mejora de la defensa ribereña

Evaluación y diseño adecuado.- **Philippe** (27) indica que es necesario realizar un análisis exhaustivo del área para comprender las condiciones hidrológicas, geotécnicas y ecológicas particulares. Este estudio debe servir como base para diseñar soluciones que se adapten a las necesidades y desafíos específicos del lugar.

Uso de materiales eficientes: Es importante elegir materiales de alta calidad y durabilidad, como gaviones, bloques de concreto o revestimientos vegetales, para la construcción. La selección de estos materiales debe tener en cuenta su resistencia a la erosión, la corrosión y los efectos de las condiciones climáticas.

Implementación de revestimientos vegetales: Incorporar plantas en las defensas ribereñas, como pastos, arbustos y árboles, es clave para estabilizar el suelo y reducir la erosión. Las raíces de las plantas ayudan a fijar el suelo y a mitigar el impacto de las olas y las corrientes.

Mantenimiento regular: Es esencial realizar inspecciones y mantenimientos periódicos para garantizar que las estructuras sigan siendo eficaces. Esto incluye la reparación de daños, la remoción de sedimentos y el refuerzo de las áreas erosionadas.

Figura 10 Mantenimiento continuo del muro de gavión
Fuente: Ministerio de desarrollo agrario y riego, 2019.

Control de escorrentías: Es crucial implementar estrategias para gestionar la escorrentía del agua y mitigar su impacto sobre las defensas ribereñas. Esto puede incluir la construcción de sistemas de drenaje, la instalación de barreras de retención y una adecuada gestión de las aguas pluviales.

Integración con el ecosistema: Es fundamental diseñar defensas ribereñas que tengan en cuenta y respeten los ecosistemas naturales. Se debe evitar la destrucción de hábitats acuáticos y terrestres, y buscar soluciones que beneficien tanto a las comunidades humanas como a la fauna y flora local.

Educación y participación comunitaria: Involucrar a las comunidades locales en el diseño, construcción y mantenimiento de las defensas ribereñas es esencial. La educación sobre la importancia de estas estructuras y la participación activa de la población pueden mejorar la efectividad y sostenibilidad de las medidas implementadas.

Figura 11 Participación comunitaria
Fuente: Ministerio de desarrollo agrario y riego, 2021.

2.3. Hipótesis

Esta investigación no presenta hipótesis por ser cualitativa – descriptiva.

III. Metodología

3.1. Tipo, nivel y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

Según **Morán et al.** (28), el tipo de investigación hacen referencia a la profundidad y el alcance del estudio, permitiendo clasificarlo en función de su propósito y el grado de conocimiento que se busca generar. Generalmente, se distinguen tres categorías principales: el exploratorio, que se enfoca en estudios preliminares para comprender mejor un fenómeno poco investigado; el descriptivo, que busca caracterizar variables, identificar patrones y detallar aspectos específicos de un fenómeno sin establecer relaciones causales; y el explicativo, que va más allá de la descripción y pretende identificar causas, efectos e interacciones entre variables, estableciendo relaciones de causa y efecto a través de métodos analíticos y experimentales.

La presente investigación es de tipo descriptivo y de corte transversal porque se enfoca en analizar y caracterizar el estado actual del muro de gaviones en la defensa ribereña del río Uruya, sin manipular variables ni establecer relaciones de causa y efecto. De corte transversal porque los datos se recopilan en un único momento en el tiempo, permitiendo obtener una visión detallada de la situación en un periodo específico sin realizar un seguimiento a lo largo del tiempo

3.1.2. Nivel de investigación

Según **Arias** (29), el nivel cualitativo se centra en la comprensión profunda de fenómenos a través del análisis de percepciones, experiencias y contextos, utilizando métodos como entrevistas, observaciones y análisis de contenido para interpretar significados y patrones. En contraste, el enfoque cuantitativo se basa en la recolección y análisis de datos numéricos para medir variables, identificar relaciones y probar hipótesis mediante métodos estadísticos y experimentales. Por su parte, el enfoque mixto combina ambos métodos, integrando el análisis numérico con la interpretación cualitativa, permitiendo una visión más completa del fenómeno estudiado.

El presente estudio es de nivel cualitativo porque se centra en la evaluación y análisis de las condiciones estructurales, funcionales y ambientales del muro de gaviones, considerando aspectos como su estabilidad, impacto en la defensa ribereña y posibles fallas. Este enfoque permite interpretar y comprender la problemática a partir de la observación, inspección técnica y valoración de factores geotécnicos e hidráulicos, sin recurrir exclusivamente a datos numéricos o análisis estadísticos. Además, se orienta a la identificación de mejoras y soluciones a partir de la interpretación del estado actual de la infraestructura en su contexto natural y social

3.1.3. Diseño de investigación

Alonso (30), indica que el diseño experimental manipula variables independientes para analizar su efecto en una variable dependiente. El diseño no experimental se basa en la observación sin intervenir en los fenómenos estudiados. Por su parte, el diseño cuasi-experimental es similar al experimental, pero sin asignación aleatoria de participantes.

La presente investigación es de diseño no experimental porque no se manipulan variables, sino que se observa y analiza el estado actual del muro de gaviones en la defensa ribereña del río Uruya tal como se encuentra en su contexto natural.

Donde:

Mi: Muro de gaviones

Xi: Evaluación del muro de gaviones del río Uruya, desde el puente Gran Puntilla hasta el puente Cambio 90, distritos de Irázola y Curimaná, provincia Padre Abad, departamento Ucayali - 2025

Oi: Resultados

Yi: Mejora de la defensa ribereña del río Uruya.

3.2. Población

Condori (31)**,** indica que la población en una investigación comprende el total de individuos, elementos o eventos que comparten las características de interés para el estudio y sobre los cuales se busca extrapolar los resultados. La muestra, en cambio, es una porción representativa de dicha población, seleccionada estratégicamente para reflejar sus atributos esenciales. En la mayoría de los estudios, se opta por trabajar con una muestra en lugar de analizar la población completa, ya que esto permite obtener resultados precisos y confiables de manera más eficiente, optimizando recursos, siempre que el proceso de selección garantice su representatividad.

3.2.1. Población

Defensa ribereña del río Uruya, en los distritos de Irázola y Curimaná, provincia de Padre Abad, departamento de Ucayali – 2025.

3.2.2. Muestra

Muro de gaviones del río Uruya, en los distritos de Irázola y Curimaná, provincia de Padre Abad, departamento de Ucayali – 2025.

3.3. Operacionalización de las variables

Tabla 4. Definición y operacionalización de las variables

Variable	Tipo de variable	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Categoría o valoración	
Evaluación del muro de gaviones	Variable Independiente	Se realiza una evaluación del muro de gaviones con el objetivo de analizar su calidad y estabilidad, empleando para ello la recopilación de información de los residentes de la zona, la aplicación de normativas técnicas en la construcción de gaviones y el registro detallado en fichas técnicas.	Muro de gaviones	Desplazamiento estructural	Nominal	Sí	No
				Colapso parcial o total			
				Erosión del terreno	Nominal	Sí	No
				Socavación de la base	Nominal	Sí	No
				Acumulación de sedimentos	Nominal	Sí	No
				Presencia de residuos sólidos	Nominal	Sí	No
				Deficiencias del anclaje	Nominal	Sí	No
				Pérdida del material de relleno	Nominal	Sí	No
					Nominal	Sí	No
			Malla metálica		Nominal	Eslabón	Hexágono
				Tipo de malla	Nominal	Si	No
				Corrosión del metal			
				Fisuras y/o deformaciones	Nominal	Si	No
Mejorar la defensa ribereña	Variable Dependiente	Se realizan encuestas con el fin de identificar soluciones innovadoras que mejoren la situación y minimicen los impactos negativos.	Defensa ribereña	Mejora de la defensa ribereña	Nominal	Si	No

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas

Hernández & Ávila (32) indican que en una investigación es fundamental emplear métodos, técnicas e instrumentos adecuados, ya que proporcionan la base empírica del estudio. El método orienta el desarrollo del proceso investigativo, mientras que las técnicas actúan como herramientas para su aplicación y los instrumentos constituyen los recursos utilizados en la recopilación de datos. Además, la obtención de información es un aspecto clave, pues permite analizar y procesar los datos de manera efectiva, resaltando información relevante que facilita la formulación de conclusiones y respalda la toma de decisiones.

La investigación tiene como principal técnica de recolección de datos la observación directa y las encuestas.

- Plomada para medir el nivel
- Guincha para medir largo y ancho del muro gavión
- Cámara fotográfica para registrar evidencias
- GPS (Sistema de Posicionamiento Global)
- Calibrador Vernier o cinta métrica de alta precisión
- Registro de fichas técnicas

3.4.2. Instrumentos de recolección de datos

Según **Sánchez** (33), la recolección de datos en una investigación implica la recopilación y medición de información proveniente de diversas fuentes, con el propósito de obtener una visión integral del fenómeno estudiado. Este proceso puede llevarse a cabo mediante distintas técnicas e instrumentos, como la observación, la aplicación de cuestionarios, la realización de entrevistas y el uso de escalas de medición.

Los instrumentos utilizados en la investigación comprenden fichas técnicas y encuestas, los cuales permiten recopilar información para detectar daños, analizar su magnitud y determinar las zonas afectadas durante las evaluaciones.

3.5. Métodos de análisis de datos

Según **Borda et al.** (34), el análisis de datos consiste en estructurar, interpretar y evaluar la información recopilada en una investigación con el fin de identificar patrones, relaciones y tendencias relevantes. Este proceso abarca la depuración y preparación de los datos, la aplicación de técnicas estadísticas o cualitativas según su naturaleza y la interpretación de los hallazgos en función de los objetivos del estudio. Su finalidad es generar conclusiones significativas que respondan a las preguntas de investigación y contribuyan a una toma de decisiones fundamentada.

- Se efectuó una inspección en el área seleccionada para la investigación, con el propósito de evaluar el estado del muro de gaviones.
- Durante la visita, se examinó cada tramo de la estructura para identificar posibles deficiencias, registrando la información en una ficha técnica de evaluación.
- Asimismo, se aplicaron un cuestionario a los habitantes de la zona para recopilar información relevante.
- Los datos obtenidos se organizaron en tablas, los cuales detallaron la evaluación del muro y facilitaron la identificación de fallas en la defensa ribereña.

3.6. Aspectos éticos

Alegre (35) indica que toda investigación que involucre a seres humanos o sus muestras biológicas debe someterse a una evaluación ética previa para minimizar riesgos y proteger a todos los involucrados en el proceso. Las normativas en esta materia son extensas y enfatizan la importancia de salvaguardar los derechos de los participantes, en concordancia con los principios fundamentales de autonomía, beneficencia y justicia. En este contexto, se deben considerar los siguientes aspectos éticos:

3.6.1. Respeto y protección de los derechos de los intervinientes

Se garantizó el respeto y la protección de la dignidad, privacidad e identidad cultural de todos los participantes o intervinientes en la investigación. Además, se adoptaron medidas para asegurar la confidencialidad de la información proporcionada, evitando discriminación o vulneración de sus derechos.

3.6.2. Cuidado del medio ambiente

Se garantizó el respeto y conservación del entorno natural, asegurando la protección de especies, biodiversidad y ecosistemas presentes en la zona de estudio. Se implementaron prácticas sostenibles que minimicen el impacto ambiental, promoviendo el uso responsable de los recursos naturales.

3.6.3. Libre participación por propia voluntad

Se brindó información clara y detallada sobre los objetivos y alcances de la investigación a cada participante, asegurando que comprenda su propósito.

3.6.4. Beneficencia, no maleficencia

A lo largo de la investigación y en la interpretación de los resultados, se priorizó el bienestar de los participantes, aplicando los principios de no causar daño, reducir al mínimo cualquier impacto negativo y potenciar los beneficios del estudio. Se adoptaron medidas para proteger su seguridad e integridad en todo el proceso.

3.6.5. Integridad y honestidad

Se aseguró que la investigación se comunique de manera objetiva, imparcial y transparente, garantizando una difusión responsable de los hallazgos. Se evitaron sesgos y manipulaciones, promoviendo la veracidad y la integridad en la presentación de los resultados.

3.6.6. Justicia

A través de un análisis reflexivo y equilibrado que permita tomar precauciones y minimizar sesgos, se aseguraron también un trato justo e igualitario para todos los participantes, promoviendo la equidad y el respeto en cada etapa de la investigación.

IV. Resultados

4.1. Respondiendo el primer objetivo: Identificar las zonas vulnerables del muro de gaviones del río Uruya, desde el puente Gran Puntilla hasta el puente Cambio 90, distritos de Irázola y Curimaná, provincia Padre Abad, departamento Ucayali - 2025.

Tabla 5. Zonas vulnerables en el muro de gaviones del río Uruya

	EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL RÍO URUYA, DESDE EL PUENTE GRAN PUNTILLA HASTA EL PUENTE CAMBIO 90, DISTRITOS DE IRÁZOLA Y CURIMANÁ, PROVINCIA PADRE ABAD, DEPARTAMENTO UCAYALI - 2025		
Tesista: Jaime David Panduro Pedroza			**Fecha: / /**
1. Identificar las zonas vulnerables del muro de gaviones del río Uruya, desde el puente Gran Puntilla hasta el puente Cambio 90, distritos de Irázola y Curimaná, provincia Padre Abad, departamento Ucayali - 2025.			
Datos Generales			
Nombre del Río	**Distrito**	**Provincia**	**Margen**
Uruya	Irázola Curimaná	Padre Abad	Derecho

Imagen	**Progresiva**		**Descripción de la zona de estudio**
	Inicial	**Final**	
	0+000	0+100	Deslizamiento visible en 0+000 - 0+020 debido a la presión del agua y erosión del suelo, abundante vegetación en el tramo 0+020 - 0+100.
	0+100	0+200	No se observa deslizamiento, pero sí abundante vegetación en el tramo 0+100 – 0+130 y 0+155+0+200.

	0+200	0+300	Socavación notable a partir de 0+200 - 0+230 y pérdida de material en la base del muro en el tramo 0+230 - 0+250, vegetación en el tramo 0+250 - 0+300.
	0+300	0+400	Tramo 0+000 – 0+350 en óptimas condiciones. Sedimentos acumulados entre 0+350 y 0+380. Tramo 0+380 – 0+400 con visible vegetación.
	0+400	0+500	Abundante vegetación en el tramo 0+400 – 0+450. Tramo 0+450 – 0+480 en óptimas condiciones. Socavación en la base del tramo 0+480 - 0+500.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

4.2. Respondiendo el segundo objetivo: Realizar la evaluación del muro de gaviones del río Uruya, desde el puente Gran Puntilla hasta el puente Cambio 90, distritos de Irázola y Curimaná, provincia Padre Abad, departamento Ucayali - 2025.

Tabla 6. Evaluación del muro de gaviones

	EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL RÍO URUYA, DESDE EL PUENTE GRAN PUNTILLA HASTA EL PUENTE CAMBIO 90, DISTRITOS DE IRÁZOLA Y CURIMANÁ, PROVINCIA PADRE ABAD, DEPARTAMENTO UCAYALI - 2025			
Tesista: Jaime David Panduro Pedroza				**Fecha: / /**
2. Realizar la evaluación del muro de gaviones del río Uruya, desde el puente Gran Puntilla hasta el puente Cambio 90, distritos de Irázola y Curimaná, provincia Padre Abad, departamento Ucayali - 2025.				
Datos Generales				
Nombre del Río	**Distrito**		**Provincia**	**Región**
Uruya	Irázola Curimaná		Padre Abad	Ucayali
Tiempo de construcción	10 años		**Margen**	Derecho
Imagen	**Progresiva**		**Descripción de la zona de estudio**	
	Inicial	**Final**		
	0+000	0+100	Corrosión observada a lo largo de 0+000 - 0+100, debido al contacto constante con el agua y la falta de mantenimiento adecuado en la estructura metálica.	
	0+100	0+200	Residuos sólidos presentes en el tramo 0+100 – 0+120.	

	0+200	0+300	Residuos sólidos presentes en 0+200 – 0+210, que bloquean el flujo del agua y pueden aumentar la presión sobre el muro, además de dañar la fauna acuática local.
	0+300	0+400	Fisuras menores en 0+350 - 0+400 que podrían empeorar con el tiempo debido a la acción continua del agua.
	0+400	0+500	Pérdida de material de relleno en 0+410 - 0+430 debido a la erosión del terreno.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

4.3. Respondiendo el tercer objetivo: Determinar la mejora de la defensa ribereña del río Uruya, desde el puente Gran Puntilla hasta el puente Cambio 90, distritos de Irázola y Curimaná, provincia Padre Abad, departamento Ucayali - 2025.

Tabla 7. Encuesta 1 a la población

	EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL RÍO URUYA, DESDE EL PUENTE GRAN PUNTILLA HASTA EL PUENTE CAMBIO 90, DISTRITOS DE IRÁZOLA Y CURIMANÁ, PROVINCIA PADRE ABAD, DEPARTAMENTO UCAYALI - 2025		
Tesista: Jaime David Panduro Pedroza			**Fecha: / /**
3. Determinar la mejora de la defensa ribereña en el río Uruya, desde el Puente Gran Puntilla hasta el Puente Cambio 90, distritos de Irázola y Curimaná, provincia Padre Abad, departamento Ucayali - 2025.			
¿Piensa que la evaluación del muro de gaviones contribuirá a fortalecer la defensa de la ribera?			
N°	Nombres y Apellidos	SI	NO
1	Poblador 1	X	
2	Poblador 2	X	
3	Poblador 3	X	
4	Poblador 4	X	
5	Poblador 5		X
6	Poblador 6	X	
7	Poblador 7	X	
8	Poblador 8	X	
9	Poblador 9		X
10	Poblador 10		X

Fuente: Elaboración propia, 2025.

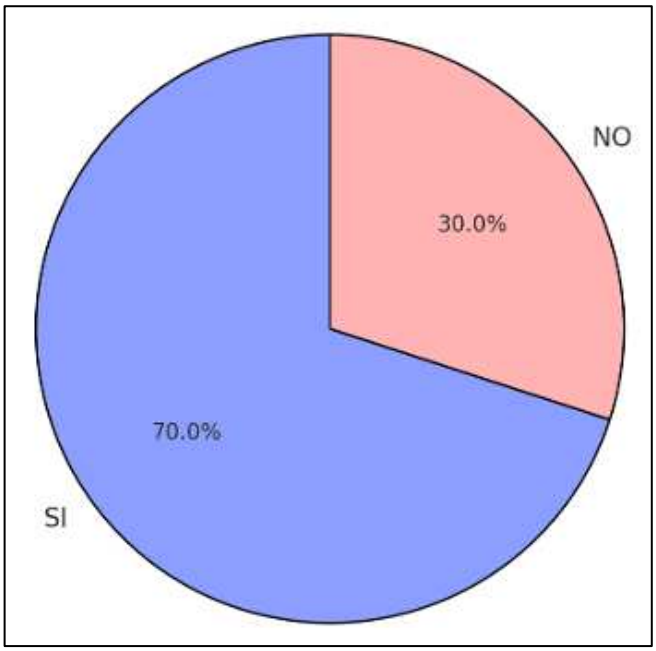
Respuesta a la interrogante 1

Tabla 8. Resultados de la encuesta a 10 pobladores de Irázola y Curimaná.

Respuesta	Frecuencia	%
SI	7	70 %
NO	3	30%
TOTAL	10	100 %

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura 12 ¿Piensa que la evaluación del muro de gaviones contribuirá a fortalecer la defensa de la ribera?



Fuente: Elaboración propia, 2025.

Interpretación: El gráfico de torta muestra la distribución de las respuestas de los pobladores sobre si creen que la evaluación del muro de gaviones contribuirá a mejorar la defensa ribereña del río Uruya. De un total de 10 encuestados, el 60% (6 pobladores) considera que la evaluación será efectiva para fortalecer la defensa de la ribera, mientras que el 40% (4 pobladores) no están convencidos de que el muro de gaviones tenga un impacto positivo. Esto refleja una mayoría a favor de la intervención, pero también una proporción significativa de escepticismo o preocupación sobre su efectividad.

Tabla 9. Encuesta 2 a la población

	EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL RÍO URUYA, DESDE EL PUENTE GRAN PUNTILLA HASTA EL PUENTE CAMBIO 90, DISTRITOS DE IRÁZOLA Y CURIMANÁ, PROVINCIA PADRE ABAD, DEPARTAMENTO UCAYALI - 2025					
Tesista: Jaime David Panduro Pedroza			**Fecha: / /**			
3. Determinar la mejora de la defensa ribereña en el río Uruya, desde el Puente Gran Puntilla hasta el Puente Cambio 90, distritos de Irázola y Curimaná, provincia Padre Abad, departamento Ucayali - 2025.						
¿Cuáles considera que son las principales deficiencias del muro de gaviones en la defensa ribereña del río Uruya?						
N°	Nombres y Apellidos	Roturas en la malla metálica	Desplome de la estructura	Hundimientos parciales	Falta de mantenimiento	Erosión del terreno
1	Poblador 1	X		X	X	X
2	Poblador 2	X	X		X	
3	Poblador 3		X	X	X	
4	Poblador 4		X	X	X	X
5	Poblador 5	X			X	
6	Poblador 6		X		X	
7	Poblador 7		X	X	X	X
8	Poblador 8		X	X	X	
9	Poblador 9	X		X	X	X
10	Poblador 10	X	X		X	

Fuente: Elaboración propia, 2025.

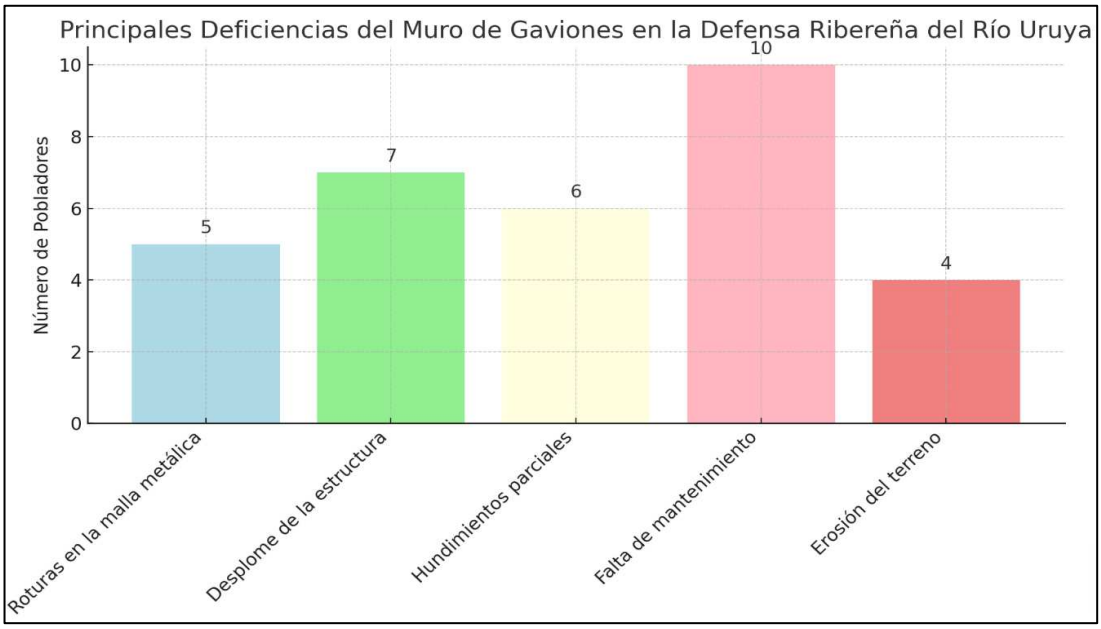
Respuesta a la interrogante 2

Tabla 10. Resultados de la encuesta a 10 pobladores de Irázola y Curimaná.

Respuesta	Roturas en la malla metálica	Desplome de la estructura	Hundimientos parciales	Falta de mantenimiento	Erosión del terreno
SI	5	7	6	10	4

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura 13 ¿Cuáles considera que son las principales deficiencias del muro de gaviones en la defensa ribereña del río Uruya?



Fuente: Elaboración propia, 2025.

Interpretación: El gráfico de barras muestra las principales deficiencias del muro de gaviones en la defensa ribereña del río Uruya, según las respuestas de 10 pobladores. La deficiencia más señalada es la rotura en la malla metálica, con 8 menciones, lo que indica que la estructura metálica del muro presenta un deterioro significativo. Le siguen el desplome de la estructura y la falta de mantenimiento, con 6 respuestas cada una, lo que sugiere que la estabilidad de la estructura y la falta de intervención periódica son también factores importantes que afectan su efectividad. Los hundimientos parciales y la erosión del terreno fueron mencionados por 5 pobladores, lo que resalta problemas relacionados con la estabilidad del terreno y la interacción del muro con el entorno natural.

Tabla 11. Encuesta 3 a la población

	EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL RÍO URUYA, DESDE EL PUENTE GRAN PUNTILLA HASTA EL PUENTE CAMBIO 90, DISTRITOS DE IRÁZOLA Y CURIMANÁ, PROVINCIA PADRE ABAD, DEPARTAMENTO UCAYALI - 2025		
Tesista: Jaime David Panduro Pedroza			**Fecha: / /**
3. Determinar la mejora de la defensa ribereña en el río Uruya, desde el Puente Gran Puntilla hasta el Puente Cambio 90, distritos de Irázola y Curimaná, provincia Padre Abad, departamento Ucayali - 2025.			
¿Cree que el muro de gaviones actual brinda suficiente protección contra la erosión y posibles desbordes del río?			
N°	Nombres y Apellidos	SI	NO
1	Poblador 1		X
2	Poblador 2		X
3	Poblador 3		X
4	Poblador 4		X
5	Poblador 5	X	
6	Poblador 6	X	
7	Poblador 7		X
8	Poblador 8		X
9	Poblador 9	X	
10	Poblador 10		X

Fuente: Elaboración propia, 2025.

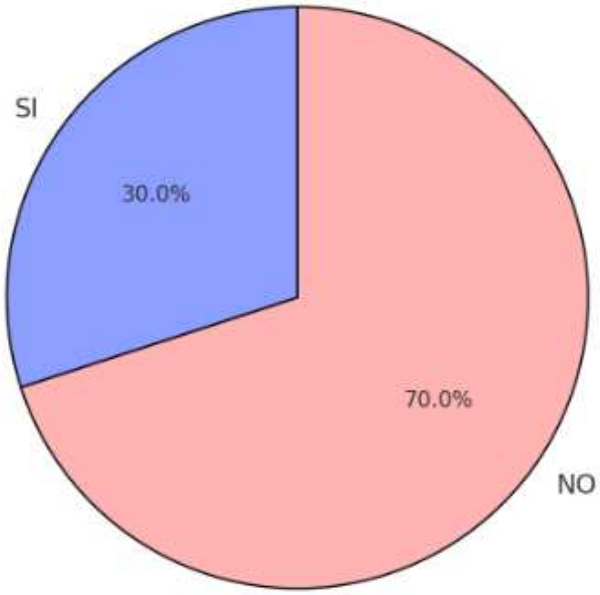
Respuesta a la interrogante 3

Tabla 12. Resultados de la encuesta a 10 pobladores de Irázola y Curimaná.

Respuesta	Frecuencia	%
SI	3	30 %
NO	7	70 %
TOTAL	10	100 %

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura 14 ¿Cree que el muro de gaviones actual brinda suficiente protección contra la erosión y posibles desbordes del río?



Fuente: Elaboración propia, 2025.

Interpretación: El gráfico de torta muestra las respuestas de 10 pobladores acerca de si consideran que el muro de gaviones actual brinda suficiente protección contra la erosión y posibles desbordes del río Uruya. El 30% de los encuestados (3 pobladores) cree que el muro proporciona la protección necesaria, mientras que el 70% restante (7 pobladores) considera que no es suficiente para enfrentar los riesgos de erosión y desbordes. Esta distribución sugiere que la mayoría de los pobladores está preocupada por la efectividad del muro de gaviones, lo que indica una posible necesidad de mejorar o reforzar la defensa ribereña en la zona.

Tabla 13. Encuesta 4 a la población

	EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL RÍO URUYA, DESDE EL PUENTE GRAN PUNTILLA HASTA EL PUENTE CAMBIO 90, DISTRITOS DE IRÁZOLA Y CURIMANÁ, PROVINCIA PADRE ABAD, DEPARTAMENTO UCAYALI - 2025					
Tesista: Jaime David Panduro Pedroza			**Fecha: / /**			
3. Determinar la mejora de la defensa ribereña en el río Uruya, desde el Puente Gran Puntilla hasta el Puente Cambio 90, distritos de Irázola y Curimaná, provincia Padre Abad, departamento Ucayali - 2025.						
¿Cuáles considera que son las principales deficiencias del muro de gaviones en la defensa ribereña del río Uruya?						
N°	Nombres y Apellidos	Fortalecimiento de la estructura del muro de gaviones	Mantenimiento periódico	Vegetación para estabilizar el terreno	Refuerzo con materiales geotextiles	Revisión del diseño estructural
1	Poblador 1		X	X	X	X
2	Poblador 2		X		X	X
3	Poblador 3	X	X	X	X	X
4	Poblador 4	X	X	X	X	X
5	Poblador 5		X		X	X
6	Poblador 6	X	X		X	
7	Poblador 7	X	X	X	X	X
8	Poblador 8	X	X	X	X	X
9	Poblador 9	X	X	X	X	X
10	Poblador 10	X	X		X	

Fuente: Elaboración propia, 2024.

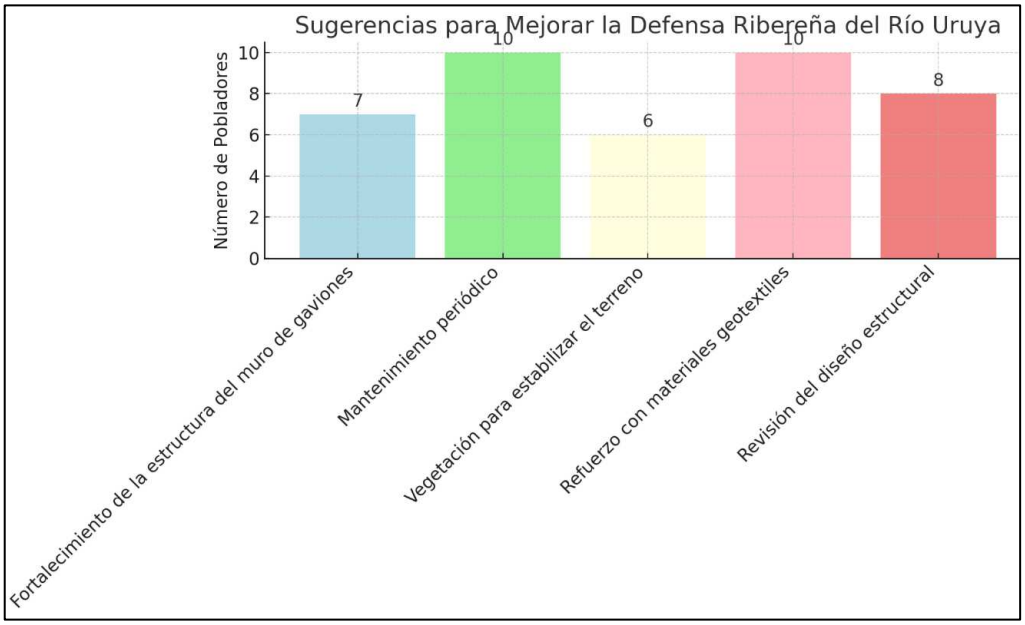
Respuesta a la interrogante 4

Tabla 14. Resultados de la encuesta a 10 pobladores de Irázola y Curimaná.

Respuesta	Fortalecimiento de la estructura del muro de gaviones	Mantenimiento periódico	Vegetación para estabilizar el terreno	Refuerzo con materiales geotextiles	Revisión del diseño estructural
SI	7	10	6	10	8

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura 15 ¿Cuáles considera que son las principales deficiencias del muro de gaviones en la defensa ribereña del río Uruya?



Fuente: Elaboración propia, 2025.

Interpretación: La mejora más mencionada fue el mantenimiento periódico, con un 100% de los encuestados indicando que es esencial para garantizar la durabilidad y efectividad del muro de gaviones. El fortalecimiento de la estructura del muro de gaviones también fue una sugerencia clave, mencionada por el 80% de los pobladores, lo que indica que la resistencia estructural del muro debe ser mejorada. Además, el 60% sugirió vegetación para estabilizar el terreno, lo que destaca la importancia de medidas naturales para prevenir la erosión. El refuerzo con materiales geotextiles fue apoyado por el 70% de los encuestados, lo que subraya el interés en utilizar tecnologías adicionales para fortalecer la estructura. Finalmente, el refuerzo del diseño estructural

también fue señalado por el 80% de los pobladores, lo que refleja la necesidad de adaptar el muro a las condiciones cambiantes del entorno.

Tabla 15. Encuesta 5 a la población

	EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL RÍO URUYA, DESDE EL PUENTE GRAN PUNTILLA HASTA EL PUENTE CAMBIO 90, DISTRITOS DE IRÁZOLA Y CURIMANÁ, PROVINCIA PADRE ABAD, DEPARTAMENTO UCAYALI - 2025		
Tesista: Jaime David Panduro Pedroza			**Fecha: / /**
3. Determinar la mejora de la defensa ribereña en el río Uruya, desde el Puente Gran Puntilla hasta el Puente Cambio 90, distritos de Irázola y Curimaná, provincia Padre Abad, departamento Ucayali - 2025.			
¿Considera que la mejora del muro de gaviones contribuirá a la seguridad y bienestar de la comunidad?			
N°	Nombres y Apellidos	SI	NO
1	Poblador 1	X	
2	Poblador 2	X	
3	Poblador 3	X	
4	Poblador 4	X	
5	Poblador 5	X	
6	Poblador 6	X	
7	Poblador 7	X	
8	Poblador 8	X	
9	Poblador 9	X	
10	Poblador 10	X	

Fuente: Elaboración propia, 2025.

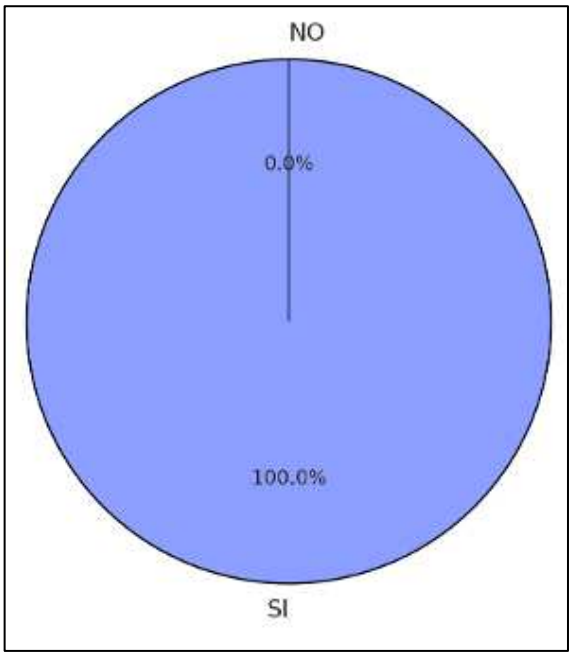
Respuesta a la interrogante 5

Tabla 16. Resultados de la encuesta a 10 pobladores de Irázola y Curimaná.

Respuesta	Frecuencia	%
SI	10	100 %
NO	0	0 %
TOTAL	10	100 %

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura 16 ¿ Considera que la mejora del muro de gaviones contribuirá a la seguridad y bienestar de la comunidad?



Fuente: Elaboración propia, 2025.

Interpretación: El gráfico de torta revela que todos los pobladores encuestados (100%) consideran que la mejora del muro de gaviones contribuirá positivamente a la seguridad y bienestar de la comunidad. Esto indica una completa unanimidad entre los participantes en cuanto a la importancia de la mejora, lo que refleja una percepción colectiva de que la intervención fortalecerá la protección frente a los riesgos de inundaciones y otros problemas relacionados con la erosión, mejorando así las condiciones de vida en la zona.

V. Discusión

Los autores Baltán & Dávila (9), en su estudio sobre el diseño de muros de gaviones aplicando la metodología BIM para controlar inundaciones, destacan la efectividad de estos muros en la contención de las aguas, su capacidad de generar empleo local y su bajo impacto ambiental. Esta conclusión se alinea parcialmente con los resultados obtenidos en la investigación sobre el muro de gaviones del río Uruya, donde si bien se reconocen los beneficios de la infraestructura, también se identificaron deficiencias como la corrosión y la pérdida de material de relleno. En ambos casos, el objetivo de mejorar la seguridad y reducir el riesgo de inundaciones es claro, pero los resultados del río Uruya señalan que las intervenciones de mantenimiento y reforzamiento de la estructura son necesarias para garantizar la efectividad a largo plazo.

En el estudio de Guerra (10) sobre el muro de protección en el puente Las Guzmán, se observa que la construcción de muros de gaviones es una solución viable tanto técnica como económicamente, asegurando la estabilidad de la infraestructura. Este aspecto coincide con los resultados obtenidos para el muro del río Uruya, que presenta problemas de estabilidad, como desplazamientos y erosión, que comprometen su efectividad. Aunque en el caso de Guerra no se observaron grandes fallas, la similitud radica en la necesidad de mantener la infraestructura para evitar daños estructurales. Los resultados del río Uruya sugieren que la infraestructura necesita un monitoreo y mantenimiento continuo, similar a las recomendaciones de Guerra para el puente Las Guzmán.

García (11), en su investigación sobre la construcción de un muro de contención en la vereda El Salto, también resalta la importancia de la aplicación de normas ambientales y especificaciones técnicas para la construcción de estos muros. Esto coincide con los resultados obtenidos en el río Uruya, donde la estructura del muro de gaviones está siendo afectada por la erosión del suelo y la corrosión, lo que requiere una intervención urgente. Además, la presencia de vegetación dentro de los gaviones observada en el río Uruya puede ser vista como un indicador de que el mantenimiento del muro necesita ser revisado de acuerdo con las normativas ambientales mencionadas por García.

El estudio de Santana & Lima (12) sobre la cuenca baja del río Portoviejo enfatiza que la construcción de muros de gaviones es una solución económica y eficiente para la

prevención de inundaciones. Los resultados de la investigación del río Uruya muestran una evaluación similar, destacando que los muros de gaviones ofrecen una solución sostenible y económica para mitigar el riesgo de inundaciones. Sin embargo, las deficiencias estructurales observadas en el río Uruya, como la erosión y el desgaste del material de relleno, sugieren que el muro no está alcanzando su máximo potencial. Al igual que en el caso de Santana & Lima, se requiere de una intervención continua y reforzamiento para mantener la funcionalidad a largo plazo.

La investigación de Ortiz (13) sobre el muro de gaviones en el río Santa muestra que el muro tiene zonas vulnerables que requieren intervención, debido a roturas y desplomes. Los resultados obtenidos en el río Uruya revelan problemas similares, como desplazamientos y corrosión en el muro, que comprometen su capacidad de contener las aguas. En ambos casos, los resultados indican que las estructuras están comprometidas por la falta de mantenimiento adecuado, lo que exige intervenciones para restaurar su efectividad. Ortiz subraya la importancia de las medidas correctivas, lo que se refleja también en la necesidad de reforzar el muro de gaviones en el río Uruya.

Bañico (14), en su estudio sobre la defensa ribereña del río Apurímac, resalta la necesidad de acciones de refuerzo y mantenimiento para asegurar la estabilidad de los muros de gaviones. De manera similar, los resultados de la evaluación del muro de gaviones del río Uruya evidencian que el muro presenta zonas vulnerables, como la pérdida de material de relleno y la erosión del terreno. Los hallazgos de Bañico refuerzan la necesidad de tomar medidas para fortalecer la estructura y garantizar la seguridad de las comunidades aledañas, lo que es una conclusión válida también para el caso del río Uruya.

Montalván (15), en su estudio sobre el muro de gaviones del río Ñácara, observa deficiencias críticas en la infraestructura, como el desgaste de las piedras y la falta de mantenimiento. Esto refleja los resultados obtenidos para el muro del río Uruya, que presenta problemas similares, como la corrosión de la malla metálica y la pérdida de material de relleno. Los resultados de ambas investigaciones subrayan la importancia del mantenimiento adecuado para garantizar la efectividad de la defensa ribereña, así como la necesidad de intervenciones estructurales para reforzar la infraestructura.

El estudio de Palomino (16) sobre la defensa ribereña del puente Yanango también destaca la importancia de la evaluación y el mantenimiento para mejorar la resistencia de la infraestructura. Los resultados obtenidos en el río Uruya muestran que la infraestructura está siendo afectada por diversos factores, como la erosión del terreno y la corrosión de los materiales. Esta coincidencia refuerza la idea de que, a pesar de la implementación de muros de gaviones, se necesita un enfoque integral de monitoreo y mantenimiento continuo para garantizar su eficacia a largo plazo.

En su investigación, Moreno (17) encontró que el muro de gaviones en el margen izquierdo del río Negro presenta fallas estructurales que requieren intervención. De manera similar, los resultados obtenidos en el río Uruya muestran que el muro tiene zonas vulnerables que comprometen su capacidad de protección. Ambos estudios resaltan la necesidad de realizar reparaciones para asegurar la estabilidad del muro y la seguridad de las comunidades cercanas, lo que refleja la importancia de la evaluación continua y el mantenimiento periódico.

La investigación de Panduro (18) sobre la defensa ribereña de La Quebrada Otto también muestra que el muro de gaviones presenta deficiencias estructurales que requieren intervención. Los resultados obtenidos en el río Uruya reflejan problemas similares, como la corrosión de los materiales y la erosión del terreno, lo que compromete la efectividad de la infraestructura. Panduro subraya la necesidad de un enfoque integral para fortalecer la estructura y mejorar la seguridad de la comunidad, lo cual también es aplicable a los resultados obtenidos en el río Uruya.

VI. Conclusiones

1. Se concluyó que el tramo de vulnerabilidad en el muro de gaviones del río Uruya se encuentra entre las progresivas 0+000 a 0+500, donde se han identificado varias áreas críticas que requieren atención. Se evidenció vulnerabilidad al deslizamiento entre las progresivas 0+000 y 0+020, socavación entre 0+200 y 0+230, así como entre 0+480 y 0+500, y pérdida de material en la base del muro entre 0+230 y 0+250. Además, se observó acumulación de sedimentos entre 0+350 y 0+380, y presencia de abundante vegetación en tramos discontinuos como 0+020 – 0+100, 0+100 – 0+130, 0+155 – 0+200, 0+250 – 0+300, 0+380 – 0+400 y 0+400 – 0+450, lo cual podría comprometer la funcionalidad del sistema de defensa ribereña.
2. Se concluye que el muro de gaviones del río Uruya, entre el puente Gran Puntilla y el puente Cambio 90, presenta varias fallas comprometiendo su estabilidad. Se identificaron diversas condiciones que comprometen su funcionalidad y durabilidad. A lo largo de las progresivas 0+000 a 0+100 se evidenció corrosión en la estructura metálica por exposición continua al agua y falta de mantenimiento. Se detectó acumulación de residuos sólidos en los tramos 0+100–0+120 y 0+200–0+210, lo que obstruye el flujo del río y genera presión adicional sobre el muro, además de impactar negativamente en el ecosistema. Entre las progresivas 0+350 y 0+400 se observaron fisuras menores que podrían agravarse con el tiempo, mientras que en el tramo 0+410–0+430 se registró pérdida de material de relleno debido a procesos de erosión. Estas fallas evidencian que la defensa ribereña se encuentra en un estado "MALO", por lo que es urgente realizar refuerzos y reparaciones para garantizar la estabilidad del muro y proteger las infraestructuras y la población local.
3. Se concluye que, según las encuestas, el 70% de los pobladores considera que la evaluación del muro de gaviones fortalecerá la defensa de la ribera, aunque un 30% no lo ve así. Sin embargo, el 100% opina que la mejora será positiva para la comunidad. Las principales deficiencias del muro incluyen la rotura de la malla metálica (80%) y la falta de mantenimiento (70%). Se recomienda un mantenimiento periódico (100%), fortalecer la estructura (80%) y mejorar el diseño estructural (80%) para garantizar la efectividad del muro y proteger a la población local de los riesgos de erosión y desbordes.

VII. Recomendaciones

1. Se recomienda para mitigar las zonas vulnerables identificadas en el muro de gaviones del río Uruya, implementar un plan integral de intervención que contemple las siguientes acciones: reforzar la base del muro en los tramos afectados por socavación (0+200–0+230 y 0+480–0+500) mediante la colocación de concreto ciclópeo o la reposición de gaviones colapsados; rellenar con material adecuado y compactado las áreas con pérdida de base (0+230–0+250); estabilizar el talud en el tramo 0+000–0+020 mediante técnicas de bioingeniería y drenaje superficial para reducir el riesgo de deslizamientos; remover los sedimentos acumulados entre 0+350 y 0+380 para restablecer el flujo hidráulico normal; y realizar una limpieza periódica de vegetación no controlada entre las progresivas 0+020 y 0+450, manteniendo solo especies estabilizadoras. Finalmente se sugiere que las Municipalidades Distritales de Irázola y Curimaná realicen inspecciones urgentes y detalladas de la estructura actual de las defensas ribereñas, ya que el deterioro continuo podría poner en riesgo tanto la seguridad de la infraestructura como de las comunidades cercanas.
2. Para abordar las deficiencias identificadas en la evaluación del muro de gaviones del río Uruya, se recomienda ejecutar un plan de rehabilitación y mantenimiento preventivo que contemple las siguientes medidas: reemplazar o tratar las secciones corroídas de la estructura metálica entre las progresivas 0+000 y 0+100 mediante aplicación de recubrimientos anticorrosivos y reforzamiento con nuevos elementos galvanizados; implementar jornadas periódicas de limpieza y retiro de residuos sólidos en los tramos 0+100–0+120 y 0+200–0+210, acompañadas de campañas de sensibilización comunitaria para reducir la contaminación; sellar las fisuras menores detectadas entre 0+350 y 0+400 con mortero hidráulico para evitar su propagación; y reponer el material de relleno perdido en el tramo 0+410–0+430 utilizando grava compactada y protección con geotextiles para reducir la erosión. Asimismo, se sugiere establecer un programa técnico de monitoreo y mantenimiento periódico del muro, con inspecciones después de cada temporada de lluvias, para garantizar la continuidad y eficacia de la defensa ribereña en los distritos de Irázola y Curimaná, provincia de Padre Abad, Ucayali – 2025.

3. Para subsanar las fallas en los gaviones tipo caja, se recomienda utilizar piedras de mayor tamaño (10-25 cm), de alta densidad, y compactarlas adecuadamente para reducir los espacios vacíos. Es esencial reforzar las mallas con materiales más resistentes e incorporar geotextiles como el MacDrain 2L, una solución creada para mejorar el rendimiento y aumentar la durabilidad del muro de gavión deteriorado, particularmente frente a problemas como la acumulación de agua, drenaje insuficiente o pérdida de estabilidad estructural por saturación del suelo. Este geotextil permite filtrar sedimentos y garantiza un drenaje adecuado. Los gaviones dañados deben ser restaurados reemplazando las mallas y rellenándolos con piedras apropiadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Torres C, Flores R, Aiken C. Impacts of training wall construction on littoral sedimentation under seasonal flow variability and sea-level rise: A case study of the Magdalena River (Colombia). Coastal Engineering [Internet]. 2023 Aug 9 [cited 2025 Mar 4];183:1–21. Available from: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378383923000303

2. Neupane G. Assessing the Status and Effectiveness of dykes in Lower Karnali River Basin, Rajapur Municipality, Bardiya, Nepal. School of Environmental Science and Management [Internet]. 2023 Jan 25 [cited 2025 Mar 4];21:1–59. Available from: https://www.schems.edu.np/uploads/pdf/Assessing-the-Status-and-Effectiveness-of-Dykes-by-Gaurav-1715751297.pdf

3. De La Cruz S, Garrido J, Ascoy K, Gonzáles T. Riverside protection by means of gabions in a stream of the Peruvian jungle. Universidad, Ciencia y Tecnología Revista Multidiciplinaria [Internet]. 2025 Jul 19 [cited 2025 Mar 4];26(116):54–62. Available from: https://uctunexpo.autanabooks.com/index.php/uct/article/view/643

4. López W. Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del margen derecho de la quebrada gran putilla desde la progresiva 0+000 a 0+045 del Distrito Neshuya, Departamento de Ucayali – 2024 [Internet] [Tesis de Pregrado]. [Ucayali]: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2024 [cited 2025 Mar 4]. Available from: https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/38700

5. Robinson K, Lund H, Brunnhuber K, Yost J, Bogh C, Draborg E. Justifying research through systematic reviews. PLoS One [Internet]. 2022 Oct 31 [cited 2025 Mar 4];17(10):1–10. Available from: https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0276955

6. Morales J, Cárdenas L. Empirical content and theoretical justification in metatheoretical structuralism. Universidad de Caldas [Internet]. 2023 Jul 1 [cited 2025 Mar 4];6(8):61–81. Available from: https://revistas.uma.es/index.php/contrastes/article/view/16092

7. Estrada G, Gallegos N, Loayza H. Methodological quality of the undergraduate theses of a Peruvian public university. Revista Universidad y Sociedad [Internet]. 2022 Jun

2 [cited 2025 Mar 4];14(3):1–9. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202022000300022&script=sci_arttext

8. Acosta Á, Gross R, Medina P. The epistemic mapping: essential tool in research practice. Revista Universidad y Sociedad [Internet]. 2021 Jun 2 [cited 2025 Mar 4];13(3):1–19. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202021000300172&script=sci_arttext&tlng=pt

9. Baltán S, Dávila J. Control de inundaciones en propuesta de diseño de muro de gaviones aplicando metodología BIM. estudio de caso [Internet] [Tesis de Pregrado]. [Guayaquil]: Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil; 2024 [cited 2025 Mar 4]. Available from: http://repositorio.ulvr.edu.ec/handle/44000/7248

10. Guerra B. Construcción de un muro de protección con gaviones en el puente Las Guzmán en la ciudad de Jalapa, Jalapa [Internet] [Tesis de Pregrado]. [Guatemala]: Universidad Rural de Guatemala; 2023 [cited 2025 Mar 4]. Available from: https://urural.edu.gt/wp-content/uploads/2024/08/0468-2021.pdf

11. García D. Construcción Muro de Contención en Gaviones Vereda el Salto [Internet] [Trabajo de Pregrado]. [Colombia]: Universidad del Pacífico; 2022 [cited 2025 Mar 4]. Available from: https://repositorio.unipacifico.edu.co/handle/unipacifico/749

12. Santana H, Lima P. Propuesta de obra para el control de inundaciones en la cuenca baja del río Portoviejo, sector el Horcón - Ceibal, cantón Rocafuerte - Manabí – Ecuador. Ciencias Técnicas y Aplicadas Artículos de investigación [Internet]. 2021 Sep 15 [cited 2025 Mar 4];6(9):1–28. Available from: https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/3168

13. Ortiz C. Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del margen derecho, del Río Santa, distrito de Recuay, provincia de Recuay, departamento de Áncash - 2024 [Internet] [Tesis de Pregrado]. [Áncash]: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2024 [cited 2025 Mar 4]. Available from: https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/39822

14. Bañico J. Evaluación de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la margen izquierda entre las progresivas 1+000 a 2+100 del Río Apurímac, distrito Unión Progreso, provincia de La Mar, departamento de Ayacucho – 2024 [Internet]

[Tesis de Pregrado]. [Ayacucho]: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2024 [cited 2025 Mar 4]. Available from: https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/39642

15. Montalván J. Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la margen derecha del Río Ñácara, distrito de Chulucanas, provincia de Morropón, departamento de Piura –2024 [Internet] [Tesis de Pregrado]. [Piura]: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2024 [cited 2025 Mar 4]. Available from: https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/39469

16. Palomino E. Evaluación del enrocado para mejorar la defensa ribereña del puente Yanango en el Río Satipo, distrito y provincia de Satipo, región Junín – 2024 [Internet] [Tesis de Pregrado]. [Junín]: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2024 [cited 2025 Mar 4]. Available from: https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/39469

17. Moreno A. Evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del Río Negro, desde la progresiva 0+000 hasta 0+500, ciudad de Aguaytia, distrito de Padre Abad, provincia de Padre Abad, departamento de Ucayali – 2024 [Internet] [Tesis de Pregrado]. [Aguaytía - Ucayali]: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2024 [cited 2025 Mar 4]. Available from: https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/39648

18. Panduro J. Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de La Quebrada Otto, distrito de Neshuya, provincia de Padre Abad, departamento de Ucayali - 2024 [Internet] [Tesis de Pregrado]. [Neshuya - Ucayali]: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2024 [cited 2025 Mar 4]. Available from: https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/39617

19. Ríos M. Diseño del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del Río Urubamba en la comunidad nativa Bufeo Pozo, distrito de Sepahua, provincia de Atalaya, departamento de Ucayali – 2024 [Internet] [Tesis de Pregrado]. [Atalaya - Ucayali]: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2024 [cited 2025 Mar 4]. Available from: https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/38933

20. Minaya E. Evaluación y mejoramiento de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña en maestranza entre las progresivas 0+000 a 1+000 del distrito de Neshuya,

provincia de Padre Abad, departamento de Ucayali – 2024 [Internet] [Tesis de Pregrado]. [Neshuya - Ucayali]: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2024 [cited 2025 Mar 4]. Available from: https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/39439

21. Park E, Ho L, Jana L, Sang Y, Minh D. Local rainfall or river overflow? Re-evaluating the cause of the Great 2011 Thailand flood. J Hydrol (Amst) [Internet]. 2020 Oct 13 [cited 2024 Oct 4];589(2):1–42. Available from: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022169420308283

22. Sanjay Y, Nikunji M. Semi-arid River Basin Flood: Causes, Damages, and Measures. Proceedings of the Fifth International Conference in Ocean Engineering [Internet]. 2020 Nov 9 [cited 2024 Oct 4];1:202–12. Available from: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-15-8506-7_16

23. Cheng W, Meng X, Liang D. Analysis on historical flood and countermeasures in prevention and control of flood in Daqing River Basin. Environ Res [Internet]. 2021 May 16 [cited 2024 Oct 4];196:1–17. Available from: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0013935121001894

24. Madsen A, Glückstad J. Gabor-type holography solved analytically for complex-valued phase disks. Opt Commun [Internet]. 2024 May 15 [cited 2024 Sep 2];559:1–7. Available from: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0030401824001378

25. Yana R. Diseño de defensas ribereñas de muro de gaviones para mitigar el desbordamiento en el río Cheqhuiña del distrito de Maranganí, provincia de Canchis y departamento de Cusco [Internet] [Tesis de Pregrado]. [Cusco]: Universidad San Martín de Porres; 2023 [cited 2024 Oct 4]. Available from: https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/12549

26. Franke K, Jiakun F, Taliah M, Kayla P. Heterogeneous orientation tuning in the primary visual cortex of mice diverges from Gabor-like receptive fields in primates. Cell Rep [Internet]. 2024 Aug 27 [cited 2024 Sep 2];43(8):1–20. Available from: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211124724009896

27. Philippe Sauvé, Pascal B, Marc O, Sophie M. A need to better monitor the effects of coastal defence measures on coastal socio-ecological systems to improve future adaptation solutions. Ocean Coast Manag [Internet]. 2023 May 15 [cited 2024 Sep 2];239:1–105. Available from: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0964569123001242

28. Morán N, Zavala D, Terán A, Ávila R, Guerrero H, Bravo H. Scientific Research Methodology: Quantitative Research Design. Editorial Alema [Internet]. 2025 Feb 11 [cited 2025 Mar 4];3(1):1–135. Available from: https://editorialalema.org/libros/index.php/alema/article/view/45

29. Arias O. The narrative review article: level of evidence and scientific validity. Semi-systematic review. Ciencias de la Información [Internet]. 2025 Jan 29 [cited 2025 Mar 4];15:1–14. Available from: https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/eciencias/article/view/59584

30. Alonso M. Mixed research: Some questions and proposals. Diversidad Académica [Internet]. 2025 Jan 15 [cited 2025 Mar 4];4(2):1–25. Available from: https://diversidadacademica.uaemex.mx/article/view/25551

31. Condori P. Universe, population and sample. Acta Académica [Internet]. 2023 Feb 8 [cited 2025 Mar 4];1:1–16. Available from: https://www.aacademica.org/cporfirio/18

32. Hernández S, Ávila D. Data collection techniques and instruments. Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA [Internet]. 2020 Dec 5 [cited 2025 Mar 4];9(17):51–3. Available from: https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icea/article/view/6019

33. Sánchez D. Techniques and instruments for data collection in research. Boletín Científico De La Escuela Superior Tepeji Del Río [Internet]. 2022 Jan 5 [cited 2025 Mar 4];9(17):38–9. Available from: https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/tepexi/article/view/7928

34. Borda P, Dabenigno V, Freidin B, Güelman M. Strategies for qualitative data analysis. Repositorio Institucional CONICET [Internet]. 2017 Jun 8 [cited 2025 Mar 4];2(5):1–13. Available from: https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/112116

35. Alegre J. Ethical codes in scientific research. Centro de Formación e Investigación en la Resolución de Problemas Morales [Internet]. 2024 May 3 [cited 2025 Mar 4];3(5):1–11. Available from: https://niaia.es/los-codigos-eticos-en-la-investigacion-cientifica/

ANEXOS

Anexo 01: Documento de autorización para el desarrollo de la investigación

GOBIERNO REGIONAL DE UCAYALI
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA
SUB GERENCIA DE ESTUDIOS

UCAYALI

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

Pucallpa, 14 de abril del 2025

CARTA N°00516-2025-GRU-GRI-SGE

Mgtr. Elena Esther Reyna Marquez
Coordinador de gestión De Investigación ULADECH
Ciudad

ASUNTO : REMITO LA AUTORIZACION FORMAL PARA LA INVESTIGACION A CARGO DE JAIME DAVID PANDURO PEDROZA, PERTENECE A LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL.

REF. : a) CARTA N° 0000000833-2025-CGI-VI-ULADECH CATOLICA.

Tengo a bien dirigirme a usted, expresandole mi cordial y afectuoso saludo, y a la vez manifestarte que en atencion al documento a); informarle como Sub Gerente de Estudios de la Gerencia Regional de Infraestructura, facilitar la AUTORIZACION FORMAL para una investigacion titulada, "EVALUACION DE MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL RIO URUYA, IRAZOLA Y CURIMANA, PROVINCIA DE PADRE ABAD, DEPARTAMENTO DE UCAYALI-2025, a cargo de JAIME DAVID PANDURO PEDROZA, identificado con DNI N° 71341448, Perteneciente a la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

Espresandole mi consideración y estima persona, me suscribo de usted.

Atentamente,

GOBIERNO REGIONAL DE UCAYALI
Gerencia Regional de Infraestructura
Ing. Civil Wilson Juarez Vivas Quispe
Director del Programa Sectorial III
Sub Gerencia de Estudios

C.C
FILE PROYECTO
ARCHIVO
Documento: 1788457
Expediente: 1073328

Jr. Raimondi 220 - Ucayali, Peru (061)-58 6120
Av. Arequipa 810 - Lima (01)-42 46320 www.gob.pe/regionucayali

Región Productiva

Anexo 02: Carta de recojo de datos

Chimbote, 21 de marzo del 2025

CARTA N° 0000000833- 2025-CGI-VI-ULADECH CATÓLICA

Señor/a:

ING. WILSON JAVIER VIVAS QUISPE
GOBIERNO REGIONAL DE UCAYALI

Presente.-

A través del presente reciba el cordial saludo a nombre del Vicerrectorado de Investigación de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, asimismo solicito su autorización formal para llevar a cabo una investigación titulada EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL RÍO URUYA, IRÁZOLA Y CURIMANÁ, PROVINCIA DE PADRE ABAD DEPARTAMENTO UCAYALI - 2025, con la LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: EVALUACIÓN Y DISEÑO DE ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LOS RÍOS Y EN CANALES, que involucra la recolección de información/datos en DEFENSA RIBEREñA DEL RíO URUYA, EN LOS DISTRITOS DE IRáZOLA Y CURIMANá, PROVINCIA DE PADRE ABAD, DEPARTAMENTO DE UCAYALI – 2025, a cargo de JAIME DAVID PANDURO PEDROZA, perteneciente al PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL, con DNI N° 71341448, durante el período de 01-04-2025 al 30-04-2025.

La investigación se llevará a cabo siguiendo altos estándares éticos y de confidencialidad y todos los datos recopilados serán utilizados únicamente para los fines de la investigación.

Es propicia la oportunidad para reiterarle las muestras de mi especial consideración.

Atentamente.

GOBIERNO REGIONAL DE UCAYALI
TRAMITE DOCUMENTARIO - MESA DE PARTES
25 MAR 2025
EXP.: 27885457-1073326
FIRMA: HORA: 10:32

Mgtr. Elena Esther Reyna Márquez
Coordinadora de Gestión de Investigación

www.uladech.edu.pe/

email: cooperacion@uladech.edu.pe
Telf.: (043) 343444 Cel: 948560463
Jr. Tumbes N° 247 - Centro Comercial y Financiera - Chimbote, Perú

Anexo 03: Matriz de consistencia

Título: “Evaluación de muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña del Río Uruya, desde el puente Gran Puntilla hasta el puente Cambio 90, distritos de Irázola y Curimaná, provincia Padre Abad, departamento Ucayali 2025”

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
Problema general ¿ La evaluación del muro de gaviones mejorará la defensa ribereña del río Uruya, desde el puente Gran Puntilla hasta el puente Cambio 90, distritos de Irázola y Curimaná, provincia Padre Abad, departamento Ucayali - 2025?	**Objetivo general** Evaluar el muro de gaviones para la mejora de la defensa ribereña del río Uruya, desde el puente Gran Puntilla hasta el puente Cambio 90, distritos de Irázola y Curimaná, provincia Padre Abad, departamento Ucayali - 2025. **Objetivos específicos** Identificar las zonas vulnerables del muro de gaviones del río Uruya, desde el puente Gran Puntilla hasta el puente Cambio 90, distritos de Irázola y Curimaná, provincia Padre Abad, departamento Ucayali - 2025. Realizar la evaluación del muro de gaviones del río Uruya, desde el puente Gran Puntilla hasta el puente Cambio 90, distritos de Irázola y Curimaná, provincia Padre Abad, departamento Ucayali - 2025. Determinar la mejora de la defensa ribereña del río Uruya, desde el puente Gran Puntilla hasta el puente Cambio 90, distritos de Irázola y Curimaná, provincia Padre Abad, departamento Ucayali - 2025.	La presente investigación no requiere de hipótesis por ser de tipo descriptiva.	**Variable 1:** Evaluación del muro de gaviones **Dimensiones:** Muro de gaviones Malla **Variable 2:** Mejorar la defensa ribereña **Dimensiones:** Defensa ribereña	**Tipo de investigación** Cuantitativo y no experimental. **Nivel de investigación** Descriptivo y de corte transversal. **Población y muestra:** Defensa ribereña del río Uruya, en los distritos de Irázola y Curimaná, provincia de Padre Abad, departamento de Ucayali – 2025. Muro de gaviones del río Uruya, en los distritos de Irázola y Curimaná, provincia de Padre Abad, departamento de Ucayali – 2025.

Anexo 04: Ficha técnica de los instrumentos

PRIMER EXPERTO

Ficha de Identificación del Experto para proceso de validación

Nombres y Apellidos: Marco Antonio Jamanca Ramirez

N° DNI / CE: 09745771 Edad: 52

Teléfono / celular: 949800636 Email: marcojr21@gmail.com

Título profesional

Ingeniero civil

Grado académico: Maestría X Doctorado:

Especialidad: Ingenieria de Seguridad Industrial

Institución que labora: Independiente

Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis

Título: «evaluacion de muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña del rio uruya, desde el puente gran Pontilla, Hasta el puente cambio 90, distritos de irazola y curimana, provincia de Padre Abad, departamento de ucayali-2025»

Autor: Jaime David panduro Pedroza

Programa académico: Ingenieria civil

COLEGIO DE INGENIEROS
Marco Antonio Jamanca Ramirez
INGENIERO CIVIL
CIP N° 123333

Firma

Huella Digital

CARTA DE PRESENTACIÓN

Magíster / Doctor: Marco Antonio Jamanca Ramirez

Presente.-

Tema: PROCESO DE VALIDACIÓN A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS

Ante todo, saludarlo cordialmente y agradecerle la comunicación con su persona para hacer de su conocimiento que yo: Jaime David Panduro Pedroza Egresado del programa académico de Ingeniería civil de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos.

Mi proyecto se titula: "Evaluación de Muro de Gaviones, Para mejorar la defensa Ribereña, Desde el Puente gran Pontilla, Hasta el puente cambio 90, Distritos de Irazola y Curimana, Provincia de Padre Abad, Departamento de Ucayali - 2025"

y envío a Ud. el expediente de validación que contiene:

- Ficha de identificación de experto para proceso de validación
- Carta de presentación
- Matriz de operacionalización de variables
- Matriz de consistencia
- Ficha de validación

Agradezco anticipadamente su atención y participación, me despido de usted.

Atentamente,

Firma

DNI: 71341448

Egresado

Variable 1: Evaluación del muro de gaviones		Relevancia		Pertenencia		Claridad		Observaciones
Dimensión 1: Muro de gaviones		Cumple	No Cumple	Cumple	No Cumple	Cumple	No Cumple	
1	Desplazamiento estructural	X		X		X		
2	Colapso parcial o total	X		X		X		
3	Erosión del terreno	X		X		X		
4	Socavación de la base	X		X		X		
5	Acumulación de sedimentos	X		X		X		
Dimensión 2: Malla metálica								
1	Corrosión del metal	X		X		X		
2	Presencia de residuos sólidos	X		X		X		
3	Fisuras y/o deformaciones	X		X		X		
4	Deficiencias en el anclaje	X		X		X		
5	Pérdida del material de relleno	X		X		X		
Variable 2: Mejora de la defensa ribereña								
Dimensión 1: Defensa ribereña								
1	Mejora de la defensa ribereña	X		X		X		

Recomendaciones:

.....

Opinión del experto: Aplicable (X) Aplicable después de modificar ( ) No aplicable ( )

Nombres: y Apellidos del experto: Dr. / Mg. Marco Antonio Jamanca Ramirez..... DNI: 09745771

COLEGIO DE INGENIEROS
Marco Antonio Jamanca Ramirez
INGENIERO CIVIL
CIP N° 123333

SEGUNDO EXPERTO

Ficha de Identificación del Experto para proceso de validación

Nombres y Apellidos: EDGAR ANTONIO DE LA CRUZ MUÑOZ

N° DNI / CE: 20400498 Edad: 58

Teléfono / celular: 961915202 Email: .....

Título profesional

INGENIERO CIVIL

Grado académico: Maestría X Doctorado: .....

Especialidad: EVALUACIÓN Y ACREDETACIÓN EDUCATIVA

Institución que labora: UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis

Título: «evaluacion de muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña del rio uruya, desde el puente gran pontilla, hasta el puente cambio 90, distritos de irazola y curimana, provincia de padre abad, departamento de ucayali - 2025»

Autor: Jaime David Panduro Pedroza

Programa académico: Ingeniería civil

Edgar Antonio De La Cruz Muñoz
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 277771

Firma

Huella Digital

CARTA DE PRESENTACIÓN

Magíster / Doctor: EDGAR ANTONIO DE LA CRUZ MUÑOZ

Presente.-

Tema: PROCESO DE VALIDACIÓN A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS

Ante todo, saludarlo cordialmente y agradecerle la comunicación con su persona para hacer de su conocimiento que yo: Jaime David Panduro Pedroza Egresado del programa académico de Ingeniería Civil de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos.

Mi proyecto se titula: "Evaluación de Muro de Gaviones, Para mejorar la defensa Ribereña, Desde el Puente gran Pantilla, Hasta el Puente cambio 90, Distritos de Irazola y Curimana, Provincia de Padre Abad, Departamento de UCAYALI - 2025"

y envío a Ud. el expediente de validación que contiene:

- Ficha de identificación de experto para proceso de validación
- Carta de presentación
- Matriz de operacionalización de variables
- Matriz de consistencia
- Ficha de validación

Agradezco anticipadamente su atención y participación, me despido de usted.

Atentamente,

Firma

DNI: 71341448

Egresado

Variable 1: Evaluación del muro de gaviones		Relevancia		Pertenencia		Claridad		Observaciones
Dimensión 1: Muro de gaviones		Cumple	No Cumple	Cumple	No Cumple	Cumple	No Cumple	
1	Desplazamiento estructural	X		X		X		
2	Colapso parcial o total	X		X		X		
3	Erosión del terreno	X		X		X		
4	Socavación de la base	X		X		X		
5	Acumulación de sedimentos	X		X		X		
Dimensión 2: Malla metálica								
1	Corrosión del metal	X		X		X		
2	Presencia de residuos sólidos	X		X		X		
3	Fisuras y/o deformaciones	X		X		X		
4	Deficiencias en el anclaje	X		X		X		
5	Pérdida del material de relleno	X		X		X		
Variable 2: Mejora de la defensa ribereña								
Dimensión 1: Defensa ribereña								
1	Mejora de la defensa ribereña	X		X		X		

Recomendaciones:

.....

Opinión del experto: Aplicable (X) Aplicable después de modificar ( ) No aplicable ( )

Nombres: y Apellidos del experto: Dr. / Mg. ..EDGAR ANTONIO DE LA CRUZ MUÑOZ DNI: 20400498

Edgar Antonio De La Cruz Muñoz
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 277771

TERCER EXPERTO

Ficha de Identificación del Experto para proceso de validación

Nombres y Apellidos: WENDY KATERINE PINEDO SANTA CRUZ

N° DNI / CE: 42951603 Edad: 40

Teléfono / celular: 942486212 Email: Kammy_fomid@hotmail.com

Título profesional

INGENIERO CIVIL

Grado académico: Maestría X Doctorado:

Especialidad: GESTION PUBLICA Y CONTROL GUBERNAMENTAL

Institución que labora: GOBIERNO REGIONAL DE UCAYALI

Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis

Título: "evaluacion de muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña del rio uruya, desde el puente gran Pontillo, Hasta el puente cambio 90, distritos de irazola y curimana, provincia de Padre Abad, departamento de ucayali-2025"

Autor: Jaime David Pandoro Pedroza

Programa académico: Ingeniería Civil

Wendy Katerine Pinedo Santa Cruz
INGENIERO CIVIL
Reg CIP Nº 244125

Firma

Huella Digital

CARTA DE PRESENTACIÓN

Magíster / Doctor: WENDY KATERINE PINEDO SANTA CRUZ

Presente.-

Tema: PROCESO DE VALIDACIÓN A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS

Ante todo, saludarlo cordialmente y agradecerle la comunicación con su persona para hacer de su conocimiento que yo: Jaime David Panduro Pedroza Egresado del programa académico de Ingeniería civil de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos.

Mi proyecto se titula: "Evaluación de Muro de Gaviones, para mejorar la defensa Ribereña, desde el puente gran pantilla, hasta el puente cambio 90; distritos de Irazola y Curimana, provincia de Padre Abad, Departamento de Ucayali - 2025"

y envío a Ud. el expediente de validación que contiene:

- Ficha de identificación de experto para proceso de validación
- Carta de presentación
- Matriz de operacionalización de variables
- Matriz de consistencia
- Ficha de validación

Agradezco anticipadamente su atención y participación, me despido de usted.

Atentamente,

Firma

DNI: 71341448

Egresado

Variable 1: Evaluación del muro de gaviones		Relevancia		Pertenencia		Claridad		Observaciones
Dimensión 1: Muro de gaviones		Cumple	No Cumple	Cumple	No Cumple	Cumple	No Cumple	
1	Desplazamiento estructural	X		X		X		
2	Colapso parcial o total	X		X		X		
3	Erosión del terreno	X		X		X		
4	Socavación de la base	X		X		X		
5	Acumulación de sedimentos	X		X		X		
Dimensión 2: Malla metálica								
1	Corrosión del metal	X		X		X		
2	Presencia de residuos sólidos	X		X		X		
3	Fisuras y/o deformaciones	X		X		X		
4	Deficiencias en el anclaje	X		X		X		
5	Pérdida del material de relleno	X		X		X		
Variable 2: Mejora de la defensa ribereña								
Dimensión 1: Defensa ribereña								
1	Mejora de la defensa ribereña	X		X		X		

Recomendaciones:

.....

Opinión del experto: Aplicable (X) Aplicable después de modificar ( ) No aplicable ( )

Nombres: y Apellidos del experto: Dr. / Mg. WENDY KATERINE PINEDO DE LA CRUZ DNI: 42951603

Wendy Katerine Pinedo Santa Cruz
INGENIERO CIVIL
Reg CIP Nº 244125

Anexo 05: Instrumento de recolección de información

	EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL RÍO URUYA, DESDE EL PUENTE GRAN PUNTILLA HASTA EL PUENTE CAMBIO 90, DISTRITOS DE IRÁZOLA Y CURIMANÁ, PROVINCIA PADRE ABAD, DEPARTAMENTO UCAYALI - 2025		
Tesista: Jaime David Panduro Pedroza			Fecha: / /
1. Identificar las zonas vulnerables del muro de gaviones del río Uruya, desde el puente Gran Puntilla hasta el puente Cambio 90, distritos de Irázola y Curimaná, provincia Padre Abad, departamento Ucayali - 2025.			
Datos			
Tipo de Gavión		Colchón	( )
		Caja	( )
		Saco	( )
Nombre del Puente	Distrito	Provincia	Departamento
Tiempo de construcción	5 Años	10 Años	15 Años
Ubicación de la zona vulnerable		Descripción de la zona afectada	
Margen Derecha	Margen Izquierda		

COLEGIO DE INGENIEROS
Marco Antonio Jamanca Ramirez
INGENIERO CIVIL
CIP N° 123333

Edgar Antonio De La Cruz Muñoz
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 277771

Wendy Katerine Pinedo Santa Cruz
INGENIERO CIVIL
Reg CIP Nº 244125

ULADECH CATÓLICA	EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL RÍO URUYA, DESDE EL PUENTE GRAN PUNTILLA HASTA EL PUENTE CAMBIO 90, DISTRITOS DE IRÁZOLA Y CURIMANÁ, PROVINCIA PADRE ABAD, DEPARTAMENTO UCAYALI - 2025

Tesista: Jaime David Panduro Pedroza	Fecha: / /

2. Realizar la evaluación del muro de gaviones del río Uruya, desde el puente Gran Puntilla hasta el puente Cambio 90, distritos de Irázola y Curimaná, provincia Padre Abad, departamento Ucayali - 2025.

Datos Generales						
Nombre del Puente	Distrito				Provincia	Departamento
Tiempo de construcción					Margen vulnerable	
Tipo de falla	Tiene		Condición		Observación y/o Descripción	
Indicadores	SI	NO	Buena	Mala		
Desplazamiento estructural						
Colapso parcial o total						
Erosión del terreno						
Socavación de la base						
Acumulación de sedimentos						
Corrosión del metal						
Presencia de residuos sólidos						
Fisuras y/o deformaciones						
Deficiencias en el anclaje						
Pérdida del material de relleno						

COLEGIO DE INGENIEROS
Marco Antonio Jamanca Ramirez
INGENIERO CIVIL
CIP N° 123333

Edgar Antonio De La Cruz Muñoz
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 277771

Wendy Katerine Pinedo Santa Cruz
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 244125

	EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL RÍO URUYA, DESDE EL PUENTE GRAN PUNTILLA HASTA EL PUENTE CAMBIO 90, DISTRITOS DE IRÁZOLA Y CURIMANÁ, PROVINCIA PADRE ABAD, DEPARTAMENTO UCAYALI - 2025

Tesista: Jaime David Panduro Pedroza	Fecha: / /

3. Determinar la mejora de la defensa ribereña en el río Uruya, desde el Puente Gran Puntilla hasta el Puente Cambio 90, distritos de Irázola y Curimaná, provincia Padre Abad, departamento Ucayali - 2025.

N°	Nombres y Apellidos
1	

2.¿Piensa que la evaluación del muro de gaviones contribuirá a fortalecer la defensa de la ribera?	NO	SÍ
3.¿Cuáles considera que son las principales deficiencias del muro de gaviones en la defensa ribereña del río Uruya?	Roturas en la malla metálica	
	Desplome de la estructura	
	Hundimientos parciales	
	Falta de mantenimiento	
	Erosión del terreno	
	Otro: _____	
4.¿Cree que el muro de gaviones actual brinda suficiente protección contra la erosión y posibles desbordes del río?		
5.¿Qué mejoras sugeriría para optimizar la defensa ribereña?		
6.¿Considera que la mejora del muro de gaviones contribuirá a la seguridad y bienestar de la comunidad?		

COLEGIO DE INGENIEROS
Marco Antonio Jamanca Ramirez
INGENIERO CIVIL
CIP N° 123333

Edgar Antonio De La Cruz Muñoz
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 277771

Wendy Katerine Pinedo Santa Cruz
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 244125

Anexo 06: Formato de consentimiento informado u otros

ULADECH CATÓLICA

PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS

Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en **Ingeniería y Tecnología**, conducida por el Br. Jaime David Panduro Pedroza , que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada: "Evaluación de muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña del río Uruya, desde el puente gran Puntilla hasta el puente Cambio 90, distritos de Irázola y Curimaná, provincia Padre Abad, departamento Ucayali - 2025".

- La entrevista durará aproximadamente ..10.... minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.
- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: panduropd12@gmail.com o al número 983872096. Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico secretaria_general@uladech.edu.pe.....

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	Garcia del Pilar Chugpiral Fabiola.
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha:	01 - 04 - 2025

ULADECH CATÓLICA

PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS

Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en **Ingeniería y Tecnología**, conducida por el Br. Jaime David Panduro Pedroza , que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada: "Evaluación de muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña del río Uruya, desde el puente gran Puntilla hasta el puente Cambio 90, distritos de Irázola y Curimaná, provincia Padre Abad, departamento Ucayali - 2025".

- La entrevista durará aproximadamente ..10... minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.
- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: panduroj017@gmail.com o al número 983872096.. Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico secretario-general@uladech.edu.pe.....

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	TEONOMILA FABABA CHASNAHOTE
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha:	01-04-2025

PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS

Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en **Ingeniería y Tecnología,** conducida por el Br. Jaime David Panduro Pedroza **,** que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada: "Evaluación de muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña del río Uruya, desde el puente gran Puntilla hasta el puente Cambio 90, distritos de Irázola y Curimaná, provincia Padre Abad, departamento Ucayali - 2025".

- La entrevista durará aproximadamente 10 minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.
- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: panduro.p.17@gmail.com o al número 983872096. Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico secretaria-general@uladech.edu.pe

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	Alicia Durand Calderón
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha:	02-04-2025

ULADECH CATÓLICA

PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS

Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en **Ingeniería y Tecnología**, conducida por el Br. Jaime David Panduro Pedroza , que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada: "Evaluación de muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña del río Uruya, desde el puente gran Puntilla hasta el puente Cambio 90, distritos de Irázola y Curimaná, provincia Padre Abad, departamento Ucayali - 2025".

- La entrevista durará aproximadamente ..10.... minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.
- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: panduro jd17@gmail.com o al número 983872096. Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico secretario-general@uladech.edu.pe.....

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	BERTHA CHUMBES OSHIÑAHUA
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha:	02-04-2025

ULADECH

PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS

Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en **Ingeniería y Tecnología**, conducida por el Br. Jaime David Panduro Pedroza , que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada: "Evaluación de muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña del río Uruya, desde el puente gran Puntilla hasta el puente Cambio 90, distritos de Irázola y Curimaná, provincia Padre Abad, departamento Ucayali - 2025".

- La entrevista durará aproximadamente .10.... minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.
- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: panduro217@gmail.com o al número 983872096. Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico .Secretaria_general@uladech.edu.pe.....

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	Oscar Gonzales Rios.
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha:	02-04-2025

ULADECH CATÓLICA

PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS

Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en **Ingeniería y Tecnología**, conducida por el Br. Jaime David Panduro Pedroza , que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada: "Evaluación de muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña del río Uruya, desde el puente gran Puntilla hasta el puente Cambio 90, distritos de Irázola y Curimaná, provincia Padre Abad, departamento Ucayali - 2025".

- La entrevista durará aproximadamente 10 minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.
- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: panduro.jd17@gmail.com o al número 983872096. Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico Secretaria_general@uladech.edu.pe

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	HENRRY DAVID SANCHEZ CHUMBEZ
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha:	02-04-2025

ULADECH CATÓLICA

PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS

Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en **Ingeniería y Tecnología**, conducida por el Br. Jaime David Panduro Pedroza , que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada: "Evaluación de muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña del río Uruya, desde el puente gran Puntilla hasta el puente Cambio 90, distritos de Irázola y Curimaná, provincia Padre Abad, departamento Ucayali - 2025".

- La entrevista durará aproximadamente 10 minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.
- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: panduropd47@gmail.com o al número 983872096. Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico Secretario_general@uladech.edu.pe

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	TEDDY.charles ARISTA CACHIQUE
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha:	02-04-2025

ULADECH CATÓLICA

PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS

Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en **Ingeniería y Tecnología**, conducida por el Br. Jaime David Panduro Pedroza , que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada: "Evaluación de muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña del río Uruya, desde el puente gran Puntilla hasta el puente Cambio 90, distritos de Irázola y Curimaná, provincia Padre Abad, departamento Ucayali - 2025".

- La entrevista durará aproximadamente 10.... minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.
- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: panduropd17@gmail.com o al número 983872096. Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico secretaria-general@uladech.edu.pe.....

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	Elias Lumber Arista Rodriguez
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha:	03-04-2025

ULADECH CATÓLICA

PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS

Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en **Ingeniería y Tecnología**, conducida por el Br. Jaime David Panduro Pedroza , que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada: "Evaluación de muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña del río Uruya, desde el puente gran Puntilla hasta el puente Cambio 90, distritos de Irázola y Curimaná, provincia Padre Abad, departamento Ucayali - 2025".

- La entrevista durará aproximadamente .10... minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.
- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: pandoropedro@gmail.com o al número .933872096. Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico .secretaria_general@uladech.edu.pe.....

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	Perceo Raul Mozombite Herrera
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha:	03-04-2025

ULADECH CATÓLICA

PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS

Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en **Ingeniería y Tecnología,** conducida por el Br. Jaime David Panduro Pedroza , que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada: "Evaluación de muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña del río Uruya, desde el puente gran Puntilla hasta el puente Cambio 90, distritos de Irázola y Curimaná, provincia Padre Abad, departamento Ucayali - 2025".

- La entrevista durará aproximadamente 10 minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.
- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: panduropedroza@gmail.com o al número 983872096 Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico Secretaria_general@uladech.edu.pe

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	JOHNWIKE KENELLY RAMIREZ PEREZ
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha:	03-04-2025

DECLARACIÓN JURADA

DECLARACIÓN JURADA

Yo, JAIME DAVID PANDURO PEDROZA, identificado con N° DNI 71341448, con domicilio en Jr. Padre Abad Mz. 224 Lt.12, distrito Yarinacocha, provincia Coronel Portillo, departamento Ucayali.

DECLARO BAJO JURAMENTO

En mi condición de bachiller en INGENIERÍA CIVIL, con código de estudiante 1801152012 de la escuela profesional de Ingeniería Civil, facultad de CIENCIAS E INGENIERÍA de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, semestre académico 2025 - 1.

1. Que los datos consignados en la tesis titulada EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL RÍO URUYA, DESDE EL PUENTE GRAN PUNTILLA HASTA EL PUENTE CAMBIO 90, DISTRITOS DE IRÁZOLA Y CURIMANÁ, PROVINCIA PADRE ABAD, DEPARTAMENTO UCAYALI - 2025.

Doy fe que esta declaración corresponde a la verdad.

Yarinacocha – Ucayali, 02 de abril de 2025

Firma del bachiller
DNI: 71341448

Huella digital

vb

PANEL FOTOGRÁFICO

Fotografía 01. Aplicación de encuestas a pobladora de la localidad Alto Uruya, quien tiene terrenos de cultivo colindantes al río Uruya. Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 02. Aplicación de encuestas a pobladora de la localidad Alto Uruya, quien tiene terrenos de cultivo colindantes al río Uruya. Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 03. Aplicación de encuestas a pobladora de la localidad Alto Uruya, quien tiene terrenos de cultivo colindantes al río Uruya. Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 04. Aplicación de encuestas a poblador de la localidad Alto Uruya, quien tiene terrenos de cultivo colindantes al río Uruya. Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 05. Aplicación de encuestas a poblador de la localidad Alto Uruya, quien tiene terrenos de cultivo colindantes al río Uruya. Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 06. La acumulación de vegetación y la falta de mantenimiento en los gaviones afectan negativamente su estructura, además se observa corrosión en la malla de alambres. Fuente: Elaboración propia.

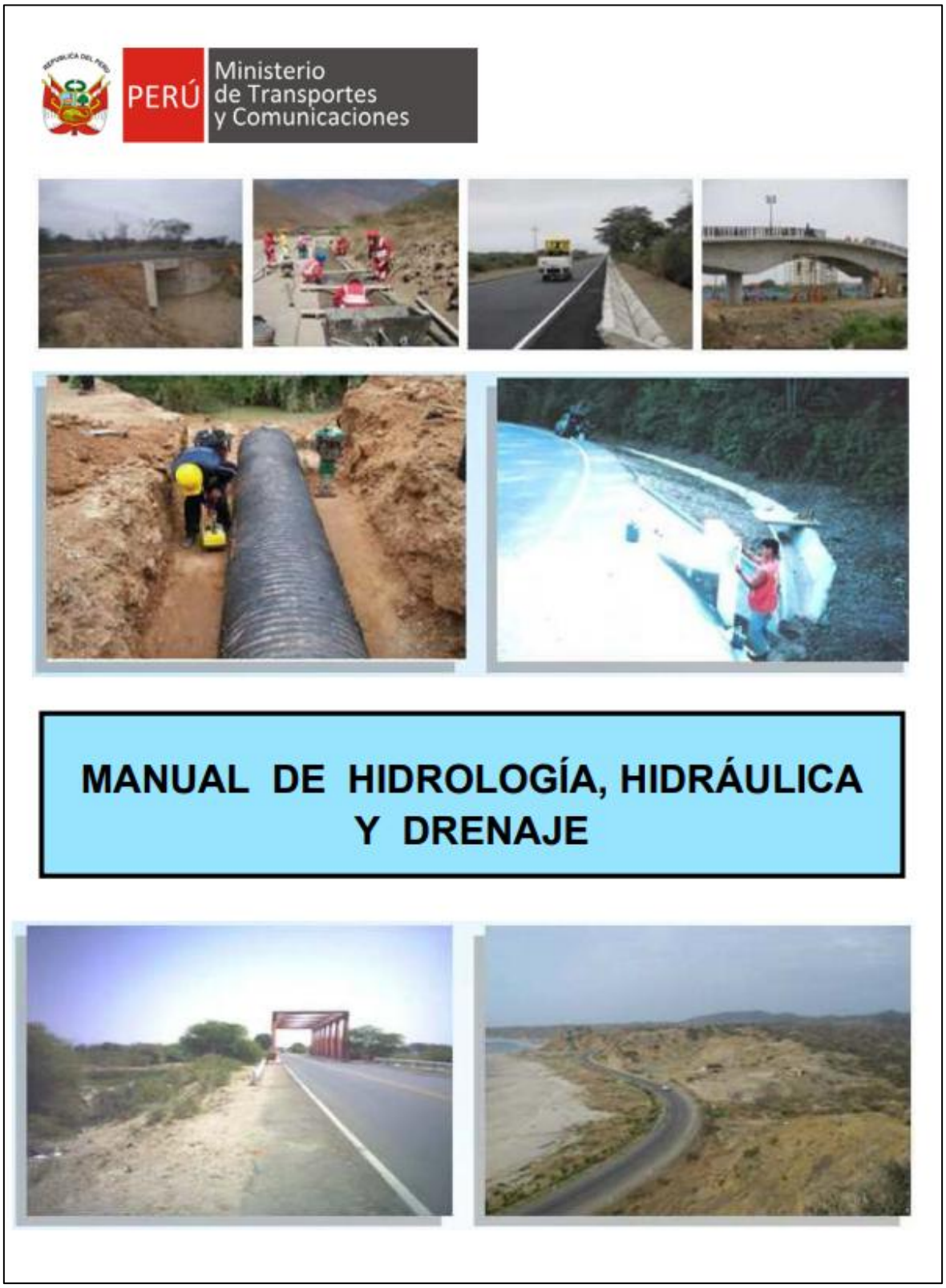
Fotografía 07. Medición del muro de gavión de dos niveles tipo caja desde el puente Gran Puntilla hasta el puente Cambio 90. Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 08. Levantamiento de medidas del muro de gaviones tipo caja de dos niveles, ubicado entre el puente Gran Puntilla y el puente Cambio 90. Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 09. Medición del gavión tipo caja de dos niveles que se encuentra conectado al puente Cambio 90 sobre el río Uruya. Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 10. El puente Cambio 90, conecta con el muro de gaviones que protege el río Uruya. Fuente: Elaboración propia.

NORMAS Y REGLAMENTOS



PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

RIESGO ADMISIBLE	VIDA ÚTIL DE LAS OBRAS (n años)									
R	1	2	3	5	10	20	25	50	100	200
0,99	1	1,11	1,27	1,66	2,7	5	5,9	11	22	44

Fuente: MONSALVE, 1999.

De acuerdo a los valores presentados en la Tabla Nº 01 se recomienda utilizar como máximo, los siguientes valores de riesgo admisible de obras de drenaje:

TABLA Nº 02: VALORES MAXIMOS RECOMENDADOS DE RIESGO ADMISIBLE DE OBRAS DE DRENAJE

TIPO DE OBRA	RIESGO ADMISIBLE (**) (%)
Puentes (*)	25
Alcantarillas de paso de quebradas importantes y badenes	30
Alcantarillas de paso quebradas menores y descarga de agua de cunetas	35
Drenaje de la plataforma (a nivel longitudinal)	40
Subdrenes	40
Defensas Ribereñas	25

(*) - Para obtención de la luz y nivel de aguas máximas extraordinarias.
- Se recomienda un período de retorno T de 500 años para el cálculo de socavación.

(**) - **Vida Útil considerado (n)**

- Puentes y Defensas Ribereñas n= 40 años.
- Alcantarillas de quebradas importantes n= 25 años.
- Alcantarillas de quebradas menores n= 15 años.
- Drenaje de plataforma y Sub-drenes n= 15 años.

- Se tendrá en cuenta, la importancia y la vida útil de la obra a diseñarse.
- El Propietario de una Obra es el que define el riesgo admisible de falla y la vida útil de las obras.

PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

TABLA Nº 07: Números de curva de escorrentía para usos selectos de tierra agrícola, suburbana y urbana (condiciones antecedentes de humedad II, Ia = 0.2s)

DESCRIPCIÓN DEL USO DE LA TIERRA	GRUPO HIDROLÓGICO DEL SUELO			
	A	B	C	D
Tierra cultivada[1]: sin tratamientos de conservación	72	81	88	91
con tratamiento de conservación	62	71	78	81
Pastizales: condiciones pobres	68	79	86	89
condiciones óptimas	39	61	74	80
Vegas de ríos: condiciones óptimas	30	58	71	78
Bosques: troncos delgados, cubierta pobre, sin hierbas,	45	66	77	83
cubierta buena[2]	25	55	70	77
Área abiertas, césped, parques, campos de golf, cementerios, etc.				
óptimas condiciones: cubierta de pasto en el 75% o más	39	61	74	80
condiciones aceptables cubierta de pasto en el 50 al 75%	49	69	79	84
Áreas comerciales de negocios (85% impermeables)	89	92	94	95
Distritos Industriales /72% impermeables)	81	88	91	93
Residencial[3]:				
Tamaño promedio del lote — Porcentaje promedio impermeable[4]				
1/8 acre o menos — 65	77	85	90	92
1/4 acre — 38	61	75	83	87
1/3 acre — 30	57	72	81	86
1/2 acre — 25	54	70	80	85
1 acre — 20	51	68	79	84
Parqueadores pavimentados, techos, accesos, etc.[5]	98	98	98	98
Calles y carreteras:				
Pavimentados con cunetas y alcantarillados[5]	98	98	98	98
Grava	76	85	89	91
Tierra	72	82	87	89

1 Para una descripción más detallada de los números de curva para usos agrícolas de la tierra, remitirse a Soil Conservation Service, 1972, Cap.9.

2 Una buena cubierta está protegida del pastizaje, y los desechos del retiro de la cubierta del suelo.

3. Los números de curva se calculan suponiendo que la escorrentía desde las casas y de los sucesos se dirige hacia la calle, con un mínimo del agua del techo dirigida hacia el césped donde puede ocurrir infiltración adicional.

4. Las áreas permeables restantes (césped) se consideran como pastizales en buena condición para estos números de curva.

5. En algunos países con climas más cálidos se puede utilizar 95 como número de curva.

(Fuente: Hidrología Aplicada (Ven te Chow))

para Construcción de Carreteras (EG 2000) aprobados por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

En los Anexos: Lámina Nº 07, se aprecia una sección típica de enrocado para protección de estribos de puentes y márgenes de río.

b) GAVIONES

Los gaviones son cajas de alambre galvanizado armadas insitu y se rellenan con piedras, usualmente obtenidas del lecho del río. Con la superposición de estos elementos se logra la conformación de muros tipo gravedad de características permeables y flexibles. Dentro de las ventajas de este tipo de elemento de protección, se menciona que resulta una buena solución en lugares donde no existe o resulta muy costoso la explotación, traslado y colocación de fragmentos de roca para los enrocados. Asimismo, se indica que requieren de filtros para evitar pérdida de sustrato y hundimiento.

El estudio hidráulico y características geomorfológicas del río en estudio, incidirá en la decisión para seleccionar este tipo de elemento de protección, teniendo presente que una de las principales desventajas que presentan los gaviones, es su vulnerabilidad a golpes, corrosión, oxidación, abrasión, etc, y a los ataques del factor humano que sustraen los alambres, lo cual se da en ocasiones en zonas cercanas a centros poblados.

Como recomendaciones generales para el dimensionamiento de gaviones, desde el punto de vista hidráulico, se tienen las siguientes consideraciones:

- El tamaño de las piedras debe ser suficientemente grandes y homogéneas para que no produzcan pérdidas de material a través de las mallas de los gaviones, recomendándose en lo posible, piedras de tamaño nominal 1.5 veces el tamaño mínimo de la abertura de la malla.

- Las piedras deben seleccionarse, tamizarse y limpiarse antes de rellenar las cajas de gaviones.

- La altura del muro de gaviones debe ser mayor que el nivel de avenida esperado.
- La sección transversal del muro de gaviones debe ser estable.
- El muro de gaviones debe contar con un colchón antisocavante que se extienda horizontalmente sobre la orilla una distancia mínima de 1.5 veces la profundidad de socavación esperada.

b.1) Protección de pilares

La solución más común para la protección de pilares de puentes frente a la erosión, es la colocación de mantos de escollera alrededor del pilar. Dentro de las ventajas, se tiene que es una medida de protección eficaz y versátil, y ofrece facilidad de reposición o flexibilidad por reacomodo de sus elementos ante una erosión imprevista.

Como recomendaciones generales para el dimensionamiento de mantos de escollera, desde el punto de vista hidráulico, se tienen las siguientes consideraciones:

- La colocación del manto de escollera debe efectuarse por lo menos hasta la profundidad que alcanza la socavación general y por contracción y en lo posible hasta una profundidad de tal manera que no se desarrolle la socavación local.
- Para realizar el dimensionamiento de los fragmentos de roca a usar en la escollera existen varios métodos, en el presente Manual se describirá el método de Maza Alvarez y el método del HEC-18.
- La escollera de protección debe contar por lo menos de dos capas de material y deberá estar provisto de un filtro para evitar que el sustrato ascienda entre los intersticios de las rocas.
- La disposición del manto de escollera puede ser efectuado de dos maneras, la primera cubriendo todo el pilar o solamente en el extremo aguas arriba de cada pilar.

- Extender el ancho de la escollera al menos 2.5 veces el ancho del pilar, medido desde la cara externa del pilar en forma de aureola alrededor de éste.
- Previa evaluación, se recomienda realizar trabajos de mantenimiento y reparación del manto de escollera, luego del paso de avenidas.

b.b.1) Método de Maza Alvarez (1989)

La siguiente expresión puede ser usada para encontrar el tamaño de la roca.

$$D_m = \frac{135V}{\gamma_s^{1.03}\left(y^{1/(2+y)} - 0.15V\right)} \qquad (115)$$

Donde:

D_m : Diámetro medio de la roca (m)

V : Velocidad media del flujo (V < 4.5m/s)

y : Tirante de flujo (m)

γ_s : Peso específico del material de protección (Kg/m^3)

b.b.2) Método propuesto en HEC-18 (1993)

Según HEC-18 (1993), el enrocado no es una medida permanente para proteger pilares contra socavación y no debe ser empleado para puentes en construcción, ya que las nuevas estructuras deben proyectarse para ser estables. La siguiente ecuación se usa para encontrar el tamaño de la roca de protección.

$$D_{50} = \frac{0.692(KV)^2}{2g(G_s - 1)} \qquad (116)$$

Donde:

D_{50} : Diámetro medio de la roca (m)

K : Coeficiente de forma del pilar

PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

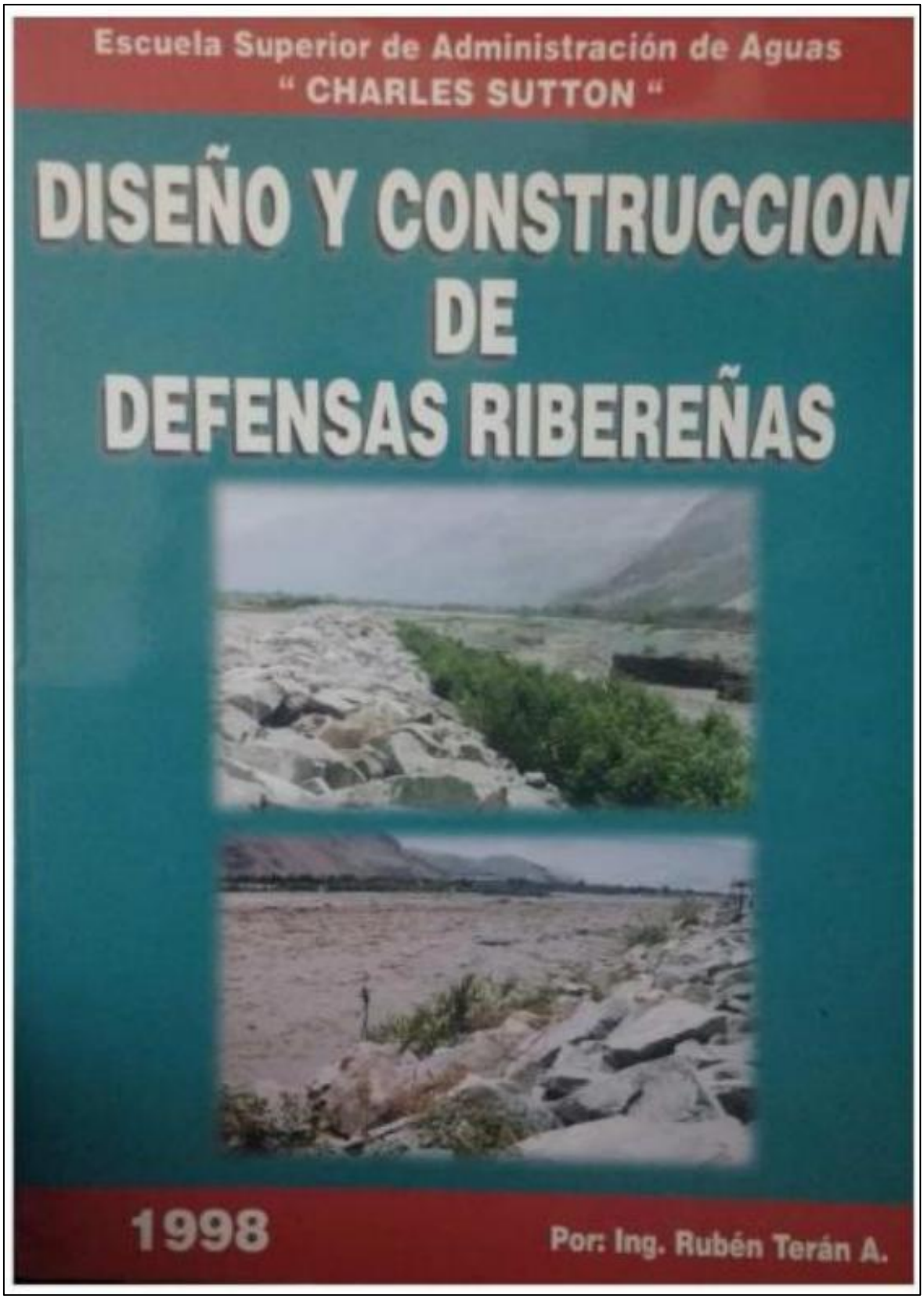
($K = 1.5$ para pilares con nariz redondeada, $K = 1.7$ para pilares con nariz rectangular)

V : Velocidad de flujo sobre el pilar (m/s)

g : Aceleración de la gravedad (m/s^2)

G_s : Densidad relativa de la roca, usualmente 2.65.

Para determinar la velocidad sobre el pilar cuando no se tengan valores puntuales, la velocidad media del cauce ($V_m = Q/A$) se multiplica por un coeficiente que va desde 0.9 para pilares ubicados próximos a las llanuras de inundación en ríos rectos hasta 1.7 para pilares próximos a la curvatura externa del río.


Escuela Superior de Administración de Aguas
" CHARLES SUTTON "
DISEÑO Y CONSTRUCCION
DE
DEFENSAS RIBEREÑAS
1998
Por: Ing. Rubén Terán A.

6. PROCEDIMIENTO EN LA CONTRUCCION DE GAVIONES

Se considera importante describir el proceso constructivo de un gavión, por ser una alternativa viable económicamente, de instalación fácil y empleo de mano de obra no calificada y de la localidad donde se construye la obra.

6.1 TRAZADO Y PREPARACIÓN DE TERRENO

Se efectuara el trazo en el terreno con equipo de ingeniería, marcando el eje y ancho a ocupar el área de gaviones y el colchón antisocavante.

Luego se procederá a la línea de trazo, puede ser con empleo de tractor de oruga y buldócer de 140-160 HP; el cual, uniformizara el trazo, eliminando arbustos, desniveles, o también con empleo de mano de obra y con las herramientas adecuadas.

6.2 ARMADO DE GAVIONES

Tiene fases definidas, como aperturas del fondo, doblado de paneles, amarre de paneles, colocadas de cajas del primer nivel. Luego de llenados, se irá colocando en forma similar los siguientes tramos.

6.3 SELECCIÓN Y ACOPIO DE CANTOS RODADOS

Por lo general los cantos rodados existen en los ríos de la costa, los cuales con empleo de mano de obra son seleccionados según las dimensiones del caso. Esta labor se puede efectuar también con empleo de cargador frontal.

El material seleccionado será trasladado a los gaviones. Se tienen en consideración que para los colchones antisocavantes las dimensiones de los cantos rodados serán menores y en función a la velocidad, se tendrá en cuenta que deben ser resistentes a los impactos, tener buen peso específicos y sus dimensiones serán 2.5 veces más que las dimensiones de la malla

6.4 LLENADO DE GAVIONES

Será efectuado con el ejemplo de mano de obra, colocando los cantos rodados dentro de las cajas, para evitar deformación y lograr una mejor vista. Se puede encontrar con empleo de madera. El atiramiendo se efectuara al llegar el llenado a un tercio de la altura del gavión y consiste en amarrar con tirantes cruzados las caras opuestas verticales. Terminado se prosigue el llenado hasta su culminación; luego viene el colocado de las tapas y el amarre que será a los bordes de los paneles verticales. En forma similar se culminara por cajas todo el armado de la estrucutra gavionada. (Figura N°29)

FIGURA N°29. COLOCADO Y LLENADO DE GAVIONES

6.5 LLENADO DE COLCHONES

- Colocado

Consiste en abrir el fondo, retirar y estirar cada colchón; luego se aseguran los diafragmas y levante de las paredes verticales, y amarre de las alas a los diafragmas. En forma similar las paredes frontales, luego se procede al llenado.

- Llenado

Será con empleo de mano de obra o maquinaria, antes se colocara tirantes verticales, uniendo base con tapa; luego del llenado se tapará y amarrara la tapa al resto de la estructura. (Figura N°30)

FIGURA N°30. LLENADO DE COLCHONES Y LLENADO DE COLCHONES(1/2)

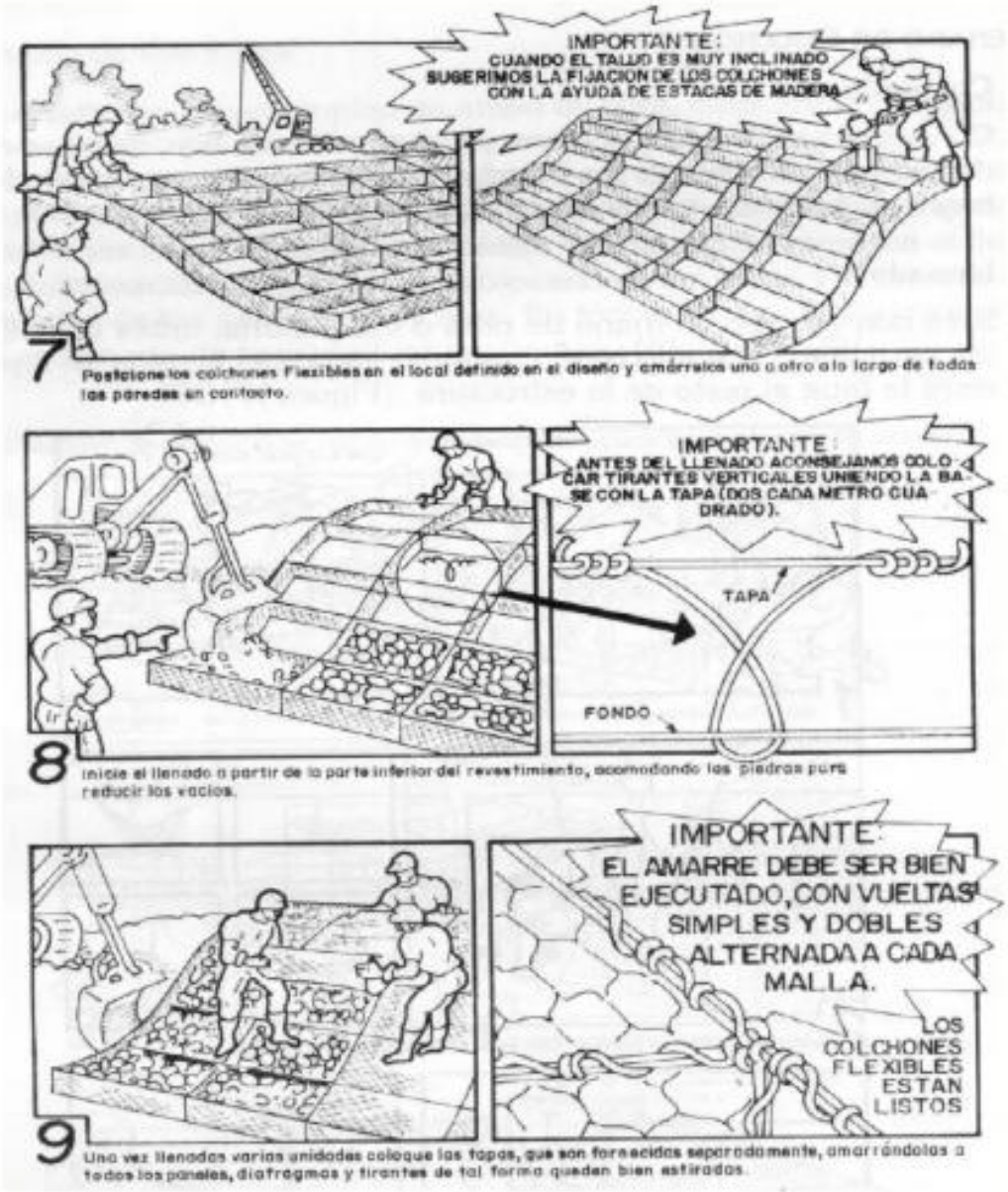


FIGURA N°30. LLENADO DE COLCHONES Y LLENADO DE COLCHONES(2/2)

7. LIMPIEZA O MANTENIMIENTO DE CAUCE

Los trabajos de limpieza de cauce son necesarios después de un periodo de avenidas, para lo cual se debe efectuar una evaluación sobre el comportamiento del rio, cual ha sido la oscilación entre las orillas, donde fijo si cauce, los procesos de sedimentación o formación de terrazas, etc., para en base a esta información determinar los programas de limpieza. En ríos con caudales máximos menores a

100 m^3/seg. con una pendiente de fuerte a moderada, se obtendrá resultados óptimos, lo que avala como complemento efectuar la protección de las orillas.

En ríos jóvenes cuya característica es tener una fuerte dinámica en su discurrir, con variación de lecho durante las avenidas, el trabajo a efectuar responderá según el criterio y conocimiento del rio, ya sea alejarlo de una cuidad o de áreas agrícolas significativas. En ríos de la costa con caudales extremos de 800 a 2,500 m^3/s. después de una avenida de no existir defensa alguna, el rio por lo general oscila su desplazamiento de lecho en un ancho de 500 a 800 m, sobre todo cuando la cobertura arbórea ha sido destruida o quemada y no ha sido restituida por defensa alguna; esto ocurre en épocas de avenidas menores no significativas, cuando los agricultores ribereños aduciendo que el rio esta "viejo" amplían sus áreas de cultivo

El mantenimiento de cauce significa pues que anualmente es necesario efectuar un plan de limpieza o mantenimiento. En este aspecto es oportuno en base a los resultados obtenidos en materia de defensas ribereñas en varios valles de la costa, indicar el siguiente procedimiento para una adecuada limpieza de cauce:

a) Debe efectuarse un levantamiento topográfico del cauce del rio de margen a margen, con los detalles necesarios sobre todo como discurre, las profundidades del lecho principal y sus ramales, esto en toda la longitud critica del valle. Complementariamente se debe observar el rio desde una parte alta, a fin de objetivizar la tendencia de este

   En base a la información topográfica y detalles obtenidos del rio, se procede en gabinete a dibujar el plano y determinar el eje central del rio, se recomienda la participación de las organizaciones de usuarios y la autoridad de aguas para su aprobación

b) La determinación del eje central o de encauzamiento debe ser en base a criterios estrictamente técnicos, enmarcados dentro de los conceptos de la hidrología e hidráulica que fijan la sección estable o amplitud de cauce.

   Conocida la amplitud de cauce y fijado el eje central, se procede a partir este , a medir hacia ambos márgenes la mitad del valor encontrado, así como el ancho de la faja marginal, tanto para limpieza de cauce como para las obras de defensa.

c) Esta labor topográfica en gabinete va a permitir: ubicar el sistema de defensas permanentes y temporales en ambos márgenes, fijar los sectores críticos a defender y la limpieza de cauce según el comportamiento del rio. El plano que estas obedezcan a una política de encauzamiento y no de obras aisladas, que no guardan ninguna relación con estos conceptos técnicos.

d) En el terreno, se procede a efectuar el replanteo de los diseñados en gabinete, para el caso de los sectores de limpieza de cauce; la amplitud y

profundidad a excavar con maquinaria pesada. Debería tenerse cuidado que una limpieza de cauce debe iniciarse en punto de anclaje determinado(cobertura arbórea, terraza elevada, puente, etc) que permita cumplir el objetivo de orientar el flujo, alejándolo de las zonas críticas.

EQUIPO

Para la limpieza de cauce se requiere un tractor oruga y buldócer de 200-250 HP con riper, opcionalmente una retroexcavadora.

CARACTERISTICAS Y RENDIMIENTO DE LA MAQUINARIA

MAQUINARIA	Nº	POTENCIA HP	RENDIMIENTO M³/DIA	HOJA		SPROKET	CAPACIDAD
				TIPO	CAPACIDAD		CUCHARON
TRACTOR S/O*	1	230 - 250	800	SU**	6	ELEVADO	–
EXCAVADORA	1	160 - 170	1200	–	–	–	1.0 m³

OPERACIÓN:

- La limpieza se efectuara a partir del eje central determinado, empujando el material cortado a ambos márgenes.
- Si un margen lo constituye un cerro, se recomienda el corte de esta hacia la opuesta
- La profundidad de corte, debe ser de 1-1,5 m, por debajo del cauce actual o tomar como referencia la profundidad máxima, existente 100m.aguas abajo o arriba, del sector donde se efectúa la limpieza del cauce.
- El material cortado será depositado en taludes de 1:2,5 como mínimo, con alturas mayores a 2m, esto según la sección estable del rio.

FOTO N°10. TRACTORES DE ORGURA EFECTUANDO LIMPIEZA DE CAUCE

ALTERNATIVA

En muchos valles se ha logrado definir cauce de ríos con empleo de excavadora, complementado la labor del tractor de oruga; deberá tenerse en consideración lo siguiente:

- Efectuada la limpieza o remoción de material con tractor, se procede con el empleo de la excavadora a excavar una caja en el eje de encauzamiento de 15-20 m de ancho y por profundidad la diseñada, el material cortado es colocado en ambos márgenes.
- El acabado final será dado con el tractor de oruga que explanará el material cortado hacia ambos márgenes del encauzamiento

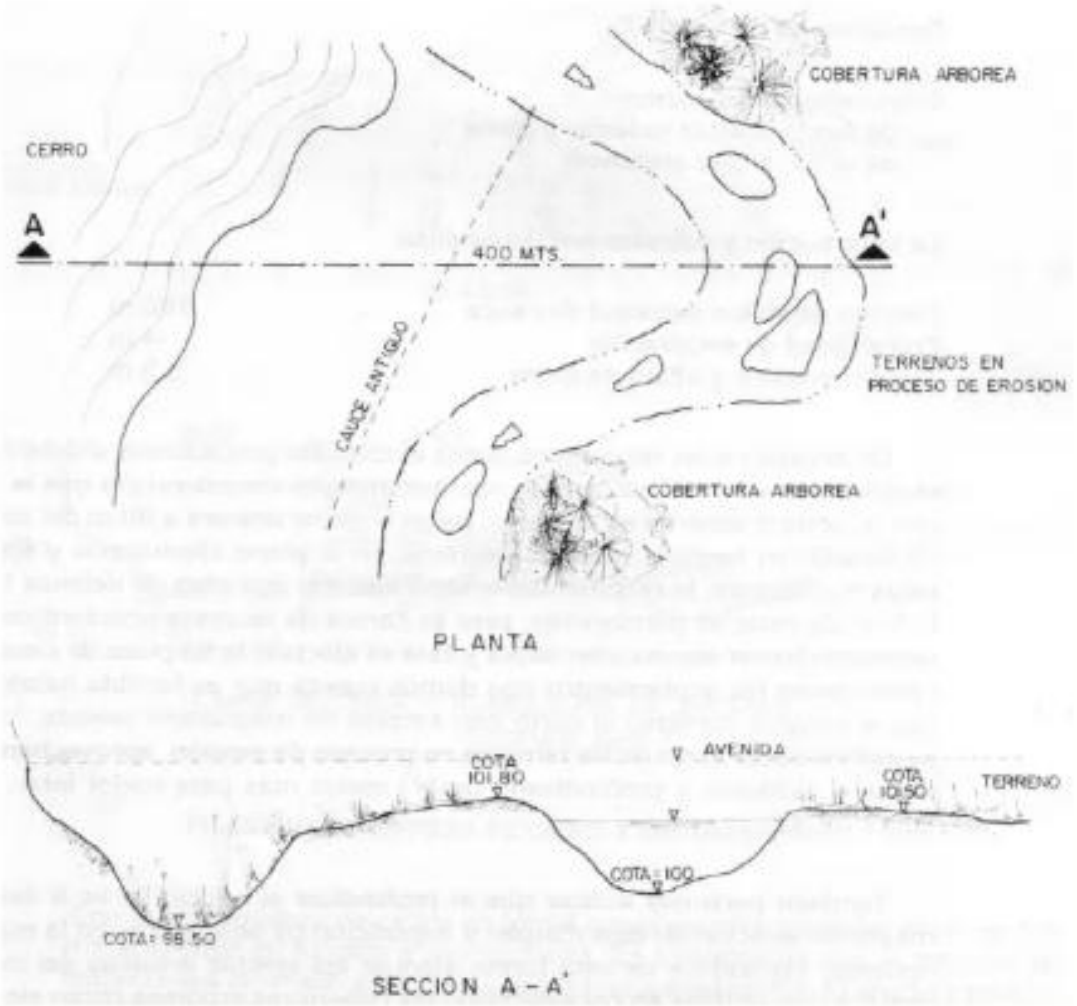
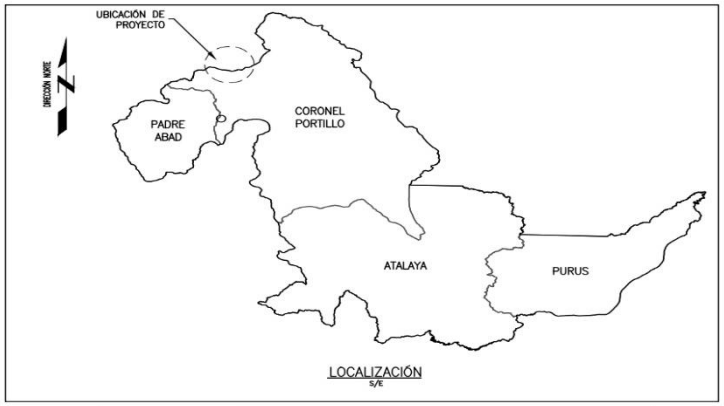
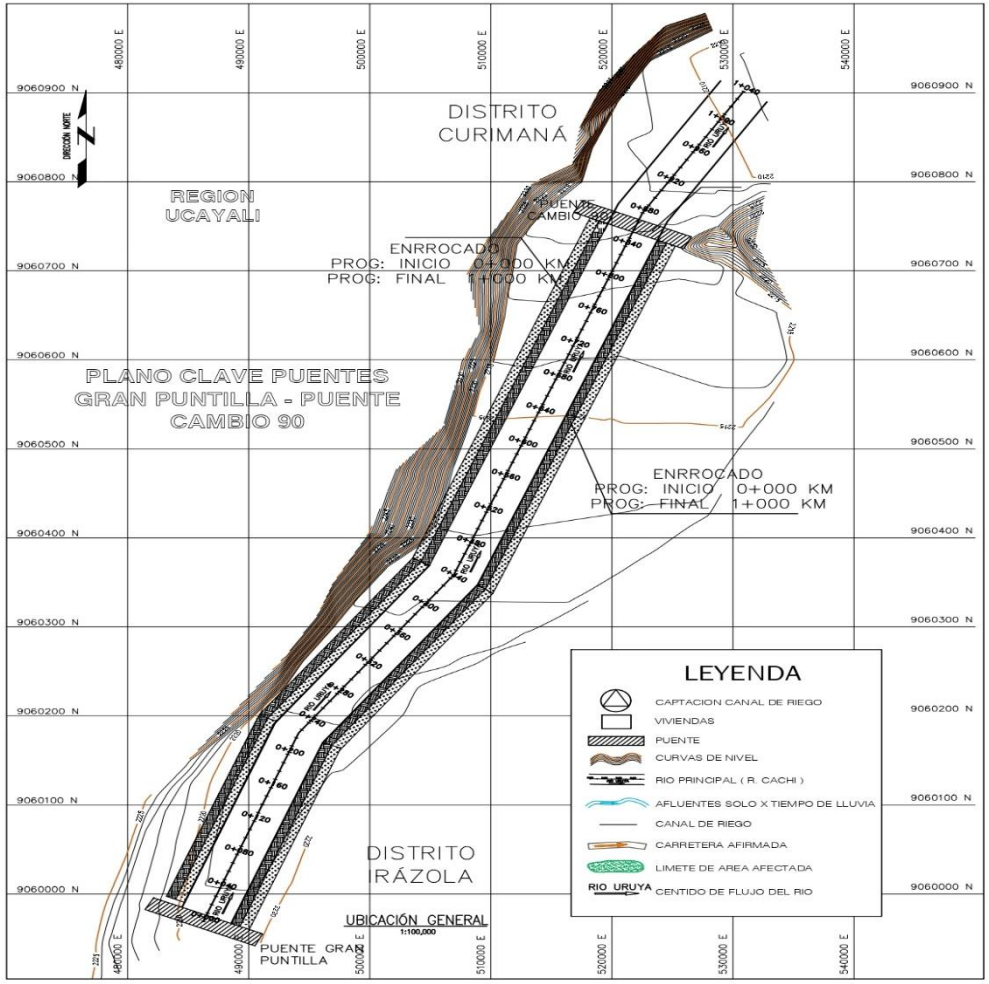


FIGURA N°31. PLANTA Y SECCIÓN TIPICA DE RIO

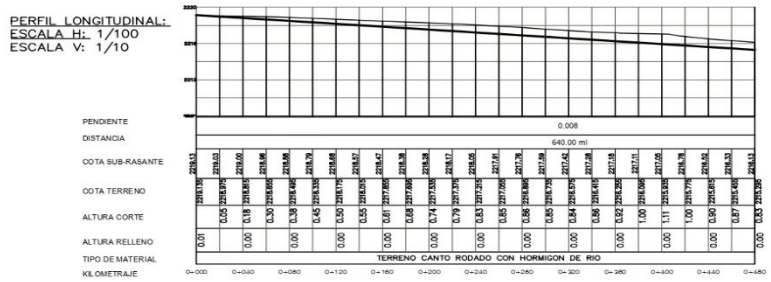
PLANOS

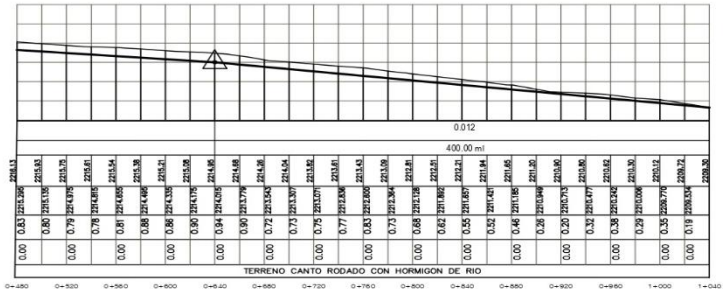


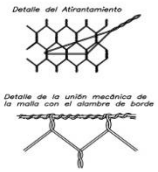


ULADECH CATÓLICA	TESIS: "EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO SAN ALEJANDRO, ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+000-1+000, LOCALIDAD DE SAN ALEJANDRO, DISTRITO DE IRÁZOLA, PROVINCIA DE PADRE ABAD, REGIÓN UCAYALI - 2024"	RESPONSABLE: BR. JAIME DAVID PANDURO PEDROZA	ASESORA: MG. JOHANNA DEL CAERMEN SOTELO URBANO	PLANO: PLANO DE UBICACIÓN - DEFENSA RIBEREÑA RÍO URUYA CAD: ESCALA:	FECHA: ABRIL 2025 LAMINA: PU-01 REV:

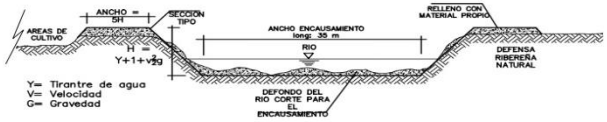
PERFIL LONGITUDINAL



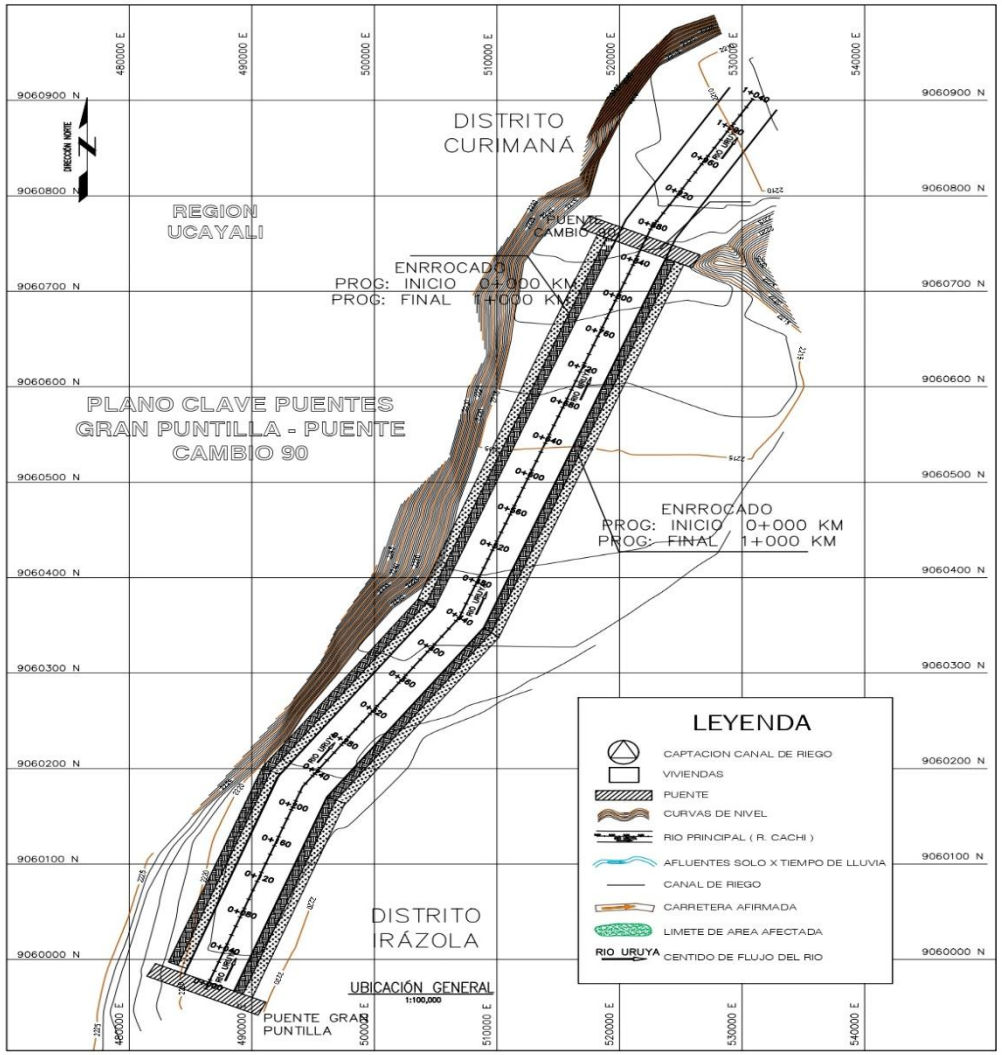




SECCION DE MUROS GAVION



SECCION TIPO ENCAUSAMIENTO

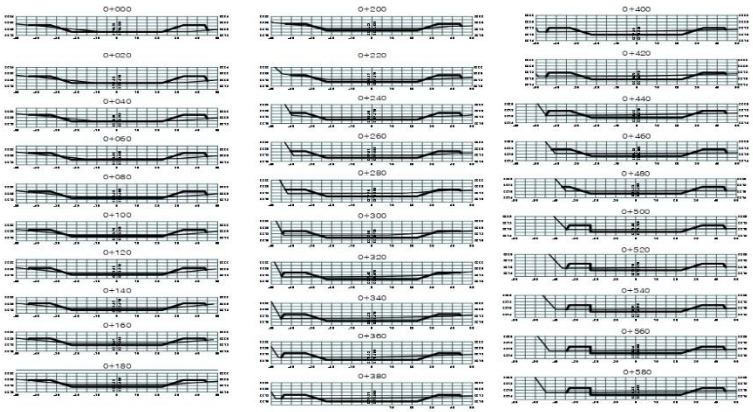


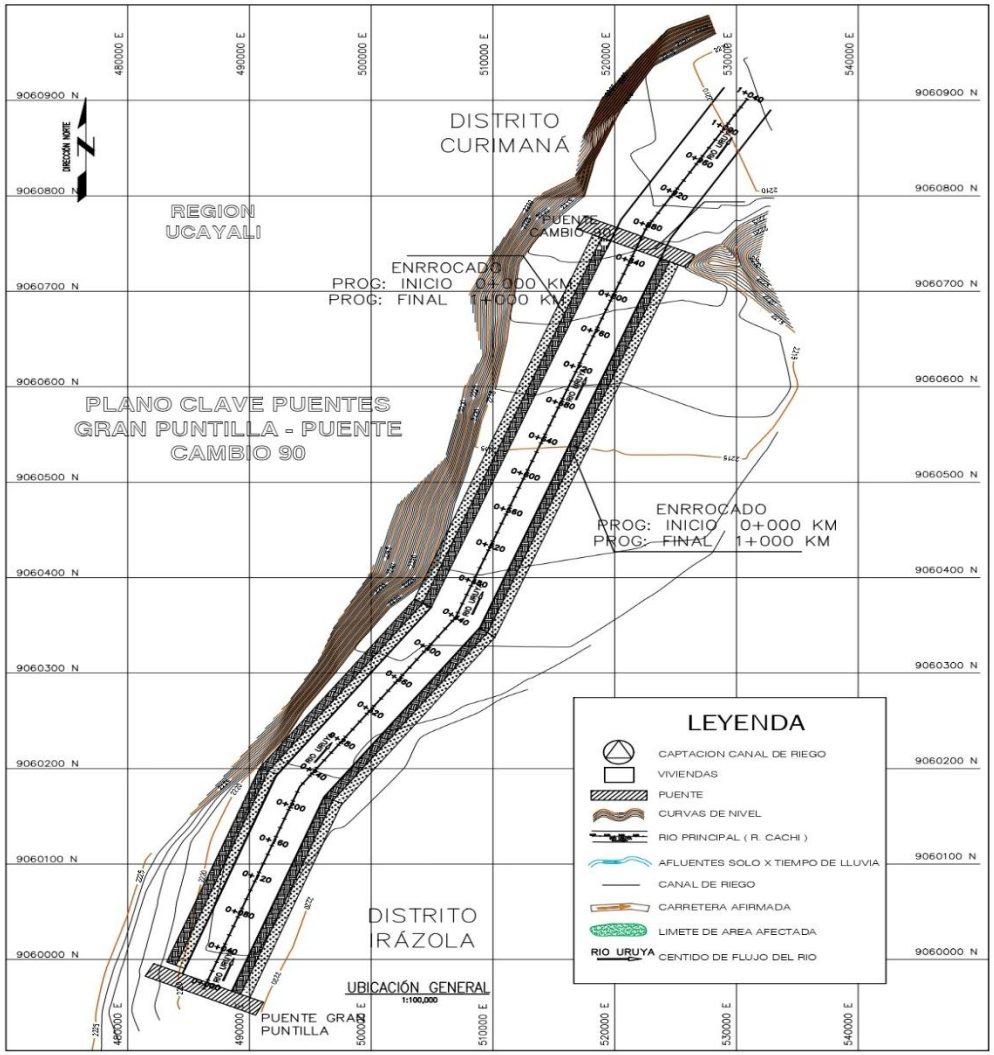
ULADECH	TESIS: "EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO SAN ALEJANDRO, ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+000-1+000, LOCALIDAD DE SAN ALEJANDRO, DISTRITO DE IRÁZOLA, PROVINCIA DE PADRE ABAD, REGIÓN UCAYALI - 2024"	RESPONSABLE: BR. JAIME DAVID PANDURO PEDROZA	ASESORA: MG. JOHANNA DEL CAERMEN SOTELO URBANO	PLANO: PERFIL LONGITUDINAL- DEFENSA RIBEREÑA RÍO URUYA CAD: ESCALA:	FECHA: ABRIL 2025 LAMINA: PL-01 REV:

TABLA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

STATION	AREAS Square Meters		VOLUMES Cubic Meters		CUMULATIVE VOLUMES Cubic Meters	
	CUT	FILL	CUT	FILL	CUT	FILL
0+000	17.243	20.993				
0+020	16.042	17.724	332.859	387.171	332.859	387.171
0+040	20.049	14.489	360.919	322.136	693.778	709.308
0+060	22.682	11.974	427.319	264.634	1121.096	973.942
0+080	23.032	10.728	457.143	227.025	1578.240	1200.967
0+100	25.319	8.779	483.505	195.068	2061.745	1396.034
0+120	27.494	5.729	528.126	145.074	2589.870	1541.109
0+140	30.238	4.745	577.317	104.742	3167.188	1645.851
0+160	33.806	4.646	640.438	93.916	3807.626	1739.767
0+180	39.353	3.951	731.592	85.972	4539.218	1825.739
0+200	45.262	4.068	846.156	80.190	5385.374	1905.929
0+220	50.854	5.864	961.168	99.316	6346.542	2005.245
0+240	51.338	6.834	1021.926	126.978	7368.468	2132.223
0+260	54.011	6.761	1053.497	135.951	8421.965	2268.174
0+280	56.392	7.590	1104.037	143.513	9526.002	2411.686
0+300	59.941	9.410	1163.330	170.002	10689.332	2581.688
0+320	55.162	10.047	1151.028	194.565	11840.360	2776.253
0+340	53.320	12.414	1084.816	224.610	12925.176	3000.863
0+360	56.582	11.457	1099.013	238.711	14024.189	3239.574
0+380	59.546	10.382	1161.274	218.387	15185.462	3457.961
0+400	64.869	10.193	1244.149	205.750	16429.612	3663.711
0+420	59.553	11.822	1244.225	220.148	17673.837	3883.859
0+440	50.657	14.148	1102.099	259.694	18775.936	4143.553
0+460	48.574	12.351	992.305	264.984	19768.241	4408.537
0+480	69.877	8.365	1184.505	207.153	20952.747	4615.691
0+500	42.455	12.384	1123.318	207.487	22076.065	4823.178
0+520	40.941	12.732	833.962	251.160	22910.027	5074.338
0+540	41.346	12.581	822.872	253.132	23732.899	5327.470
0+560	46.468	11.179	878.140	237.599	24611.039	5565.069
0+580	46.358	11.350	928.255	225.282	25539.294	5790.351
			922.814	226.437	26462.109	6016.787

CORTES TRANSVERSALES



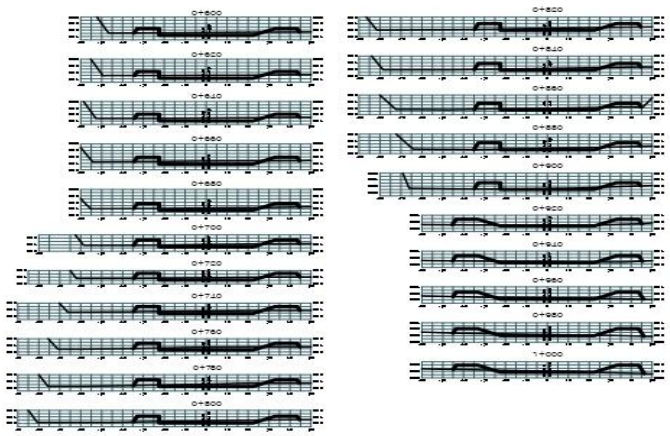


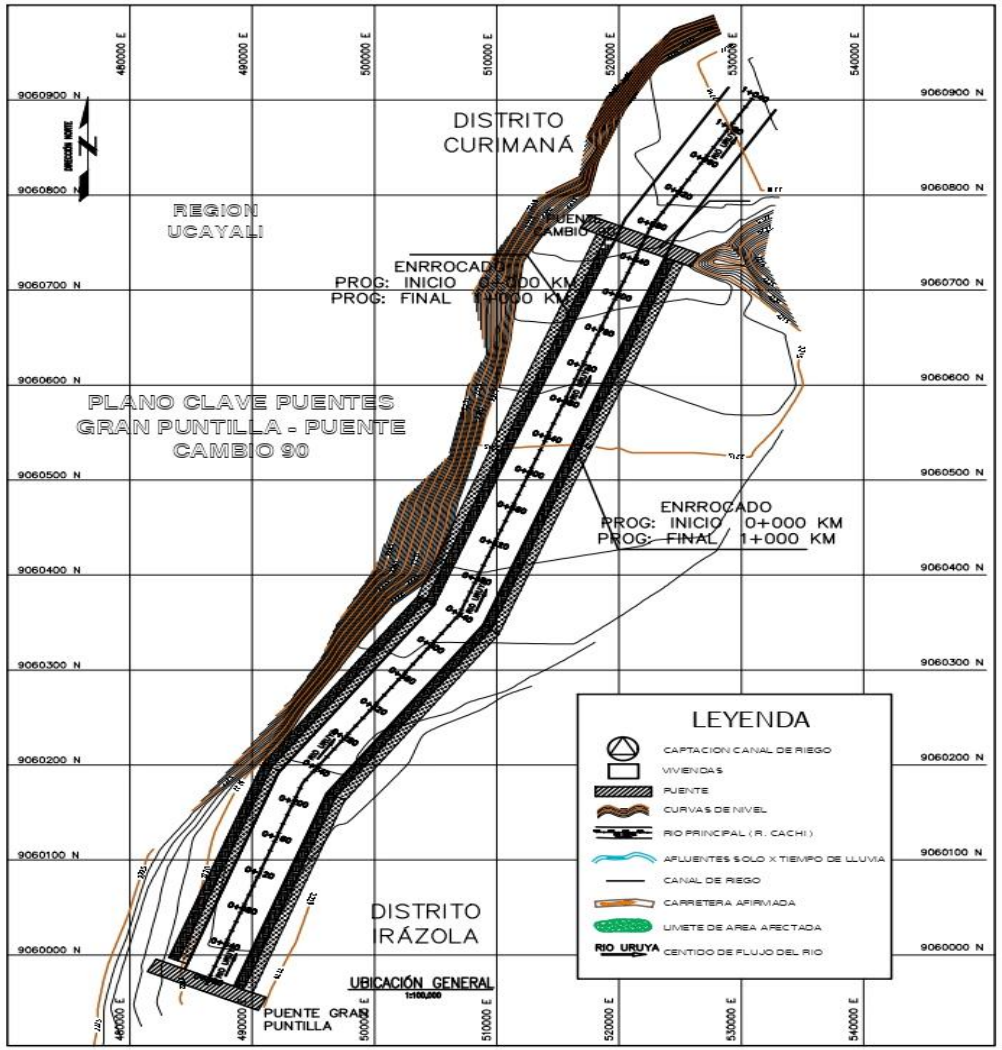
ULADECH CATÓLICA	TESIS: "EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO SAN ALEJANDRO, ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+000-1+000, LOCALIDAD DE SAN ALEJANDRO, DISTRITO DE IRÁZOLA, PROVINCIA DE PADRE ABAD, REGIÓN UCAYALI - 2024"	RESPONSABLE: BR. JAIME DAVID PANDURO PEDROZA	ASESORA: MG. JOHANNA DEL CAERMEN SOTELO URBANO	PLANO: CORTE TRANSVERSAL - DEFENSA RIBEREÑA RÍO URUYA CAD: ESCALA:	FECHA: ABRIL 2025 LAMINA: CT-01 REV:

TABLA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

STATION	AREAS Square Meters		VOLUMES Cubic Meters		CUMULATIVE VOLUMES Cubic Meters	
	CUT	FILL	CUT	FILL	CUT	FILL
0+600	45.924	11.294				
0+620	47.586	10.705	935.098	219.995	27397.206	6236.782
0+640	49.206	10.516	967.915	212.217	28365.121	6448.999
0+660	46.792	11.765	959.975	222.814	29325.095	6671.813
0+680	37.122	14.256	839.142	260.212	30164.238	6932.025
0+700	36.991	14.600	741.135	288.563	30905.373	7220.587
0+720	38.287	14.367	752.781	289.667	31658.154	7510.255
0+740	39.930	14.066	782.169	284.329	32440.322	7794.584
0+760	41.398	15.134	813.276	291.999	33253.598	8086.583
0+780	38.184	15.785	795.816	309.183	34049.414	8395.767
0+800	35.929	14.696	741.132	304.812	34790.546	8700.579
0+820	32.049	16.224	679.779	309.206	35470.325	9009.785
0+840	28.827	17.691	608.757	339.148	36079.082	9348.934
0+860	26.492	18.483	553.189	361.737	36632.271	9710.670
0+880	22.749	19.234	492.413	377.169	37124.684	10087.839
0+900	15.717	18.179	384.666	374.128	37509.350	10461.967
0+920	11.013	30.413	267.300	485.921	37776.650	10947.888
0+940	15.385	35.440	263.977	658.530	38040.627	11606.418
0+960	18.545	34.586	339.303	700.262	38379.930	12306.679
0+980	16.197	36.393	347.419	709.792	38727.349	13016.471
1+000	16.799	40.420	329.951	768.129	39057.300	13784.600
1+020	10.776	26.743	275.749	671.632	39333.049	14456.232
1+040	0.000	0.000	107.763	267.429	39440.812	14723.661
			0.000	0.000	39440.812	14723.661

CORTES TRANSVERSALES





ULADECH CATÓLICA	TESIS: "EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO SAN ALEJANDRO, ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+000-1+000, LOCALIDAD DE SAN ALEJANDRO, DISTRITO DE IRÁZOLA, PROVINCIA DE PADRE ABAD, REGIÓN UCAYALI - 2024"	RESPONSABLE: BR. JAIME DAVID PANDURO PEDROZA	ASESORA: MG. JOHANNA DEL CAERMEN SOTELO URBANO	PLANO: CORTE TRANSVERSAL - DEFENSA RIBEREÑA RÍO URUYA CAD: ESCALA:	FECHA: ABRIL 2025 LÁMINA: CT-02	REV: