



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

**EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA
EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO MAYAPO, PROGRESIVA 0+000 - 0+300, C.P.
MAYAPO, DISTRITO DE LLOCHEGUA, PROVINCIA DE HUANTA, REGIÓN
AYACUCHO-2026**

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
TINEO PILLACA, GARY DANNY
ORCID:0000-0003-3157-2872

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

CHIMBOTE-PERÚ
2026



FACULTAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS

PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL

ACTA N° 0016-110-2026 DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE TESIS

En la Ciudad de **Chimbote** Siendo las **00:56** horas del día **24** de **Abril** del **2026** 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:

BARRETO RODRIGUEZ CARMEN ROSA Presidente
SEMINARIO VASQUEZ RAFAEL ASUNCION Miembro
CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES Miembro
Mgtr. SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN Asesor

Se reunieron para evaluar la sustentación del informe de tesis: **EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO MAYAPO, PROGRESIVA 0+000 - 0+300, C.P. MAYAPO, DISTRITO DE LLOCHEGUA, PROVINCIA DE HUANTA, REGIÓN AYACUCHO-2026**

Presentada Por :
(3101151339) **TINEO PILLACA GARY DANNY**

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 TÍTULO PROFESIONAL de **Ingeniero Civil**.

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

BARRETO RODRIGUEZ CARMEN ROSA
Presidente

SEMINARIO VASQUEZ RAFAEL ASUNCION
Miembro

CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES
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 DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO MAYAPO, PROGRESIVA 0+000 - 0+300, C.P. MAYAPO, DISTRITO DE LLOCHEGUA, PROVINCIA DE HUANTA, REGIÓN AYACUCHO-2026 Del (de la) estudiante TINEO PILLACA GARY DANNY, asesorado por SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN se ha revisado y constató que la investigación tiene un índice de similitud de 0% 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, 14 de Mayo del 2026




Mgtr. Roxana Torres Guzman
RESPONSABLE DE UNIDAD DE INTEGRIDAD CIENTÍFICA

Dedicatoria

A mi pareja, Antonella, y a mi hijo, Ian, quienes me brindan fortaleza y apoyo día a día para seguir creciendo como profesional. A mis padres, que me forjaron con valores y me enseñaron a no rendirme, ayudándome a afrontar los obstáculos de la vida.

A mis hermanos y familiares cercanos, por su apoyo incondicional, especialmente a mi difunto tío, Olimpio Llalihuaman, quien me brindó su apoyo incondicional durante mi etapa universitaria

Agradecimiento

A Dios, ser divino que nos cuida y guía en el sendero de la vida.

A mis padres, por enseñarme que los valores y el respeto son fundamentales para el éxito profesional.

A mis maestros, por compartir sus conocimientos y experiencias, contribuyendo a mi desarrollo profesional.

A la Facultad de Ingeniería Civil, por brindarme la oportunidad de formarme en esta noble profesión

Índice de Contenidos

Carátula	I
Jurado	II
Dedicatoria.....	IV
Agradecimiento	V
Índice de Contenidos	VI
Lista de Tablas	X
Lista de Figuras.....	XI
Resumen.....	XIII
Abstract.....	XIV
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
2.2.2. Vulnerabilidad.....	11
2.2.2.1. Vulnerabilidad física	11
2.2.2.1.1. Vulnerabilidad alta	11
2.2.2.1.2. Vulnerabilidad media.....	11
2.2.2.1.3. Vulnerabilidad baja.....	12
2.2.3. Evaluación estructural.....	12
2.2.3.1. Tipo de gavión.....	12
2.2.3.1.1. Gavión tipo caja	12
2.2.3.1.2. Gavión tipo colchón o reno	13

2.2.3.1.3. Gavión tipo saco.....	13
2.2.3.2. Tipo de malla	14
2.2.3.2.1. Malla hexagonal	14
2.2.3.2.2. Malla eslabonada	15
2.2.3.2.3. Malla electrosoldada	15
2.2.3.3. Tipo de relleno	16
2.2.3.3.1. Canto rodado.....	16
2.2.3.3.2. Roca angular o piedra chancada.....	17
2.2.3.3.3. Hormigón reciclado	18
2.2.3.4. Tamaño de relleno	18
2.2.3.4.1. Tamaño de piedra 6" a 8"	18
2.2.3.4.2. Tamaño de piedra 3" a 6"	19
2.2.3.4.3. Tamaño de piedra > 8".....	19
2.2.3.5. Altura de gavión	20
2.2.3.5.1. Altura $H < 3.0$ m	20
2.2.3.5.2. Altura $3.0 \text{ m} \leq H < 6.0 \text{ m}$	21
2.2.3.5.3. Altura $H \geq 6.0 \text{ m}$	21
2.2.4. Evaluación hidráulica.....	22
2.2.4.1. Socavación	22
2.2.4.2. Asentamiento	23
2.2.4.3. Rotura de malla	23
2.2.4.4. Pandeo	24
2.2.4.5. Filtro.....	24
2.2.5. Tipos de defensa ribereña.....	24
2.2.5.1. Diques Naturales	24
2.2.5.2. Diques Artificiales	25
2.2.5.3. Espigones.....	25

2.2.5.4. Muros de mampostería.....	26
2.2.5.5. Muros de concreto armado	26
2.2.5.6. Gaviones	27
2.2.6. Mejoramiento de la defensa ribereña.....	28
2.2.6.1. Selección de materiales y técnicas.....	28
2.2.6.1.1. Rocas de gran tamaño y resistencia.....	28
2.2.6.1.2. Técnicas de construcción.....	28
2.2.6.2. Implementación y monitoreo	29
2.2.6.3. Mantenimiento y conservación	29
2.2.6.3.1. Inspecciones periódicas.....	29
2.2.6.3.2. Reparaciones y ajustes	29
2.2.6.3.3. Limpieza y desbroce	30
2.2.6.3.4. Monitoreo de parámetro.....	30
2.2.6.3.5. Registro y documentación	30
2.2.6.4. Participación comunitaria y educación.....	30
2.2.6.5. Consideraciones ambientales	31
2.2.6.6. Estudio de la Hidrología	31
2.2.6.7. Estudio de descargas Máximas e Hidrograma de avenidas	31
2.2.6.8. Estudios de Socavación.....	31
2.3. Hipótesis.....	33
III. METODOLOGÍA	34
3.1. Tipo, nivel y diseño de investigación	34
3.2. Población.....	35
3.3. Operacionalización de las variables.....	35
3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos.....	38
3.5. Método de análisis de datos.....	38
3.6. Aspectos Éticos	39

IV. RESULTADOS.....	41
V. DISCUSIÓN.....	61
VI. CONCLUSIONES	66
VII. RECOMENDACIONES	67
Referencias bibliográficas.....	69
Anexos.....	76
Anexo 1. Carta de recojo de datos	76
Anexo 2. Documento de autorización para el desarrollo de la investigación	78
Anexo 3. Declaración Jurada de Integridad Científica y Conflictos de Interés.....	79
Anexo 4. Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación.....	80
Anexo 5. Matriz de Consistencia y operacionalización.....	90
Anexo 6. Ficha de Identificación del Experto.....	93
Anexo 7. Ficha técnica de los instrumentos.....	102

Lista de Tablas

Tabla 01: Matriz de operacionalización de variables	36
Tabla 02: Identificación de la zona vulnerable progresiva 0+00 hasta 0+300	41
Tabla 03: Evaluación del muro de gaviones progresiva 0+000 hasta 0+050	45
Tabla 04: Evaluación del muro de gaviones progresiva 0+050 hasta 0+100	47
Tabla 05: Evaluación del muro de gaviones progresiva 0+100 hasta 0+150	49
Tabla 06: Evaluación del muro de gaviones progresiva 0+150 hasta 0+200	51
Tabla 07: Evaluación del muro de gaviones progresiva 0+200 hasta 0+250	53
Tabla 08: Evaluación del muro de gaviones progresiva 0+250 hasta 0+300	55
Tabla 09: Resultado de la primera pregunta de la encuesta.....	58
Tabla 10: Resultado de la segunda pregunta de la encuesta	59
Tabla 11: Resultado de la tercera pregunta de la encuesta	60

Lista de Figuras

Figura 01: Gaviones tipo caja.....	13
Figura 02: Gaviones tipos Colchón.....	13
Figura 03: Gavión tipo saco	14
Figura 04: La malla hexagonal de triple torsión.....	15
Figura 05: Malla eslabonada	15
Figura 06: Malla electrosoldada	16
Figura 07: Canto rodado.....	17
Figura 08: Roca angular o piedra chancada	17
Figura 09: Tamaño de piedra 6" a 8".....	18
Figura 10: Tamaño de 3" a 6".....	19
Figura 11: Tamaño de > 8".....	20
Figura 12: Altura $H < 3.0$ m	20
Figura 13: Altura $3.0 \text{ m} \leq H < 6.0$ m.....	21
Figura 14: Altura $H \geq 6.0$ m	22
Figura 15: Socavación	22
Figura 16: Asentamiento	23
Figura 17: Rotura de malla.....	23
Figura 18: Filtro geotextil.....	24
Figura 19: Diques naturales.....	25
Figura 20: Diques artificiales.	25
Figura 21: Espigón	26
Figura 22: Muros de contención.....	26
Figura 23: Muros de concreto armado.....	27
Figura 24: Muro de gaviones.....	27
Figura 25: Encuesta 01	58

Figura 26: Encuesta 02	59
Figura 27: Encuesta 03	60

Resumen

Esta tesis planteó como **problema**: ¿La evaluación del muro de gaviones, mejorará la defensa ribereña en la margen derecha del río Mayapo, progresiva 0+000 - 0+300, C.P. Mayapo, distrito de Llochegua, provincia de Huanta, región Ayacucho–2026?, el cual para dar solución se planteó **objetivo general**: Realizar la evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Mayapo, progresiva 0+000 - 0+300, C.P. Mayapo, distrito de Llochegua, provincia de Huanta, región Ayacucho–2026. La **metodología** fue de **tipo** aplicada, con enfoque cualitativo, **nivel de investigación** descriptivo, de **diseño** no experimental y transversal. La **población** fue la defensa ribereña del río Mayapo del distrito Llochegua y provincia de Huanta y la **muestra** fue el muro de gaviones en la margen derecha del río Mayapo, progresiva 0+000 - 0+300, C.P. Mayapo. Las **técnicas e instrumentos** fueron: La observación directa, el uso encuestas y fichas técnicas. Como **resultado** el muro de gaviones presenta estado regular, está conformado por gaviones tipo caja de malla hexagonal con relleno de roca angulosa de 6"-8" y altura de 3.0 m a 6.0 m, se identificó pandeo en varios sectores con asentamientos leves en la base, evidencia debilidad del terreno de apoyo y reducción progresiva del factor de seguridad, llegando a la **conclusión** que la mejora de la defensa ribereña del río Mayapo tiene alto respaldo en el C.P. Mayapo: 80% confía en la evaluación técnica, 9 de cada 10 creen que evitará daños en viviendas, y hay unanimidad en que el gavión de la orilla derecha es crucial, lo que legitima y viabiliza la intervención.

Palabras clave: Asentamiento, defensa ribereña, evaluación, Gavión

Abstract

This thesis posed the following problem: Will the evaluation of the gabion wall improve riverbank protection on the right bank of the Mayapo River, from station 0+000 to 0+300, Mayapo Community, Llochegua District, Huanta Province, Ayacucho Region, by 2026? To address this, the general objective was: To conduct the evaluation of the gabion wall to improve riverbank protection on the right bank of the Mayapo River, from station 0+000 to 0+300, Mayapo Community, Llochegua District, Huanta Province, Ayacucho Region, by 2026. The methodology was applied, with a qualitative approach, a descriptive level of research, and a non-experimental, cross-sectional design. The population studied was the riverbank protection of the Mayapo River in the Llochegua district and Huanta province, and the sample was the gabion wall on the right bank of the Mayapo River, between kilometer markers 0+000 and 0+300, in the Mayapo community. The techniques and instruments used were direct observation, surveys, and technical data sheets. The results showed that the gabion wall is in fair condition. It consists of hexagonal mesh box gabions filled with 6"-8" angular rock and has a height of 3.0 m to 6.0 m. Buckling was identified in several sections with slight settlement at the base, indicating weakness in the supporting soil and a progressive reduction in the safety factor. The study concluded that improving the riverbank protection of the Mayapo River has strong support in the Mayapo community. Mayapo: 80% trust the technical assessment, 9 out of 10 believe it will prevent damage to homes, and there is unanimity that the rock revetment on the right bank is crucial, which legitimizes and makes the intervention viable.

Keywords: Settlement, riverbank protection, assessment, gabion

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

A nivel internacional

Según **INDECI (1)**, la problemática de las defensas ribereñas a nivel mundial se concentra principalmente en zonas tropicales, donde el cambio climático incrementa la intensidad de las lluvias y el caudal de los ríos, generando desbordes e inundaciones que afectan a las poblaciones cercanas. Estos fenómenos provocan procesos de erosión y socavación que deterioran las riberas y comprometen la estabilidad de las estructuras existentes. Además, la ocupación inadecuada de áreas vulnerables y la falta de mantenimiento agravan el riesgo, aumentando la exposición de viviendas e infraestructura. En este contexto, resulta fundamental la construcción, evaluación y reforzamiento de defensas ribereñas como medidas de protección.

A nivel nacional

Citando a **Petro Perú (2)**, en el Perú, los cambios climáticos asociados al fenómeno de El Niño generan eventos extremos como lluvias intensas y el incremento del caudal de los ríos, afectando principalmente a poblaciones asentadas en zonas bajas y vulnerables. Estas áreas, al no contar con infraestructura adecuada como defensas ribereñas o sistemas de drenaje eficientes, se encuentran altamente expuestas a inundaciones y otros desastres naturales que ocasionan daños en viviendas, vías de comunicación y medios de vida. Asimismo, estas condiciones impactan negativamente en infraestructuras estratégicas como la línea de ductos de Petroperú.

A nivel local

Con base en **Iagua (3)**, La problemática en Ayacucho se centra en la necesidad urgente de realizar mantenimiento a las defensas ribereñas existentes, muchas de las cuales presentan deterioro debido a la acción continua del agua y la falta de intervención oportuna. Asimismo, se evidencia la carencia de nuevas estructuras de protección en zonas vulnerables, lo que incrementa el riesgo durante la temporada de lluvias, cuando los ríos aumentan considerablemente su caudal y pueden provocar desbordes e inundaciones.

1.2. Formulación del problema

¿La evaluación del muro de gaviones, mejorará la defensa ribereña en la margen derecha del río Mayapo, progresiva 0+000 - 0+300, C.P. Mayapo, distrito de Llohegua, provincia de Huanta, región Ayacucho–2026?

1.3. Objetivo general y específicos

1.3.1. Objetivo general

- ❖ Realizar la evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Mayapo, progresiva 0+000 - 0+300, C.P. Mayapo, distrito de Llohegua, provincia de Huanta, región Ayacucho–2026

1.3.2. Objetivos específicos

- ❖ Identificar las zonas vulnerables del muro de gaviones en la margen derecha del río Mayapo, progresiva 0+000 - 0+300, C.P. Mayapo, distrito de Llohegua, provincia de Huanta, región Ayacucho–2026
- ❖ Realizar la evaluación del muro de gaviones en la margen derecha del río Mayapo, progresiva 0+000 - 0+300, C.P. Mayapo, distrito de Llohegua, provincia de Huanta, región Ayacucho–2026
- ❖ Proponer la mejora del muro de gaviones en la margen derecha del río Mayapo, progresiva 0+000 - 0+300, C.P. Mayapo, distrito de Llohegua, provincia de Huanta, región Ayacucho–2026

1.4. Justificación

1.4.1. Justificación teórica

Tal como **Álvarez (4)**, “la justificación teórica es una parte del marco teórico de una investigación que explica, fundamenta y respalda científicamente por qué se abordan ciertos conceptos, teorías, enfoques o modelos dentro de un estudio, en otras palabras, es el espacio donde el investigador demuestra que las ideas y teorías seleccionadas tienen pertinencia y validez para interpretar, analizar o resolver el problema de investigación”.

Mediante la información existente en bases de datos como libros y páginas web, se obtuvo información sobre las variables que se investigaron, conjuntamente con sus dimensiones e indicadores; de tal manera, el investigador pudo dar respuesta a los aspectos necesarios relacionados con las variables que fueron objeto de estudio.

1.4.2. Justificación metodológica

Dicho con palabras de **Moreno (5)**, “la justificación metodológica es el apartado de una investigación en el que el autor explica y argumenta por qué ha elegido un enfoque metodológico específico, así como los métodos, técnicas e instrumentos que utilizará para recolectar, analizar e interpretar los datos, así mismo es una defensa razonada de cómo se va a hacer la investigación, no basta con decir qué método se usará; es fundamental explicar por qué es el más adecuado, cómo se aplicará y qué beneficios ofrece frente a otras alternativas”.

Para la investigación se empleó una metodología en la que no se manipularon las variables, con el fin de no alterar su realidad; asimismo, los datos recolectados a través de las técnicas e instrumentos se obtuvieron por única vez en un tiempo determinado.

1.4.3. Justificación práctica

Con base en **Fernández (6)**, “la justificación práctica es el apartado dentro de un proyecto de investigación donde el autor explica de qué manera los resultados o hallazgos del estudio pueden aplicarse en la realidad y generar beneficios concretos a nivel social, educativo, económico, tecnológico, profesional, institucional, entre otros”.

Para la investigación se propusieron métodos prácticos que permitieron obtener resultados de manera rápida y oportuna, respetando los aspectos que abarcó el proceso; de este modo, el investigador logró aplicar estrategias metodológicas que facilitaron el logro de los objetivos y la obtención de resultados confiables.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales

En Colombia, con palabras de **Ortiz (7), 2024**, en su tesis que lleva como título **“Evaluación de impactos ambientales generados por la construcción de un muro de contención tipo gavión en El Caño Grande en el sector del barrio Guatapé en Villavicencio”** tuvo como **objetivo** evaluar los impactos ambientales que se generan con la construcción de muros de contención tipo gavión en el Caño Grande en el sector del barrio Guatapé en Villavicencio usando una **metodología**, utiliza atributos de impacto e índices numéricos para éstos de manera que se pueda establecer un valor por impacto, teniendo como **resultado** según la evaluación realizada, se identificaron diversos impactos ambientales significativos asociados a la intervención, entre los cuales destacan la contaminación atmosférica, generada principalmente por la emisión de partículas y gases; el incremento en los niveles de ruido, producto del uso de maquinaria y actividades constructivas; la contaminación del aire por material particulado (polvo), que afecta tanto la calidad ambiental como la salud de la población; así como procesos de erosión del suelo, que comprometen la estabilidad del terreno y favorecen la degradación del entorno natural. Asimismo, se evidenciaron otros efectos secundarios como la alteración del paisaje, la posible afectación a la flora y fauna circundante, y la modificación de las condiciones naturales del área intervenida, como **conclusión** se identificó los principales impactos ambientales que se generan por la construcción de muro de contención tipo gavión y la necesidad de un control al momento de la ejecución de estos mismos.

En Colombia, citando a **Santamaria et al (8), 2024**. en su tesis que lleva como título **“Evaluación de impactos ambientales generados por el reforzamiento con muros de contención tipo gavión con RCD en el puente que comunica el barrio el rubí con el corredor ecológico.”** tuvo como **objetivo** general evaluar los impactos ambientales generados por el reforzamiento con muros de contención tipo gavión con RCD en el puente que comunica el barrio El Rubí con el corredor ecológico usando una **metodología** de matrices del Centro de Investigaciones en

Medio Ambiente y Desarrollo (Cimad) para identificar y evaluar los impactos ambientales del proyecto en aspectos como la calidad del aire, suelo, agua, biodiversidad y paisaje dando como **resultados** Durante la ejecución de muros de contención tipo gaviones, se identificaron los impactos ambientales más comunes, entre los cuales destacan el agotamiento de recursos naturales, debido a la extracción de materiales como piedra y suelo; la contaminación de cuerpos de agua, ocasionada por el arrastre de sedimentos y posibles residuos de obra; la contaminación atmosférica, generada principalmente por la emisión de polvo y gases provenientes de maquinaria y transporte; así como la alteración del paisaje natural, producto de la intervención directa sobre el entorno, como **conclusión** se vieron los principales impactos ambientales, la cual busca también generar un impacto en el área de trabajo, para esto necesariamente se debe contar con un plan de manejo ambiental o contingencia en casos ocurra daños físicos.

En Guatemala, tal como Guerra (9), 2023, en su tesis que lleva como título “Construcción de un muro de protección con gaviones en el puente el guzmán en la ciudad de jalapa, jalapa” Tuvo como **objetivo** general, evitar la deformación en estructuras del puente Las Guzmán en la ciudad de Jalapa, Jalapa usando una **metodología** de método deductivo, el que fue auxiliado por el método del marco lógico para formular la hipótesis y los objetivos de la investigación, teniendo como **resultados** la falta de un muro de protección en el puente puede ocasionar diversos problemas estructurales, especialmente en los aproches y los estribos, debido a la acción directa del flujo de agua, la socavación y los procesos de erosión que comprometen la estabilidad y funcionalidad de la infraestructura. Esta situación incrementa el riesgo de deterioro progresivo y posibles fallas, afectando la seguridad y vida útil del puente, a través de la aplicación de encuestas a ingenieros civiles, se evidenció la percepción técnica sobre la necesidad de implementar un muro de contención tipo gavión como medida de protección. El análisis estadístico se realizó considerando un nivel de confianza del 90% y un margen de error del 10% para la variable dependiente, lo que permitió obtener resultados representativos sobre los efectos de la ausencia de dicha estructura, como **conclusión** se incrementará la problemática de daños en la estructura del puente con cada año que no tenga un sistema de protección, así también la falta

de un muro de protección al puente puede ocasionar problemas a con los aproches y los estribos del puente.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

En **Áncash**, con palabras de **Vera (10) 2023**, en su tesis que lleva como título **“Evaluación de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del río Santa en el puente Tambo Real, distrito de Santa, provincia del Santa, región Áncash – 2023.”** tuvo como **objetivo** elaborar la evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del río Santa en el puente Tambo Real, distrito de Santa, provincia del Santa, región Áncash – 2023, usando una **metodología** de tipo descriptivo correlacional el nivel de la investigación, es cualitativo y cuantitativo, el diseño, es no experimental de tipo transversal, como **resultados**, una evaluación detallada de las estructuras de protección de las orillas del río reveló una estructura de caída de rocas de 50 metros de altura a lo largo del Puente Tambo real, lo que subraya su resistencia a entre 40 y 60 centímetros de roca. Aunque la recolección de residuos es eficiente, enfatiza la necesidad de una gestión ambiental. La conservación es vital para la seguridad y sostenibilidad de la zona, protegiendo puentes y fábricas ribereñas, dando como **conclusión** con la evaluación se puede ver la importancia la cual cumple la defensa ribereña para proteger el puente y así también resguardar las industrias cerca a los ríos, la presencia de residuos sólidos y plásticos necesita una gestión ambiental, con la implementación de gaviones ha sido bien recibida los daños que se puedan generar estructural mente y la protección de empresas enfatizan la importancia de tener en cuenta la preocupación de la población.

En **Áncash**, como explica **Cabello (11) 2023**, en su tesis que lleva como título **“Evaluación de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del río Tayca del distrito y provincia de Huarney, departamento de Áncash – 2023”** tuvo como **objetivo** realizar la evaluación de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del río Tayca del distrito y provincia de Huarney, departamento de Ancash – 2023, usando una **metodología** de tipo descriptiva, nivel cualitativo y cuantitativo, la población y muestra estuvieron conformados por el cauce del río Tayca del distrito de Huarney y por el muro de gaviones de las defensas ribereñas,

teniendo como **resultado**, En el tramo evaluado comprendido entre las progresivas 0+100 y 0+800, se identificaron diversas condiciones que evidencian el estado actual de la defensa ribereña. De manera específica, en el subtramo 0+500 a 0+620, el muro de contención tipo gavión presenta patologías estructurales relevantes, tales como asentamientos diferenciales, empuje de suelo, desplome parcial de la estructura y, en ciertos sectores, roturas en las mallas metálicas. Asimismo, se constató que el material de relleno (piedras) no cumple completamente con las especificaciones técnicas, ya que en algunos casos supera los 20 cm establecidos, representando aproximadamente un 6% del total evaluado, lo cual puede afectar la correcta trabazón y estabilidad del sistema, dando como **conclusión** en la evaluación se pudo identificar que la defensa ribereña del río Tayca presenta fallas lo que pudiera ocasionar el desborde el río, ocasionando inundaciones y afectando a la población cercana.

En Ucayali, citando a **Escalada (12) 2023**. en su tesis que lleva como título “Evaluación de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del Río Aguaytía del jirón Río Huallaga de la progresiva 0+140 A 0+321.37 del distrito de Curimana, provincia de Padre Abad, departamento de Ucayali - 2023”. tuvo como **objetivo** general, evaluar el muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del río Aguaytía del jirón río Huallaga de la progresiva 0+140 a 0+321.37 del distrito de Curimana - provincia de Padre Abad - departamento de Ucayali – 2023, usando una **metodología** que fue de nivel descriptivo de tipo mixta, no experimental, la población está comprendida por el muro de gaviones del río Huallaga y la muestra es el tramo de la progresiva 0+140 a 0+321.37 del muro de gaviones donde se usó la encuestas e instrumentos de recolección. Dando como **resultados**, a evaluación del muro de contención tipo gaviones en el tramo comprendido entre las progresivas 0+140 y 0+321.37 evidenció diversas deficiencias que afectan su desempeño estructural y funcional. Entre las principales se identificaron asentamientos, presencia de desmontes y acumulación de residuos sólidos, los cuales contribuyen al deterioro progresivo de la estructura y a la alteración del entorno inmediato, de manera más puntual, en el subtramo correspondiente a las progresivas 0+146 a 0+150, se observó la presencia de vegetación invasiva, empuje de los terrenos adyacentes y roturas en las mallas metálicas de los gaviones. Estas condiciones reflejan una pérdida de integridad

estructural, reduciendo la capacidad de confinamiento del material de relleno y aumentando el riesgo de inestabilidad, por lo que se hace necesario implementar medidas correctivas oportunas para garantizar la adecuada funcionalidad de la defensa ribereña, como **conclusión** se evidencia presencia de mallas rotas en ciertas zonas del muro de gavión, así como deformaciones con material de relleno mayores a 20 cm.

2.1.3. Antecedentes Locales

En Ayacucho, según Antezana (13), 2024. en su tesis que lleva como título “Evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña del río Vinchos, en el centro poblado Mayobamba, distrito Vinchos, provincia de Huamanga, región Ayacucho – 2024” tuvo como **objetivo** general, evaluar el muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del río Vinchos, en el Centro Poblado de Mayobamba, Distrito de Vinchos, se usó una **metodología** de tipo investigación aplicada, nivel de investigación descriptiva y diseño transversal no experimental e instrumentos de recolección de datos de fichas técnicas y encuesta, como **resultados** se determinó que los gaviones se ven significativamente afectados por el crecimiento de vegetación en su parte media, lo cual genera deformaciones en la estructura y, en casos más críticos, puede conducir a su colapso. Asimismo, se evidenció la presencia de corrosión en las mallas metálicas, reduciendo su capacidad de confinamiento, y el uso de material de relleno de tamaño inadecuado (menor al requerido), lo que favorece la pérdida de estabilidad y el consecuente desplome de los gaviones, la propuesta de mejoramiento del muro de gaviones resulta fundamental, ya que permitirá corregir las deficiencias identificadas mediante el uso de materiales adecuados, el control de la vegetación, el reemplazo o refuerzo de las mallas deterioradas y la adecuada compactación del relleno. Estas acciones contribuirán a garantizar una defensa ribereña eficiente, mejorando la estabilidad estructural y reduciendo los riesgos asociados a procesos erosivos y socavación, como **conclusión** se obtuvo que se deben realizar reparaciones en algunos gaviones afectados, cambio de mallas y alambres tensores, cambio de material de relleno y finalmente la descolmatación de todo el muro de gaviones, la misma que deberá realizarse cuando el caudal del río sea bajo, a fin de evitar gastos de desvío de agua.

En Ayacucho, con base en **Yaranga (14), 2024**, en su tesis que lleva como título “**Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del margen izquierdo del Río Pongora en el centro poblado San José de Viñaca, distrito de Ayacucho, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho – 2024**” teniendo como **objetivo** general, realizar la evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Pongora del centro poblado San José de Viñaca, distrito de Ayacucho, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho – 2024, se usó una **metodología** con un nivel de investigación descriptiva, de tipo aplicada, de diseño no experimental de corte transversal, se usó fichas técnicas y la técnica de la visualización directa, teniendo como **resultados**, el muro de contención tipo gaviones presenta deficiencias que, si bien pueden ser corregidas, requieren intervención para evitar un deterioro progresivo. La problemática más relevante es la presencia de vegetación frondosa, la cual, al desarrollarse dentro y sobre la estructura, genera presiones internas y deformaciones que, con el tiempo, pueden comprometer su estabilidad, adicionalmente, se identifican roturas en las mallas metálicas, lo que reduce la capacidad de confinamiento del material de relleno. A esto se suma la falta de uniformidad en dicho material, permitiendo que las partículas de menor tamaño se filtren a través del enmallado, ocasionando la pérdida de material y el debilitamiento del gavión, como **conclusión** de la evaluación realizada al muro de gaviones se recomienda hacer control del crecimiento de la vegetación para que este no sea perjudicial al muro, así mismo se deberá de mejorar o solucionar las partes que se hallan afectadas del muro de gaviones.

En Ayacucho, como explica **Gamarra (15), 2023**, en su tesis que lleva como título “**Evaluación del muro de gaviones en la margen izquierda del Río Tincocc para mejorar su defensa ribereña, distrito de Socos, provincia de Huamanga, región Ayacucho - 2023**” tuvo como objetivo general: evaluar el muro de gaviones en la margen izquierda del río Tincocc para mejorar su defensa ribereña, la **metodología** fue del tipo de investigación, cuantitativo, no experimental, el nivel de investigación fue descriptivo, correlacional, el **resultado** fue, el muro de contención tipo gaviones no cuenta con un adecuado

mantenimiento rutinario, lo cual incrementa su vulnerabilidad frente a las condiciones hidráulicas del río. Durante las épocas de lluvia, el flujo adquiere mayor intensidad, afectando principalmente la margen derecha, donde las avenidas máximas generan esfuerzos adicionales sobre la estructura, como consecuencia de estas condiciones, se viene produciendo un proceso de socavación en la base del muro de gaviones, comprometiendo su estabilidad y aumentando el riesgo de fallas a mediano o largo plazo, no obstante, es importante señalar que las dimensiones del muro son técnicamente adecuadas; sin embargo, la falta de mantenimiento y control hidráulico reduce su efectividad, dando como **conclusión** es necesario realizar mantenimientos rutinarios y sistemáticos de todos los componentes que conforman la defensa ribereña, es necesario implementar en la población una cultura de educación ambiental para evitar desechos en las quebrada

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Zonas vulnerables

Como menciona **Castro (16)**, como dice son los tramos de terreno, ribera o área poblada que presentan condiciones de debilidad física, social, ambiental o institucional que las hacen susceptibles a ser afectadas por fenómenos como erosión fluvial, inundaciones, socavación o deslizamientos

2.2.2. Vulnerabilidad

De acuerdo **con Vicuña (17)**, se define como el grado de debilidad o susceptibilidad de una comunidad, infraestructura o ecosistema para enfrentar, resistir y recuperarse de los efectos adversos de un fenómeno peligroso. No es lo mismo que peligro: el peligro es el sismo, la crecida o el deslizamiento; la vulnerabilidad es la condición interna que hace que ese peligro te cause daño.

2.2.2.1. Vulnerabilidad física

es el grado de susceptibilidad o debilidad que presentan las estructuras, edificaciones, infraestructura y el terreno mismo frente a la acción de un peligro, debido a deficiencias en su ubicación, materiales, diseño constructivo, estado de conservación o características geotécnicas. **(17)**

2.2.2.1.1. Vulnerabilidad alta

Significa que las condiciones existentes hacen muy probable que haya pérdidas graves o colapso ante un evento incluso de magnitud moderada. Se da porque hay exposición directa al peligro, las condiciones son muy frágiles y no existe capacidad para resistir ni recuperarse. El daño es casi seguro y afecta vidas, bienes e infraestructura. **(17)**

2.2.2.1.2. Vulnerabilidad media

Indica que existe riesgo de daños parciales y que el lugar podría ser afectado si el evento es de mayor intensidad o duración. Hay debilidades, pero también ciertos factores que amortiguan el impacto. El daño no es inmediato con cualquier evento, pero sí con crecidas o fenómenos que superen un umbral crítico. **(17)**

2.2.2.1.3. Vulnerabilidad baja

Existe poca fragilidad, hay medidas de protección o características que reducen el riesgo, y la capacidad de recuperación es buena. Solo eventos extremos o el abandono prolongado podrían generar afectación. (17)

2.2.3. Evaluación estructural

Como menciona **De la cruz (18)**, es el análisis técnico que verifica la estabilidad de la defensa ribereña ante las cargas actuantes, comprobando los factores de seguridad al volteo, deslizamiento y capacidad portante del suelo de fundación bajo condiciones estáticas y de avenida, e incluyendo la revisión de esfuerzos en la malla, presión interna de la piedra y deformaciones admisibles, para garantizar que la sección propuesta cumple con los criterios de resistencia y funcionalidad durante toda su vida útil.

2.2.3.1. Tipo de gavión

Según **Pablo (19)**, es la selección de la tipología estructural más adecuada según la función y ubicación en la defensa ribereña, pudiendo ser gavión caja para formar el cuerpo principal del muro por su rigidez y capacidad de apilamiento, gavión colchón o tipo Renó de baja altura para revestir el pie y controlar la socavación por su flexibilidad y adaptación al terreno, o gavión saco para intervenciones de emergencia en cauces con agua por su rápida colocación, definiendo para cada uno las dimensiones, calibre de malla y tipo de recubrimiento según las solicitaciones hidráulicas y ambientales

2.2.3.1.1. Gavión tipo caja

Es el más común en muros de contención. Tiene forma de paralelepípedo con dimensiones típicas de 2x1x1 m, 1.5x1x1 m o 1x1x1 m. Se coloca en hiladas formando el cuerpo del muro y trabaja por peso propio para resistir empujes de suelo y empujes hidrodinámicos. Lleva diafragmas internos cada metro para evitar deformaciones durante el llenado. (19)

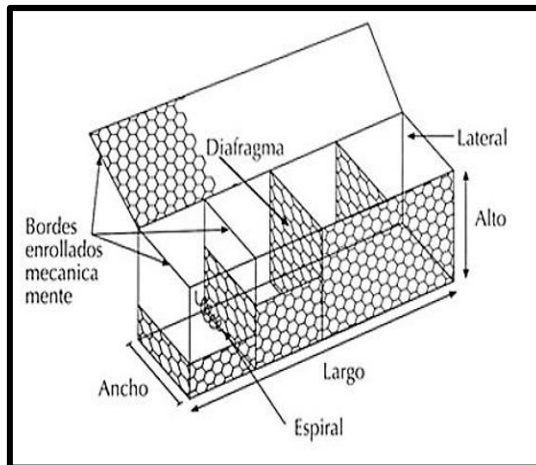


Figura 01: Gaviones tipo caja

Fuente: Parque y grama

2.2.3.1.2. Gavión tipo colchón o reno

Es de poca altura, generalmente 0.17 m, 0.23 m o 0.30 m, y de gran área en planta como 2x4 m o 2x5 m. Se usa como revestimiento del lecho y talud para controlar la socavación y proteger el pie del muro de gavión caja. Su flexibilidad le permite adaptarse a asentamientos y erosiones diferenciales sin perder continuidad. (19)

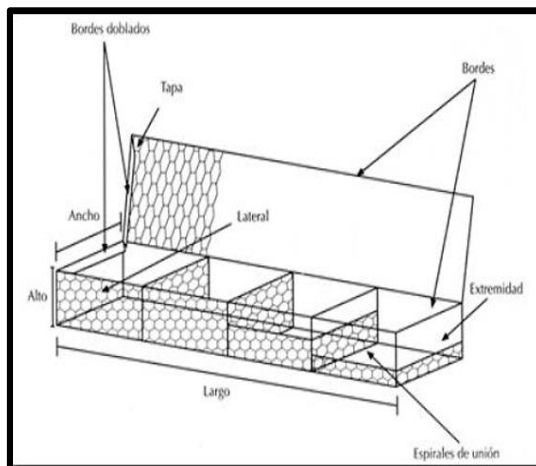


Figura 02: Gaviones tipos Colchón

Fuente: <https://www.parqueygrama.com/tipos-de-gaviones/>

2.2.3.1.3. Gavión tipo saco

Tiene forma cilíndrica y se cierra en los extremos. Se emplea para obras de emergencia, cierre de brechas, encauzamiento provisional o para rellenar oquedades por socavación bajo

agua. Su colocación es rápida y no requiere mano de obra especializada para el armado. (19)

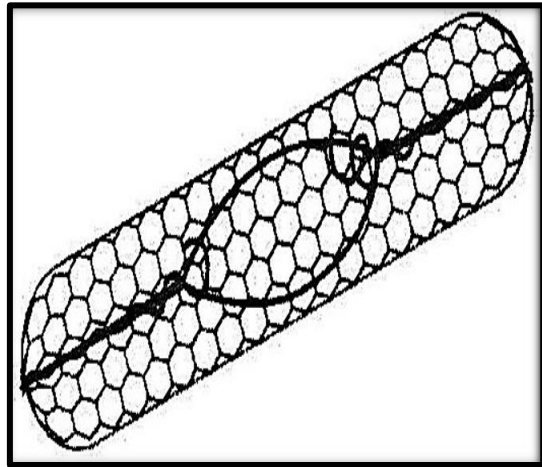


Figura 03: Gavión tipo saco

Fuente: Arias J. (24)

2.2.3.2. Tipo de malla

Según **Rafael (20)**, es la especificación del tejido metálico que conforma el gavión, definiendo si es malla hexagonal de doble torsión por su capacidad de no deshilacharse ante roturas puntuales, o malla electrosoldada por su mayor rigidez geométrica, e indicando el calibre del alambre, la abertura nominal, y el tipo de recubrimiento galvanizado simple, galvanizado + PVC o Galfan según la agresividad del ambiente, la abrasión por arrastre de sedimentos y la vida útil requerida para garantizar la integridad estructural de la defensa ribereña.

2.2.3.2.1. Malla hexagonal

Es la exigida por la norma ASTM A975 para gaviones. Cada torsión une tres alambres, lo que evita que la malla se deshilache si ocurre la rotura de un alambre. Las aberturas típicas son 8x10 cm y 6x8 cm. La abertura 8x10 se usa para gavión caja con piedra de 4" a 8", y la 6x8 para colchón con piedra de 3" a 6". Es el tipo más empleado en muros de defensa ribereña por su capacidad de absorber deformaciones y disipar energía. (20)

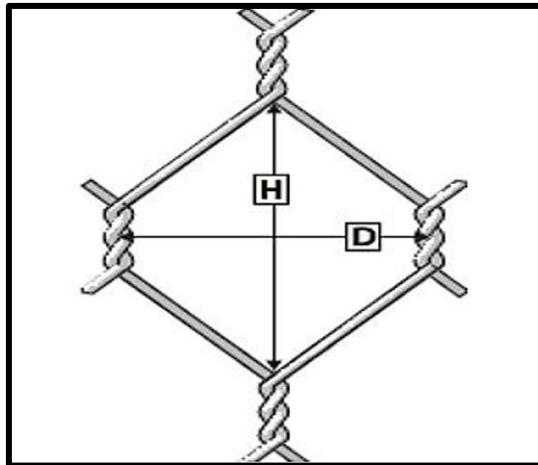


Figura 04: La malla hexagonal de triple torsión

Fuente: Fichas Técnicas Aceros Metales y Mallas Ltda.

2.2.3.2.2. Malla eslabonada

Es la típica de cercos olímpicos. No se recomienda para gaviones estructurales porque ante la rotura de un alambre la malla se abre completamente y pierde el confinamiento de la piedra. (20)

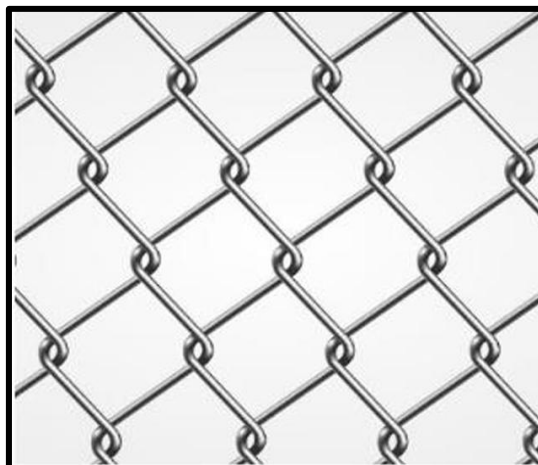


Figura 05: Malla eslabonada

Fuente: <https://sidocsa.com/producto/malla-eslabonada/>

2.2.3.2.3. Malla electrosoldada

Está formada por alambres rectos soldados en sus intersecciones formando celdas cuadradas o rectangulares, usualmente de 10x10 cm o 7.5x7.5 cm. Tiene mayor rigidez y acabado uniforme, por lo que se usa en obras arquitectónicas

o donde se requiere mejor estética. Su desventaja es que si falla una soldadura puede producirse un desgarramiento progresivo, por lo que en ríos con arrastre de palizadas y bolonería se prefiere la doble torsión. (20)



Figura 06: Malla electrosoldada

Fuente: <https://images.app.goo.gl/w2y8sDjoPq1sLeoS6>

2.2.3.3. Tipo de relleno

Según Perez (21), es la definición del material pétreo que llenará los gaviones, debiendo ser roca sana, dura, no friable y resistente a la intemperie, con tamaño entre 1.5 y 2.5 veces la abertura de la malla para evitar pérdida de material y garantizar trabazón, forma preferentemente angular para mayor fricción interna, y con peso específico mínimo de 2.4 t/m^3 para asegurar la estabilidad por peso propio de la defensa ribereña, descartando materiales calcáreos solubles, lutitas o rocas con planos de debilidad que se degraden con el agua.

2.2.3.3.1. Canto rodado

es piedra natural de río, de forma redondeada o subredondeada por el desgaste del transporte fluvial. Tiene alta densidad, generalmente mayor a 2.6 ton/m^3 , y buena resistencia a la abrasión. Su ventaja es el fácil acomodo manual dentro de la caja, dejando un porcentaje de vacíos controlado que favorece el drenaje. Se exige tamaño entre 4" a 8" para malla 8x10 cm, y debe estar limpia de arena, limo o materia orgánica. (21)



Figura 07: Canto rodado

Fuente: <https://images.app.goo.gl/w2y8sDjoPq1sLeoS6>

2.2.3.3.2. Roca angular o piedra chancada

Proviene de cantera y se obtiene por voladura y trituración, por lo que presenta aristas vivas y caras planas. Tiene mayor trabazón entre partículas que el canto rodado, lo que incrementa la resistencia interna al corte del gavión. Su peso específico también debe ser mayor a 2.6 ton/m^3 y se usan rocas ígneas sanas como granito, diorita o basalto. El tamaño requerido es igual al del canto rodado, pero su colocación demanda más cuidado para evitar grandes vacíos y da un acabado de cara menos uniforme. (21)



Figura 08: Roca angular o piedra chancada

Fuente: <https://images.app.goo.gl/w2y8sDjoPq1sLeoS6>

2.2.3.3.3. Hormigón reciclado

Es material proveniente de la demolición de estructuras de concreto, triturado y seleccionado. Solo se acepta si cumple requisitos de durabilidad: resistencia a la compresión del concreto original mayor a 210 kg/cm², libre de acero expuesto, sulfatos, cloruros y material contaminante. El tamaño de los fragmentos debe estar entre 4" a 8" y no debe presentar fisuración excesiva. (21)

2.2.3.4. Tamaño de relleno

En opinión de **Kevin (22)**, es el subcapítulo donde se clasifica la piedra de llenado del gavión según su diámetro, porque el tamaño correcto garantiza buen acomodo, trabazón interna, drenaje y evita la pérdida de material a través de la malla.

2.2.3.4.1. Tamaño de piedra 6" a 8"

Es el tamaño óptimo. Tiene entre 150 mm a 200 mm de diámetro. Permite un buen acomodo manual con menos del 30% de vacíos, da caras uniformes en el muro, cumple la regla de que el diámetro mínimo sea 1.5 veces la abertura de la malla y genera el peso adecuado para la estabilidad. Con este tamaño el gavión trabaja como un bloque monolítico y resiste mejor los empujes hidrodinámicos y sismos. (22)



Figura 09: Tamaño de piedra 6" a 8"

Fuente: <https://images.app.goo.gl/w2y8sDjoPq1sLeoS6>

2.2.3.4.2. Tamaño de piedra 3" a 6"

Es un tamaño aceptable con diámetro de 75 mm a 150 mm. Se usa principalmente en gavión colchón con malla 6x8 cm. En gavión caja puede emplearse, pero requiere mayor control en la colocación para evitar pérdida por las cocadas. Produce más vacíos y menor peso unitario, por lo que la estructura tiene menor capacidad de contención. Se acepta cuando no hay disponibilidad de piedra mayor, pero no es lo recomendable para el cuerpo principal del muro. (22)



Figura 10: Tamaño de 3" a 6"

Fuente: <https://images.app.goo.gl/w2y8sDjoPq1sLeoS6>

2.2.3.4.3. Tamaño de piedra > 8"

Son piedras mayores a 200 mm de diámetro. Se considera inadecuado porque dificulta el acomodo manual, deja grandes oquedades que reducen la densidad del gavión y generan puntos de concentración de esfuerzos. Además, las piedras muy grandes no permiten cerrar bien la tapa de la malla y pueden deformarla. Su uso incrementa el porcentaje de vacíos por encima del 35%, haciendo que el muro sea menos estable y más permeable de lo necesario, con riesgo de tubificación. (22)



Figura 11: Tamaño de $> 8''$

Fuente: <https://images.app.goo.gl/w2y8sDjoPq1sLeoS6>

2.2.3.5. Altura de gavión

Según Torres (23), es el criterio que clasifica el muro según su altura total desde la base de cimentación hasta la corona, porque la altura define la magnitud de los empujes, la necesidad de análisis de estabilidad y el tipo de proceso constructivo.

2.2.3.5.1. Altura $H < 3.0$ m

Son muros bajos. Trabajan principalmente por gravedad y tienen empujes de suelo y agua moderados. No requieren análisis complejos de estabilidad global y el riesgo de volteo o deslizamiento es bajo si la base es adecuada. **(23)**

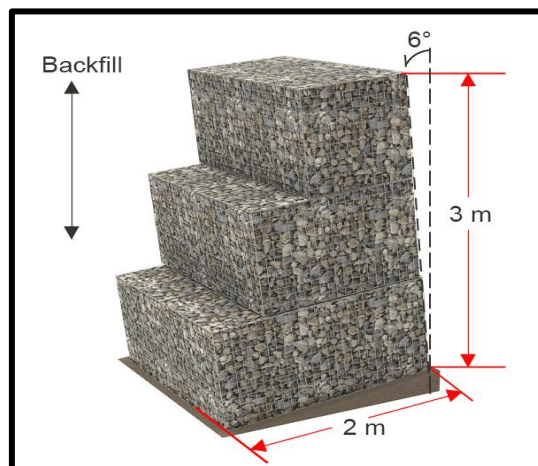


Figura 12: Altura $H < 3.0$ m

Fuente: <https://images.app.goo.gl/w2y8sDjoPq1sLeoS6>

2.2.3.5.2. Altura $3.0 \text{ m} \leq H < 6.0 \text{ m}$

Son muros de altura media. Los empujes de suelo y la subpresión hidrostática aumentan considerablemente. Exigen verificación obligatoria de estabilidad al deslizamiento, volteo y capacidad portante del terreno, además de análisis de estabilidad de talud global. Requieren escalonamiento del paramento o bermas, base más ancha y uña antisocavante bien dimensionada. **(23)**

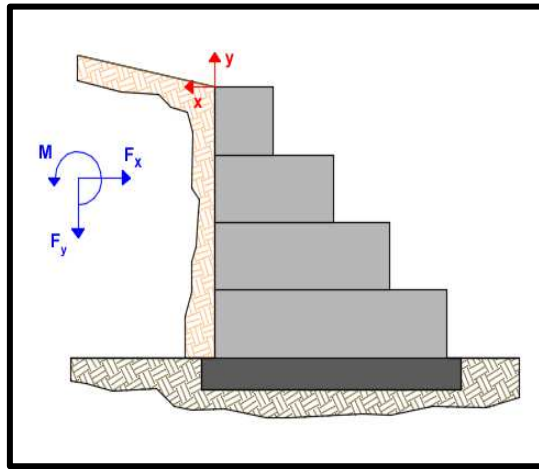


Figura 13: Altura $3.0 \text{ m} \leq H < 6.0 \text{ m}$

Fuente: <https://images.app.goo.gl/w2y8sDjoPqlsLeoS6>

2.2.3.5.3. Altura $H \geq 6.0 \text{ m}$

Son muros altos. Generan empujes muy grandes y esfuerzos internos elevados en las mallas inferiores. Tienen alto riesgo de falla por asentamientos diferenciales, deformación excesiva o colapso si hay socavación en el pie. Para esta altura la normativa y manuales como el de Maccaferri recomiendan combinar con otras soluciones, usar contrafuertes, banquetas intermedias o cambiar a muro de concreto. **(23)**

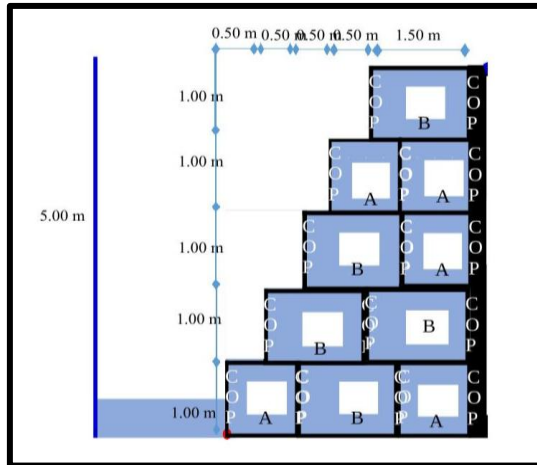


Figura 14: Altura $H \geq 6.0$ m

Fuente: <https://images.app.goo.gl/w2y8sDjoPq1sLeoS6>

2.2.4. Evaluación hidráulica

Como menciona **Asmat (24)**, se analizan los fenómenos hidráulicos y geotécnicos que pueden afectar la estabilidad y funcionalidad del muro de gaviones durante la vida útil de la obra. Su objetivo es verificar que la estructura resista las solicitaciones del río y del terreno sin fallar.

2.2.4.1. Socavación

En palabras de **Americo (25)**, es la erosión del lecho y pie del talud producida por la velocidad del flujo y la contracción de la sección. Se evalúa la socavación general del cauce y la socavación local al pie del muro. Si la profundidad de socavación supera la cota de cimentación.

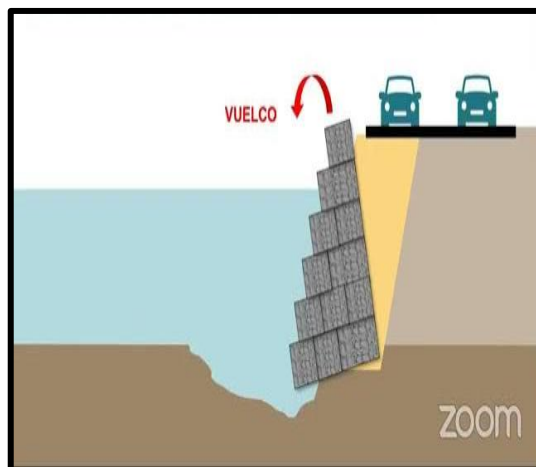


Figura 15: Socavación

Fuente: <https://images.app.goo.gl/w2y8sDjoPq1sLeoS6>

2.2.4.2. Asentamiento

Citando a **Rosas (26)**, es el descenso vertical del muro por consolidación del suelo de fundación bajo el peso propio de los gaviones y los empujes. Se verifica que el asentamiento total y diferencial sean admisibles para la flexibilidad de la malla, usualmente menores a 10 cm.



Figura 16: Asentamiento

Fuente: <https://images.app.goo.gl/w2y8sDjoPq1sLeoS6>

2.2.4.3. Rotura de malla

Como menciona Vedia (27), es la falla por tracción del alambre debido a empujes excesivos, impacto de bolonería, abrasión por sedimentos o corrosión. Se verifica que los esfuerzos de tracción en la malla sean menores a la resistencia admisible del alambre, considerando el diámetro y recubrimiento.



Figura 17: Rotura de malla

Fuente: <https://images.app.goo.gl/w2y8sDjoPq1sLeoS6>

2.2.4.4. Pandeo

Según **Rodriguez (28)**, es la deformación lateral excesiva del paramento del muro hacia el cauce por empujes de suelo saturado o presión hidrostática. Se produce cuando la relación altura/espesor es alta, no hay diafragmas internos cada metro o el relleno tiene demasiados vacíos.

2.2.4.5. Filtro

Es el elemento que evita la migración de finos del suelo del trasdós hacia el interior del gavión por efecto del flujo de agua. Si no hay filtro se produce tubificación, pérdida de soporte y asentamiento del relleno de suelo, generando vacíos detrás del muro y aumento de empujes. El filtro puede ser granular con capas de grava y arena graduadas, o geotextil no tejido de 200 a 300 g/m² colocado entre el suelo y el gavión. **(28)**



Figura 18: Filtro geotextil

Fuente: <https://images.app.goo.gl/w2y8sDjoPq1sLeoS6>

2.2.5. Tipos de defensa ribereña

2.2.5.1. Diques Naturales

En palabras de **Mendoza (29)**, son acumulaciones de sedimentos gruesos como arenas, gravas y limos que el río deposita en sus márgenes durante las crecidas. Al disminuir la velocidad del flujo al salir del cauce principal, el material en suspensión y arrastre se sedimenta formando un camellón elevado paralelo al río.



Figura 19: Diques naturales.

Fuente: Extraído de la tesis de Mendoza. (36)

2.2.5.2. Diques Artificiales

son terraplenes longitudinales compactados, paralelos al cauce, diseñados con criterios de ingeniería hidráulica y geotécnica para resistir empujes de agua, filtraciones y erosión durante crecidas de diseño. **(29)**



Figura 20: Diques artificiales.

Fuente: Extraído de la tesis de Mendoza. (36)

2.2.5.3. Espigones

A juicio de **Yamo (30)**, son estructuras de protección ribereña que se construyen transversalmente al flujo, partiendo desde la orilla e introduciéndose hacia el cauce del río, con el objetivo de desviar la corriente principal alejándola de la margen erosionable, disminuir las velocidades junto a la ribera y favorecer la sedimentación entre ellos para que la misma orilla se reconstruya de forma natural.



Figura 21: Espigón

Fuente: Extraído de la tesis de Yamo. (30)

2.2.5.4. Muros de mampostería

Son estructuras de contención y defensa ribereña construidas con bloques de piedra natural o concreto, unidos entre sí con mortero de cementoarena o colocados en seco sin mortero. Trabajan por gravedad, es decir, su propio peso resiste los empujes del suelo y del agua. Se usan para proteger riberas con espacio reducido donde no es posible construir taludes de diques de tierra. (30)



Figura 22: Muros de contención.

Fuente: Extraído de la tesis de Yamo. (30)

2.2.5.5. Muros de concreto armado

Como afirma el **Portal de Resiliencia ante Inundaciones (31)**, Son estructuras monolíticas de contención y defensa ribereña construidas con concreto $f'c \geq 210 \text{ kg/cm}^2$ y acero de refuerzo, diseñadas para resistir por

flexión y corte los empujes del suelo, presión hidrostática y subpresión. A diferencia de los gaviones que trabajan por gravedad, estos muros trabajan como voladizo empotrado en una zapata corrida, por lo que requieren cálculo estructural detallado y buen suelo de fundación.



Figura 23: Muros de concreto armado

Fuente: Extraído del portal de Resiliencia ante Inundaciones (31)

2.2.5.6. Gaviones

Con base en **Rodríguez (32)**, Son estructuras flexibles y permeables conformadas por cajas prismáticas de malla metálica hexagonal de doble torsión, rellenas con piedra seleccionada de 6" a 8", que trabajan por gravedad como un bloque monolítico para contener empujes de suelo y proteger riberas contra la erosión.



Figura 24: Muro de gaviones

Fuente: Extraído de la tesis de Rodríguez. (32)

2.2.6. Mejoramiento de la defensa ribereña

Citando a **Mariño (33)**, es el conjunto de intervenciones técnicas destinadas a incrementar la capacidad, estabilidad y vida útil de una estructura de protección existente que presenta deterioro, falla parcial o insuficiencia hidráulica frente a las solicitaciones actuales del río.

2.2.6.1. Selección de materiales y técnicas

Es elegir los materiales y procedimientos constructivos que aseguren que la defensa ribereña resista la socavación, corrosión y empujes del río durante su vida útil, usando malla de doble torsión con recubrimiento adecuado, piedra dura bien graduada, geotextil como filtro y técnicas de armado y cosido que garanticen monolitismo y flexibilidad, priorizando siempre la adaptación a las condiciones hidráulicas, geotécnicas y logísticas del sitio. **(33)**,

2.2.6.1.1. Rocas de gran tamaño y resistencia

Deben usarse piedras duras, sanas y no meteorizables con peso específico mayor a 2.6 tn/m^3 , de tamaño entre 6" y 8" para gavión caja y 4" a 6" para gavión colchón, con caras angulosas y granulometría uniforme que asegure buena trabazón y menos de 30% de vacíos, para que el relleno resista la abrasión del flujo, no se fracture por impacto y garantice el peso necesario para la estabilidad del muro ante empuje y socavación. **(33)**

2.2.6.1.2. Técnicas de construcción

Consiste en armar las cajas de malla in situ, coser todas las aristas y diafragmas con alambre de amarre en espiral continua, llenar por tercios acomodando manualmente la piedra en caras vistas para reducir vacíos, colocar tirantes horizontales cada 30 cm para evitar pandeo, cerrar y coser la tapa, y unir cada caja a las adyacentes para formar una estructura monolítica y flexible que se adapte al terreno sin perder integridad estructural. **(33)**

2.2.6.2. Implementación y monitoreo

Empleando las palabras de **Casas (34)**, Es la fase donde se ejecuta la obra siguiendo las especificaciones técnicas y se establece un programa de inspección periódica para verificar deformaciones, rotura de malla, socavación en el pie y colmatación de drenes, especialmente después de cada avenida, con el fin de detectar daños a tiempo y programar mantenimientos preventivos que garanticen que la defensa ribereña conserve su estabilidad y funcionalidad durante toda su vida útil.

2.2.6.3. Mantenimiento y conservación

Citando a **Romero (35)**, Comprende las acciones periódicas de limpieza de vegetación invasiva, reposición de piedra lavada por crecidas, reparación de mallas rotas o destensadas, refuerzo del pie ante socavación y descolmatación de drenes, ejecutadas de forma oportuna para prevenir fallas progresivas y asegurar que la defensa ribereña mantenga su capacidad estructural, permeabilidad y función protectora durante todo el periodo de diseño.

2.2.6.3.1. Inspecciones periódicas

Son revisiones programadas, como mínimo antes y después de la época de lluvias, para evaluar visualmente y con mediciones el estado de la malla, deformaciones del muro, asentamientos, nivel de socavación en el pie, obstrucción de drenes y pérdida de piedra, con el fin de identificar deterioros incipientes y generar reportes que permitan planificar a tiempo el mantenimiento preventivo antes de que se conviertan en fallas estructurales. **(35)**

2.2.6.3.2. Reparaciones y ajustes

Consiste en intervenir oportunamente los daños detectados en las inspecciones, como recoser mallas rotas con alambre del mismo recubrimiento, reponer piedra lavada, corregir pandeos con tirantes adicionales, reforzar el pie con gavión colchón ante socavación y recalzar la cimentación si hay asentamiento,

para restituir la geometría, monolitismo y capacidad portante de la defensa ribereña y evitar que fallas puntuales se propaguen y comprometan toda la estructura. **(35)**

2.2.6.3.3. Limpieza y desbroce

Es la eliminación periódica de vegetación invasiva, troncos, basura y sedimentos acumulados sobre la estructura y en el trasdós de la defensa ribereña, para evitar que las raíces rompan la malla, que el peso vegetal genere deformaciones, que el material acumulado obstruya el drenaje y aumente los empujes, y así mantener la permeabilidad, flexibilidad y visibilidad de la obra para facilitar futuras inspecciones. **(35)**

2.2.6.3.4. Monitoreo de parámetro

Es el seguimiento sistemático de variables clave como asentamientos, desplazamientos horizontales, nivel de socavación en el pie, velocidades del flujo, niveles máximos de avenida y pérdida de sección de piedra, mediante puntos de control topográfico, varillas testigo o sensores, para evaluar el comportamiento real de la defensa ribereña frente a las condiciones de diseño y tomar decisiones técnicas oportunas de refuerzo o ajuste antes de que se superen los límites admisibles. **(35)**

2.2.6.3.5. Registro y documentación

Es la elaboración y actualización continua de un archivo técnico que incluya planos as-built, bitácoras de obra, fichas de inspección, fotografías fechadas, reportes de reparaciones y resultados del monitoreo de parámetros, para tener trazabilidad del comportamiento de la defensa ribereña, sustentar la toma de decisiones de mantenimiento. **(35)**

2.2.6.4. Participación comunitaria y educación

Teniendo en cuenta a **Sanchis (36)**, Es la incorporación activa de la población ribereña en las etapas de construcción, mantenimiento e

inspección mediante capacitaciones sobre la función de la defensa, riesgos de socavación y buenas prácticas para evitar daños como extracción de piedra o acumulación de basura, con el objetivo de generar apropiación de la obra, crear brigadas locales de alerta temprana y asegurar que la comunidad sea el primer actor en conservar la infraestructura que protege sus viviendas y terrenos.

2.2.6.5. Consideraciones ambientales

Abarca el uso de materiales naturales como piedra y malla sin tratamientos contaminantes, la conservación del flujo hiporreico por la permeabilidad de la estructura, la mínima alteración del cauce durante la construcción, el manejo adecuado de residuos, la revegetación del trasdós con especies nativas para controlar erosión, y la prevención de impactos a la fauna íctica y al régimen hidráulico, buscando que la defensa ribereña cumpla su función protectora sin degradar el ecosistema fluvial. **(36)**

2.2.6.6. Estudio de la Hidrología

Es el análisis de caudales máximos, periodos de retorno, hidrogramas de crecidas, velocidades de flujo y niveles de agua del río a partir de registros históricos y modelos hidrológicos, para dimensionar correctamente la altura, longitud y profundidad de cimentación de la defensa ribereña, asegurando que resista los eventos extremos previstos en su vida útil sin ser sobrepasada ni socavada. **(36)**

2.2.6.7. Estudio de descargas Máximas e Hidrograma de avenidas

Como plantea **Torres (37)**, Consiste en determinar los caudales pico asociados a diferentes periodos de retorno, usualmente 50, 100 o 500 años, y elaborar el hidrograma que representa la variación del caudal en el tiempo durante una crecida, usando métodos estadísticos con datos históricos o modelos lluvia-escorrentía si no hay registros, para definir la cota de coronación, calcular la socavación máxima esperada.

2.2.6.8. Estudios de Socavación

Son los análisis que cuantifican la erosión potencial del lecho y márgenes frente a la defensa ribereña durante avenidas, evaluando socavación

general del cauce, por contracción y local al pie de la estructura mediante fórmulas empíricas como Lischtván-Levediev, Laursen o Maynard, y considerando granulometría del lecho, velocidades y tirantes, con el fin de definir la profundidad de desplante, el uso de colchones antisocavación y las obras de protección necesarias para evitar la falla por volteo o deslizamiento. (37)

2.3. Hipótesis

Como expresa **Gómez (38)** “Una hipótesis es una conjetura que establece la posible conexión entre dos o más variables y se formula como una respuesta tentativa a un problema o pregunta de investigación”.

La investigación fue de nivel descriptivo, y por ende no se necesitó la creación de hipótesis. Asimismo, se indicó que no se llevaría a cabo el mejoramiento a la defensa ribereña, lo cual corroboró que el estudio estaba centrado en describir y examinar, en lugar de actuar.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo, nivel y diseño de investigación

3.1.2. Tipo de investigación

Tal como **Gómez (38)**, “Comenta que la investigación aplicada surge de la necesidad de trasladar los avances científicos y tecnológicos a contextos reales para optimizar situaciones y tomar decisiones informadas, en este tipo de investigación, el conocimiento teórico se convierte en una herramienta práctica que impacta directamente en la mejora de la calidad de vida.”

Para la investigación fue del tipo aplicada, ya que se orientó a la solución de un problema específico identificado en el área de estudio, buscando generar alternativas técnicas que contribuyeran a mejorar las condiciones existentes.

3.1.1. Nivel de investigación

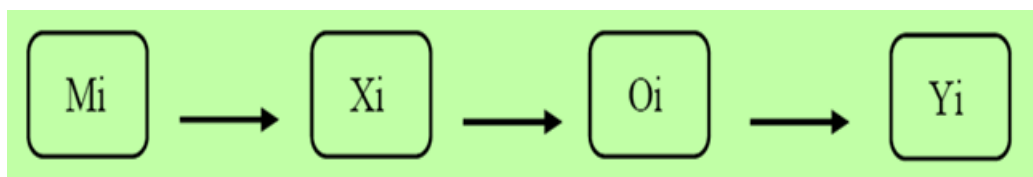
Teniendo en cuenta a **Arias (39)**, “Menciona que el nivel descriptivo es esencial para la investigación científica porque ofrece un panorama claro y detallado de la situación o fenómeno, lo que puede servir de base para estudios posteriores más profundos o explicativos, al describir las características”

La investigación que se realizó con un nivel de investigación descriptivo, ya que se orientó a detallar y caracterizar las condiciones actuales del objeto de estudio sin intervenir ni modificar las variables analizadas.

3.1.3. Diseño de investigación

Tal como **Ñaupas (40)**, “Es una herramienta fundamental en las ciencias sociales, educativas, médicas y otras disciplinas, cuando se busca obtener una visión actual de un fenómeno, describir sus características o examinar relaciones entre variables sin intervenir en ellas.”

La investigación que se desarrolló con un diseño de investigación no experimental de corte transversal, ya que no se manipularon deliberadamente las variables de estudio, sino que se observaron en su contexto natural.



Mi.: Defensa ribereña del río Mayapo.

Xi.: Evaluación del muro de gavión.

Oi.: Resultados.

Yi.: Mejora de la defensa ribereña.

3.2. Población

3.2.1. Población

Con base en **López (41)**, “la población no se refiere solo a personas, aunque suele ser lo más común, también puede referirse a empresas, instituciones, productos, documentos, hechos históricos, artículos científicos, comportamientos o cualquier otro objeto de estudio.”

La población fue la defensa ribereña del río Mayapo del distrito Llochegua y provincia de Huanta.

3.2.2. Muestra

“Es la forma adecuada y con criterios estadísticos rigurosos, los resultados que se obtienen al analizarla reflejarán con un alto grado de precisión lo que sucede en la población completa, así, es posible estudiar tendencias, comportamientos, relaciones entre variables y otros aspectos de interés sin tener que recurrir a un censo total”

La muestra fue el muro de gaviones en la margen derecha del río Mayapo, progresiva 0+000 - 0+300, C.P. Mayapo, distrito de Llochegua, provincia de Huanta.

3.3. Operacionalización de las variables

Tabla 01: Matriz de operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICION OPERATIVA	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION	CATEGORIA O VALORACION
Variable 1: Evaluación del muro de gaviones	Se realizó una inspección in situ de la estructura para detectar fallas y determinar su estado actual, utilizando herramientas como fichas técnicas para identificar áreas vulnerables y evaluar su condición.	Vulnerabilidad	Estructural	Ordinal	Alta / Media / Baja
		Evaluación estructural	Tipo de gavión	Ordinal	Bueno - Colchón Reno (Solo trabaja a separación y control de erosión)
					Regular – Caja (Hay empuje de tierras y puede haber tracción)
					Malo – Saco (sufre punzonamiento extremo)
			Tipo de malla	Ordinal	Bueno - Hexagonal (El alambre es torsionado, no tiene puntas)
					Regular - Eslabonada (El alambre se marca más al tensar)
					Malo - Electrosoldada (Las puntas de la soldadura cortan y perforan el geotextil)
			Tipo de relleno	Ordinal	Bueno - Canto rodado (Daño por instalación bajo)
					Regular - Roca angulosa (Punzonamiento alto)
					Malo - Hormigón reciclado (degrada el geotextil)
			Tamaño de relleno	Ordinal	Bueno - Piedra 6"-8" (El punzonamiento es controlado)
					Regular - Piedra 3"-6 (La piedra chica tapan el geotextil)
					Malo - > 8" (Punzonamiento crítico)
			Altura de gavión	Ordinal	Bueno - $H < 3.0$ m (Empuje de tierras bajo)
					Regular - $3.0 \text{ m} \leq H < 6.0$ m (Empuje medio)
					Malo - $H \geq 6.0$ m (Empuje alto)
		Evaluación hidráulica	Socavación	Ordinal	Bueno (No hay volcamiento ni deslizamiento basal)
					Regular (El gavión puede asentarse y pandea en la base)
					Malo (El gavión se "cuelga", pandea de pie)
			Asentamiento	Ordinal	Bueno (El gavión baja parejo)
					Regular (Asentamiento diferencial)
					Malo (el muro pierde trabazón y falla por corte)
			Rotura de malla	Ordinal	Bueno (malla sin corte)
					Regular (malla con corte entre 20 – 50%)
					Malo (malla con corte más de 50%)
			Pandeo	Ordinal	Bueno (Deformación horizontal <5cm)
					Regular (Panza 5-15cm entre tensores)
					Malo (Panza >15cm)

			Filtro	Ordinal	Filtro granular Filtro geotextil
Variable 2: Mejoramiento de la defensa riberaña	Se implementaron medidas de protección y fortalecimiento efectivas y sostenibles para mitigar riesgos de erosión, inundaciones y daños a la infraestructura y comunidades aledañas.	Propuesta de Mejoramiento	Impacto social y comunitario	Ordinal	Bueno Regular Malo

Fuente: Elaboración propia.

3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos

3.4.1. Técnica de recolección de información

Como lo hace saber **Baena (42)**, “Son herramientas fundamentales en cualquier investigación científica, ya que permiten obtener la información necesaria de manera sistemática, ética y precisa, su correcta elección, diseño y aplicación aseguran que los datos recopilados sean pertinentes, fiables y útiles para responder a los objetivos planteados, apoyar las hipótesis o enriquecer el análisis teórico.”

Para la investigación que se realizó, la técnica para la recolección de datos fue la observación directa, ya que el diseño fue no experimental; por lo tanto, no se manipularon las variables.

3.4.2. Instrumentos de recolección de información

Citando a **Soriano (43)**, “Representa la herramienta concreta con la que el investigador accede a la información necesaria para construir conocimiento, validar teorías o comprender fenómenos, diseñar y aplicar un buen instrumento es una tarea que requiere rigurosidad técnica, coherencia con el enfoque de estudio, sensibilidad ética y contextualización, asegurando así que los datos obtenidos sean fiables, válidos y útiles para cumplir con los objetivos del proyecto investigativo.”

El instrumento que se empleó para la recolección de datos en la investigación fue fichas técnicas, en donde se detallaron los ítems referentes a los indicadores de cada componente.

3.5. Método de análisis de datos

El análisis del estado actual del muro de gaviones se realizó bajo la técnica de observación directa, siguiendo un procedimiento de inspección visual sistemática desarrollado en campo:

- ❖ Se realizó un recorrido completo a pie a lo largo de todas las progresivas del muro de gaviones. Durante el trayecto se observó de forma directa el estado de cada tramo, identificando de manera visual las condiciones de la malla, el relleno, la alineación del paramento, la coronación y el pie del muro.

- ❖ Mediante observación directa se identificaron las zonas que presentaron signos evidentes de deterioro, tales como: rotura o deformación de la malla hexagonal, corrosión del alambre, pérdida o desplazamiento del relleno de canto rodado o roca angular, socavación visible en la base, asentamientos, desplomes, crecimiento de vegetación entre las juntas y colmatación en la corona. Cada hallazgo fue documentado con registro fotográfico y ubicación referencial por progresiva.
- ❖ Para cada tramo observado se llenó una ficha de campo estandarizada que incluyó: progresiva, descripción del tipo de daño visible, magnitud cualitativa apreciada como leve, moderada o severa, posible causa inferida por observación, tipo de gavión observado, tipo de relleno visible y su tamaño aproximado, y estado general del tramo. No se realizaron mediciones con equipos ni ensayos de laboratorio.
- ❖ Con base en lo observado, cada tramo se clasificó en vulnerabilidad alta, media o baja considerando tres aspectos visibles: grado de exposición directa al cauce, presencia de daños estructurales en malla o relleno, y existencia observable de protección al pie como colchón reno. La vulnerabilidad alta se asignó a tramos con daños severos y exposición directa, la media a tramos con daños parciales, y la baja a tramos sin daños visibles y con buena condición aparente.
- ❖ Los datos registrados por observación directa fueron organizados por progresiva y comparados con las condiciones teóricas descritas en el marco conceptual sobre tipo de gavión, tipo de malla y tipo de relleno. A partir de esa contrastación se identificaron los tramos críticos y se formularon conclusiones y recomendaciones de intervención basadas únicamente en la condición visible, orientadas a acciones de mantenimiento, reparación puntual o rehabilitación de los sectores más vulnerables

3.6. Aspectos Éticos

Con base en **Uladech Católica los Ángeles de Chimbote (44)**, informa los siguientes principios éticos:

3.6.1. Respeto y protección de los derechos de los intervinientes

Garantía del respeto y la protección de los derechos de los participantes, asegurando la confidencialidad absoluta de la información proporcionada.

3.6.2. Cuidado del medio ambiente

La presente investigación puso énfasis en la preservación del medio ambiente, evitando la realización de pruebas o actividades que pudieran generar impactos negativos durante su desarrollo.

3.6.3. Libre participación por propia voluntad

En la presente investigación se garantizó la participación voluntaria y libre de presión, sin que se obligara a ninguna persona a formar parte del estudio.

3.6.4. Beneficencia y no maleficencia

La investigación tuvo como propósito identificar y mejorar la defensa ribereña, permitiendo reconocer y analizar los problemas existentes en la zona de estudio.

3.6.5. Integridad y honestidad

Como investigador, se garantizó la veracidad de la información presentada, así como el respeto a la propiedad intelectual de los estudios relacionados con el proyecto.

3.6.6. Justicia

El estudio se realizó con imparcialidad y respeto, aplicando normas sociales y brindando un trato equitativo a todas las personas, con el fin de promover el bien común y garantizar el respeto de los derechos de todos.

IV. RESULTADOS

Dando respuesta a mi primer objetivo específico: Identificar las zonas vulnerables del muro de gaviones en la margen derecha del río Mayapo,

Tabla 02: Identificación de la zona vulnerable progresiva 0+00 hasta 0+300

Ficha N°1: Identificación de la zona vulnerable			
		Título: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO MAYAPO, PROGRESIVA 0+000 - 0+300, C.P. MAYAPO, DISTRITO DE LLOCHEGUA, PROVINCIA DE HUANTA, REGIÓN AYACUCHO-2026.	
Datos generales			
Tesista:		Tineo Pillaca, Gary Danny	
Asesora:		ING. Sotelo Urbano, Johanna Del Carmen	
Ubicación			
Distrito: Llochegua		Provincia: Huanta	Región: Ayacucho
Identificación de zonas vulnerables			
	Progresiva	Panel Fotográfico	Descripción
Zona 1	0+000		En esta zona presenta vulnerabilidad media frente a la posible falla del muro de gaviones, ya que se observa pandeo visible en la estructura que evidencia pérdida parcial de verticalidad y redistribución de esfuerzos, acompañado de una pequeña presencia de asentamiento en la base que, si bien no muestra grietas críticas ni vuelco, puede acelerar el deterioro si no se controla el drenaje; además, existen grandes espaciamientos entre las rocas de relleno y la malla metálica que disminuyen el trabado interno y reducen la resistencia al empuje del terreno, sumado a que la malla muestra signos de tensión y posible inicio de corrosión con riesgo de rotura localizada que liberaría material y generaría pérdida de sección del muro.
	Hasta 0+050		

Zona 2	0+050 Hasta 0+100		En esta zona se clasifica con vulnerabilidad media debido a que el muro de gaviones presenta problemas de pandeo que reflejan una deformación progresiva de la estructura ante el empuje del terreno. A esto se suma una pequeña presencia de asentamiento en la base, el cual por ahora no ha generado vuelco ni grietas significativas, pero representa un factor que puede agravar la inestabilidad si se combina con saturación del suelo. También se identifican grandes espaciamientos entre las rocas y la malla metálica, condición que reduce el confinamiento del relleno y afecta el comportamiento solidario del gavión. La malla parece que puede sufrir rotura en algunos puntos debido a la tensión acumulada y al desgaste visible. Como condición particular de esta zona, se observa la presencia de arbustos desarrollándose sobre el muro, cuyas raíces pueden introducirse entre las piedras, desplazar el material y ejercer presión adicional sobre la malla, favoreciendo su deterioro.
Zona 3	Progresiva 0+100 Hasta 0+150		En esta zona presenta vulnerabilidad media frente a la posible falla del muro de gaviones. En este tramo se observa que los problemas de pandeo, los grandes espaciamientos entre las rocas y la malla, y el riesgo de rotura de la malla se encuentran reducidos en comparación con otros sectores, sin mostrar deformaciones severas ni pérdida significativa de confinamiento del relleno. Aún se identifica pequeña presencia de asentamiento en la base, aunque sin evidencias de vuelco o grietas críticas. La condición que cobra mayor relevancia en esta zona es la presencia de grandes arbustos desarrollándose directamente sobre el muro de gaviones, cuyas raíces pueden penetrar entre las rocas, desacomodar el material pétreo y ejercer presión puntual sobre la malla metálica.

Zona 4	Progresiva		
	0+150 Hasta 0+200		La Zona 4 presenta vulnerabilidad alta frente a la falla del muro de gaviones debido a la combinación de deterioro avanzado de sus componentes y pérdida de soporte en la base. En este tramo la malla se encuentra más deteriorada, con evidencia de corrosión severa, alambres rotos y deformación excesiva que compromete el confinamiento del relleno pétreo, generando riesgo inminente de apertura de las canastas y vaciado del material. A esta condición crítica se suma que ya se manifiesta disminución del terreno en la base del muro debido a procesos de socavación, lo que ha generado pérdida de apoyo, exposición de la cimentación y aumento del pandeo por falta de soporte.
Zona 5	Progresiva		
	0+200 Hasta 0+250		La Zona 5 presenta vulnerabilidad alta frente a la falla del muro de gaviones debido a que las condiciones de deterioro se han agravado, especialmente por el incremento de la socavación en la base. Al igual que en el tramo anterior, la malla se encuentra más deteriorada con corrosión avanzada, rotura de alambres y pérdida de tensión, lo que compromete seriamente el confinamiento del relleno y genera riesgo inminente de apertura de las canastas con vaciado del material pétreo. El factor determinante en esta zona es que ya se manifiesta una disminución significativa del terreno por socavación, la cual se ha intensificado, provocando mayor pérdida de apoyo en la cimentación, aumento del pandeo del muro por falta de soporte y exposición de la base a un proceso erosivo activo

Zona 6	Progresiva		En esta última zona presenta vulnerabilidad alta frente a la falla del muro de gaviones debido a que la corriente del río está chocando directamente contra la estructura, generando un proceso de erosión y socavación acelerada en el pie del muro. Este impacto directo del flujo provoca abrasión constante sobre la malla metálica, acelerando su deterioro por corrosión y fatiga, con riesgo elevado de rotura de alambres y apertura de las canastas.
	0+250 Hasta 0+300		

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: El muro de gaviones muestra vulnerabilidad que evoluciona de media a alta a lo largo del tramo. Al inicio la condición es media, dominada por fallas estructurales: pandeo por redistribución de esfuerzos, asentamientos leves en la base, grandes espaciamientos entre rocas y malla que reducen el confinamiento, y malla con tensión y corrosión inicial. Luego se suma la vegetación como agente activo de deterioro: los arbustos grandes penetran con sus raíces, desplazan el material, presionan la malla y retienen humedad, acelerando el desgaste. La vulnerabilidad pasa a alta cuando aparecen procesos hidráulicos: malla con corrosión severa y alambres rotos, junto con socavación que genera pérdida de apoyo, expone la cimentación e incrementa el pandeo. El punto crítico se da donde la corriente del río impacta directo al muro, causando abrasión de la malla, socavación acelerada y riesgo inminente de apertura de canastas. En síntesis, la falla es escalonada: inicia con deformaciones y mal confinamiento, se acelera por raíces y se vuelve crítica con la socavación y el flujo directo. Se requiere intervención diferenciada: desbroce, drenaje y mantenimiento preventivo en vulnerabilidad media; y obras urgentes de protección hidráulica, recalce y reemplazo de malla en vulnerabilidad alta, pues el proceso de falla está activo y puede propagarse con lluvias, crecidas o sismos.

Dando respuesta a mi segundo objetivo específico: Realizar la evaluación del muro de gaviones en la margen derecha del río Mayapo, progresiva 0+000 - 0+300.

Tabla 03: Evaluación del muro de gaviones progresiva 0+000 hasta 0+050

Ficha N°2: Evaluación del muro de gaviones				
	Título: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO MAYAPO, PROGRESIVA 0+000 - 0+300, C.P. MAYAPO, DISTRITO DE LLOCHEGUA, PROVINCIA DE HUANTA, REGIÓN AYACUCHO-2026			
	Datos generales			
Tesista:	Tineo Pillaca, Gary Danny			
Asesora:	ING. Sotelo Urbano, Johanna Del Carmen			
Ubicación				
Distrito: Llochegua		Provincia: Huanta		Región: Ayacucho
Puntaje de evaluación: Bueno (1) Regular (2) Malo (3)				
Zona 1		Margen: Derecha		
Progresiva: 0+000 hasta 0+050		Estado del enrocado		
		Bueno	Regular	Malo
Dimensión	Indicador	Valoración		Descripción
Evaluación estructural	Tipo de gavión	Colchón Reno	1	Estructura modular prismática, común para muros de contención. Trabaja por gravedad y confinamiento del relleno
		Caja	2	
		Saco	3	
	Tipo de malla	Hexagonal	1	Malla de triple torsión. Buena flexibilidad, pero sensible a corrosión y rotura si hay sobreesfuerzo
		Eslabonada	2	
		Electrosoldada	3	
	Tipo de relleno	Canto rodado	1	Material con buen trabado por sus aristas
		Roca angulosa	2	

		Hormigón reciclado	3	
	Tamaño de relleno	Piedra 6"-8"	1	Tamaño adecuado para malla hexagonal. Permite drenaje, pero puede generar espaciamientos grandes si no se acomoda bien.
		Piedra 3"-6	2	
		Piedra > 8"	3	
	Altura de gavión	H < 3.0 m	1	Altura media-alta. Incrementa el empuje del terreno y exige mayor estabilidad en la base.
		$3.0 \text{ m} \leq H < 6.0 \text{ m}$	2	
		H ≥ 6.0 m	3	
Dimensión	Indicador	Valoración		Descripción
Evaluación hidráulica	Socavación	Regular	2	Se observa inicio de pérdida de material en la base. Aún no expone cimentación, pero requiere control.
	Asentamiento	Regular	2	Presencia leve de hundimiento en la base. No hay vuelco, pero indica debilidad del terreno de apoyo.
	Rotura de malla	Regular	2	Malla con signos de tensión y corrosión inicial. Sin rotura generalizada, pero con riesgo localizado.
	Pandeo	Malo	3	Deformación visible del muro. Evidencia pérdida de verticalidad y redistribución de esfuerzos por empuje.
	Filtro	Malo	3	No presenta material de filtro. Favorece lavado de finos y saturación del relleno, acelerando el deterioro.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 04: Evaluación del muro de gaviones progresiva 0+050 hasta 0+100

Ficha N°2: Evaluación del muro de gaviones				
		Título: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO MAYAPO, PROGRESIVA 0+000 - 0+300, C.P. MAYAPO, DISTRITO DE LLOCHEGUA, PROVINCIA DE HUANTA, REGIÓN AYACUCHO-2026.		
Datos generales				
Tesista:	Tineo Pillaca, Gary Danny			
Asesora:	ING. Sotelo Urbano, Johanna Del Carmen			
Ubicación				
Distrito: Llochegua		Provincia: Huanta		Región: Ayacucho
Puntaje de evaluación: Bueno (1) Regular (2) Malo (3)				
Zona 2		Margen: Derecha		
Progresiva: 0+050 hasta 0+100		Estado del enrocado		
		Bueno	Regular	Malo
Dimensión	Indicador	Valoración		Descripción
Evaluación estructural	Tipo de gavión	Colchón Reno	1	Estructura prismática de confinamiento. Aún mantiene su función, con deformaciones controladas
		Caja	2	
		Saco	3	
	Tipo de malla	Hexagonal	1	Malla flexible de triple torsión. Presenta tensión acumulada por empuje y acción de raíces.
		Eslabonada	2	
		Electrosoldada	3	
	Tipo de relleno	Canto rodado	1	Material con buena fricción interna. Se observa desplazamiento puntual por crecimiento de vegetación.
		Roca angulosa	2	
		Hormigón reciclado	3	
			Piedra 6"-8"	1

	Tamaño de relleno	Piedra 3"-6	2	Tamaño adecuado, pero existen espaciamientos que reducen el trabado. Menos críticos que en Zona 1.
		Piedra > 8"	3	
	Altura de gavión	H < 3.0 m	1	Altura media-alta. El empuje del terreno genera deformación progresiva, sin llegar a condición crítica.
		3.0 m ≤ H < 6.0 m	2	
		H ≥ 6.0 m	3	
Dimensión	Indicador	Valoración		Descripción
Evaluación hidráulica	Socavación	Regular	2	Pérdida leve de material en la base. No hay exposición de cimentación, pero debe monitorearse
	Asentamiento	Regular	2	Hundimiento leve presente. Sin vuelco ni grietas, aunque puede agravarse con saturación del suelo.
	Rotura de malla	Regular	2	Malla con desgaste visible y puntos de sobreesfuerzo. Rotura localizada posible por tensión y raíces.
	Pandeo	Malo	3	Deformación presente pero reducida respecto a otros tramos. Indica empuje del terreno aún controlado.
	Filtro	Malo	3	No presenta material de filtro. La humedad retenida por los arbustos agrava el riesgo de lavado de finos.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 05: Evaluación del muro de gaviones progresiva 0+100 hasta 0+150

Ficha N°2: Evaluación del muro de gaviones				
		Título: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO MAYAPO, PROGRESIVA 0+000 - 0+300, C.P. MAYAPO, DISTRITO DE LLOCHEGUA, PROVINCIA DE HUANTA, REGIÓN AYACUCHO-2026.		
Datos generales				
Tesista:	Tineo Pillaca, Gary Danny			
Asesora:	ING. Sotelo Urbano, Johanna Del Carmen			
Ubicación				
Distrito: Llochegua		Provincia: Huanta		Región: Ayacucho
Puntaje de evaluación: Bueno (1) Regular (2) Malo (3)				
Zona 3			Margen: Derecha	
Progresiva: 0+100 hasta 0+150		Estado del enrocado		
		Bueno	Regular	Malo
Dimensión	Indicador	Valoración		Descripción
Evaluación estructural	Tipo de gavión	Colchón Reno	1	Estructura prismática que mantiene su función de contención. Sin deformaciones severas.
		Caja	2	
		Saco	3	
	Tipo de malla	Hexagonal	1	Malla de triple torsión. Tensión acumulada menor que en tramos anteriores, sin rotura visible.
		Eslabonada	2	
		Electrosoldada	3	
	Tipo de relleno	Canto rodado	1	Buen trabado por aristas. Desacomodo puntual mínimo asociado a raíces de vegetación.
		Roca angulosa	2	
		Hormigón reciclado	3	
			Piedra 6"-8"	1

	Tamaño de relleno	Piedra 3"-6	2	Tamaño conforme. Espaciamientos reducidos, con mejor confinamiento del relleno que en Zona 1 y 2.
		Piedra > 8"	3	
	Altura de gavión	H < 3.0 m	1	Altura media-alta. El empuje del terreno no genera deformaciones importantes en este tramo.
		3.0 m ≤ H < 6.0 m	2	
		H ≥ 6.0 m	3	
Dimensión	Indicador	Valoración		Descripción
Evaluación hidráulica	Socavación	Regular	2	Pérdida leve de material en la base. Sin exposición de cimentación ni socavación activa.
	Asentamiento	Regular	2	Hundimiento leve presente. Sin evidencias de vuelco, grietas o pérdida de apoyo significativa.
	Rotura de malla	Regular	2	Malla sin roturas, pero con riesgo localizado por tensión y presión puntual de raíces.
	Pandeo	Regular	2	Deformación mínima. El muro conserva su verticalidad y el empuje está controlado.
	Filtro	Malo	3	No presenta material de filtro. La retención de humedad por los arbustos favorece el lavado de finos.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 06: Evaluación del muro de gaviones progresiva 0+150 hasta 0+200

Ficha N°2: Evaluación del muro de gaviones				
		Título: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO MAYAPO, PROGRESIVA 0+000 - 0+300, C.P. MAYAPO, DISTRITO DE LLOCHEGUA, PROVINCIA DE HUANTA, REGIÓN AYACUCHO-2026.		
Datos generales				
Tesista:	Tineo Pillaca, Gary Danny			
Asesora:	ING. Sotelo Urbano, Johanna Del Carmen			
Ubicación				
Distrito: Llochegua		Provincia: Huanta		Región: Ayacucho
Puntaje de evaluación: Bueno (1) Regular (2) Malo (3)				
Zona 4		Margen: Derecha		
Progresiva: 0+150 hasta 0+200		Estado del enrocado		
		Bueno	Regular	Malo
Dimensión	Indicador	Valoración		Descripción
Evaluación estructural	Tipo de gavión	Colchón Reno	1	Estructura prismática. Capacidad de trabajo reducida por pérdida de confinamiento y deformaciones.
		Caja	2	
		Saco	3	
	Tipo de malla	Hexagonal	1	Malla de triple torsión con corrosión severa y alambres rotos. Confinamiento comprometido.
		Eslabonada	2	
		Electrosoldada	3	
	Tipo de relleno	Canto rodado	1	Material desplazado por movimiento de la estructura. Pérdida de trabado interno por vaciado parcial.
		Roca angulosa	2	
		Hormigón reciclado	3	
			Piedra 6"-8"	1

	Tamaño de relleno	Piedra 3"-6	2	Tamaño conforme, pero espaciamientos incrementados por reacomodo y pérdida de material.
		Piedra > 8"	3	
	Altura de gavión	H < 3.0 m	1	Altura media-alta. El empuje del terreno genera pandeo severo por falta de soporte en la base.
		3.0 m ≤ H < 6.0 m	2	
		H ≥ 6.0 m	3	
Dimensión	Indicador	Valoración		Descripción
Evaluación hidráulica	Socavación	Malo	3	Disminución visible del terreno en la base. Exposición de cimentación y pérdida de apoyo del muro
	Asentamiento	Malo	3	Hundimiento marcado asociado a la socavación. Aumenta el pandeo y el riesgo de vuelco.
	Rotura de malla	Malo	3	Corrosión avanzada y rotura de alambres. Riesgo inminente de apertura de canastas y vaciado de relleno
	Pandeo	Malo	3	Deformación severa por pérdida de soporte basal. Pérdida significativa de verticalidad.
	Filtro	Malo	3	No presenta material de filtro. La socavación activa acelera el lavado de finos del relleno y del terreno.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 07: Evaluación del muro de gaviones progresiva 0+200 hasta 0+250

Ficha N°2: Evaluación del muro de gaviones				
		Título: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO MAYAPO, PROGRESIVA 0+000 - 0+300, C.P. MAYAPO, DISTRITO DE LLOCHEGUA, PROVINCIA DE HUANTA, REGIÓN AYACUCHO-2026.		
Datos generales				
Tesista:	Tineo Pillaca, Gary Danny			
Asesora:	ING. Sotelo Urbano, Johanna Del Carmen			
Ubicación				
Distrito: Llochegua		Provincia: Huanta		Región: Ayacucho
Puntaje de evaluación: Bueno (1) Regular (2) Malo (3)				
Zona 5		Margen: Derecha		
Progresiva: 0+200 hasta 0+250		Estado del enrocado		
		Bueno	Regular	Malo
Dimensión	Indicador	Valoración		Descripción
Evaluación estructural	Tipo de gavión	Colchón Reno	1	Estructura prismática con pérdida de integridad. El trabajo monolítico está comprometido por deformaciones.
		Caja	2	
		Saco	3	
	Tipo de malla	Hexagonal	1	Malla de triple torsión con corrosión avanzada, pérdida de tensión y alambres rotos. Confinamiento deficiente.
		Eslabonada	2	
		Electrosoldada	3	
	Tipo de relleno	Canto rodado	1	Material con reacomodo severo. Desplazamiento y vaciado parcial por apertura de espaciamientos.
		Roca angulosa	2	
		Hormigón reciclado	3	

	Tamaño de relleno	Piedra 6"-8"	1	Tamaño conforme, pero espaciamientos muy acentuados por pérdida de soporte y movimiento del relleno.
		Piedra 3"-6	2	
		Piedra > 8"	3	
	Altura de gavión	H < 3.0 m	1	Altura media-alta. El empuje sumado a la falta de apoyo basal incrementa el pandeo y la inestabilidad.
		3.0 m ≤ H < 6.0 m	2	
		H ≥ 6.0 m	3	
Dimensión	Indicador	Valoración		Descripción
Evaluación hidráulica	Socavación	Malo	3	Disminución significativa del terreno en la base. Socavación intensificada con proceso erosivo activo al pie.
	Asentamiento	Malo	3	Hundimiento severo por pérdida de apoyo. Aumenta el pandeo y expone la cimentación a falla.
	Rotura de malla	Malo	3	Corrosión severa y rotura generalizada de alambres. Riesgo inminente de apertura de canastas y vaciado total.
	Pandeo	Malo	3	Deformación crítica por falta de soporte. Pérdida importante de verticalidad y capacidad portante.
	Filtro	Malo	3	No presenta material de filtro. La socavación y el flujo favorecen el lavado continuo de finos del relleno

Fuente: Elaboración propia

Tabla 08: Evaluación del muro de gaviones progresiva 0+250 hasta 0+300

Ficha N°2: Evaluación del muro de gaviones				
		Título: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO MAYAPO, PROGRESIVA 0+000 - 0+300, C.P. MAYAPO, DISTRITO DE LLOCHEGUA, PROVINCIA DE HUANTA, REGIÓN AYACUCHO-2026.		
Datos generales				
Tesista:	Tineo Pillaca, Gary Danny			
Asesora:	ING. Sotelo Urbano, Johanna Del Carmen			
Ubicación				
Distrito: Llochegua		Provincia: Huanta		Región: Ayacucho
Puntaje de evaluación: Bueno (1) Regular (2) Malo (3)				
Zona 6		Margen: Derecha		
Progresiva: 0+250 hasta 0+300		Estado del enrocado		
		Bueno	Regular	Malo
Dimensión	Indicador	Valoración		Descripción
Evaluación estructural	Tipo de gavión	Colchón Reno	1	Estructura prismática sometida a ataque hidráulico directo. Función de contención seriamente comprometida.
		Caja	2	
		Saco	3	
	Tipo de malla	Hexagonal	1	Malla de triple torsión con abrasión constante por el flujo. Corrosión acelerada, fatiga y riesgo de rotura.
		Eslabonada	2	
		Electrosoldada	3	
	Tipo de relleno	Canto rodado	1	Material expuesto al arrastre del agua. Reacomodo y vaciado por pérdida de confinamiento de la malla.
		Roca angulosa	2	
		Hormigón reciclado	3	

	Tamaño de relleno	Piedra 6"-8"	1	Tamaño conforme, pero espaciamientos críticos por erosión y desplazamiento hidráulico del relleno.
		Piedra 3"-6	2	
		Piedra > 8"	3	
	Altura de gavión	H < 3.0 m	1	Altura media-alta. Recibe empuje del terreno más impacto directo de la corriente, generando esfuerzos no previstos.
		3.0 m ≤ H < 6.0 m	2	
		H ≥ 6.0 m	3	
Dimensión	Indicador	Valoración		Descripción
Evaluación hidráulica	Socavación	Malo	3	Socavación acelerada en el pie por choque directo de la corriente. Pérdida severa de empotramiento.
	Asentamiento	Malo	3	Hundimiento asociado a socavación. Pérdida de apoyo basal que incrementa el pandeo y riesgo de vuelco.
	Rotura de malla	Malo	3	Abrasión y corrosión severa por flujo directo. Alto riesgo de rotura de alambres y apertura de canastas.
	Pandeo	Malo	3	Deformación severa por empuje del terreno más falta de soporte. Estructura trabaja fuera de su diseño.
	Filtro	Malo	3	No presenta material de filtro. El impacto directo del río lava finos del relleno y del terreno de cimentación.

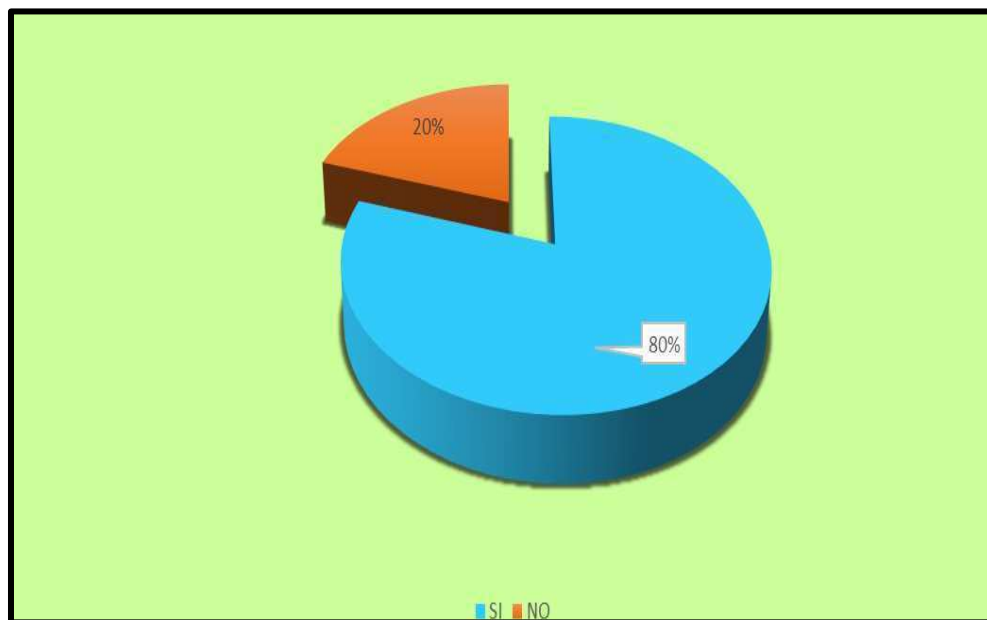
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El muro de gaviones evaluado presenta, en conjunto, un **estado regular** de conservación y funcionalidad, con deficiencias moderadas que no comprometen de forma inmediata su estabilidad global, pero que requieren atención para evitar su evolución a una condición crítica. Estructuralmente, se trata de gaviones tipo caja con malla hexagonal y relleno de roca angulosa de 6"-8", con altura entre 3.0 m y 6.0 m, configuración adecuada para el trabajo por gravedad y drenaje. Sin embargo, se identifica pandeo en varios sectores que evidencia redistribución de esfuerzos y pérdida parcial de verticalidad, asociado a asentamientos leves en la base que, aunque no generan vuelco, muestran debilidad del terreno de apoyo. La malla presenta signos generalizados de tensión y corrosión inicial, con riesgo localizado de rotura, mientras que los grandes espaciamientos entre las rocas y la malla reducen el trabado interno y el comportamiento monolítico del muro. Hidráulicamente, la socavación se califica como regular, con inicio de pérdida de material en la base sin exposición de cimentación, pero que debe controlarse para evitar progresión. La ausencia de material de filtro se considera una deficiencia importante, ya que favorece el lavado de finos y la saturación del relleno, acelerando el deterioro ante lluvias o crecidas. En síntesis, la estructura cumple parcialmente su función de contención, pero presenta un deterioro moderado y acumulativo en sus componentes clave: deformaciones, pérdida de confinamiento y falta de protección en la base. Se clasifica como estado regular porque no existe colapso ni falla inminente, pero hay evidencia de procesos activos de deterioro que, de no atenderse con mantenimiento preventivo, desbroce, control de drenaje y protección al pie, pueden escalar a vulnerabilidad alta en el corto a mediano plazo, especialmente ante eventos extraordinarios como crecidas, sismos o saturación prolongada del talud.

Dando respuesta a mi tercer objetivo específico: Proponer la mejora del muro de gaviones en la margen derecha del río Mayapo, progresiva 0+000 - 0+300, C.P. Mayapo.

Figura 25: Encuesta 01

¿Cree usted que su vivienda se encuentra protegida por la defensa ribereña existente?



Fuente: Elaboración propia

Tabla 09: Resultado de la primera pregunta de la encuesta

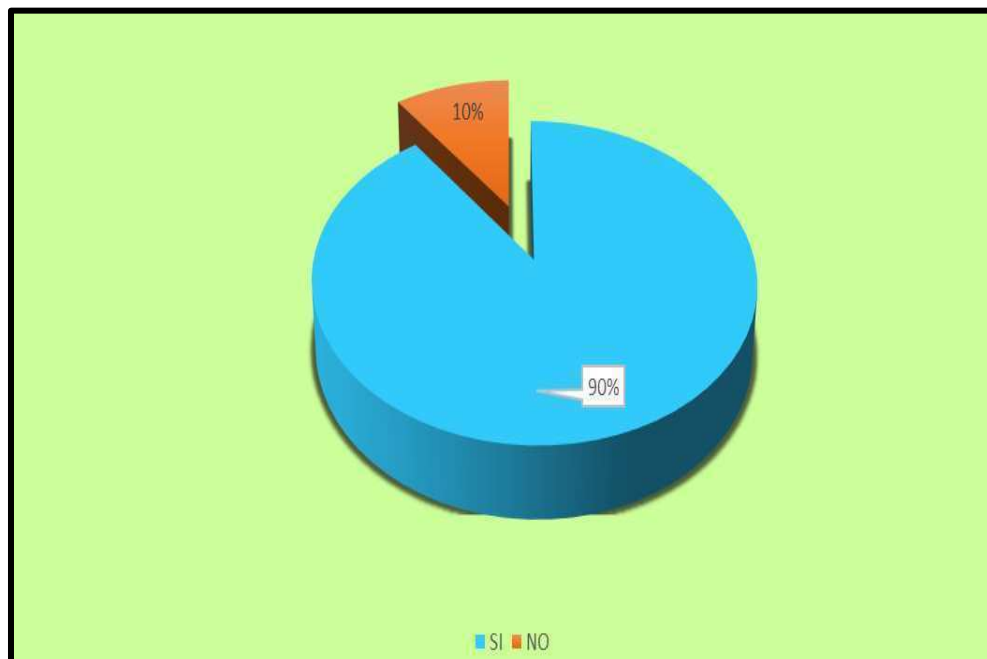
Pregunta	Viviendas
Si	8
No	2
TOTAL	10

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De acuerdo con los resultados de la encuesta, en el C.P. Mayapo, 8 de cada 10 habitantes creen que la evaluación de la defensa ribereña sería exacta, mientras que 2 tienen dudas. Por lo tanto, se puede deducir que la mayor parte cree que estas evaluaciones son útiles para detectar defectos y optimizar la defensa ribereña.

Figura 26: Encuesta 02

¿Cree usted que es necesario realizar la evaluación del muro de gavión del Río Mayapo, progresiva 0+000 - 0+300, C.P. Mayapo?



Fuente: Elaboración propia

Tabla 10: Resultado de la segunda pregunta de la encuesta

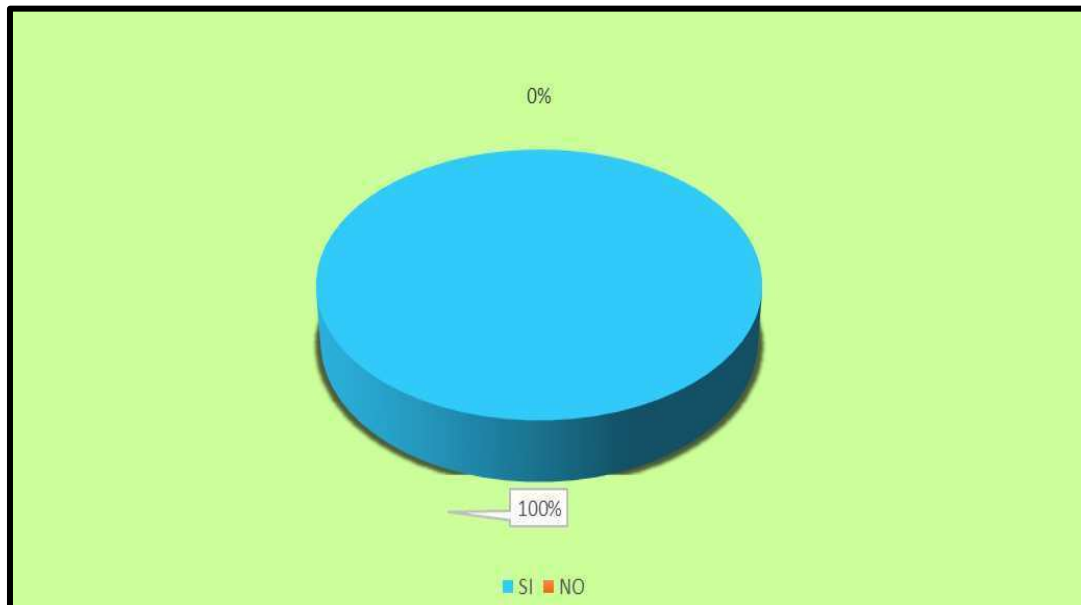
Pregunta	Viviendas
SI	9
NO	1
TOTAL	10

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El estudio indica que la mayor parte de los habitantes del C.P. Mayapo, es decir, 9 de cada 10 encuestados, creen que el fortalecimiento de la defensa ribereña evitará perjuicios en las casas próximas al río Mayapo. No obstante, una parte pequeña pero considerable, 1 de cada 10, sigue sin tener certeza sobre este asunto.

Figura 27: Encuesta 03

¿Usted cree que la evaluación del del muro de gavión del Río Mayapo, progresiva 0+000 - 0+300, C.P. Mayapo, contribuirá en la mejora de la defensa ribereña?



Fuente: Elaboración propia

Tabla 11: Resultado de la tercera pregunta de la encuesta

Pregunta	Viviendas
Si	10
No	0
TOTAL	10

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El sondeo indica que los habitantes del C.P. Mayapo, están completamente de acuerdo en que mejorar el enrocado es crucial para reforzar la defensa ribereña en la orilla derecha del río Mayapo, lo cual implica que están seguros de que esta acción protegerá sus casas y su comunidad.

Por ello se estima un presupuesto para mejorar el gavión del río de Mayapo y pueda sentir la confianza de que estén seguros la población frente a un posible desborde que pueda ocasionar el río, el monto referencial para la mejora de gaviones in situ de mi proyecto intervenido es un total de 944,408.52 (Novecientos cuarenta y cuatro mil cuatrocientos ocho con cincuenta y dos soles) con este monto se podrá mejorar varios aspectos de los tramos intervenidos.

V. DISCUSIÓN

- ❖ Según mi primer objetivo específico de identificar las zonas vulnerables de la defensa ribereña del río Mayapo, entre las progresivas **0+000 hasta 0+150** presenta una vulnerabilidad Media donde se identifica pandeo que evidencia redistribución de esfuerzos y pérdida parcial de verticalidad, asentamientos leves en la base sin vuelco, pero con potencial de acelerarse ante saturación, grandes espaciamientos entre las rocas y la malla que reducen el trabado interno y el trabajo monolítico del gavión, y una malla con signos de tensión y corrosión inicial que anticipa roturas localizadas. A estas fallas estructurales se suma la acción de la vegetación: la presencia de arbustos grandes desarrollándose directamente sobre el muro introduce un agente de deterioro activo, ya que sus raíces penetran entre el material pétreo, desplazan las rocas, ejercen presión puntual sobre la malla y retienen humedad, acelerando la corrosión y el desacomodo del relleno. En estos sectores las deficiencias no comprometen de forma inmediata la estabilidad, pero constituyen procesos de deterioro que avanzan de forma progresiva si no se controlan. La intervención requerida en estas zonas es preventiva: desbroce de vegetación, control y mejora del drenaje, y mantenimiento de la malla y el relleno para recuperar el confinamiento; mientras entre las progresivas **0+150 hasta 0+300** presenta una **vulnerabilidad alta**, cuando aparecen procesos hidráulicos en la base del muro. La malla muestra deterioro avanzado con corrosión severa y alambres rotos, mientras la socavación genera disminución del terreno de apoyo, expone la cimentación e incrementa el pandeo por pérdida de soporte. Este proceso se agrava progresivamente y alcanza su punto crítico en el último tramo, donde la corriente del río impacta directamente contra la estructura, provocando abrasión constante sobre la malla metálica, socavación acelerada del pie y riesgo inminente de apertura de canastas con vaciado del relleno. En estos sectores la combinación de deterioro de componentes y pérdida de soporte basal compromete la estabilidad del muro y genera riesgo de colapso parcial o total ante crecidas, transporte de palizada o sismos. La intervención requerida es correctiva y urgente: obras de protección hidráulica al pie, recalce de cimentación, reemplazo de malla deteriorada y restitución del relleno perdido, de cierta manera en la tesis de **Antezana (13)**, Como resultado de la evaluación hidráulica realizada entre las progresivas 1+000 y 1+400 del muro de gaviones, se identificaron cinco zonas vulnerables calificadas como tramos críticos debido a la presencia de socavación de pie, pandeo >15 cm y asentamiento diferencial con valorización “Malo”. Estos tramos

presentan falla activa que compromete la estabilidad del sistema, por lo que requieren intervención inmediata con obras de mitigación para garantizar la funcionalidad y seguridad de la estructura existente ante eventos de crecida. **Marco teórico:** para **Castro (16)**, la **vulnerabilidad** como señala, son las zonas de terreno, riberas o áreas habitadas que tienen condiciones de debilidad en términos físicos, sociales, ambientales o institucionales y que por eso son propensas a sufrir los efectos de fenómenos como la erosión fluvial, las inundaciones, el socavamiento o los deslizamientos. **Aporte como investigador:** La investigación aporta una metodología de evaluación hidráulico-estructural para defensas ribereñas con gaviones que permite identificar zonas vulnerables y zonificar el riesgo en tramos específicos; el estudio correlaciona fallas estructurales progresivas como pandeo, asentamiento y rotura de malla con agentes de deterioro hidráulico y biológico, evidenciando que la vegetación actúa como factor activo de degradación al desplazar rocas, ejercer presión sobre la malla y retener humedad que acelera la corrosión. Además, establece criterios diferenciados de intervención según el nivel de vulnerabilidad: preventivo para tramos con pérdida de confinamiento y deterioro incipiente, y correctivo-urgente para tramos con socavación basal y riesgo de colapso ante crecidas; este enfoque constituye una herramienta práctica para priorizar el mantenimiento y reforzamiento de muros de gaviones existentes en cauces de sierra.

- ❖ **Según mi segundo objetivo específico el de realizar la evaluación del muro de gaviones del río Mayapo, entre las progresivas 0+000 - 0+300, presenta un estado regular** de conservación y funcionalidad, con deficiencias moderadas que no comprometen de forma inmediata su estabilidad global, pero que requieren atención para evitar su evolución a una condición crítica. Estructuralmente, se trata de gaviones tipo caja con malla hexagonal y relleno de roca angulosa de 6"-8", con altura entre 3.0 m y 6.0 m, configuración adecuada para el trabajo por gravedad y drenaje. Se identifica pandeo en varios sectores que evidencia redistribución de esfuerzos y pérdida parcial de verticalidad, asociado a asentamientos leves en la base que, aunque no generan vuelco, muestran debilidad del terreno de apoyo y una reducción progresiva del factor de seguridad. La malla presenta signos generalizados de tensión y corrosión inicial, con riesgo localizado de rotura, mientras que los grandes espaciamientos entre las rocas y la malla reducen el trabado interno y el comportamiento monolítico del muro, limitando

su capacidad para distribuir cargas de forma homogénea. Hidráulicamente, la socavación se califica como regular, con inicio de pérdida de material en la base sin exposición de cimentación, pero constituye un proceso activo que debe controlarse para evitar su progresión. La ausencia de material de filtro se considera una deficiencia importante, ya que favorece el lavado de finos y la saturación del relleno, acelerando el deterioro ante lluvias o crecidas y comprometiendo la estabilidad del material de apoyo. En síntesis, la estructura cumple parcialmente su función de contención, pero presenta un deterioro moderado y acumulativo en sus componentes clave: deformaciones, pérdida de confinamiento y falta de protección en la base. de cierta manera en la tesis de **Yaranga (14)** al evaluar también encontró un estado regular en el muro de gaviones de la margen izquierda, donde identificó deterioro en la base por erosión y socavación debido al incremento del agua y la pendiente del lecho, además de vegetación en la base y parte superior que presiona la malla y desplaza el relleno. La estructura cumple parcialmente su función de protección frente a desbordes, sin falla inminente, pero presenta procesos activos de deterioro que requieren mantenimiento preventivo para evitar que evolucione a vulnerabilidad alta, **Marco teórico:** para **De la cruz (18)**, la **evaluación estructural** verifica la estabilidad de la defensa ribereña ante cargas estáticas y de avenida, revisando factores de seguridad y esfuerzos, para garantizar resistencia y funcionalidad durante su vida útil. y para **Asmat (24)**, la **evaluación hidráulica**, se evalúan los procesos hidráulicos y geotécnicos que pueden comprometer la estabilidad y el funcionamiento del muro de gaviones durante su vida útil, con el fin de asegurar que soporte las acciones del río y del terreno sin colapsar **Aporte como investigador:** aporta un diagnóstico integral del muro de gaviones del río Mayapo entre las progresivas 0+000 y 0+300, que relaciona deficiencias estructurales como pandeo, asentamientos leves y corrosión de malla con procesos hidráulicos activos de socavación y ausencia de filtro. El estudio evidencia que los grandes espaciamientos entre roca y malla reducen el trabado interno, mientras el lavado de finos acelera el deterioro del apoyo y disminuye progresivamente el factor de seguridad. Define umbrales técnicos para priorizar acciones preventivas de control de socavación y mantenimiento antes de que la condición regular evolucione a falla crítica.

- ❖ **Según mi tercer objetivo específico el proponer la mejora de la defensa ribereña,** los datos obtenidos en el C.P. Mayapo reflejan una alta percepción de confianza y

respaldo comunitario hacia la evaluación y reforzamiento de la defensa ribereña. En primer lugar, el 80% de los habitantes considera que la evaluación técnica de la defensa ribereña sería exacta, lo que indica credibilidad en los estudios y disposición a aceptar sus resultados como base para la toma de decisiones. Solo un 20% mantiene dudas, lo cual es esperable en todo proceso participativo y no invalida la tendencia mayoritaria; En segundo lugar, 9 de cada 10 encuestados creen que el fortalecimiento de la defensa ribereña evitará perjuicios en las viviendas próximas al río Mayapo. Esto evidencia que la población asocia directamente la obra de protección con la reducción del riesgo, reconociendo su función preventiva ante desbordes y crecidas. El 10% restante que aún no tiene certeza representa un grupo minoritario que requiere mayor socialización técnica para consolidar el consenso; Finalmente, existe unanimidad respecto a la importancia de mejorar el enrocado en la orilla derecha del río Mayapo. Todos los habitantes coinciden en que esta acción es crucial para reforzar la defensa ribereña y proteger sus casas y comunidad. Este resultado muestra que la población identifica el gavión como la medida estructural más efectiva y visible, lo que facilita su aceptación y viabiliza futuras intervenciones, de cierta manera en la tesis de **Gamarra (15)**, sus resultados de la encuesta realizada muestran que el 90% de los encuestados considera que llevar a cabo la evaluación del muro de gaviones del río Pariahuanca es fundamental para poder implementar mejoras en la defensa ribereña. Esta alta percepción refleja que la población reconoce la importancia del diagnóstico técnico como paso previo indispensable para identificar fallas, deterioro o puntos vulnerables en la estructura existente. Además, evidencia que los habitantes confían en que los resultados de la evaluación permitirán sustentar técnicamente las acciones de reforzamiento o rehabilitación necesarias, lo que garantiza que las intervenciones futuras respondan a problemas reales y no a supuestos, **Marco teórico:** para **Mariño (33)**, el Mejoramiento de la defensa ribereña es el conjunto de acciones técnicas que tienen como objetivo mejorar la estabilidad, la capacidad y la vida útil de una estructura protectora. presenta deterioro, falla parcial o falta de capacidad hidráulica en comparación con las demandas actuales del río. **Aporte como investigador:** El aporte de la investigación radica en demostrar que la viabilidad técnica de una defensa ribereña debe validarse con aceptación social para asegurar su ejecución y sostenibilidad. Al incorporar la percepción del C.P. Mayapo, el estudio transforma datos de encuestas en criterios de gestión: identifica que la credibilidad técnica es un activo para la toma de decisiones,

detecta el segmento minoritario que requiere socialización focalizada, y confirma que el enrocado funciona como medida de consenso que reduce resistencia a la obra. Así, la investigación integra el componente social al diagnóstico ingenieril, aportando un modelo replicable donde el respaldo comunitario se usa como indicador para priorizar intervenciones y garantizar que las soluciones técnicas no fracasen por falta de legitimidad local

VI. CONCLUSIONES

- ❖ Entre las progresivas 0+150 hasta 0+300, que son las 3 ultimas zonas la defensa ribereña del río Mayapo presenta **vulnerabilidad alta** por corrosión severa y rotura de alambres en la malla que comprometen el confinamiento del relleno, socavación en la base que expone la cimentación e incrementa el pandeo por pérdida de soporte, e impacto directo de la corriente que genera abrasión constante sobre la malla y riesgo inminente de apertura de canastas con vaciado del material pétreo, esta condición compromete la estabilidad del muro y genera peligro de colapso parcial o total ante crecidas, palizada o sismos.
- ❖ La evaluación del muro de gaviones, entre las progresivas **0+000 hasta 0+300**, determina que su estado **regular**; estructuralmente, los gaviones tipo caja de malla hexagonal con relleno de roca angulosa de 6"-8" y altura de 3.0 m a 6.0 m mantienen una configuración adecuada para trabajo por gravedad y drenaje. No obstante, se identificó pandeo en varios sectores asociado a asentamientos leves en la base, lo que refleja debilidad del terreno de apoyo y reducción progresiva del factor de seguridad. La malla muestra tensión generalizada y corrosión inicial con riesgo localizado de rotura, y los grandes espaciamientos entre rocas y malla disminuyen el trabado interno y el comportamiento monolítico, limitando la distribución homogénea de cargas.
- ❖ La propuesta de mejora de la defensa ribereña del río Mayapo tiene alto respaldo comunitario en el C.P. Mayapo: el 80% confía en que la evaluación técnica será exacta y base válida para decidir, 9 de cada 10 habitantes creen que su fortalecimiento evitará daños en las viviendas al asociar la obra con la reducción del riesgo, y existe unanimidad en que mejorar el gavión de la orilla derecha es crucial para proteger a la comunidad, lo que legitima socialmente la intervención y viabiliza su ejecución

VII. RECOMENDACIONES

- ❖ Para la identificación de zonas vulnerables se recomienda realizar un **estudio geotécnico** mediante la ejecución de sondajes SPT y calicatas a pie de muro para determinar la capacidad portante del suelo de fundación, identificar estratos licuables y evaluar el potencial de tubificación bajo la estructura; también una **evaluación geofísica con georradar o tomografía eléctrica** en la corona para detectar vacíos internos, pérdida de material fino y zonas de saturación tras el muro que indiquen procesos de erosión interna. La integración de los resultados de estos estudios permitirá elaborar el mapa de susceptibilidad geotécnica-hidráulica y determinar cuantitativamente el Índice de vulnerabilidad estructural de cada tramo y zonificar los niveles de riesgo para priorizar las obras de rehabilitación.

- ❖ Para realizar una mejor evaluación del muro de gaviones se recomienda complementar la inspección visual con un **levantamiento topográfico** para medir el desplome y pandeo real, y determinar su desviación respecto a la vertical de proyecto, como **sondajes SPT** tras el muro para obtener parámetros de resistencia del suelo de apoyo y verificar susceptibilidad a tubificación ante la ausencia de filtro y modelos **hidráulicos 2D** para la sollicitación de diseño $T_r=100$ años, determinando los factores de seguridad al deslizamiento, volcamiento y socavación, lo que permitirá clasificar técnicamente el nivel de riesgo, identificar el mecanismo de falla dominante y priorizar las intervenciones de rehabilitación antes de que la condición regular evolucione a crítica.

- ❖ Para mejora **la parte de la malla con tensión, corrosión y riesgo de rotura**, instala una nueva capa de malla hexagonal galvanizada + PVC de 2.7 mm sobre los paños deteriorados, cosida con alambre de 2.4 mm cada 15 cm, esto recuperara el confinamiento sin desarmar; **Para los grandes espaciamientos y pérdida de trabado interno**, realizar un recalce y relleno controlado donde se abrirá ventanas en la cara del gavión, se retirará roca desacomodada y se rellenará con piedra angulosa de 8"-12" bien acomodada manualmente. El tamaño mayor reduce vacíos; **Para la socavación en la base y ausencia de filtro**, delante del pie, coloca colchón Reno de 0.30 m x 3.00-5.00 m de ancho con geotextil no tejido 270 gr/m² abajo, lo que absorberá la energía y se acomoda si hay socavación; **Para reducir velocidad y proteger el pie del muro**,

construir espigones de gavión cada 15-20 m, longitud 0.25 del ancho del cauce, ángulo 70° aguas arriba. Orientan el flujo al centro y crean zonas muertas donde se sedimenta y protege el pie; **Para los arbustos y la colmatación, realizar** una descolmatación mecánica donde se retirará el sedimento acumulado 10 m delante del muro hasta recuperar la sección hidráulica de diseño y por último una limpieza y poda técnica donde se va extraer todos los arbustos con raíz usando excavadora, rellena oquedades con suelo-cemento, para luego aplica herbicida sistémico en la cara del gavión 2 veces al año.

- ❖ Para tener un presupuesto de defensa ribereña con gaviones es necesario realizar los estudios correspondientes como: estudio hidrológico, geotécnico, diseño estructural, los costos de los materiales y mano de obra considerando también los aspectos ambientales y sociales. Por ende, todo para tener un presupuesto real y conciso se debe tener en cuenta todo lo mencionado, en el estudio hidrológico se determinará mediante el objetivo de analizar el comportamiento del río, juntamente con el estudio geotécnico, donde se podrá verificar las condiciones del terreno en su máxima capacidad para soportar una estructura, y de tal modo el diseño estructural, como su objetivo es garantizar que el elemento soporte las fuerzas a lo que se exponga. Basado a lo mencionado se hizo un presupuesto estimado de acorde al metrado realizado como un monto referencial para la mejora de gaviones in situ de mi proyecto intervenido con un monto total de 944,408.52 (Novecientos cuarenta y cuatro mil cuatrocientos ocho con cincuenta y dos soles).

Referencias bibliográficas

1. INECOL. 2024. 2024. p. 1 La función de la vegetación ribereña y la calidad de los ríos. [citado el 15 febrero 2026]. Disponible en: <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/ct-menu-item-25/ct-menu-item-27/17-ciencia-hoy/1014-la-funcion-de-la-vegetacion-riberena-y-la-calidad-de-los-rios>
2. Petroperú. 09 de febrero del 2024. 2024. p. 1 Defensas ribereñas protegen de inundaciones a poblaciones vecinas al Oleoducto Norperuano. [citado el 15 febrero 2026]. Disponible en: <https://www.petroperu.com.pe/defensas-riberenas-protegen-de-inundaciones-a-poblaciones-vecinas-al-oleoducto-norperuano>
3. Iagua. 13/02/2015. 2024. p. 1 En busca de soluciones para el uso de la ribera y faja marginal del río Ucayali. [citado el 15 febrero 2026]. Disponible en: <https://www.iagua.es/noticias/peru/ana-peru/15/02/13/busca-soluciones-uso-ribera-y-faja-marginal-rio-ucayali>
4. Álvarez R. Justificación de la Investigación. 2019, [citado el 15 febrero 2026]. Disponible en: <https://uniclanet.unicla.edu.mx/assets/contenidos/139920230506192514.pdf>
5. Moreno G. 30-01-2021. 2021. p. Metodología de la investigación, pautas para hacer tesis. [citado el 15 febrero 2026]. Disponible en: <https://tesis-investigacion-cientifica.blogspot.com/2021/01/justificacion-metodologica.html>
6. Fernández B. Tipos de justificación en la investigación científica. 2020. [citado el 15 febrero 2026]. Disponible en: <https://www.espirituemprededortes.com/index.php/revista/article/view/207>
7. Ortiz G. Evaluación de impactos ambientales generados por la construcción de un muro de contención tipo gavión en El Caño Grande en el sector del barrio Guatapé en Villavicencio. 2024. [citado el 15 febrero 2026]. Disponible en: <https://repository.ucc.edu.co/entities/publication/f2055778-4515-4be7-8f95-2653814efd2b>

8. Santamaria C. Góngora S. Evaluación de impactos ambientales generados por el reforzamiento con muros de contención tipo gavión con RCD en el puente que comunica el barrio el rubí con el corredor ecológico. 2024. [citado el 15 febrero 2026]. Disponible en: <https://repository.ucc.edu.co/entities/publication/377a630f-34f0-497f-b22e-93fd5393b734>
9. Guerra R. Construcción de un muro de protección con gaviones en el puente las Guzmán en la ciudad de jalapa, jalapa. 2023. [citado el 15 febrero 2026]. Disponible en: <https://urural.edu.gt/wp-content/uploads/2024/08/0468-2021.pdf>
10. Vera V. Evaluación de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del río Santa en el puente Tambo Real, distrito de Santa, provincia del Santa, región Áncash – 2023. [citado el 15 febrero 2026]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/36594>
11. Cabello C. Evaluación de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del río Tayca del distrito y provincia de Huarney, departamento de Áncash – 2023. [citado el 15 febrero 2026]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/36190>
12. Encalada R. Evaluación de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del Río Aguaytía del jirón Río Huallaga de la progresiva 0+140 A 0+321.37 del distrito de Curimana, provincia de Padre Abad, departamento de Ucayali - 2023. [citado el 15 febrero 2026]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/35517>
13. Antezana S. Evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña del río Vinchos, en el centro poblado Mayobamba, distrito Vinchos, provincia de Huamanga, región Ayacucho – 2024. [citado el 15 febrero 2026]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/37487>
14. Yaranga A. Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del margen izquierdo del Río Pongora en el centro poblado San José de Viñaca, distrito de

- Ayacucho, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho – 2024. [citado el 15 febrero 2026]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/37078>
15. Gamarra Jiménez JK. Evaluación del muro de gaviones en la margen izquierda del Río Tincocc para mejorar su defensa ribereña, distrito de Socos, provincia de Huamanga, región Ayacucho – 2023. [citado el 15 febrero 2026]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/35686>
 16. Castro A. Zonas de riesgo o zonas vulnerables [Internet]. Perú: Linkedin.com; 2018 [citado el 15 febrero 2026]. [citado 26 de julio de 2025]. Disponible en: <https://es.linkedin.com/pulse/zonas-de-riesgo-o-vulnerables-amauri-eleazar-m%C3%A9ndez-castro>
 17. Vicuña S. El rio, aspectos limnológicos [Internet]. Salamanca: Centro de edafología y biología aplicada; 1983 [citado el 15 febrero 2026]. Disponible en: <https://digital.csic.es/bitstream/10261/23699/1/TEMASMONOGRAFICOS8.pdf>
 18. De la cruz F. Evaluación del diseño hidráulico y estructural de las defensas ribereñas en la margen izquierda del puente comuneros [Internet]. Huancayo: Universidad Continental; 2022 [citado el 15 febrero 2026]. Disponible en: https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/11559/4/IV_FIN_105_T_E_Perez_Silva_2022.pdf
 19. Pablo J. Sistema de gaviones y enrocado como estructuras de defensa ribereña, mediante simulación de modelo numérico computarizado, en el río Supe del centro poblado santa rosa de Shapajilla – 2021 [Tesis]. Universidad de Huánuco; 2022 [citado el 15 febrero 2026]. Disponible en: <http://repositorio.udh.edu.pe/123456789/3774>
 20. Rafael E. Gaviones. Colombia: [internet]; 2017. [citado el 15 febrero 2026]. pag.9. Disponible en: <https://gaviones.co/wp-content/uploads/2019/08/4.-GAVIONES.pdf>

21. Pérez A. Tipos de gaviones y sus características más relevantes. Parques y grama. Colombia: [internet]; 18 de octubre del 2017. [citado el 15 febrero 2026]. Disponible en: <https://www.parqueygrama.com/tipos-de-gaviones/>
22. Kevin P. Evaluación y diseño para la defensa ribereña del rio cachi margen derecho en el centro poblado de cangari-chihua, distrito de Iguain, provincia de Huanta, departamento de Ayacucho – 2022. Perú: [Internet]; 2022. [citado el 15 febrero 2026]. pág. 94: Disponible <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/32874>
23. Torres C. Evaluación del enrocado, para mejorar la defensa ribereña, del Margen derecho del río Casma, en el sector urb. Taboncillo, en el Distrito y provincia de Casma, departamento de Áncash – 2024”, [Tesis para optar título profesional]. Chimbote: Universidad Cesar Vallejo, 2024 [citado el 15 febrero 2026]. Disponible de: <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/1247>
24. Asmat C. Evaluación de patologías y su influencia en una propuesta de mantenimiento del puente atumpampa, distrito de morales, provincia y departamento de san Martín. [Internet]. 2021. [citado el 15 febrero 2026]. Disponible de: <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/1247>
25. Américo V. Evaluación del enrocado, para mejorar la defensa ribereña, del margen izquierdo del río Casma, en el sector 9 de octubre [Internet]. Casma: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2024. [citado el 15 febrero 2026]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/37334?show=full>
26. Rosas L. La utilización de muro de suelo reforzado con geo sintéticos y su influencia en la defensa ribereña del proyecto construcción de pozo de bombeo de aguas residuales y defensa ribereña zona Otorongo sector 3 del distrito de Pillco Marca provincia de Huánuco [en línea]. Tesis de titulación Huánuco Perú 2021 [citado el 15 febrero 2026]. Disponible en: <https://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/6662>

27. Vedia R. Estabilidad de enrocadas aguas abajo de disipadores a resaltos. In Segundo Simposio de Regional sobre Hidráulica de Ríos, Neuquén, Argentina. [Internet]. 2011. [citado el 15 febrero 2026]. Disponible de: <https://repositorio.ina.gob.ar/items/7aae2d05-0371-4589-a75e-8276b18cf216/full>
28. Rodríguez H. Domínguez F. Estudio de enrocados utilizando modelos reducidos [Internet]. Gob.es. 2010 [citado el 15 febrero 2026]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4902587>
29. Mendoza F. Tipos de controladores ribereños – Cidhma Capacitaciones [Internet]. Perú: Edu.pe; 2024 [citado el 15 febrero 2026]. Disponible en: <https://www.cidhma.edu.pe/tipos-de-controladores-riberenos/>
30. Yamo J. Diseño del dique enrocado para prevenir inundaciones del río Tumbes, en el margen izquierdo km 1+260 a 1+917, en el sector Tamarindo, distrito de San Jacinto, región Tumbes - 2023 [Internet]. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2023 [citado el 15 febrero 2026]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/35161>
31. Portal de resiliencia ante Inundaciones. Ficha técnica: Controladores para defensas ribereñas [Internet]. 2015 [citado el 15 febrero 2026]. Disponible en: <https://floodresilience.net/resources/item/ficha-tecnica-controladores-para-defensas-riberenas/>
32. Rodríguez V. ¿Qué es Gavión? Su Definición y Significado. Revista de Ingeniería [Internet]. 2020 [citado el 15 febrero 2026]. Disponible en: <https://conceptodefinicion.de/gavion/>
33. Mariño B. Mejoramiento de la defensa ribereña para prevenir los riesgos de inundación del Río Chillón, Lima- 2020 [Internet]. [citado el 15 febrero 2026]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/77639>

34. Casas R. Preparación del terreno para instalación de infraestructuras y plantación de frutales [Internet]. [citado el 15 febrero 2026]. Disponible en: https://www.google.com.pe/books/edition/Preparación_del_terreno_para_instalaci/6df7CAAAQBAJ?hl=es&gbpv=0
35. Romero Z, Tobito J. Medidas estructurales y no estructurales para las zonas en riesgo alta que genera el río Chigorodó en el área urbana del Municipio de Chigorodó Antioquia [Internet]. 2023 [citado el 15 febrero 2026]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/10983/31450>
36. Sanchis V. Utilización de materiales textiles para la construcción de fachadas verdes [Internet]. 2015 [citado el 15 febrero 2026]. Disponible en: <https://riunet.upv.es/handle/10251/58797>
37. Torres J. Estudio de alternativas de muros de ala para el proyecto hidroeléctrico Pusuno. Misahuallí – Tena [Internet]. 2016 [citado el 15 febrero 2026]. Disponible en: <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/16860?locale=es>
38. Gómez Rojas G. Metodología De La Investigación, ¿Para Qué? 2019. 227 p. [citado el 15 febrero 2026]. Disponible en: https://biblioteca-repositorio.clacso.edu.ar/bitstream/CLACSO/15289/1/Metodologia_para_que.pdf
39. Arias Gonzales JL, Holgado Tisoc J, Tafur Pittman TL, Vázquez Pauca M José. Metodología de investigación. puno; 2022. 106 p. [citado el 15 febrero 2026]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=873692>
40. Ñaupas Paitan H, Mejia Mejia E, Novoa Ramírez E, Villagómez Paucar A. Metodología de la Investigación. 4ta ed. 2013. 537 p. [citado el 15 febrero 2026]. Disponible en: https://maestrias.clavijero.edu.mx/cursos/MPPGEE/MPPGEET5MIE2/modulo1/documentos/ml1-doc3naupas_metodologia_de_la_investigacion_disenosexperimentales.pdf

41. López LP. Población Muestra y Muestreo. scielo. 2004; Volumen 09(Población Y muestra):1. [citado el 15 febrero 2026]. Disponible en: <http://www.scielo.org.bo/pdf/rpc/v09n08/v09n08a12.pdf>
42. Baena Paz G. Metodología de la Investigación. 1 era edic. Patria G editorial, editor. mexico; 2014. 25 p. [citado el 15 febrero 2026]. Disponible en: <https://mawil.us/wp-content/uploads/2019/12/metodologia-y-la-investigacion.pdf>
43. Soriano Rodríguez AM. Diseño y validación de instrumentos de medición. Core. 2014;12(Validacion):22. [citado el 15 febrero 2026]. Disponible en: http://redicces.org.sv/jspui/bitstream/10972/2105/1/2%20disenoyvalidacion_dialogos14.pdf
44. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. 13 de enero del 2021. 2023. p. 12 Código de Ética Para la Investigación. [citado el 15 febrero 2026]. Disponible en: <https://web2020.uladech.edu.pe/images/stories/universidad/documentos/2020/codigo-de-etica-para-la-investigacion-v004.pdf>

Anexos

Anexo 1. Carta de recojo de datos



Chimbote, 25 de marzo del 2026

CARTA N° 0000000348- 2026-CGI-VI-ULADECH CATÓLICA

Señor/a:

**MAXIMO CENTE VILCHEZ
MUNICIPALIDAD DEL CENTRO POBLADO DE MAYAPO**

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 DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO MAYAPO, PROGRESIVA 0+000 - 0+300, C.P. MAYAPO, DISTRITO DE LLOCHEGUA, PROVINCIA DE HUANTA, REGIÓN AYACUCHO-2026**, 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 **CENTRO POBLADO MAYAPO**, a cargo de **GARY DANNY TINEO PILLACA**, perteneciente al **PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL**, con **DNI N° 47647447**, durante el período de **05-01-2026 al 30-04-2026**.

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.

Dr. Nilo Albert Velázquez Castillo
Director de Investigación y Postgrado
Universidad Católica Los Angeles de Chimbote.



Chimbote, 25 de marzo del 2026

CARTA N° 0000000348- 2026-CGI-VI-ULADECH CATÓLICA

Señor/a:

**MAXIMO CENTE VILCHEZ
MUNICIPALIDAD DEL CENTRO POBLADO DE MAYAPO**

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 DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO MAYAPO, PROGRESIVA 0+000 - 0+300, C.P. MAYAPO, DISTRITO DE LLOCHEGUA, PROVINCIA DE HUANTA, REGIÓN AYACUCHO-2026**, 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 CENTRO POBLADO MAYAPO, a cargo de GARY DANNY TINEO PILLACA, perteneciente al PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL, con DNI N° 47647447, durante el período de 05-01-2026 al 30-04-2026.

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.



Maximo Cente Vilchez
Maximo Cente Vilchez
DNI: 28528109
ALCALDE

Recibido:
25-04-2026
Hora:
10:30 AM

Dr. Nilo Albert Velásquez Castillo
Director de Investigación y Postgrado
Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

Anexo 2. Documento de autorización para el desarrollo de la investigación



**LA MUNICIPALIDAD DEL CENTRO POBLADO DE MAYAPO, DISTRITO
DE LLOCHEGUA PROVINCIA HUANTA Y DEPARTAMENTO DE
AYACUCHO:**

"Año de la Esperanza y el Fortalecimiento de la Democracia"

Mayapo, 30 de marzo del 2026

EXTIENDE EL PRESENTE:

LA CARTA N° 01-2026-MCPM

Señor:

Dr. Nilo Albert Velasques Castillo

Director de Investigación y Posgrado

Uladech católica

**Asunto : REMITO LA AUTORIZACIÓN FORMAL PARA REALIZAR EL
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DE TESIS.**

Referencia : CARTA N° 0000000348-2026-CGI-VI-ULADECH CATOLICA

Por tengo a bien dirigirme a usted, expresándole mi cordial y afectuoso saludo, y a la vez manifestarle que en atención al documento de referencia, e informarle como calidad de alcalde del centro poblado de mayapo, facilitar a la **AUTORIZACIÓN FORMAL** para que inicie su proyecto de investigación de su tesis titulado " **EVALUACION DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RIO MAYAPO, PROGRESIVA 0+000 – 0+300, CP MAYAPO, DISTRITO DE LLOCHEGUA, PROVINCIA DE HUANTA, REGION DE AYACUCHO-2026**", a cargo del bachiller, TINEO PILLACA GARY DANNY, identificado con DNI N° 47647447, perteneciente de la escuela profesional de ingeniería civil de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

Sin otro particular, reciba un cordial saludo.

Atentamente,


Maximo Cerezo Pacheco
DNI: 28528109
ALCALDE

Anexo 3. Declaración Jurada de Integridad Científica y Conflictos de Interés

Declaración Jurada de Integridad Científica y Conflictos de Interés

Yo, **TINEO PILLACA, GARY DANNY**, identificado(a) con Documento Nacional de Identidad (DNI) N.º **47647447**, con domicilio en **ASOC. LOS OLIVOS MZ. D2 LT. 6**, en mi condición de: **Autor** vinculado al proyecto de investigación titulado: **"EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBERENA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO MAYAPO, PROGRESIVA 0+000 - 0+300, C.P. MAYAPO, DISTRITO DE LLOCHUGA, PROVINCIA DE HUANTA, REGIÓN AYACUCHO-2026"**

DECLARO BAJO JURAMENTO lo siguiente:

I. DECLARACIÓN DE INTEGRIDAD CIENTÍFICA

1. Que el proyecto de investigación presentado ha sido elaborado respetando los principios de honestidad, veracidad, rigor metodológico, transparencia y responsabilidad científica, conforme al Reglamento de Integridad Científica de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.
2. Que los datos, resultados, fuentes bibliográficas, instrumentos y procedimientos metodológicos declarados en el proyecto son auténticos y verificables, y no han sido fabricados, falsificados ni manipulados.
3. Que me comprometo a ejecutar la investigación conforme a lo aprobado por el Comité de Ética de la Investigación (CEI), absteniéndome de realizar modificaciones sustanciales sin la autorización previa correspondiente.
4. Que respeto y respetaré los derechos de autor, la propiedad intelectual y las normas de citación académica vigentes, evitando toda forma de plagio, autoplagio o apropiación indebida.
5. Que conozco que cualquier infracción a los principios de integridad científica será evaluada conforme al Reglamento de Integridad Científica y demás normativa institucional aplicable.

II. DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERÉS

6. Que declaro haber evaluado la existencia de conflictos de interés reales, potenciales o aparentes que pudieran influir en el diseño, ejecución, análisis o difusión de los resultados de la investigación.
7. En relación con el proyecto de investigación señalado:

☒ **NO PRESENTO** conflictos de interés.

☐ **SÍ PRESENTO** conflictos de interés, los cuales describo a continuación:

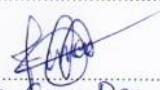
(indicar la naturaleza del conflicto: económico, laboral, institucional, académico, personal u otro)

8. Que me comprometo a informar oportunamente al Comité de Ética de la Investigación cualquier situación sobreviniente que pudiera constituir un conflicto de interés durante el desarrollo de la investigación.

III. DECLARACIÓN FINAL

9. Que la información consignada en la presente declaración jurada es verdadera, completa y fidedigna, y que soy consciente de las responsabilidades administrativas, académicas y legales que se derivan de una declaración falsa u omisión deliberada.
10. Que autorizo al Comité de Ética de la Investigación y a las instancias competentes de la universidad a verificar la información declarada, en el marco de sus funciones.

Lugar y fecha: Ayacucho - 26/01/26

Firma del declarante: 

Nombres y apellidos: Tineo Gary Danny

DNI: 47647447

Anexo 4. Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación

Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación

TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: **EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO MAYAPO, PROGRESIVA 0+000 - 0+300, C.P. MAYAPO, DISTRITO DE LLOCHEGUA, PROVINCIA DE HUANTA, REGIÓN AYACUCHO-2026.**

INVESTIGADOR RESPONSABLE: TINEO PILLACA, GARY DANNY

INSTITUCIÓN: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote

1. INVITACIÓN A PARTICIPAR

Usted está siendo invitado(a) a participar de manera voluntaria en un proyecto de investigación. Antes de decidir si desea participar, es importante que lea cuidadosamente la siguiente información. Si tiene alguna duda, puede realizar las preguntas que considere necesarias.

2. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

El objetivo del presente estudio es: Realizar la evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Mayapo, progresiva 0+000 - 0+300, C.P. Mayapo, distrito de Llochehua, provincia de Huanta, región Ayacucho-2026.

3. PROCEDIMIENTOS Si usted acepta participar, se le solicitará: Su sinceridad

La duración aproximada de su participación será de: 10 minutos

4. RIESGOS Y MOLESTIAS POTENCIALES

La participación en este estudio implica los siguientes riesgos o molestias (si corresponde):

No corresponde

En caso de no existir riesgos, se indicará expresamente.

BENEFICIOS

Su participación no generará beneficios económicos directos. Sin embargo, los resultados del estudio podrían contribuir a: un beneficio para su sector.

5. CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

La información que usted proporcione será tratada de manera confidencial y utilizada únicamente con fines académicos y científicos. Sus datos personales serán protegidos conforme a la Ley N.º 29733 – Ley de Protección de Datos Personales.

Los resultados serán presentados de forma agregada, sin revelar su identidad.

6. PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA Y DERECHO A RETIRO

Su participación es completamente voluntaria. Usted puede negarse a participar o retirarse del estudio en cualquier momento, sin que ello genere ningún tipo de sanción o perjuicio.

7. CONSULTAS Y CONTACTO

Si tiene preguntas sobre el estudio o sobre sus derechos como participante, puede comunicarse con: Investigador responsable: Correo electrónico: Teléfono: 953961679

Comité de Ética en Investigación (CEI): Correo institucional: 3101151339@uladech.pe

8. DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO

He leído la información proporcionada, se me han aclarado mis dudas y acepto participar de manera voluntaria en el presente proyecto de investigación.

Nombre del participante: CAROLINE GUZMAN MENDOZA

Documento de identidad: 72937575

Firma del participante: CAROLINE

Lugar y fecha: 14-03-26

Firma del investigador responsable: [Firma]

Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación

TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO MAYAPO, PROGRESIVA 0+000 - 0+300, C.P. MAYAPO, DISTRITO DE LLOCHEGUA, PROVINCIA DE HUANTA, REGIÓN AYACUCHO-2026.

INVESTIGADOR RESPONSABLE: TINEO PILLACA, GARY DANNY

INSTITUCIÓN: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote

1. INVITACIÓN A PARTICIPAR

Usted está siendo invitado(a) a participar de manera voluntaria en un proyecto de investigación. Antes de decidir si desea participar, es importante que lea cuidadosamente la siguiente información. Si tiene alguna duda, puede realizar las preguntas que considere necesarias.

2. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

El objetivo del presente estudio es: Realizar la evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Mayapo, progresiva 0+000 - 0+300, C.P. Mayapo, distrito de Llochehua, provincia de Huanta, región Ayacucho-2026.

3. PROCEDIMIENTOS Si usted acepta participar, se le solicitará: Su sinceridad

La duración aproximada de su participación será de: 10 minutos

4. RIESGOS Y MOLESTIAS POTENCIALES

La participación en este estudio implica los siguientes riesgos o molestias (si corresponde):

No corresponde

En caso de no existir riesgos, se indicará expresamente.

BENEFICIOS

Su participación no generará beneficios económicos directos. Sin embargo, los resultados del estudio podrían contribuir a: un beneficio para su sector.

5. CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

La información que usted proporcione será tratada de manera confidencial y utilizada únicamente con fines académicos y científicos. Sus datos personales serán protegidos conforme a la Ley N.º 29733 – Ley de Protección de Datos Personales.

Los resultados serán presentados de forma agregada, sin revelar su identidad.

6. PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA Y DERECHO A RETIRO

Su participación es completamente voluntaria. Usted puede negarse a participar o retirarse del estudio en cualquier momento, sin que ello genere ningún tipo de sanción o perjuicio.

7. CONSULTAS Y CONTACTO

Si tiene preguntas sobre el estudio o sobre sus derechos como participante, puede comunicarse con: Investigador responsable: Correo electrónico: Teléfono: 953961679

Comité de Ética en Investigación (CEI): Correo institucional: 3101151339@uladech.pe

8. DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO

He leído la información proporcionada, se me han aclarado mis dudas y acepto participar de manera voluntaria en el presente proyecto de investigación.

Nombre del participante: Arturo Alfonso Morano

Documento de identidad: 43729878

Firma del participante: [Firma]

Lugar y fecha: 14-03-26

Firma del investigador responsable: [Firma]

Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación

TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO MAYAPO, PROGRESIVA 0+000 - 0+300, C.P. MAYAPO, DISTRITO DE LLOCHEGUA, PROVINCIA DE HUANTA, REGIÓN AYACUCHO-2026.

INVESTIGADOR RESPONSABLE: TINEO PILLACA, GARY DANNY

INSTITUCIÓN: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote

1. INVITACIÓN A PARTICIPAR

Usted está siendo invitado(a) a participar de manera voluntaria en un proyecto de investigación. Antes de decidir si desea participar, es importante que lea cuidadosamente la siguiente información. Si tiene alguna duda, puede realizar las preguntas que considere necesarias.

2. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

El objetivo del presente estudio es: Realizar la evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Mayapo, progresiva 0+000 - 0+300, C.P. Mayapo, distrito de Llochegua, provincia de Huanta, región Ayacucho-2026.

3. PROCEDIMIENTOS Si usted acepta participar, se le solicitará: Su sinceridad

La duración aproximada de su participación será de: 10 minutos

4. RIESGOS Y MOLESTIAS POTENCIALES

La participación en este estudio implica los siguientes riesgos o molestias (si corresponde):

No corresponde

En caso de no existir riesgos, se indicará expresamente.

BENEFICIOS

Su participación no generará beneficios económicos directos. Sin embargo, los resultados del estudio podrían contribuir a: un beneficio para su sector.

5. CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

La información que usted proporcione será tratada de manera confidencial y utilizada únicamente con fines académicos y científicos. Sus datos personales serán protegidos conforme a la Ley N.º 29733 – Ley de Protección de Datos Personales.

Los resultados serán presentados de forma agregada, sin revelar su identidad.

6. PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA Y DERECHO A RETIRO

Su participación es completamente voluntaria. Usted puede negarse a participar o retirarse del estudio en cualquier momento, sin que ello genere ningún tipo de sanción o perjuicio.

7. CONSULTAS Y CONTACTO

Si tiene preguntas sobre el estudio o sobre sus derechos como participante, puede comunicarse con: Investigador responsable: Correo electrónico: Teléfono: 953961679

Comité de Ética en Investigación (CEI): Correo institucional: 3101151339@uladech.pe

8. DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO

He leído la información proporcionada, se me han aclarado mis dudas y acepto participar de manera voluntaria en el presente proyecto de investigación.

Nombre del participante: Rosita Gervana Chacica

Documento de identidad: 93737285

Firma del participante: [Firma]

Lugar y fecha: 14-03-26

Firma del investigador responsable: [Firma]

Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación

TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO MAYAPO, PROGRESIVA 0+000 - 0+300, C.P. MAYAPO, DISTRITO DE LLOCHEGUA, PROVINCIA DE HUANTA, REGIÓN AYACUCHO-2026.

INVESTIGADOR RESPONSABLE: TINEO PILLACA, GARY DANNY

INSTITUCIÓN: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote

1. INVITACIÓN A PARTICIPAR

Usted está siendo invitado(a) a participar de manera voluntaria en un proyecto de investigación. Antes de decidir si desea participar, es importante que lea cuidadosamente la siguiente información. Si tiene alguna duda, puede realizar las preguntas que considere necesarias.

2. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

El objetivo del presente estudio es: Realizar la evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Mayapo, progresiva 0+000 - 0+300, C.P. Mayapo, distrito de Llochegua, provincia de Huanta, región Ayacucho-2026.

3. PROCEDIMIENTOS Si usted acepta participar, se le solicitará: Su sinceridad

La duración aproximada de su participación será de: 10 minutos

4. RIESGOS Y MOLESTIAS POTENCIALES

La participación en este estudio implica los siguientes riesgos o molestias (si corresponde):

No corresponde

En caso de no existir riesgos, se indicará expresamente.

BENEFICIOS

Su participación no generará beneficios económicos directos. Sin embargo, los resultados del estudio podrían contribuir a: un beneficio para su sector.

5. CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

La información que usted proporcione será tratada de manera confidencial y utilizada únicamente con fines académicos y científicos. Sus datos personales serán protegidos conforme a la Ley N.º 29733 – Ley de Protección de Datos Personales.

Los resultados serán presentados de forma agregada, sin revelar su identidad.

6. PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA Y DERECHO A RETIRO

Su participación es completamente voluntaria. Usted puede negarse a participar o retirarse del estudio en cualquier momento, sin que ello genere ningún tipo de sanción o perjuicio.

7. CONSULTAS Y CONTACTO

Si tiene preguntas sobre el estudio o sobre sus derechos como participante, puede comunicarse con: Investigador responsable: Correo electrónico: Teléfono: 953961679

Comité de Ética en Investigación (CEI): Correo institucional: 3101151339@uladech.pe

8. DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO

He leído la información proporcionada, se me han aclarado mis dudas y acepto participar de manera voluntaria en el presente proyecto de investigación.

Nombre del participante: MAURICIO MERCADO CHANG

Documento de identidad: 70025393

Firma del participante: [Firma]

Lugar y fecha: 14-03-26

Firma del investigador responsable: [Firma]

Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación

TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO MAYAPO, PROGRESIVA 0+000 - 0+300, C.P. MAYAPO, DISTRITO DE LLOCHEGUA, PROVINCIA DE HUANTA, REGIÓN AYACUCHO-2026.

INVESTIGADOR RESPONSABLE: TINEO PILLACA, GARY DANNY

INSTITUCIÓN: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote

1. INVITACIÓN A PARTICIPAR

Usted está siendo invitado(a) a participar de manera voluntaria en un proyecto de investigación. Antes de decidir si desea participar, es importante que lea cuidadosamente la siguiente información. Si tiene alguna duda, puede realizar las preguntas que considere necesarias.

2. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

El objetivo del presente estudio es: Realizar la evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Mayapo, progresiva 0+000 - 0+300, C.P. Mayapo, distrito de Llochegua, provincia de Huanta, región Ayacucho-2026.

3. PROCEDIMIENTOS Si usted acepta participar, se le solicitará: Su sinceridad

La duración aproximada de su participación será de: 10 minutos

4. RIESGOS Y MOLESTIAS POTENCIALES

La participación en este estudio implica los siguientes riesgos o molestias (si corresponde):

No corresponde

En caso de no existir riesgos, se indicará expresamente.

BENEFICIOS

Su participación no generará beneficios económicos directos. Sin embargo, los resultados del estudio podrían contribuir a: un beneficio para su sector.

5. CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

La información que usted proporcione será tratada de manera confidencial y utilizada únicamente con fines académicos y científicos. Sus datos personales serán protegidos conforme a la Ley N.º 29733 – Ley de Protección de Datos Personales.

Los resultados serán presentados de forma agregada, sin revelar su identidad.

6. PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA Y DERECHO A RETIRO

Su participación es completamente voluntaria. Usted puede negarse a participar o retirarse del estudio en cualquier momento, sin que ello genere ningún tipo de sanción o perjuicio.

7. CONSULTAS Y CONTACTO

Si tiene preguntas sobre el estudio o sobre sus derechos como participante, puede comunicarse con: Investigador responsable: Correo electrónico: Teléfono: 953961679

Comité de Ética en Investigación (CEI): Correo institucional: 3101151339@uladech.pe

8. DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO

He leído la información proporcionada, se me han aclarado mis dudas y acepto participar de manera voluntaria en el presente proyecto de investigación.

Nombre del participante: Flor de María Asunción Vergara

Documento de identidad: 3293 58 75

Firma del participante: [Firma]

Lugar y fecha: 24-03-26

Firma del investigador responsable: [Firma]

Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación

TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO MAYAPO, PROGRESIVA 0+000 - 0+300, C.P. MAYAPO, DISTRITO DE LLOCHEGUA, PROVINCIA DE HUANTA, REGIÓN AYACUCHO-2026.

INVESTIGADOR RESPONSABLE: TINEO PILLACA, GARY DANNY

INSTITUCIÓN: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote

1. INVITACIÓN A PARTICIPAR

Usted está siendo invitado(a) a participar de manera voluntaria en un proyecto de investigación. Antes de decidir si desea participar, es importante que lea cuidadosamente la siguiente información. Si tiene alguna duda, puede realizar las preguntas que considere necesarias.

2. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

El objetivo del presente estudio es: Realizar la evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Mayapo, progresiva 0+000 - 0+300, C.P. Mayapo, distrito de Llochegua, provincia de Huanta, región Ayacucho-2026.

3. PROCEDIMIENTOS Si usted acepta participar, se le solicitará: Su sinceridad

La duración aproximada de su participación será de: 10 minutos

4. RIESGOS Y MOLESTIAS POTENCIALES

La participación en este estudio implica los siguientes riesgos o molestias (si corresponde):

No corresponde

En caso de no existir riesgos, se indicará expresamente.

BENEFICIOS

Su participación no generará beneficios económicos directos. Sin embargo, los resultados del estudio podrían contribuir a: un beneficio para su sector.

5. CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

La información que usted proporcione será tratada de manera confidencial y utilizada únicamente con fines académicos y científicos. Sus datos personales serán protegidos conforme a la Ley N.º 29733 – Ley de Protección de Datos Personales.

Los resultados serán presentados de forma agregada, sin revelar su identidad.

6. PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA Y DERECHO A RETIRO

Su participación es completamente voluntaria. Usted puede negarse a participar o retirarse del estudio en cualquier momento, sin que ello genere ningún tipo de sanción o perjuicio.

7. CONSULTAS Y CONTACTO

Si tiene preguntas sobre el estudio o sobre sus derechos como participante, puede comunicarse con: Investigador responsable: Correo electrónico: Teléfono: 953961679

Comité de Ética en Investigación (CEI): Correo institucional: 3101151339@uladech.pe

8. DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO

He leído la información proporcionada, se me han aclarado mis dudas y acepto participar de manera voluntaria en el presente proyecto de investigación.

Nombre del participante: Andrea Horra Navarro

Documento de identidad: 70015361

Firma del participante: [Firma]

Lugar y fecha: 14-03-26

Firma del investigador responsable: [Firma]

Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación

TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO MAYAPO, PROGRESIVA 0+000 - 0+300, C.P. MAYAPO, DISTRITO DE LLOCHEGUA, PROVINCIA DE HUANTA, REGIÓN AYACUCHO-2026.

INVESTIGADOR RESPONSABLE: TINEO PILLACA, GARY DANNY

INSTITUCIÓN: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote

1. INVITACIÓN A PARTICIPAR

Usted está siendo invitado(a) a participar de manera voluntaria en un proyecto de investigación. Antes de decidir si desea participar, es importante que lea cuidadosamente la siguiente información. Si tiene alguna duda, puede realizar las preguntas que considere necesarias.

2. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

El objetivo del presente estudio es: Realizar la evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Mayapo, progresiva 0+000 - 0+300, C.P. Mayapo, distrito de Llochegua, provincia de Huanta, región Ayacucho-2026.

3. PROCEDIMIENTOS Si usted acepta participar, se le solicitará: Su sinceridad

La duración aproximada de su participación será de: 10 minutos

4. RIESGOS Y MOLESTIAS POTENCIALES

La participación en este estudio implica los siguientes riesgos o molestias (si corresponde):

No corresponde

En caso de no existir riesgos, se indicará expresamente.

BENEFICIOS

Su participación no generará beneficios económicos directos. Sin embargo, los resultados del estudio podrían contribuir a: un beneficio para su sector.

5. CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

La información que usted proporcione será tratada de manera confidencial y utilizada únicamente con fines académicos y científicos. Sus datos personales serán protegidos conforme a la Ley N.º 29733 – Ley de Protección de Datos Personales.

Los resultados serán presentados de forma agregada, sin revelar su identidad.

6. PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA Y DERECHO A RETIRO

Su participación es completamente voluntaria. Usted puede negarse a participar o retirarse del estudio en cualquier momento, sin que ello genere ningún tipo de sanción o perjuicio.

7. CONSULTAS Y CONTACTO

Si tiene preguntas sobre el estudio o sobre sus derechos como participante, puede comunicarse con: Investigador responsable: Correo electrónico: Teléfono: 953961679

Comité de Ética en Investigación (CEI): Correo institucional: 3101151339@uladech.pe

8. DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO

He leído la información proporcionada, se me han aclarado mis dudas y acepto participar de manera voluntaria en el presente proyecto de investigación.

Nombre del participante: Gustavo Martínez Miranda

Documento de identidad: 73822981

Firma del participante: Gustavo M.

Lugar y fecha: 24-03-26

Firma del investigador responsable: [Firma]

Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación

TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO MAYAPO, PROGRESIVA 0+000 - 0+300, C.P. MAYAPO, DISTRITO DE LLOCHEGUA, PROVINCIA DE HUANTA, REGIÓN AYACUCHO-2026.

INVESTIGADOR RESPONSABLE: TINEO PILLACA, GARY DANNY

INSTITUCIÓN: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote

1. INVITACIÓN A PARTICIPAR

Usted está siendo invitado(a) a participar de manera voluntaria en un proyecto de investigación. Antes de decidir si desea participar, es importante que lea cuidadosamente la siguiente información. Si tiene alguna duda, puede realizar las preguntas que considere necesarias.

2. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

El objetivo del presente estudio es: Realizar la evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Mayapo, progresiva 0+000 - 0+300, C.P. Mayapo, distrito de Llochegua, provincia de Huanta, región Ayacucho-2026.

3. PROCEDIMIENTOS Si usted acepta participar, se le solicitará: Su sinceridad

La duración aproximada de su participación será de: 10 minutos

4. RIESGOS Y MOLESTIAS POTENCIALES

La participación en este estudio implica los siguientes riesgos o molestias (si corresponde):

No corresponde

En caso de no existir riesgos, se indicará expresamente.

BENEFICIOS

Su participación no generará beneficios económicos directos. Sin embargo, los resultados del estudio podrían contribuir a: un beneficio para su sector.

5. CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

La información que usted proporcione será tratada de manera confidencial y utilizada únicamente con fines académicos y científicos. Sus datos personales serán protegidos conforme a la Ley N.º 29733 – Ley de Protección de Datos Personales.

Los resultados serán presentados de forma agregada, sin revelar su identidad.

6. PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA Y DERECHO A RETIRO

Su participación es completamente voluntaria. Usted puede negarse a participar o retirarse del estudio en cualquier momento, sin que ello genere ningún tipo de sanción o perjuicio.

7. CONSULTAS Y CONTACTO

Si tiene preguntas sobre el estudio o sobre sus derechos como participante, puede comunicarse con: Investigador responsable: Correo electrónico: Teléfono: 953961679

Comité de Ética en Investigación (CEI): Correo institucional: 3101151339@uladech.pe

8. DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO

He leído la información proporcionada, se me han aclarado mis dudas y acepto participar de manera voluntaria en el presente proyecto de investigación.

Nombre del participante: *David Argemede Cuera*

Documento de identidad: *32935872*

Firma del participante: *[Firma]*

Lugar y fecha: *24-03-26*

Firma del investigador responsable: *[Firma]*

Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación

TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO MAYAPO, PROGRESIVA 0+000 - 0+300, C.P. MAYAPO, DISTRITO DE LLOCHEGUA, PROVINCIA DE HUANTA, REGIÓN AYACUCHO-2026.

INVESTIGADOR RESPONSABLE: TINEO PILLACA, GARY DANNY

INSTITUCIÓN: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote

1. INVITACIÓN A PARTICIPAR

Usted está siendo invitado(a) a participar de manera voluntaria en un proyecto de investigación. Antes de decidir si desea participar, es importante que lea cuidadosamente la siguiente información. Si tiene alguna duda, puede realizar las preguntas que considere necesarias.

2. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

El objetivo del presente estudio es: Realizar la evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Mayapo, progresiva 0+000 - 0+300, C.P. Mayapo, distrito de Llochegua, provincia de Huanta, región Ayacucho-2026.

3. PROCEDIMIENTOS Si usted acepta participar, se le solicitará: Su sinceridad

La duración aproximada de su participación será de: 10 minutos

4. RIESGOS Y MOLESTIAS POTENCIALES

La participación en este estudio implica los siguientes riesgos o molestias (si corresponde):

No corresponde

En caso de no existir riesgos, se indicará expresamente.

BENEFICIOS

Su participación no generará beneficios económicos directos. Sin embargo, los resultados del estudio podrían contribuir a: un beneficio para su sector.

5. CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

La información que usted proporcione será tratada de manera confidencial y utilizada únicamente con fines académicos y científicos. Sus datos personales serán protegidos conforme a la Ley N.º 29733 – Ley de Protección de Datos Personales.

Los resultados serán presentados de forma agregada, sin revelar su identidad.

6. PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA Y DERECHO A RETIRO

Su participación es completamente voluntaria. Usted puede negarse a participar o retirarse del estudio en cualquier momento, sin que ello genere ningún tipo de sanción o perjuicio.

7. CONSULTAS Y CONTACTO

Si tiene preguntas sobre el estudio o sobre sus derechos como participante, puede comunicarse con: Investigador responsable: Correo electrónico: Teléfono: 953961679

Comité de Ética en Investigación (CEI): Correo institucional: 3101151339@uladech.pe

8. DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO

He leído la información proporcionada, se me han aclarado mis dudas y acepto participar de manera voluntaria en el presente proyecto de investigación.

Nombre del participante: José Estorn Reyes

Documento de identidad: 70458372

Firma del participante: [Firma]

Lugar y fecha: 24-03-26

Firma del investigador responsable: [Firma]

Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación

TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: **EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO MAYAPO, PROGRESIVA 0+000 - 0+300, C.P. MAYAPO, DISTRITO DE LLOCHEGUA, PROVINCIA DE HUANTA, REGIÓN AYACUCHO-2026.**

INVESTIGADOR RESPONSABLE: TINEO PILLACA, GARY DANNY

INSTITUCIÓN: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote

1. INVITACIÓN A PARTICIPAR

Usted está siendo invitado(a) a participar de manera voluntaria en un proyecto de investigación. Antes de decidir si desea participar, es importante que lea cuidadosamente la siguiente información. Si tiene alguna duda, puede realizar las preguntas que considere necesarias.

2. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

El objetivo del presente estudio es: Realizar la evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Mayapo, progresiva 0+000 - 0+300, C.P. Mayapo, distrito de Llochegua, provincia de Huanta, región Ayacucho-2026.

3. PROCEDIMIENTOS Si usted acepta participar, se le solicitará: Su sinceridad

La duración aproximada de su participación será de: 10 minutos

4. RIESGOS Y MOLESTIAS POTENCIALES

La participación en este estudio implica los siguientes riesgos o molestias (si corresponde):

No corresponde

En caso de no existir riesgos, se indicará expresamente.

BENEFICIOS

Su participación no generará beneficios económicos directos. Sin embargo, los resultados del estudio podrían contribuir a: un beneficio para su sector.

5. CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

La información que usted proporcione será tratada de manera confidencial y utilizada únicamente con fines académicos y científicos. Sus datos personales serán protegidos conforme a la Ley N.º 29733 – Ley de Protección de Datos Personales.

Los resultados serán presentados de forma agregada, sin revelar su identidad.

6. PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA Y DERECHO A RETIRO

Su participación es completamente voluntaria. Usted puede negarse a participar o retirarse del estudio en cualquier momento, sin que ello genere ningún tipo de sanción o perjuicio.

7. CONSULTAS Y CONTACTO

Si tiene preguntas sobre el estudio o sobre sus derechos como participante, puede comunicarse con: Investigador responsable: Correo electrónico: Teléfono: 953961679

Comité de Ética en Investigación (CEI): Correo institucional: 3101151339@uladech.pe

8. DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO

He leído la información proporcionada, se me han aclarado mis dudas y acepto participar de manera voluntaria en el presente proyecto de investigación.

Nombre del participante: GARCIA HANOS JOSE ENRIQUE

Documento de identidad: 72859201

Firma del participante: [Firma]

Lugar y fecha: 24-03-26

Firma del investigador responsable: [Firma]

Anexo 5. Matriz de Consistencia y operacionalización

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
Problema general: ¿La evaluación del muro de gaviones, mejorará la defensa ribereña en la margen derecha del río Mayapo, progresiva 0+000 - 0+300, C.P. Mayapo, distrito de Llohegua, provincia de Huanta, región Ayacucho–2026?	Objetivo general: Realizar la evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Mayapo, progresiva 0+000 - 0+300, C.P. Mayapo, distrito de Llohegua, provincia de Huanta, región Ayacucho–2026 Objetivos específicos: Identificar las zonas vulnerables del muro de gaviones en la margen derecha del río Mayapo, progresiva 0+000 - 0+300, C.P. Mayapo, distrito de Llohegua, provincia de Huanta, región Ayacucho–2026 Realizar la evaluación del muro de gaviones en la margen derecha del río Mayapo, progresiva 0+000 - 0+300, C.P. Mayapo, distrito de Llohegua, provincia de Huanta, región Ayacucho–2026 Proponer la mejora del muro de gaviones en la margen derecha del río Mayapo, progresiva 0+000 - 0+300, C.P. Mayapo, distrito de Llohegua, provincia de Huanta, región Ayacucho–2026		Variable 01: Evaluación de muro de gaviones Dimensiones: Vulnerabilidad Evaluación estructural Evaluación hidráulica Variable 02: Mejorar la Defensa ribereña Dimensiones: Propuesta de mejoramiento	Tipo de investigación: Aplicada Nivel de investigación: Descriptivo Diseño de la investigación: No experimental de corte transversal Población y muestra Población: La defensa ribereña del río Mayapo del distrito Llohegua y provincia de Huanta. Muestra: El muro de gaviones en la margen derecha del río Mayapo, progresiva 0+000 - 0+300, C.P. Mayapo, distrito de Llohegua, provincia de Huanta.

Fuente: Elaboración propia

VARIABLE	DEFINICION OPERATIVA	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION	CATEGORIA O VALORACION
Variable 1: Evaluación del muro de gaviones	Se realizó una inspección in situ de la estructura para detectar fallas y determinar su estado actual, utilizando herramientas como fichas técnicas para identificar áreas vulnerables y evaluar su condición.	Vulnerabilidad	Estructural	Ordinal	Alta / Media / Baja
		Evaluación estructural	Tipo de gavión	Ordinal	Bueno - Colchón Reno (Solo trabaja a separación y control de erosión)
					Regular – Caja (Hay empuje de tierras y puede haber tracción)
					Malo – Saco (sufre punzonamiento extremo)
			Tipo de malla	Ordinal	Bueno - Hexagonal (El alambre es torsionado, no tiene puntas)
					Regular - Eslabonada (El alambre se marca más al tensar)
					Malo - Electrosoldada (Las puntas de la soldadura cortan y perforan el geotextil)
			Tipo de relleno	Ordinal	Bueno - Canto rodado (Daño por instalación bajo)
					Regular - Roca angulosa (Punzonamiento alto)
					Malo - Hormigón reciclado (degrada el geotextil)
			Tamaño de relleno	Ordinal	Bueno - Piedra 6"-8" (El punzonamiento es controlado)
					Regular - Piedra 3"-6" (La piedra chica tapan el geotextil)
					Malo - > 8" (Punzonamiento crítico)
			Altura de gavión	Ordinal	Bueno - $H < 3.0$ m (Empuje de tierras bajo)
					Regular - $3.0 \text{ m} \leq H < 6.0$ m (Empuje medio)
					Malo - $H \geq 6.0$ m (Empuje alto)
		Evaluación hidráulica	Socavación	Ordinal	Bueno (No hay volcamiento ni deslizamiento basal)
					Regular (El gavión puede asentarse y pandea en la base)
					Malo (El gavión se "cuelga", pandea de pie)
			Asentamiento	Ordinal	Bueno (El gavión baja parejo)
					Regular (Asentamiento diferencial)
					Malo (el muro pierde trabazón y falla por corte)
			Rotura de malla	Ordinal	Bueno (malla sin corte)
					Regular (malla con corte entre 20 – 50%)
					Malo (malla con corte más de 50%)
			Pandeo	Ordinal	Bueno (Deformación horizontal <5cm)
					Regular (Panza 5-15cm entre tensores)
					Malo (Panza >15cm)

			Filtro	Ordinal	Filtro granular Filtro geotextil
Variable 2: Mejoramiento de la defensa ribereña	Se implementaron medidas de protección y fortalecimiento efectivas y sostenibles para mitigar riesgos de erosión, inundaciones y daños a la infraestructura y comunidades aledañas.	Propuesta de Mejoramiento	Impacto social y comunitario	Ordinal	Bueno Regular Malo

Fuente: Elaboración propia

Anexo 6. Ficha de Identificación del Experto

CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister: Luis Enrique Melendez Calvo

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: TINEO PILLACA, GARY DANNY egresado del programa académico de taller de titulación 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 DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO MAYAPO, PROGRESIVA 0+000 - 0+300, C.P. MAYAPO, DISTRITO DE LLOCHEGUA, PROVINCIA DE HUANTA, REGIÓN AYACUCHO-2026" 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 de Estudiante

DNI: 47647447

Ficha de Identificación del Experto para proceso de validación	
Nombres y Apellidos: Luis Enrique Melendez Calvo N° DNI: 18041053 Edad: 66 años Celular: 941445353 Email: ing.melendez_calvo@gmail.com	
Título profesional: Ingeniera Civil Grado académico: Maestría: ☒ Doctorado: ☐ Especialidad: Maestro en educación con mención en docencia, currículo e investigación Institución que labora: Universidad "Cesar Vallejo"	
Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis Título: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO MAYAPO, PROGRESIVA 0+000 - 0+300, C.P. MAYAPO, DISTRITO DE LLOCHEGUA, PROVINCIA DE HUANTA, REGIÓN AYACUCHO-2026 Autor: TINEO PILLACA, GARY DANNY Programa académico: Ingeniería civil	
	 Huella digital

FICHA DE VALIDACIÓN								
TÍTULO: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO MAYAPO, PROGRESIVA 0+000 - 0+300, C.P. MAYAPO, DISTRITO DE LLOCHEGUA, PROVINCIA DE HUANTA, REGIÓN AYACUCHO-2026								
	Variable 1: Evaluación del enrocado	Relevancias		Pertinencia		Claridad		Observaciones
		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	
	Dimensión:							
1	Vulnerabilidad	X		X		X		
2	Evaluación estructural	X		X		X		
3	Evaluación hidráulica	X		X		X		
	Variable 2: Mejoramiento de la defensa ribereña							
	Dimensión:							
1	Propuesta de Mejoramiento	X		X		X		

*Aumentar filas según la necesidad del instrumento de recolección

Recomendaciones:

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

Nombres y Apellidos de experto: Mg. Luis Enrique Melendez Calvo DNI: 44010778



Huella digital

CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister: Josue Johan Huaney Carranza

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: TINEO PILLACA, GARY DANNY egresado del programa académico de taller de titulación 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 DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO MAYAPO, PROGRESIVA 0+000 - 0+300, C.P. MAYAPO, DISTRITO DE LLOCHEGUA, PROVINCIA DE HUANTA, REGIÓN AYACUCHO-2026" 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,

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Josue", written over a horizontal line.

Firma de Estudiante

DNI: 47647447

Ficha de Identificación del Experto para proceso de validación

Nombres y Apellidos: Josue Johan Huaney Carranza

N° DNI: 44010778

Edad: 38 años

Celular: 949930070

Email: kranza28@hotmail.com

Título profesional: Ingeniero Civil

Grado académico: Maestría: X

Especialidad: Maestría en educación con mención en docencia,
currículo e investigación

Institución que labora:

Universidad "Cesar Vallejo"

Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis

Título:

EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA
RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO MAYAPO, PROGRESIVA 0+000
- 0+300, C.P. MAYAPO, DISTRITO DE LLOCHEGUA, PROVINCIA DE HUANTA,
REGIÓN AYACUCHO-2026

Autor:

TINEO PILLACA, GARY DANNY

Programa académico:

Ingeniería civil



Huella digital

FICHA DE VALIDACIÓN

TÍTULO: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO MAYAPO, PROGRESIVA 0+000 - 0+300, C.P. MAYAPO, DISTRITO DE LLOCHEGUA, PROVINCIA DE HUANTA, REGIÓN AYACUCHO-2026

	Variable 1: Evaluación del enrocado	Relevancias		Pertinencia		Claridad		Observaciones
		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	
1	Vulnerabilidad	X		X		X		
2	Evaluación estructural	X		X		X		
3	Evaluación hidráulica	X		X		X		
	Variable 2: Mejoramiento de la defensa ribereña							
	Dimensión:							
1	Propuesta de Mejoramiento	X		X		X		

*Aumentar filas según la necesidad del instrumento de recolección

Recomendaciones:

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

Nombres y Apellidos de experto: Mg. Gonzalo Eduardo France Cerna DNI: 0914 7920


 GONZALO EDUARDO FRANCE CERNA
 INGENIERO CIVIL
 REG. COLEGIO DE INGENIEROS N° 73528
 REGISTRO DE CONSULTOR N° C-2512



Huella digital

CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister: Gonzalo Eduardo France Cerna

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: TINEO PILLACA, GARY DANNY egresado del programa académico de taller de titulación 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 DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO MAYAPO, PROGRESIVA 0+000 - 0+300, C.P. MAYAPO, DISTRITO DE LLOCHEGUA, PROVINCIA DE HUANTA, REGIÓN AYACUCHO-2026" 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

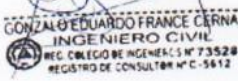
Agradezco anticipadamente su atención y participación, me despido de usted.
Atentamente,



Firma de Estudiante

DNI: 47647447



Ficha de Identificación del Experto para proceso de validación	
Nombres y Apellidos: Gonzalo Eduardo France Cerna Nº DNI: 09147920 Edad: 60 años Celular: 943 227728 Email: Gfrance73528@hotmail.com	
Título profesional: Ingeniero Civil Grado académico: Maestría: X Especialidad: Maestría en transporte y conservación vial Institución que labora: Universidad "Cesar Vallejo"	
Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis Título: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO MAYAPO, PROGRESIVA 0+000 - 0+300, C.P. MAYAPO, DISTRITO DE LLOCHEGUA, PROVINCIA DE HUANTA, REGIÓN AYACUCHO-2026 Autor: TINEO PILLACA, GARY DANNY Programa académico: Ingeniería civil	
 	 Huella digital

FICHA DE VALIDACIÓN								
TÍTULO: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO MAYAPO, PROGRESIVA 0+000 - 0+300, C.P. MAYAPO, DISTRITO DE LLOCHEGUA, PROVINCIA DE HUANTA, REGIÓN AYACUCHO-2026								
	Variable 1: Evaluación del enrocado	Relevancias		Pertinencia		Claridad		Observaciones
	Dimensión:	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	
1	Vulnerabilidad	X		X		X		
2	Evaluación estructural	X		X		X		
3	Evaluación hidráulica	X		X		X		
	Variable 2: Mejoramiento de la defensa ribereña							
	Dimensión:							
1	Propuesta de Mejoramiento	X		X		X		

*Aumentar filas según la necesidad del instrumento de recolección

Recomendaciones:

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

Nombres y Apellidos de experto: Mg. Jesus Johan Huaney Carranza

DNI: 44010778



Huella digital

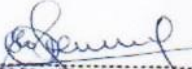
Anexo 7. Ficha técnica de los instrumentos

Ficha N°1: Identificación de la zona vulnerable			
		Título:	
Datos generales			
Tesista:			
Asesora:			
Ubicación			
Distrito:		Provincia:	Región:
Identificación de zonas vulnerables			
	Progresiva	Panel Fotográfico	Descripción
Zona 1			
Zona 2			
Zona 3			
Zona 4			
Zona 5			
Zona 6			

Fuente: Elaboración propia

 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU

 HUANEY CARPANZA JESUS JOHAN
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 163285


 GONZALO EDUARDO FRANCE CERNA
 INGENIERO CIVIL
 REG. COLEGIO DE INGENIEROS N° 73528
 REGISTRO DE CONSULTOR N° C-5612


 LUIS MELANDER CALVO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. Colegio de Ingenieros del Perú N° 48711
 Registro de Consultor Civil N° C5113

Ficha N°2: Evaluación del muro de gaviones				
		Título:		
Datos generales				
Tesisista:				
Asesora:				
Ubicación				
Distrito:		Provincia:		Región:
Puntaje de evaluación: Bueno (1) Regular (2) Malo (3)				
Zona		Margen: Derecho		
Progresiva:		Estado del enrocado		
		Bueno	Regular	Malo
Dimensión	Indicador	Valoración		Descripción
Evaluación estructural	Tipo de gavión	Colchón Reno		
		Caja		
		Saco		
	Tipo de malla	Hexagonal		
		Eslabonada		
		Electrosoldada		
	Tipo de relleno	Canto rodado		
		Roca angulosa		
		Hormigón reciclado		
	Tamaño de relleno	Piedra 6"-8"		
		Piedra 3"-6"		
		Piedra > 8"		
	Altura de gavión	H < 3.0 m		
		3.0 m ≤ H < 6.0 m		
H ≥ 6.0 m				
Dimensión	Indicador	Valoración		Descripción
Evaluación hidráulica	Socavación			
	Asentamiento			
	Rotura de malla			
	Pandeo			
	Filtro			

Fuente: Elaboración propia


 GONZALO EDUARDO FRANCE CERNA
 INGENIERO CIVIL
 REG. COLEGIO DE INGENIEROS N° 73528
 REGISTRO DE CONSULTOR N° C-5812


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU

 HUANHEY CARRANZA JESUS JOHAN
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 163285


 JUAN MANUEL MELÉNDEZ CALVO
 INGENIERO CIVIL
 REG. COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU N° 73528
 REGISTRO DE CONSULTOR N° C-5812

Ficha N°3: Determinación de la mejora		
Título:		
Datos generales		
Tesista:	Fecha:	
Asesora:		
Poblador		
Nombres:		
DNI:		
Ubicación		
Distrito:	Departamento:	
Provincia:	Sector:	
Encuesta		
Marcar con una (X) la respuesta que usted cree más conveniente		
N°	Preguntas	Respuestas
1	¿Cree usted que su vivienda se encuentra protegida por la defensa ribereña existente?	Si () No ()
2	¿Cree usted que es necesario realizar la evaluación del muro de gavión del Río Mayapo, progresiva 0+000 - 0+300, C.P. Mayapo?	Si () No ()
3	¿Usted cree que la evaluación del del muro de gavión del Río Mayapo, progresiva 0+000 - 0+300, C.P. Mayapo, contribuirá en la mejora de la defensa ribereña?	Si () No ()

Fuente: Elaboración propia


 GONZALO EDUARDO FRANCE CERNA
 INGENIERO CIVIL
 REG. COLEGIO DE INGENIEROS N° 73528
 REGISTRO DE CONSULTOR N° C-9612


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU

 HUANEY CARRANZA JESUS JOHAN
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 163285



 P. P. M. C.
 REG. COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU N° 10115
 REGISTRO DE CONSULTOR N° C-10115

Anexo 7.1. Panel Fotográfico



Figura: 01

En esta imagen se muestra una foto panorámica del río Mayapo y se señala donde se encuentra el muro de gavión.

Fecha: 14/03/2026



Figura: 02

En esta imagen se muestra una foto panorámica del río Mayapo y se señala donde se encuentra el muro de gavión.

Fecha: 14/03/2026



Figura: 03

En esta imagen se muestra parte del inicio del muro de gavi3n.

Fecha: 14/03/2026



Figura: 04

En esta imagen se muestra la altura media-alta, Incrementa el empuje del terreno y exige mayor estabilidad en la base.

Fecha: 14/03/2026



Figura: 05

En esta imagen se muestra la malla de triple torsión. Buena flexibilidad, pero sensible a corrosión y rotura si hay sobreesfuerzo

Fecha: 14/03/2026



Figura: 06

En esta imagen se muestra la presencia de vegetación con grandes arbustos que se acercan al gavión.

Fecha: 14/03/2026



Figura: 07

En esta imagen se muestra la malla de triple torsión. Buena flexibilidad, pero sensible a corrosión y rotura si hay sobreesfuerzo

Fecha: 14/03/2026



Figura: 08

En esta imagen se muestra las 2 partes del gavión.

Fecha: 14/03/2026



Figura: 09

En esta imagen se muestra la presencia leve de hundimiento en la base. No hay vuelco, pero indica debilidad del terreno de apoyo

Fecha: 14/03/2026



Figura: 10

En esta imagen se muestra la toma de medida del alto del gavión del primer piso.

Fecha: 14/03/2026



Figura: 11

Fecha: 21/03/2026

En esta imagen se muestra la malla con signos de tensión y corrosión inicial. Sin rotura generalizada, pero con riesgo localizado



Figura: 12

Fecha: 21/03/2026

En esta imagen se muestra la deformación visible del muro con evidencia pérdida de verticalidad y redistribución de esfuerzos por empuje



Figura: 13

En esta imagen se muestra la altura media-alta. Incrementa el empuje del terreno y exige mayor estabilidad en la base

Fecha: 21/03/2026

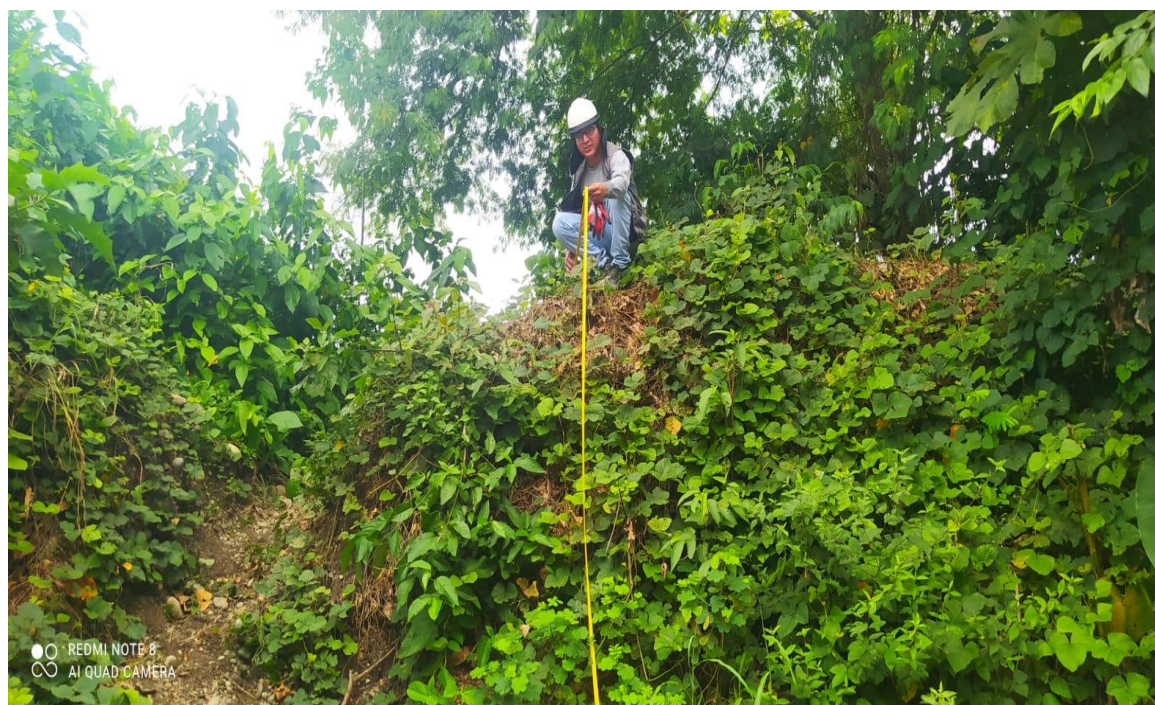


Figura: 14

En esta imagen se muestra la gran presencia de vegetación en todo el tramo del gavión

Fecha: 21/03/2026



Figura: 15

En esta imagen se muestra el inicio de pérdida de material en la base. Aún no expone cimentación, pero requiere control.

Fecha: 21/03/2026



Figura: 16

En esta imagen se muestra como esta presentando fallas en colchón de gavión

Fecha: 21/03/2026



Figura: 17

En esta imagen se muestra la disminución visible del terreno en la base. Exposición de cimentación y pérdida de apoyo del muro

Fecha: 21/03/2026



Figura: 18

En esta imagen se muestra la toma de medida del poco ancho de terreno que queda.

Fecha: 21/03/2026



Figura: 19

En esta imagen se muestra Corrosión severa y rotura generalizada de alambres. Riesgo inminente de apertura del colchón dissipador y vaciado total.

Fecha: 21/03/2026



Figura: 20

En esta imagen se muestra la toma de medida el poco colchón dissipador que queda por problemas de socavación.

Fecha: 21/03/2026



Figura: 21

En esta imagen se muestra realizando la encuesta al poblador N°3 del C.P Mayapo

Fecha: 21/03/2026



Figura: 22

En esta imagen se muestra realizando la encuesta al poblador N°5 del C.P Mayapo

Fecha: 21/03/2026



Figura: 23

En esta imagen se muestra realizando la encuesta al poblador N°7 del C.P Mayapo

Fecha: 21/03/2026



Figura: 24

En esta imagen se muestra realizando la encuesta al poblador N°10 del C.P Mayapo

Fecha: 21/03/2026

GAVIONES

Los gaviones son fabricados a base de un tejido de alambre de acero, el cual lleva tratamientos especiales de protección como galvanización y plastificación.

Se colocan a pie de obra desarmados, y son rellenos con piedra (canto rodado o piedra chancada), suelo u otro elemento de determinado tamaño y peso específico. Las operaciones de armado y relleno no requieren de personal calificado. La instalación en la ejecución de obras ahorran tiempo y gastos en operarios.

APLICACIONES:

- Defensa ribereña
- Encauzamiento de ríos
- Espigones
- Protección de taludes
- Revestimiento de canales
- Muros de contención
- Construcción de diques
- Muros ornamentales
- Vertederos

VENTAJAS:

Entre las principales ventajas del uso de esta estructura frente a las tradicionales, como los muros de concreto, se encuentra:

- Menor costo
- Flexibilidad de la estructura para acomodarse a los desniveles y asentamientos del terreno.
- Mejor adaptación a diferentes tipos de suelos.
- Mejor integración con el medio ambiente.
- Disminución del tiempo de ejecución de obra.
- Excelente versatilidad arquitectónica.



DURABILIDAD:

- La triple capa de zinc o "galvanización pesada" (ASTM A641), así como ZN+5%AL, ZN+10%AL (ASTM A856), y el adicional de PVC, es recomendado en casos de corrosión severa.
- Los recubrimientos que dan protección al alambre son:

GALVANIZADO:	• Triple Zinc (Galvanización pesada - ASTM A641) estilo 1	
	• Zn - 5% Al (ASTM A856)	estilo 2
	• Zn + 10% Al (NTP 241.125)	
DURABILIDAD:	• Triple Zinc + PVC (ASTM A641)	estilo 3
	• Zn - 5% Al + PVC (ASTM A856)	
	• Zn + 10% Al + PVC (NTP 241.125)	

RESISTENCIA:

- Los materiales usados para la fabricación de los gaviones cumplen con los estándares internacionales de calidad más exigente asegurando de esta forma un gavión 100% confiable.

Resistencia PARALELA a la torsión de las mallas en Kg/mi

RESISTENCIA MÍNIMA DE LA MALLA RECUBIERTA CON ZINC 10% AL

CARACTERÍSTICAS	REVESTIMIENTO METÁLICO									
	6 x 8				8 x 10			10 x		
TIPO DE MALLA										
Diámetro de la malla, mm	2,00	2,20	2,40	2,70	2,40	2,70	3,05	2,40	2,70	3,05
Resistencia de la malla en sentido paralelo a la torsión, KN/m	31,00	35,00	45,00	60,0	34,00	43,00	53,00	33,00	35,00	43,00

RESISTENCIA MÍNIMA DE LA MALLA RECUBIERTA CON ZINC Y ZINC 10 %AL, MÁS REVESTIMIENTO DE PVC

CARACTERÍSTICAS	REVESTIMIENTO METÁLICO MÁS REVESTIMIENTO DE PVC							
	6 x 8				8 x 10		10 x	
TIPO DE MALLA								
Diámetro de la malla, mm	3,00	3,20	3,40	3,70	3,40	3,70	3,40	3,70
Resistencia de la malla en sentido paralelo a la torsión, KN/m	31,00	35,00	45,00	60,0	34,00	43,00	33,00	35,00

ECONOMÍA:

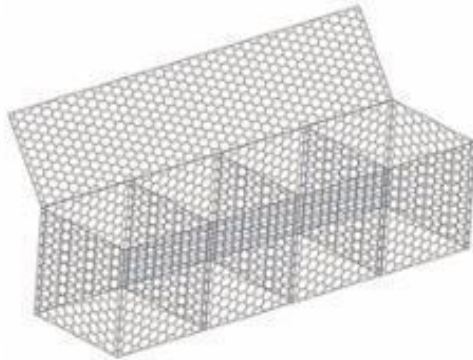
La facilidad de armado de los gaviones hace que estos no requieran mano de obra especializada. Las herramientas necesarias son simples (cizallas, alicates, etc.), logrando altos rendimientos en la instalación. Las piedras de relleno muchas veces son extraídas del mismo lugar donde se efectúa la instalación influyendo a favor de la reducción del costo final de la obra.

VERSATILIDAD:

Por la naturaleza de los materiales que se emplean en la fabricación de los gaviones, éstos permiten que su construcción sea de manera manual o mecanizada en cualquier condición climática, ya sea en presencia de agua o en lugares de difícil acceso. Su construcción es rápida y entra en funcionamiento inmediatamente después de construido, del mismo modo, permite su ejecución por etapas y una rápida reparación si se produjera algún tipo de falla.



Gavión Caja



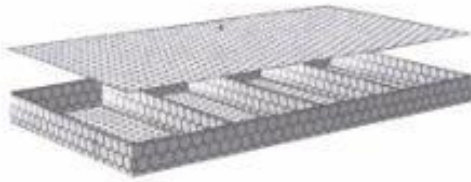
DIÁMETRO DE LOS ALAMBRES PARA GAVIONES TIPO CAJA

TIPO DE ALAMBRE	Recubrimiento Metálico					Recubrimiento PVC				
	Diámetro (mm)					Diámetro (mm)				
	Tipo de Malla									
	6x8	8x10		10x12		6x8	8x10		10x12	
Alambre de malla	2,20	2,70	3,40	2,70	3,00	3,20	3,40	3,70	3,40	3,70
Alambre de borde	2,70	3,40	3,90	3,40	3,90	3,70	4,00	4,40	4,00	4,40
Alambre de amarres y tensores	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20



► Gavion Tipo Caja.

Gavión Colchón



DIÁMETRO DE LOS ALAMBRES PARA GAVIONES TIPO COLCHÓN

TIPO DE ALAMBRE	Recubrimiento Metálico						Recubrimiento PVC					
	Diámetro (mm)						Diámetro (mm)					
	Tipo de Malla											
	6x8	8x10		10x12		6x8		8x10		10x12		
	Alambre de malla	2,20	2,70	3,40	2,70	3,00	3,20	3,40	3,40	3,70	3,40	3,70
Alambre de borde	2,70	3,40	3,90	3,40	3,90	3,70	4,00	4,00	4,40	4,00	4,40	
Alambre de amarres y tensores	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	



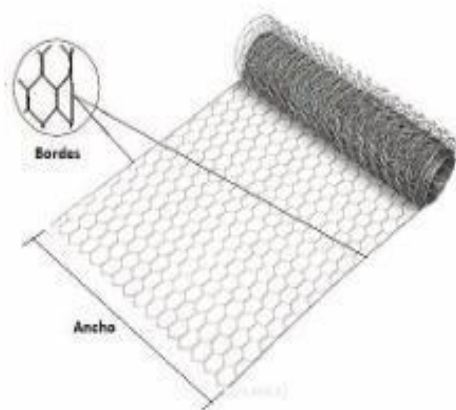
► Gavión Tipo Colchón.

DIMENSIONES DE GAVIONES CAJA Y COLCHÓN				
Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Nro. de Dia-	Volumen (m3)
1.0	1.0	1.0	0.0	1.0
1.5	1.0	1.0	0.0	1.5
2.0	1.0	0.3	1.0	0.6
2.0	1.0	0.5	1.0	1.0
2.0	1.0	1.0	1.0	2.0
3.0	1.0	0.3	2.0	0.9
3.0	1.0	0.5	2.0	1.5
3.0	1.5	0.5	2.0	2.3
3.0	1.5	1.0	2.0	4.5
3.0	2.0	0.3	2.0	1.8
3.0	2.0	0.5	2.0	3.0
4.0	1.0	0.3	3.0	1.2
4.0	1.0	0.5	3.0	2.0
4.0	1.5	0.5	3.0	3.0
4.0	1.5	1.0	3.0	6.0
4.0	2.0	0.3	3.0	2.4
4.0	2.0	0.5	3.0	4.0
4.0	2.0	1.0	3.0	8.0
5.0	1.0	0.3	4.0	1.5
5.0	1.0	0.5	4.0	2.5
5.0	1.5	0.5	4.0	3.8
5.0	1.5	1.0	4.0	7.5
5.0	2.0	0.3	4.0	3.0
5.0	2.0	0.5	4.0	5.0
5.0	2.0	1.0	4.0	10.0

*Los gaviones caja son considerados a los que poseen altura de 0.5m a 1.0m.

*Los gaviones colchón son los que poseen alturas menores a 0.5m.

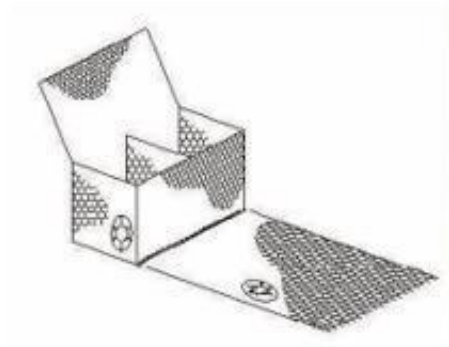
Gavión Malla Talud



DIMENSIONES DE MALLA TALUD		
Largo (m)	Ancho (m)	m ² de malla por Gavión
2	25	50
2	50	100
3	25	75
3	50	150
4	25	100
4	50	200

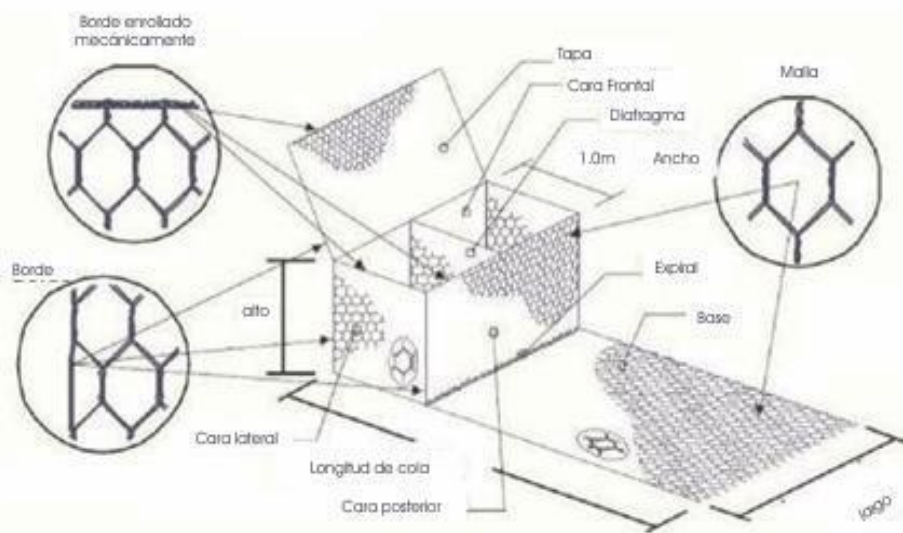
*En el caso de las mallas talud se pueden fabricar en medidas especiales.

Gavión Cola



DIMENSIONES DE GAVIÓN CON COLA					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Long. Cola (m)	m2 por Ga-	Por Gavión
2	1	0.5	3	1	12
2	1	1	3	2	15
2	1	0.5	4	1	14
2	1	1	4	2	17
2	1	0.5	5	1	16
2	1	1	5	2	19
2	1	0.5	6	1	18
2	1	1	6	2	21

*Para el caso de los gaviones de suelo reforzado, la longitud de la cola es del paramento hasta el final de la cola.



Gavión Saco

Son gaviones de forma cilíndrica diseñados a partir de una malla de alambre de acero tejido hexagonal de doble torsión. Son usados para proporcionar protección contra la erosión de las orillas de los ríos, de los muelles de los puentes o en situaciones que requiera una defensa inmediata.



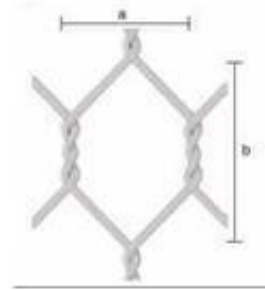
CARACTERÍSTICAS DE LOS ALAMBRES PARA GAVIONES HEXAGONALES TIPO CAJA Y COLCHÓN

Los alambres que se usan para la fabricación, armado e instalación de los gaviones deben ser de acero de calidad.

SAE 1008, de acuerdo a las siguientes especificaciones:

- Material Base:
- CARBONO: % C 0.06 - 0.10
- FÓSFORO : % P máx. 0.04
- AZUFRE: % S máx. 0.05

La resistencia a la tracción debe cumplir con la norma BS 443 - 82. ASTM A 641 standard



NORMAS Y TOLERANCIAS DEL PVC PARA LOS GAVIONES CON RECUBRIMIENTO PLASTIFICADO

Cuando los gaviones requieran de una protección contra agentes corrosivos severos, el alambre a utilizar será protegido adicionalmente con un revestimiento constituido de compuestos termoplásticos a base de Policloruro de Vinilo (PVC) cuyas características iniciales son las siguientes:

- Espesor mínimo garantizado para el PVC: 0,40 mmASTM A 975-97
- Peso específico entre 1,30 and 1,40 Kg/dm³ASTM D 792-66(79)
- Dureza: entre 50 y 60 shore DASTM D 2240-75 (ISO 868 – 1978)
- Carga ruptura: mayor que 210 Kg/cm²ASTM D 412 – 75
- Estiramiento mayor que 200%.....ASTM D 412 – 75
- Módulo de elasticidad no menor que 20,6 MpaASTM 412 – 75
- Abrasión: pérdida de peso menor que 12%ASTM D 1242 – 56 (75)
- Temperatura de fragilidad menor que -9Co.....ASTM D 746

La muestra de PVC deberá cumplir con los ensayos de envejecimiento acelerado que consta de una exposición con niebla salina de acuerdo a norma ASTM B 117 y Exposición a luz de rayos ultravioleta ASTM D 1499-G23.

Los resultados de los ensayos deberán cumplir con las especificaciones técnicas en la norma ASTM A 975-97.



Anexo 7.3. Metrado

METRADOS

PROYECTO: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO MAYAPO, PROGRESIVA 0+000 - 0+300, C.P. MAYAPO, DISTRITO DE LLOCHEGUA, PROVINCIA DE HUANTA, REGIÓN AYACUCHO-2026

LUGAR: DISTRITO DE LLOCHEGUA - PROVINCIA DE HUANTA - REGIÓN AYACUCHO-2026

FECHA: Febrero 2026

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
1	MURO DE GAVIONES		
1.01	OBRAS PROVISIONALES		
01.01.01	ALMACÉN, OFICINA Y CASETA DE GUARDIANÍA	GLB	1
01.01.02	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 7.20 m x 3.60 m	GLB	1
1.02	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.02.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE MAQUINARIAS, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	GLB	1
01.02.02	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO DE OBRA	KM	0.35
01.02.03	CONTROL, TRAZO Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO DURANTE LA OBRA	DÍA	4
01.02.04	LIMPIEZA Y PODA TÉCNICA: EXTRACCIÓN DE ARBUSTOS CON RAÍZ	M2	100
01.02.05	DESCOLMATACIÓN MECÁNICA 10 M DELANTE DEL MURO	M3	250.00
01.02.06	APLICACIÓN DE HERBICIDA SISTÉMICO EN CARA DE GAVIÓN	M2	5
1.03	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA		
01.03.01	ELABORACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	GLB	1
01.03.02	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	GLB	1
01.03.03	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	GLB	1
01.03.04	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	GLB	1
01.03.05	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	GLB	1
1.04	MURO DE GAVIONES Y OBRAS DE PROTECCIÓN		
01.04.01	REHABILITACIÓN DE GAVIONES EXISTENTES		
01.04.01.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MALLA HEXAGONAL GALVANIZADA + PVC 4.0 MM SOBRE PAÑOS DETERIORADOS	M2	950
01.04.01.02	COSIDO CON ALAMBRE GALVANIZADO 4.0 MM CADA 15 CM	ML	6,300.00
01.04.01.03	RECALCE Y RELLENO CONTROLADO: APERTURA DE VENTANAS Y REACOMODO MANUAL	M3	20
01.04.01.04	SUMINISTRO DE PIEDRA ANGULOSA 8"-12" PARA RELLENO DE GAVIÓN	M3	20

01.04.02	PROTECCIÓN DE PIE Y SOCAVACIÓN		
01.04.02.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL NO TEJIDO 270 GR/M²	M2	100
01.04.02.02	COLCHÓN RENO E=0.30M, ANCHO 3.00-5.00M PARA PROTECCIÓN DE PIE	M2	100
01.04.02.03	ESPIGONES DE GAVIÓN C/15-20M, L=0.25B, ÁNGULO 70°	M3	315
01.04.03	GAVIONES NUEVOS TIPO CAJA		
01.04.03.01	GAVIÓN CAJA 5.0X1.0X1.0M, MALLA 10X12CM, ALAMBRE 4.0MM	UND	180
01.04.03.02	GAVIÓN CAJA 5.0X1.5X1.0M, MALLA 10X12CM, ALAMBRE 4.0MM	UND	120
01.04.03.03	PIEDRA PARA GAVIÓN 8"-12" PUESTA EN OBRA	M3	510
1.05	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL		
01.05.01	ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE MITIGACIÓN AMBIENTAL	GLB	1
01.05.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONTENEDORES PARA RESIDUOS SÓLIDOS	UND	2
01.05.03	RECOJO, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	GLB	1
01.05.04	ALQUILER Y MANTENIMIENTO DE SERVICIOS HIGIÉNICOS PORTÁTILES	MES	2
1.06	GESTIÓN DE RIESGOS		
01.06.01	PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS	GLB	1
1.07	FLETE		
01.07.01	FLETE TERRESTRE	GLB	1

Anexo 7.4. Presupuesto

PRESUPUESTO

PROYECTO: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO MAYAPO, PROGRESIVA 0+000 - 0+300, C.P. MAYAPO, DISTRITO DE LLOCHEGUA, PROVINCIA DE HUANTA, REGIÓN AYACUCHO-2026

LUGAR DISTRITO DE LLOCHEGUA - PROVINCIA DE HUANTA - REGIÓN AYACUCHO-2026

FECHA: Febrero 2026

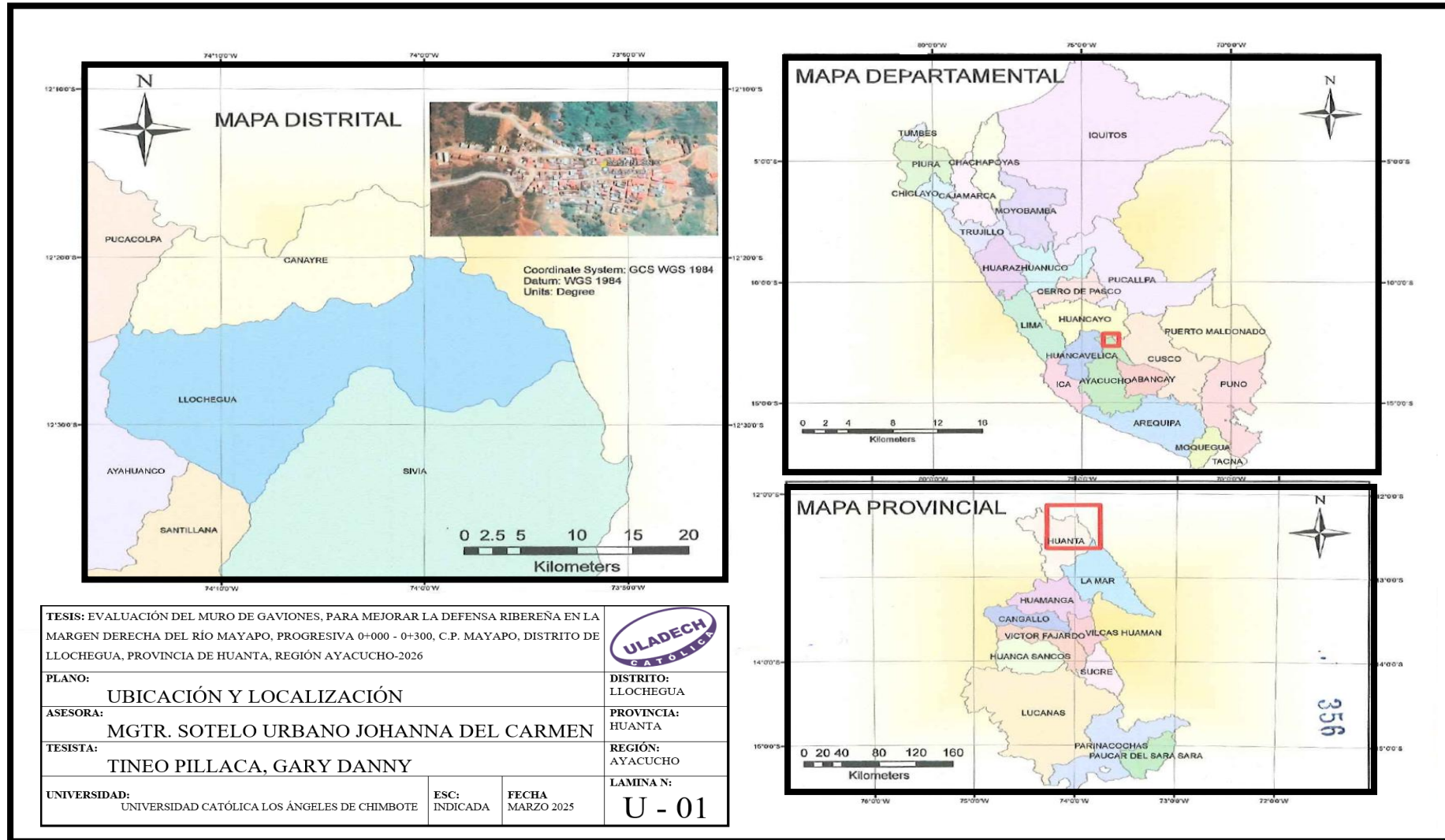
ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO	P. UNIT. S/.	PARCIAL S/.
1	MURO DE GAVIONES				
1.01	OBRAS PROVISIONALES				
01.01.01	ALMACÉN, OFICINA Y CASETA DE GUARDIANÍA	GLB	1	2,003.19	2,003.19
01.01.02	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 7.20 m x 3.60 m	GLB	1	486	486.00
1.02	TRABAJOS PRELIMINARES				
01.02.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE MAQUINARIAS, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	GLB	1	24,785.63	24,785.63
01.02.02	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO DE OBRA	KM	0.35	2,531.84	886.14
01.02.03	CONTROL, TRAZO Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO DURANTE LA OBRA	DÍA	4	465.27	1,861.08
01.02.04	LIMPIEZA Y PODA TÉCNICA: EXTRACCIÓN DE ARBUSTOS CON RAÍZ	M2	100	7.63	763.00
01.02.05	DESCOLMATACIÓN MECÁNICA 10 M DELANTE DEL MURO	M3	250.00	21.48	5,370.00
01.02.06	APLICACIÓN DE HERBICIDA SISTÉMICO EN CARA DE GAVIÓN	M2	5	3.87	19.35
1.03	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA				

01.03.01	ELABORACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	GLB	1	4,472.89	4,472.89
01.03.02	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	GLB	1	10,842.76	10,842.76
01.03.03	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	GLB	1	1,218.43	1,218.43
01.03.04	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	GLB	1	2,276.92	2,276.92
01.03.05	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	GLB	1	4,583.67	4,583.67
1.04	MURO DE GAVIONES Y OBRAS DE PROTECCIÓN				
01.04.01	REHABILITACIÓN DE GAVIONES EXISTENTES				
01.04.01.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MALLA HEXAGONAL GALVANIZADA + PVC 4.0 MM SOBRE PAÑOS DETERIORADOS	M2	950	98.36	93,442.00
01.04.01.02	COSIDO CON ALAMBRE GALVANIZADO 4.0 MM CADA 15 CM	ML	6,300.00	2.94	18,522.00
01.04.01.03	RECALCE Y RELLENO CONTROLADO: APERTURA DE VENTANAS Y REACOMODO MANUAL	M3	20	134.72	2,694.40
01.04.01.04	SUMINISTRO DE PIEDRA ANGULOSA 8"-12" PARA RELLENO DE GAVIÓN	M3	20	97.58	1,951.60
01.04.02	PROTECCIÓN DE PIE Y SOCAVACIÓN				
01.04.02.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL NO TEJIDO 270 GR/M²	M2	100	13.47	1,347.00
01.04.02.02	COLCHÓN RENO E=0.30M, ANCHO 3.00-5.00M PARA PROTECCIÓN DE PIE	M2	100	187.29	18,729.00
01.04.02.03	ESPIGONES DE GAVIÓN C/15-20M, L=0.25B, ÁNGULO 70°	M3	315	312.84	98,544.60
01.04.03	GAVIONES NUEVOS TIPO CAJA				
01.04.03.01	GAVIÓN CAJA 5.0X1.0X1.0M, MALLA 10X12CM, ALAMBRE 2.7MM	UND	180	847.63	152,573.40
01.04.03.02	GAVIÓN CAJA 5.0X1.5X1.0M, MALLA 10X12CM, ALAMBRE 2.7MM	UND	120	1,184.37	142,124.40
01.04.03.03	PIEDRA PARA GAVIÓN 8"-12" PUESTA EN OBRA	M3	510	89.41	45,599.10
1.05	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL				

01.05.01	ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE MITIGACIÓN AMBIENTAL	GLB	1	8,784.52	8,784.52
01.05.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONTENEDORES PARA RESIDUOS SÓLIDOS	UND	2	158.76	317.52
01.05.03	RECOJO, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	GLB	1	4,187.93	4,187.93
01.05.04	ALQUILER Y MANTENIMIENTO DE SERVICIOS HIGIÉNICOS PORTÁTILES	MES	2	1,203.47	2,406.94
1.06	GESTIÓN DE RIESGOS				
01.06.01	PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS	GLB	1	6,028.74	6,028.74
1.07	FLETE				
01.07.01	FLETE TERRESTRE	GLB	1	21,437.28	21,437.28

Costo Directo		S/.	678,259.49
Gastos Generales	10.00%	S/.	67,825.95
Utilidad	8.00%	S/.	54,260.76
Sub-Total		S/.	800,346.20
Impuesto General a las Ventas	18.00%	S/.	344,685.18
Valor Referencial		S/.	944,408.52

Anexo 7.5. Planos





TESIS: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO MAYAPO, PROGRESIVA 0+000 - 0+300, C.P. MAYAPO, DISTRITO DE LLOCHEGUA, PROVINCIA DE HUANTA, REGIÓN AYACUCHO-2026			
PLANO: SECCIÓN TRANSVERSAL			
ASESORA: MGTR. SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN			
TESISTA: TINEO PILLACA, GARY DANNY			
UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE	ESC: INDICADA	FECHA MARZO 2025	LAMINA N°: ST - 01