



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

**EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA
RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO MANTARO, C.P. CANCAPAMPA,
DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA CHURCAMPAMPA, DEPARTAMENTO DE
HUANCAVELICA-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

**CAMASCA ARONES, WILFREDO ROMEL
ORCID:0009-0007-0021-4980**

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° 0035-110-2026 DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE TESIS

En la Ciudad de **Chimbote** Siendo las **11:26** 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 LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO MANTARO, C.P. CANCAPAMPA, DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA CHURCAMP, DEPARTAMENTO DE HUANCANELICA-2026**

Presentada Por :
(3101132029) **CAMASCA ARONES WILFREDO ROMEL**

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

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

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 LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO MANTARO, C.P. CANCAPAMPA, DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA CHURCAMPAMPA, DEPARTAMENTO DE HUANCABELICA-2026 Del (de la) estudiante CAMASCA ARONES WILFREDO ROMEL, 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, 26 de Junio del 2026



Mgtr. Roxana Torres Guzman
RESPONSABLE DE UNIDAD DE INTEGRIDAD CIENTÍFICA

Dedicatoria

Dedico el presente trabajo de investigación, en primer lugar, a Dios, por brindarme la vida, la salud y la fortaleza necesaria para culminar esta etapa importante de mi formación profesional.

A mis padres, quienes con su esfuerzo, sacrificio y apoyo incondicional han sido el pilar fundamental en mi desarrollo personal y académico, guiándome siempre por el camino correcto.

A mi familia, por su comprensión, motivación constante y confianza en cada uno de mis objetivos, siendo una fuente permanente de inspiración para seguir adelante.

Finalmente, dedico este trabajo a todas aquellas personas que de alguna manera contribuyeron en la realización de esta investigación, brindándome su apoyo, conocimientos y aliento durante este proceso.

Agradecimiento

Expreso mi más sincero agradecimiento a Dios, por brindarme la vida, la sabiduría y la fortaleza necesaria para culminar con éxito la presente investigación.

A la universidad y a los docentes que formaron parte de mi formación profesional, por compartir sus conocimientos y contribuir en mi crecimiento académico y personal.

Finalmente, a todas aquellas personas que de una u otra manera contribuyeron en la realización de este trabajo, mi más profundo agradecimiento.

Índice General

Carátula	I
Jurado	II
Dedicatoria	IV
Agradecimiento	V
Índice General	VI
Índice de Tablas	IX
Índice de Figuras	X
Resumen	XI
Abstract	XII
I. Planteamiento del Problema	1
1.1 Descripción del problema.....	1
1.2 Formulación del problema.....	2
1.3 Objetivo General y Específicos	2
1.3.1 Objetivo General	2
1.3.2 Objetivo específicos	2
1.4 Justificación.....	3
1.4.1 Justificación teórica.....	3
1.4.2 Justificación metodológica	3
1.4.3 Justificación práctica	3
II. Marco teórico	5
2.1 Antecedentes	5
2.1.1 Antecedentes internacionales	5
2.1.2 Antecedentes nacionales.....	6
2.1.3 Antecedentes locales	8
2.2 Bases teóricas	9
2.2.1 Evaluación	9
2.2.2 Defensa ribereña.....	11
2.2.3 Muro de gaviones	15
2.2.4 Tipos de gaviones	16
2.2.5 Vulnerabilidad hidráulica	22
2.2.6 Condición estructural	22

2.2.7 Malla.....	23
2.2.8 Tipos de mallas.....	24
2.2.9 Normativas aplicables en la evacuación y diseño de defensa ribereñas.....	28
2.2.10Tipos de daños de Gaviones.....	28
2.2.11Causas de fallos de gaviones.....	29
2.2.12Mejora de la defensa ribereña.....	30
2.3 Hipótesis.....	33
III. Metodología.....	34
3.1 Tipo, nivel y diseño de investigación.....	34
3.1.1 Tipo de investigación.....	34
3.1.2 Nivel de investigación.....	34
3.1.3 Diseño de investigación.....	35
3.2 Población.....	35
3.2.1 Población.....	35
3.2.2 Muestra.....	35
3.3 Operacionalización de las variables.....	36
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	38
3.5 Método de análisis de datos.....	39
3.6 Aspectos éticos.....	40
IV. Resultados.....	42
4.1 Resultados de primer objetivo.....	42
4.2 Resultados de segundo objetivo.....	49
4.3 Resultados de tercer objetivo.....	57
V. Discusión.....	62
VI. Conclusiones.....	65
VII. Recomendaciones.....	66
Referencia Bibliográficas.....	68
ANEXOS.....	75
Anexo 1. Carta recojo de datos.....	75
Anexo 2. Documento de autorización para el desarrollo de la investigación.....	77
Anexo 3. Declaración jurada de integridad Científica y conflictos de interés.....	78
Anexo 4. Formato de consentimiento informado.....	79
Anexo 5. Matriz de consistencia y Operacionalización.....	89

Anexo 6. Ficha de identificación del experto	92
Anexo 7. Ficha técnica de los instrumentos	104

Índice de Tablas

Tabla N° 1: Variables. Definición y Operacionalización.....	37
Tabla N° 2: Resultado del primer objetivo.....	47
Tabla N° 3: Resultado del segundo objetivo.....	55
Tabla N° 4: Resultado de los 10 encuestados.....	57
Tabla N° 5: Resultado de los 10 encuestados.....	58
Tabla N° 6: Resultado de los 10 encuestados.....	59
Tabla N° 7: Resultado de los 10 encuestados.....	60
Tabla N° 8: Presupuesto y cronograma.....	61

Índice de Figuras

Figura N° 1: Defensa ribereña.....	12
Figura N° 2: Defensa ribereña enrocado	13
Figura N° 3: Defensa ribereña flexible	14
Figura N° 4: Defensa ribereña bioingeniería	15
Figura N° 5: Muros de gaviones	16
Figura N° 6: Tipos de gaviones.....	17
Figura N° 7: Gavión de caja.....	18
Figura N° 8: Gavion colchón	19
Figura N° 9: Gaviones saco o cilíndrico	20
Figura N° 10: Gaviones soldados.....	21
Figura N° 11: Gaviones revestidos con PVC.....	22
Figura N° 12: Malla	24
Figura N° 13: Malla reforzada con PVC.....	25
Figura N° 14: Malla hexagonal	26
Figura N° 15: Malla eslabonada.....	27
Figura N° 16: Malla electrosoldada	27
Figura N° 17: Tipo de daños	29
Figura N° 18: Resultado de la primera pregunta.....	58
Figura N° 19: Resultado de la segunda pregunta	59
Figura N° 20: Resultado de la tercera pregunta	60
Figura N° 21: Resultado de la cuarta pregunta	61

Resumen

La investigación tuvo como **problema general** ¿la evaluación del muro de gaviones, mejorará la defensa ribereña en el margen derecho del río Mantaro, C.P. Cancapampa, Distrito de la Merced, Provincia de Churcampa, Departamento Huancavelica–2026?. En este contexto, el **objetivo general** es evaluar el muro de gaviones, para proponer el mejoramiento en la defensa ribereña en el margen derecho del río Mantaro, del C. P Cancapampa, distrito de La Merced, departamento Huancavelica, con la finalidad de identificar las fallas estructurales, determinar las zonas vulnerables y proponer medidas de mejora que contribuyan a fortalecer la protección de la ribera frente a los procesos de erosión e inundación. **La metodología** empleada correspondió a una investigación de tipo aplicada, de nivel descriptivo y diseño no experimental. Se realizó la observación directa en campo mediante fichas técnicas de evaluación estructural y vulnerabilidad hidráulica, complementadas con encuestas dirigidas a los pobladores del sector, lo que permitió obtener información técnica y social sobre el estado actual del muro de gaviones. **Los resultados** evidenciaron que la estructura presenta fallas como socavación en la base, deterioro de la malla metálica, pérdida de material pétreo y deformaciones en los gaviones. Asimismo, se identificaron zonas vulnerables con presencia de erosión activa, acumulación de sedimentos y exposición a incrementos del caudal del río, lo que incrementa el riesgo de afectación en la ribera. **como conclusión** que el muro de gaviones cumple parcialmente su función de defensa ribereña, siendo necesario implementar acciones de mantenimiento y reforzamiento estructural para garantizar su estabilidad y protección.

Palabra clave: Defensa, erosión, estructural, fluvial, gaviones, mantenimiento, socavación, vulnerabilidad.

Abstract

The **general problem** was to determine whether the evaluation of the gabion wall will improve the riverbank protection on the right margin of the Mantaro River, in the populated center of Cancapampa, district of La Merced, province of Churcampa, department of Huancavelica – 2026. In this context, the **general objective** was to evaluate the gabion wall in order to propose improvements to the riverbank defense, with the purpose of identifying structural failures, determining vulnerable areas, and proposing improvement measures that contribute to strengthening riverbank protection against erosion and flooding processes. **The methodology** used corresponded to an applied research approach, with a descriptive level and a non-experimental design. Direct field observation was carried out using structural evaluation and hydraulic vulnerability technical sheets, complemented by surveys addressed to local inhabitants, which allowed obtaining both technical and social information about the current condition of the gabion wall. **The results** showed that the structure presents failures such as base scouring, deterioration of the metallic mesh, loss of stone material, and deformations in the gabions. Likewise, vulnerable areas were identified with active erosion, sediment accumulation, and exposure to increased river flow, which raises the risk of damage to the riverbank. **It is concluded** that the gabion wall partially fulfills its function as a riverbank defense, and it is necessary to implement maintenance and structural reinforcement actions to ensure its stability and protection.

Keywords: Defense, erosion, structural, fluvial, gabions, maintenance, scouring, vulnerability.

I. Planteamiento del Problema

1.1 Descripción del problema

A **nivel internacional** el Dr. Rahman (1), La erosión de las riberas de los tiene graves efectos en las comunidades, la producción agrícola y la infraestructura en todo el mundo. 2 Por ejemplo, en Bangladesh, los procesos de erosión a lo largo de los principales ríos han provocado la pérdida de grandes extensiones de tierra, desplazando a miles de familias de sus países de origen y socavando su seguridad alimentaria y sus condiciones de vida. Y ello también ocurre en zonas como el valle del río Brahmaputra en India, donde el continuo desgaste de las márgenes ribereñas pone en peligro la estabilidad de las tierras de cultivo y de las infraestructuras, forzando a sus residentes a abandonar sus casas o a enfrentar una mayor pobreza y vulnerabilidad. El proceso dinámico de la erosión ribereña no sólo cambia temporal y localmente la geomorfología de los cauces, sino que tiene procesos y resultados sociales, económicos y ambientales mucho más profundos que requieren un abordaje holístico en la gestión del riesgo y la planificación territorial ante amenazas naturales periódicas.

A **nivel nacional**, Según un estudio del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (2), la erosión fluvial ha causado severos daños ambientales y habitacionales en áreas consideradas vulnerables dentro de la cuenca del río Ucayali. Las evaluaciones indicaron que el proceso erosivo ha provocado la pérdida de suelo fértil, alteraciones en el ecosistema ribereño y el colapso de viviendas construidas cerca de la ribera. Se ha identificado que la falta de infraestructura de protección, como muros de contención y defensas ribereñas adecuadas, ha exacerbado los daños. Para mitigar estos efectos, se recomienda la implementación de estructuras hidráulicas sostenibles y la reubicación de viviendas en zonas de menor riesgo.

A **nivel local** con reportes difundidos por la **Agencia Peruana de Noticias** (3), las intensas precipitaciones registradas en la Provincia de Churcampa, Departamento de Huancavelica, provocaron el desbordamiento del río Mantaro, lo que ocasionó el bloqueo de la vía nacional Ayacucho–Huancayo. Como consecuencia de este evento, aproximadamente dos kilómetros de la carretera quedaron inhabilitados debido a la inestabilidad de la plataforma vial, generada por el incremento significativo del caudal del río. Esta situación afectó la conectividad

entre el Departamento de Ayacucho y las Regiones de Huancavelica y Junín, evidenciando la vulnerabilidad de la infraestructura vial frente a los procesos de erosión y socavación asociados a crecidas extraordinarias del río Mantaro.

En este sentido, se propone un plan de mejoramiento de las defensas ribereñas del río Mantaro, considerando la construcción y reforzamiento de muros de gaviones en el margen derecho en el tramo comprendido entre las progresivas 0+000 y 0+300 del centro poblado de Cancapampa, Distrito de La Merced. Esta intervención responde a la necesidad de enfrentar los procesos de erosión fluvial que se presentan de forma recurrente en la zona y que representan una amenaza directa para las viviendas y actividades de la población ribereña. La mejora del muro de gaviones permitirá reducir la vulnerabilidad del margen del río, fortalecer la estabilidad del terreno y contribuir a la seguridad y bienestar de las familias asentadas en el área de influencia.

1.2 Formulación del problema

¿La evaluación del muro de gaviones, mejora la defensa ribereña en el margen derecho del río Mantaro, C.P Cancapampa, Distrito de la Merced, Departamento de Huancavelica-2026?

1.3 Objetivo General y Específicos

1.3.1 Objetivo General

Evaluar el muro de gaviones, para proponer la mejora en la defensa ribereña en el margen derecho del río Mantaro, del C. P Cancapampa, Distrito de La Merced, Departamento de Huancavelica–2026.

1.3.2 Objetivo específicos

- ✓ Identificar zonas vulnerables del muro de gaviones en el margen derecho del río Mantaro margen derecho del río Mantaro, del C.P Cancapampa, Distrito de La Merced, Departamento de Huancavelica–2026.
- ✓ Identificar las principales fallas estructurales que presenta el muro de gaviones del río Mantaro, margen derecho del río Mantaro, del C. P Cancapampa, Distrito de La Merced, Departamento de Huancavelica–2026.

- ✓ Determinar la mejora para la defensa ribereña en el margen derecho del río Mantaro, del C.P Cancapampa, Distrito de La Merced, Departamento de Huancavelica–2026.

1.4 Justificación

1.4.1 Justificación teórica

Según el autor Fernández (4), en una investigación se refiere a la argumentación sobre cómo el estudio contribuye al desarrollo o fortalecimiento de un marco conceptual existente, ya sea ampliando, refutando o validando teorías previas.

Esta investigación tiene como propósito comprender mejor cómo ocurre la erosión en el río Mantaro y encontrar formas prácticas y efectivas para detenerla. Al revisar el estado actual del margen derecho del río y proponer mejoras en sus defensas ribereñas, además de analizar cómo funcionan y en qué fallan las estructuras existentes, buscamos generar información real y útil que ayude a confirmar o mejorar las ideas que ya existen sobre el uso de muros de gaviones para proteger el río de la erosión.

1.4.2 Justificación metodológica

Según el autor Fernández (4), Enfoca a presentar los enfoques, métodos y procedimientos en los que se basa la investigación, haciendo que sea válida y replicable.

En este estudio se percibe la necesidad de emplear una metodología de tipo mixto, (cualitativo y cuantitativo) para analizar la situación actual del muro de gaviones en la margen derecha del río Mantaro. Para ello se efectuarán observaciones de campo, zonificaciones geomorfológicas y encuesta a los habitantes.

1.4.3 Justificación práctica

Según el autor Fernández (4), Se refiere a el grado en que los resultados del estudio son útiles para resolver problemas específicos o para la toma de decisiones. La investigación toda se centra en la evaluación y fortalecimiento del muro de gaviones ubicado en la margen derecha del río Mantaro, con la justificación práctica de proteger el centro poblado del

distrito de La Merced ante la amenaza de la erosión fluvio. La identificación de fallas estructurales y la posterior implementación de medidas de mejora en la defensa ribereña permitirán no solo salvaguardar la integridad de las infraestructuras locales, sino también preservar los medios de vida de la población. De este modo, se busca reducir significativamente el riesgo de inundaciones y otros desastres asociados, contribuyendo a la seguridad física, económica y social de los habitantes de la zona.

II. Marco teórico

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes internacionales

En **Taiwán**, Chang, Ho, Lin, Wang y Escalante (5), (2025) realizaron un estudio sobre la *“Hydraulic and ecological comparison of Gabion and reinforced Earth revetments in Keelung river Taiwan”* instalados a lo largo del río Keelung, con el **objetivo** de evaluar su desempeño en la estabilidad de la ribera y la recuperación ecológica en un contexto de eventos de inundación extremos. La **metodología** combinó imágenes satelitales históricas (1999–2020), encuestas de campo y modelación hidráulica (HEC-RAS) para simular el comportamiento bajo eventos de lluvia con diferentes periodos de retorno. Los **resultados** mostraron que ambos tipos de revestimientos reducen la profundidad máxima del agua y la velocidad del flujo, y promueven el rebrote de vegetación, aunque los revestimientos de tierra reforzada presentaron mayor cobertura vegetal. Las **conclusiones** indican que los revestimientos con gaviones mejoran la estabilidad de la ribera y pueden integrarse en estrategias de manejo sustentable de ríos, contribuyendo a mitigar la erosión y reducir riesgos en zonas ribereñas.

En **Turquía**, el autor Shi (6), (2024), Él realizó un estudio de análisis por elementos finitos sobre las *“propiedades mecánicas de estructuras de gaviones para estabilidad analítica de gavión”* para investigar el **objetivo** de varios tipos de mallas y condiciones de carga en la resistencia y deformación de muros de gavión bajo flujo de agua. La **metodología** empleó análisis numéricos avanzados para evaluar el comportamiento mecánico de gaviones de diferentes geometrías bajo cargas axiales, identificando parámetros críticos que influyen en la integridad de la estructura. Los **resultados** indicaron que la configuración de la malla y el tamaño del relleno afectan la resistencia total y la capacidad de deformación del sistema de gaviones. Las **conclusiones** sugieren que estos análisis mecánicos son fundamentales para optimizar diseños de protección ribereña y garantizar la estabilidad de estructuras similares a muros de gaviones en proyectos de control de erosión fluvial.

En la **India**, la empresa Ocean Geosynthetics Pvt. Ltd. , (7), (2023) desarrolló un **proyecto de defensa ribereña en el distrito de Sitamarhi**, estado de Bihar, con el **objetivo** de proteger las márgenes del río ante procesos de erosión lateral durante

el monzón. El sistema consistió en más de 3,300 gaviones galvanizados, colocados sobre una base de geotextil no tejido y organizados en terrazas para mejorar el control del flujo. La **metodología** incluyó el monitoreo estructural durante dos estaciones de lluvias intensas, con evaluaciones visuales y mediciones topográficas del nivel de socavación. Los **resultados** mostraron una notable estabilización del cauce, reducción de la erosión y mejoras en la durabilidad de los taludes. Las **conclusiones** destacan que el uso de gaviones es una solución técnica efectiva y replicable en entornos rurales, con bajos costos de implementación y fácil adaptación a terrenos inestables.

2.1.2 Antecedentes nacionales

En **Huánuco**, **Taípe Aguirre**, (8), (2025) investigó la *“Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del río Supte Chico y quebrada Anipante, caserío Supte San Jorge, distrito de Rupa Rupa, provincia de Leoncio Prado, región Huánuco”*. El **objetivo** fue determinar el estado estructural actual de las defensas ribereñas y proponer mejoras concretas, considerando factores hidrológicos, geotécnicos y ambientales. La **metodología** fue de tipo descriptivo, con inspecciones de campo, medidas de deformación de gaviones, análisis de socavación en puntos críticos y evaluación de la funcionalidad hidráulica de los muros existentes. Se incluyeron parámetros como la velocidad de flujo, profundidad crítica y condiciones de sedimentación frente a lluvias intensas. **Los resultados** identificaron sectores con deterioro, desplazamientos de gaviones y zonas donde el cauce había reducido la capacidad de protección ribereña. Las **conclusiones** se resaltó la necesidad de una inspección técnica que identifique los defectos ocultos y proponga las acciones específicas de mejora. Se recomiendan intervenciones como reforzar el sistema de drenaje, consolidar materiales y hacer un seguimiento permanente del muro.

En **Cusco**, **Halanocca Yana**, (9), (2023), Elaboró la tesis *“Diseño de defensas ribereñas de muros de gaviones para el control de desbordamientos en el río Cheqhuiña, distrito de Maranganí, provincia de Canchis, departamento de Cusco”*. El **objetivo** del trabajo fue elaborar un modelo de gaviones que minimice la amenaza de desbordes y erosión lateral en las zonas críticas del río Cheqhuiña,

más aún en épocas de lluvias intensas. **La metodología** consistió en un estudio detallado del flujo de agua en el cauce natural, la estimación de los caudales máximos mediante análisis probabilísticos y la elección de los parámetros geométricos y del material para el diseño del muro de gaviones con colchón antisocavante. Se emplearon herramientas de ingeniería hidrológica para la estimación de cargas y esfuerzos sobre las defensas ribereñas, y se compararon alternativas de diseño para determinar la solución más eficiente. Los **resultados** demostraron que la propuesta de gaviones con reforzamientos auxiliares reduce las velocidades críticas del flujo superficial y mejora la estabilidad de la ribera, aportando mayor resistencia a la erosión cuando se compara con estructuras no diseñadas. En las **conclusiones**, el autor destaca que la implementación de este tipo de defensas ribereñas no solo mitiga riesgos de desbordes, sino que contribuye al manejo sostenible del cauce en zonas con actividad agrícola y poblacional cercana.

En **Áncash, Tamara Palma**,⁽¹⁰⁾ , 2023, en su tesis titulada *Diseño de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la margen izquierda del río Paria en el centro poblado Nueva Florida – Huaraz*, el **objetivo** de su investigación fue diseñar una solución estructural que proteja las viviendas cercanas a la ribera del río Paria, las cuales se veían afectadas por inundaciones estacionales. El estudio se desarrolló en una zona de alta pendiente y suelo inestable, lo que motivó la evaluación de estructuras de contención livianas y flexibles. En cuanto a la **metodología**, se realizó un levantamiento topográfico del área, un análisis hidrológico para estimar el caudal máximo del río y un diseño estructural basado en normas peruanas de ingeniería hidráulica. Se utilizó software especializado como Civil 3D y SAP2000 para modelar las dimensiones y cargas actuantes sobre el muro. Los **resultados** permitieron proponer un muro de gaviones de 3.5 metros de altura con base de 1.5 metros, compuesto por relleno de piedra angular y geotextiles para facilitar el drenaje. Se identificaron además puntos críticos de socavación a reforzar mediante muros de escollera complementarios. En la **conclusión**, se determinó que el diseño planteado proporciona un nivel adecuado de protección frente a caudales extremos, con un costo accesible para gobiernos locales, y que puede ser replicado en otras comunidades andinas con características geográficas similares.

2.1.3 Antecedentes locales

En **Acobambilla** – Huancavelica, **Espinoza Churampi**, (11), 2025, en su tesis titulada *Evaluación del comportamiento hidráulico de defensas ribereñas con gaviones en el río Ichu, sector Carpapata – Acobambilla*, el **objetivo** fue analizar la eficacia hidráulica de las defensas construidas con gaviones a lo largo de 500 metros de la margen izquierda del río Ichu, las cuales presentaban signos de deterioro por socavación e infiltración. Se buscó determinar si el diseño existente era adecuado frente a los eventos de crecida con periodos de retorno de 25 y 50 años, y proponer mejoras técnicas si fuera necesario. La **metodología** consistió en trabajos de campo con escáner láser terrestre, toma de muestras de materiales para análisis granulométrico, y simulaciones hidráulicas con el software IBER. Además, se aplicaron entrevistas a pobladores para conocer la evolución de las condiciones fluviales en los últimos 10 años. Los **resultados** evidenciaron que el 40 % del tramo evaluado sufría pérdida de eficiencia estructural debido al mal diseño de la cimentación y falta de filtrantes. La propuesta consistió en el rediseño de los muros con gaviones escalonados, implementación de filtros geotextiles y disipadores de energía en tramos críticos. En la **conclusión**, se determinó que las mejoras propuestas reducirían los niveles de socavación en un 60 %, aumentando la vida útil de la infraestructura y disminuyendo los riesgos para las viviendas y cultivos cercanos.

En **Anco** – Churcampá, **Huamán Salas**, (12), 2024, en su tesis titulada *Evaluación y diseño de defensas ribereñas con gaviones en el río Chinchihuasi, margen izquierda, sector Huertahuasi – Huancavelica*, el **objetivo** fue evaluar las condiciones actuales de defensa del margen del río Chinchihuasi y proponer un rediseño estructural con gaviones ante el aumento de caudales por cambio climático. El estudio surgió debido a las constantes inundaciones en épocas de crecida, que amenazaban la seguridad de terrenos agrícolas y viviendas. En la **metodología**, se usó una combinación de monitoreo de caudales, inspección geotécnica, análisis hidrológico-hidráulico con software IBER y modelamiento estructural con AutoCAD Civil 3D. Los **resultados** mostraron que los diques existentes presentaban filtraciones y hundimientos. El diseño propuesto fue un muro de gaviones de doble celda, anclado sobre cimentación profunda con zanja de control de filtración, lo que permitió elevar el nivel de protección frente a crecidas de periodo de retorno de 50

años. En la **conclusión**, se destacó que el rediseño propuesto representa una mejora significativa en comparación con la infraestructura existente, asegurando la sostenibilidad del sistema de defensa a largo plazo.

En la Merced – Churcampa, Cabello Huaranca, (13), 2023, en su tesis titulada *Estudio de vulnerabilidad y propuesta de mejoramiento de defensa ribereña en la margen izquierda del río Mantaro, sector Chamana – Huancavelica*, el **objetivo** fue identificar las zonas críticas de erosión fluvial y diseñar un sistema de protección con gaviones que asegure la estabilidad de los taludes y viviendas aledañas. Este sector había sido afectado por eventos de socavación severa durante la temporada de lluvias 2020-2022. En cuanto a la **metodología**, se aplicó una combinación de levantamiento topográfico con estación total, análisis hidrológico con datos de SENAMHI y modelación hidráulica utilizando HEC-RAS. Se efectuaron inspecciones técnicas y muestreo de suelos para la caracterización geotécnica. Los **resultados** evidenciaron una alta vulnerabilidad en las progresivas 0+050 a 0+250, con socavación activa y pérdida de hasta 2 m de suelo útil en zonas agrícolas. El muro de gaviones a 3.00 m de altura escalonado se diseñó con un canal de coronación para la conducción de las aguas pluviales. En **conclusión**, se concluyó, que la aplicación de esta propuesta disminuiría en gran medida la probabilidad de desborde y de daño estructural, siendo una solución replicable en tramos análogos del río Mantaro.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Evaluación

Inspección es el procedimiento de examinación o escrutinio, deliberado y consciente, que consta de diferentes fases verificativas de reconocimiento, observación, consulta, indagación y estudio, la cual se utiliza para conocer el estado de una obra, material o sistema en particular en el plano físico-funcional y puede ser retornable y repetitiva, permitiendo detectar daños, degradaciones o alteraciones del mismo y adicionalmente se puede utilizar para generar información en estos. El método es un procedimiento para recopilar información basado en una observación directa, acopio de información en el sitio y análisis científico. (14).

El evaluador tiene la facultad de asignar, considerando los datos y con términos técnicos, una calificación cualitativa entre buena, regular y muy malo a la desorganización observada.

Como Vargas and Paredes (15), señalan, la clasificación otorgada está supeditada al sesgo de la subjetividad del evaluador, por lo cual es un imperativo utilizar criterios estandarizados y verificados. Los resultados de esta evaluación proporcionan la base para la recomendación de acciones correctivas o de mejora, con el objetivo de mejorar el desempeño de la estructura y aumentar su vida servicio.

2.2.1.1 Condición de evaluación

a) Condición buena

La condición ideal para que un muro de gaviones se encuentre, es cuando se comporta estructuralmente estable y satisface al 100% la función de protección ribereña. En estas condiciones los daños son nulos o mínimos, no existen pérdidas significativas del material de relleno, ni deformaciones significativas en la geometría del muro. La base del muro también se mantiene sólida y sin signos de socavación activa, además el sistema de drenaje opera como un sistema de drenaje debería hacerlo, dejando que el agua pase a través de él, y no produciéndole presiones internas.

De acuerdo con la National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (16), una estructura sana no requerirá intervención inmediata sino sólo de mantenimiento periódico y monitoreo preventivo, con lo cual se debe garantizar su longevidad.

b) Condición regular

Se asigna a los muros de gaviones que presentan deficiencias moderadas, las cuales no comprometen de forma inmediata la estabilidad global de la estructura, pero sí indican un proceso de

deterioro progresivo. Estas deficiencias pueden incluir deformaciones leves a moderadas de las mallas, desplazamientos parciales, pérdida localizada del material de relleno, corrosión incipiente del alambre galvanizado o signos iniciales de socavación en la base.

Según el CTDOT, citado por la National Academies Press (16), las estructuras clasificadas como regulares aún mantienen su funcionalidad, pero requieren intervenciones correctivas y mantenimiento programado para evitar que los daños evolucionen hacia un estado crítico. La falta de atención en esta etapa puede derivar en fallas estructurales más severas frente a eventos hidrológicos extremos.

c) Condición mala

Un muro de gaviones se encuentra en condición Mala cuando presenta daños significativos que afectan directamente su estabilidad y funcionalidad. En este estado, se observan deformaciones severas, colapsos parciales, pérdida considerable del material de relleno, rotura o corrosión avanzada de las mallas metálicas y procesos activos de socavación que comprometen la cimentación del muro.

La National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (16) señala que las estructuras clasificadas como malas representan un riesgo elevado para las áreas protegidas, por lo que requieren intervención inmediata, ya sea mediante reforzamiento estructural, rehabilitación integral o reconstrucción, a fin de restituir su capacidad de defensa ribereña y garantizar la seguridad de la población y la infraestructura adyacente.

2.2.2 Defensa ribereña

Son estructuras o medidas diseñadas para proteger las márgenes de los ríos contra la erosión y los desbordes, con el objetivo de reducir el impacto de las corrientes sobre las áreas adyacentes (17).

Estas defensas pueden ser de tipo estructural, como muros de contención, enrocados y espigones, o de tipo no estructural, como reforestación y obras de bioingeniería (18).

Se entiende por defensas ribereñas al conjunto de estructuras, técnicas y medidas de ingeniería que se implementan con el propósito de garantizar la estabilidad de las márgenes de los ríos y reducir los impactos negativos generados por los procesos de erosión fluvial. Estas intervenciones no solo buscan evitar la pérdida progresiva de terreno y el socavamiento de las orillas, sino también proteger de manera directa a las infraestructuras viales, agrícolas y urbanas que se encuentran próximas al cauce.

Las defensas de ribera dependen de los materiales utilizados y de la rigidez de la construcción. Hay defensas rígidas (muros de hormigón armado, muros de gaviones, muros de mampostería, etc.) que proporcionan defensa sólida y permanente. Mediante el uso de enrocados, geotextiles, técnicas de bioingeniería con vegetación se diseñan también protecciones flexibles que se adecuan más a la dinámica natural del cauce y ayudan a restituir el ecosistema.



Figura N° 1: Defensa ribereña
Fuente: Gore cusco (19)

2.2.2.1. Tipos de defensa ribereña

✓ Defensas ribereñas rígidas

Las defensas rígidas son aquellas hechas en su mayoría con concreto reforzado, mampostería o piedra en masa, y se orquesta para hacer frente a la fuerza hidráulica del caudal del río. Con este tipo de protección se busca estabilizar la ribera dañada con una barrera resistente y permanente para detener los procesos de erosión y socavación.

Según Vargas(20), las defensas rígidas son empleadas en sectores urbanos o en tramos donde existen infraestructuras críticas cercanas al cauce, debido a que proporcionan mayor seguridad estructural frente a eventos de crecida.



Figura N° 2: Defensa ribereña enrocado
Fuente: Mundo de gaviones (21)

✓ Defensas ribereñas flexibles

Estas defensas se componen de materiales que permiten cierta deformación o adaptabilidad al flujo del agua, tales como gaviones, colchones Reno o geotextiles reforzados. A diferencia de las rígidas, no se oponen totalmente al caudal, sino que disipan parte de la energía hidráulica, reduciendo la erosión de manera progresiva.

En palabras de Roldán (22), las defensas flexibles son ventajosas en zonas donde la dinámica fluvial es muy variable, ya que permiten el ajuste del cauce sin comprometer la protección de la ribera.



Figura N° 3: Defensa ribereña flexible
Fuente: Mundo de gaviones (21)

✓ **Defensas ribereñas mixtas**

Las defensas mixtas combinan elementos rígidos y flexibles, integrando así las ventajas de ambos sistemas. Generalmente, se utilizan gaviones en la base (flexibles) y muros de concreto armado en la parte superior (rígidos), con el fin de brindar estabilidad estructural y al mismo tiempo reducir la socavación en el pie del muro.

Rivera (23), menciona que este tipo de defensas es aplicado en proyectos donde se requiere proteger áreas urbanas y agrícolas, optimizando costos y asegurando una vida útil más prolongada.

✓ **Defensas ribereñas vegetativas o bioingeniería**

Son aquellas que emplean especies vegetales y técnicas de bioingeniería para reforzar el suelo de las riberas. Su principio se basa en la capacidad de las raíces para sujetar el terreno y disminuir la erosión por escorrentía o acción directa del río. Estas defensas no solo cumplen una función estructural, sino también ecológica, ya que favorecen la recuperación de la cobertura vegetal y la biodiversidad.

Como indica Martínez (24), las defensas vegetativas resultan más sostenibles y económicas en tramos rurales con bajo nivel de presión urbana.



Figura N° 4: Defensa ribereña bioingeniería
Fuente: Mundo de gaviones (21)

2.2.3 Muro de gaviones

Según Canahua et al. (25), Los muros gaviones están compuestos por unidades que tienen forma cuadrada o rectangular hechas de malla metálica de alambre resistente a la corrosión, que puede estar galvanizado o recubierto de plástico, y se rellenan con piedras del lugar, preferiblemente piedras de río. Estas estructuras se construyen en secciones, lo que hace posible realizar una distribución de masa sobre el terreno flexible. Las fuerzas hidrodinámicas son lo suficientemente grandes como para ser utilizadas para detener la erosión fluvial, para consolidar las riberas y para proteger contra las inundaciones en regiones susceptibles a eventos hidrometeorológicos. Durabilidad y usabilidad de una alfombra está muy influenciada por la calidad de la urdimbre y tela, en la manera que la alfombra está montada y mantenida.

Entre sus principales ventajas destacan su bajo costo en comparación con los muros de concreto armado, la rapidez de construcción, la utilización de materiales locales (piedras del mismo cauce o cantera cercana) y su comportamiento eficiente frente a fenómenos de erosión y socavación. Sin embargo, también tienen limitaciones, como la necesidad de un adecuado

mantenimiento por la posible corrosión de la malla metálica y la vulnerabilidad frente a caudales altos si no se diseña correctamente la cimentación (26).



Figura N° 5: Muros de gaviones
Fuente: diario libre (27)

2.2.4 Tipos de gaviones

Los gaviones son estructuras versátiles y eficaces en la protección ribereña y la estabilización de taludes, utilizados para mitigar los efectos de la erosión y los desbordamientos en áreas vulnerables. Se pueden clasificar según su forma, estructura y el método de construcción, lo que permite seleccionar el tipo más adecuado en función de las condiciones geográficas y las características hidráulicas del área de intervención (26).



Figura N° 6: Tipos de gaviones
Fuente: Mundo de gaviones (21)

2.2.4.1 Gavion de caja

Los gaviones caja son estructuras tridimensionales con forma rectangular o cuadrada cuyas dimensiones suelen estar estandarizadas. Las unidades se elaboran con mallas tejidas de alambre galvanizado y se rellenan con piedras de río o similares. Son de uso común por su sencilla fabricación y montaje, así como su alta efectividad en la protección de las orillas de los ríos, la estabilización de taludes y como muro de contención. (28).

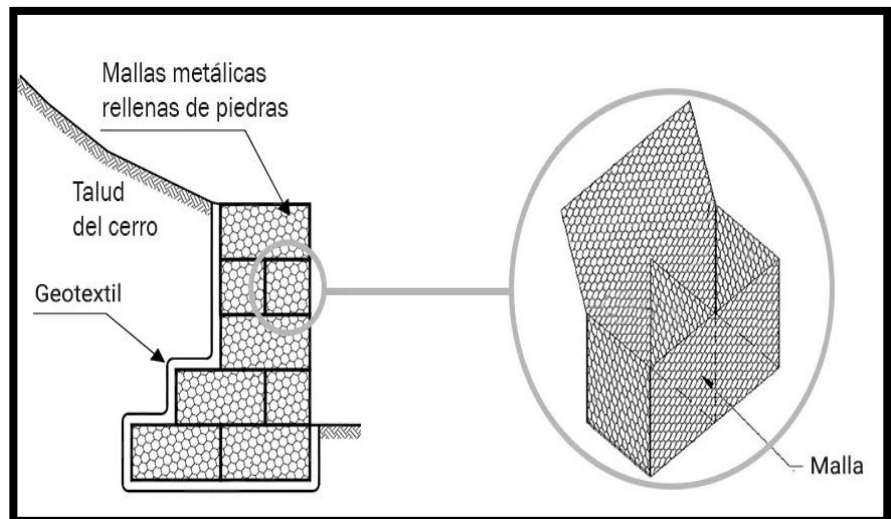


Figura N° 7: Gavión de caja
Fuente: Idealambrec (29)

Según Canahua et al.(25), la resistencia de los muros aumenta si las piedras de relleno se cortan en forma angular, ya que esto impide que el material se deslice y refuerza la estabilidad de la estructura.

Los prismas nervados resultan especialmente apropiados para zonas con ríos de caudal variable, así como para condiciones geotécnicas moderadas del terreno. Su instalación es bastante sencilla, ya que se colocan directamente sobre el terreno preparado o sobre bases de grava compactada, lo que permite que la estructura se ajuste a los movimientos naturales del suelo sin perder funcionalidad (30).

2.2.4.2 Gaviones Tipo Colchón

El gavión tipo colchón o gavión Reno es un tipo de gavión que tiene menos altura, pero que se extiende más horizontalmente. Está basado en un diseño con malla más flexible, que hace que la estructura se adapte más fácilmente a las irregularidades del terreno y proporciona una distribución de cargas más uniforme. Son utilizados principalmente en lechos de ríos y taludes susceptibles de ser socavados y donde la velocidad del flujo es alta. Los gaviones

tipo colchón se diferencian en que amortiguan la erosión y reducen la velocidad del agua en áreas críticas.

Según Ramírez y Salazar (31), Estos gaviones resultan ideales para emplearlos en cauces de ríos con alto riesgo de erosión lateral, ya que son eficaces para impedir que el agua socave las orillas.

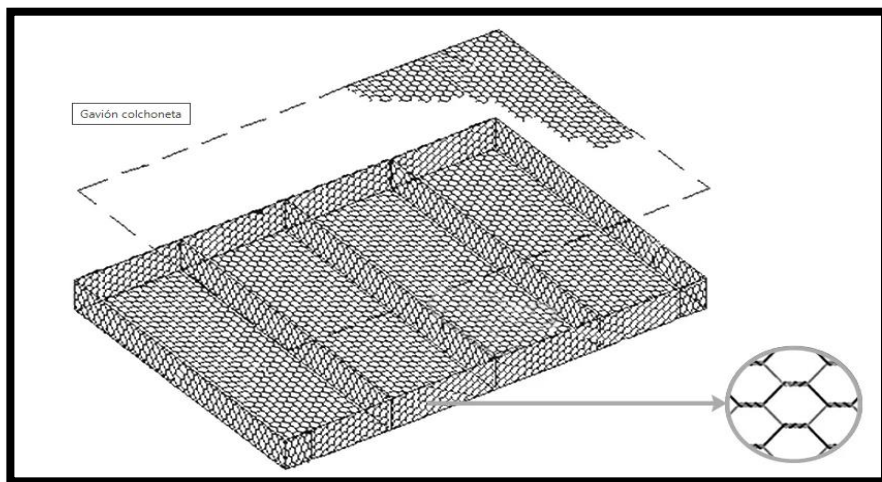


Figura N° 8: Gavion colchón
Fuente: Gaviones Jorge arias (32)

2.2.4.3 Gaviones Cilíndricos

También son efectivos los gaviones cilíndricos, aunque con menor frecuencia, para la protección de ríos y taludes, muy especialmente si se necesita una solución más adaptable a lugares de difícil acceso. Son de forma tubular o cilíndrica y el uso más común es en la protección de orillas de ríos, áreas de alta erosión y en cursos de agua muy variables. Su diseño en forma de tubo permite que el gavión se enrolle alrededor de las áreas a proteger, ofreciendo una solución flexible para áreas con espacios reducidos o configuraciones irregulares. El uso de gaviones cilíndricos se justifica en sitios donde el terreno es muy accidentado o cuando se requiere un sistema que permita ajustes rápidos y fáciles sin comprometer la estabilidad de la estructura.

Según Morales y Paredes (33), La gran ventaja de estos ‘barriles’ es que se pueden fabricar en distintas formas y tamaños, adaptándose de forma eficaz a las condiciones del terreno. Sin embargo, su instalación requiere una más cuidadosa selección y colocación del material, ya que la resistencia de este tipo de jaula depende en gran medida de la calidad de las piedras y del tipo de malla empleada.

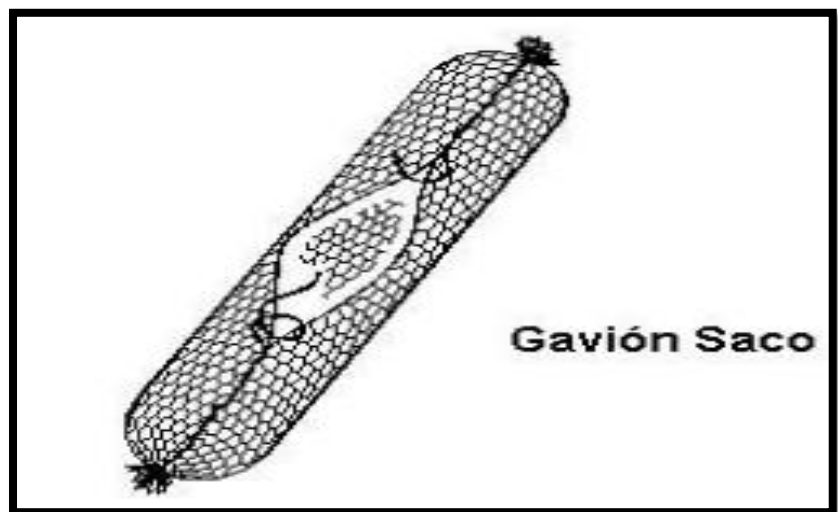


Figura N° 9: Gaviones saco o cilíndrico
Fuente: Allbiz construcciones (35)

2.2.4.4 Gaviones Soldados

Los gaviones soldados presentan diferencias respecto a los tradicionales a partir de que la malla de alambres no se entrecruza, sino que se suelda electrónicamente, lo que da como resultado una estructura mucho más rígida y con una mayor precisión. Este tipo de gavión es apropiado cuando se requieren unos sólidos protectores con una forma uniforme. Generalmente se emplean en zonas urbanas o rurales con alto valor paisajístico, ya que la imagen y la precisión geométrica definen su carácter.

El empleo de gaviones soldados es válido fundamentalmente en aquellos casos en que se precisan unas características de alta precisión y durabilidad.

Según Sánchez (36), la principal ventaja de estos gaviones es su mayor capacidad de resistencia a las fuerzas externas, gracias a la mayor integridad estructural de las mallas. No obstante, su costo es más elevado en comparación con los gaviones tradicionales, debido a la complejidad del proceso de fabricación y la utilización de materiales de mayor resistencia.



Figura N° 10: Gaviones soldados

Fuente: Worldmetalmesh (37)

Los gaviones soldados son preferidos cuando se requiere que la estructura sea más rígida y resistente, especialmente en áreas donde el flujo de agua es extremadamente agresivo o donde la estabilidad debe ser garantizada a largo plazo.

2.2.4.5 Gaviones Revestidos con PVC

Los gaviones revestidos con PVC son una variante especialmente diseñada para ambientes con altos niveles de corrosión o exposición a agentes químicos. El revestimiento de PVC proporciona una capa adicional de protección contra los efectos del agua salina, la humedad o los ácidos presentes en el entorno. Estos gaviones se utilizan principalmente en zonas costeras o en áreas industriales donde el nivel de agresividad del entorno es más alto.

Así mismo el autor Gómez y Rivera (38), destacan que este tipo de gavión es ideal en ambientes con condiciones de alta salinidad o en ríos contaminados, ya que el PVC actúa como una barrera protectora, prolongando la vida útil de la estructura y minimizando los efectos del desgaste. Su principal desventaja es el costo adicional por el recubrimiento, pero su durabilidad en ambientes difíciles puede justificar la inversión inicial.



Figura N° 11: Gaviones revestidos con PVC
Fuente: Cimientos (39)

2.2.5 Vulnerabilidad hidráulica

según el U.S. Army Corps of Engineers (40), la vulnerabilidad hidráulica está directamente relacionada con la capacidad del flujo para remover material del lecho y de las márgenes, generando socavación en la base de estructuras como los muros de gaviones.

Asimismo, la Federal Highway Administration (41), factores como la velocidad del flujo, profundidad, turbulencia y variabilidad del caudal influyen directamente en la estabilidad de estructuras hidráulicas, incrementando el riesgo de daño estructural.

2.2.6 Condición estructural

La condición estructural de un muro de gaviones corresponde al estado físico y funcional de sus componentes, evaluado a partir de indicadores como

estabilidad global, integridad del relleno pétreo, presencia de asentamientos y estado de la malla.

De acuerdo con Bhandari (42), la condición estructural permite determinar la capacidad del muro para resistir cargas hidráulicas y geotécnicas sin presentar deformaciones excesivas o fallas.

Asimismo, la National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (43), indica que la evaluación estructural debe considerar tanto daños visibles como procesos internos de deterioro, tales como pérdida de material, corrosión de la malla y desplazamientos del sistema.

2.2.7 Malla

Según el autor Piñar (44), La malla es el propio elemento estructural dentro de los gaviones dispuesto plano y rígido para conformar la jaula, y que proporciona tanto la forma como la resistencia del muro que estos conforman. Por esto, el material debe ser muy resistente a la erosión, a la oxidación, y a las cargas inducidas por la presión de la roca. La malla tiene una función clave en la fortaleza del sistema al contener el material pétreo y distribuir las cargas.

Uno de los factores para que un muro de gaviones colapse es el deterioro, bien por corrosión o bien por rotura. Estas mallas para aumentar así su duración frente a los factores ambientales, están recubiertas con capas anti corrosivas, entre ellas las más usadas son las equivalentes de zinc o aluminio, que proporcionan una protección contra la oxidación y los esfuerzos mecánicos. Generalmente el tejido se presenta en forma de malla reticular hexagonal tricotada que ayuda a distribuir las tensiones de manera uniforme y se adapta mejor a las deformaciones. Las dimensiones de las aberturas varían según el tipo de gavión: para los colchones tipo Reno, se emplean mallas de 6.00×8.00 cm, mientras que, para los gaviones tipo caja, se utilizan aberturas de 8.00×10.00 cm.

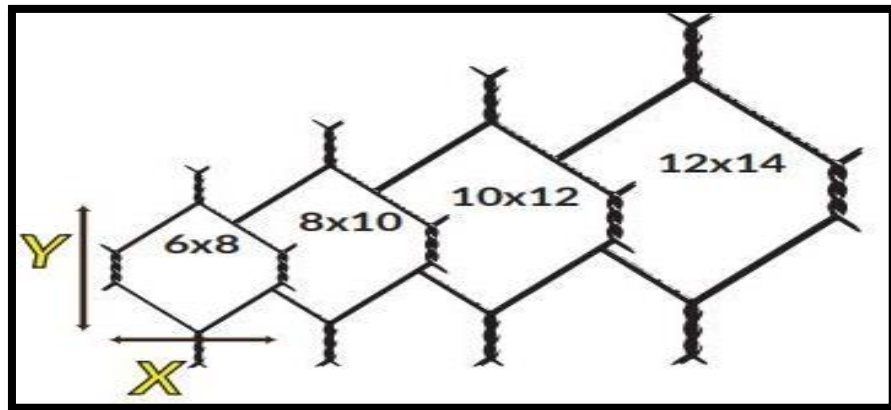


Figura N° 12: Malla
Fuente: Cimientos (39)

2.2.8 Tipos de mallas

De acuerdo con Maraví y Melchor (45), existen distintos tipos de mallas utilizadas en la construcción de gaviones, entre las cuales destacan las mallas hexagonales, eslabonadas y electrosoldadas. En primer término, el tipo de malla que se seleccione dependerá de la rigidez o flexibilidad que se necesite para la estructura, de acuerdo con las condiciones hidráulicas y del terreno. Las celdas con forma hexagonal son las más empleadas en los sistemas de protección de riberas, ya que pueden repartir los esfuerzos de forma eficiente soportando altas cargas sin perder su integridad. Las mallas de eslabones, en cambio, son flexibles porque no tienen uniones rígidas, y por lo tanto se adaptan mejor a los movimientos diferenciales del suelo. Mientras tanto las mallas electrosoldadas al tener sus nudos rígidos en cada cruce de alambres se vuelven más rígida, pero menos resistente a deformaciones, lo que puede ser limitante en zonas con mucha inestabilidad.

2.2.8.1 Malla reforzada con PVC

La malla recubierta de pvc es la que más se utiliza en los muros gaviones para protección de ríos, ya que debe estar a la intemperie y soportar condiciones climáticas extremas. La malla es fabricada con alambre de acero galvanizado. Se aplica a la superficie un revestimiento de cloruro de polivinilo (PVC) para incrementar la resistencia a la corrosión inducida por agua y sedimentos (46)

Asimismo, este tipo de malla mantiene el carácter flexible de los gaviones, permitiendo que la estructura se adapte a asentamientos diferenciales del terreno sin presentar fallas súbitas. Por estas razones, el uso de mallas reforzadas con PVC es ampliamente recomendado en proyectos de defensa ribereña, control de erosión y estabilización de márgenes fluviales. (46)

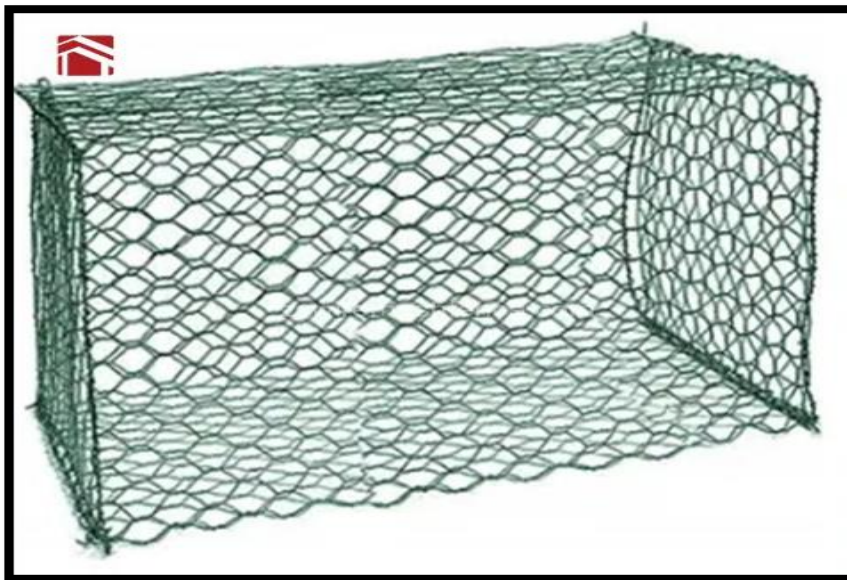


Figura N° 13: Malla reforzada con PVC
Fuente: Cimientos (39)

2.2.8.2 Malla Triple Torsión o Hexagonal

La malla de triple torsión o hexagonal es una de las más utilizadas en la fabricación de gaviones, debido a su elevada flexibilidad y capacidad para absorber esfuerzos dinámicos. Esta malla consiste en alambres entrelazados formando celdas hexagonales que se entrecruzan sin uniones rígidas, lo que le permite adaptarse a deformaciones y asentamientos sin perder su funcionalidad estructural. Generalmente, esta malla se fabrica con acero galvanizado y recubrimiento de aleaciones de zinc o aluminio para mejorar su resistencia a la corrosión. Las aberturas estándar son de 6 x 8 cm para gaviones tipo colchón (Reno) y 8 x 10 cm para gaviones tipo caja (47).

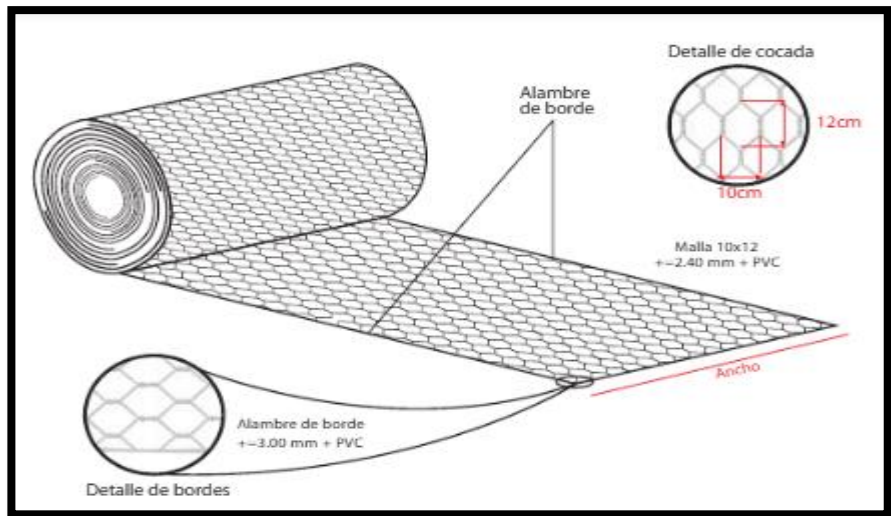


Figura N° 14: Malla hexagonal
Fuente: Prodac Malla Hexagonal (48)

2.2.8.3 Malla Eslabonada

También conocida como malla de cadena o de rombo, se caracteriza por tener una disposición entrelazada sin uniones soldadas, lo que le otorga una gran flexibilidad. Su principal ventaja es la capacidad de adaptarse a deformaciones del terreno sin sufrir rupturas estructurales, lo que la hace útil en zonas con alta inestabilidad geológica o propensas a asentamientos diferenciales. Sin embargo, su resistencia estructural es menor en comparación con otros tipos de malla, por lo que suele utilizarse en aplicaciones temporales o de bajo impacto hidráulico (45).



Figura N° 15: Malla eslabonada
Fuente: Sidoc

2.2.8.4 Malla Electrosoldada

Este tipo de malla está compuesta por alambres de acero dispuestos ortogonalmente, unidos mediante procesos de soldadura eléctrica en cada cruce. Su estructura rígida proporciona alta resistencia a cargas estáticas y dinámicas, siendo ideal para muros de contención con requisitos estructurales exigentes. No obstante, su baja capacidad de deformación la hace poco adecuada para entornos con riesgo de socavación o desplazamientos del terreno. La malla electrosoldada se utiliza mayormente en obras urbanas o con control geotécnico estricto (36).



Figura N° 16: Malla electrosoldada
Fuente: Prodac (49)

2.2.9 Normativas aplicables en la evacuación y diseño de defensa ribereñas

La presión ejercida por el agua y la erosión en la base del muro pueden generar desplazamientos y fallas estructurales si no se aplican medidas adecuadas. Para reducir estos riesgos, se recomienda el uso de cimentaciones profundas y protecciones adicionales, como enrocado en la base del muro (50).

El diseño y construcción de defensas ribereñas requieren el cumplimiento de normativas técnicas y legales que garanticen la estabilidad de las estructuras, la seguridad de la población y la protección del medio ambiente (51).

2.2.10 Tipos de daños de Gaviones

La investigación Failures of Gabion Walls de Ganesh C. Chikute e Ishwar P. (52), Sonar identifica y categoriza los tipos de defectos y daños observados en muros de gaviones, basándose en la inspección de 11 sitios existentes en India. Según el estudio, los principales mecanismos de daño incluyen:

- **Abultamiento (Bulging):** Ocurre cuando las piedras dentro de las cestas no están adecuadamente compactadas o son de tamaño irregular, creando vacíos que permiten deformación bajo carga.
- **Corrosión de la malla:** La exposición prolongada a ambientes húmedos y la acción de piedras con bordes afilados que cortan el recubrimiento aceleran el desgaste de la malla metálica.
- **Erosión de las piedras de relleno:** Piedras de baja resistencia pueden fragmentarse o erosionarse con el tiempo, reduciendo la estabilidad interna del muro.
- **Grietas en el relleno (Backfill cracks):** Suelos de relleno inadecuados (por ejemplo, expansivos) pueden generar grietas por variaciones de humedad, afectando la presión lateral sobre los gaviones.
- **Erosión del suelo de cimentación:** La socavación del terreno bajo los gaviones, especialmente por flujo de agua sin protección adecuada, puede provocar fallas estructurales serias.

2.2.11 Causas de fallos de gaviones

En un artículo técnico publicado por Mayur Jain, (53), sobre Gabion Retaining Wall Failure, se describen con mayor detalle los mecanismos físicos que generan daños en muros de gaviones:



Figura N° 17: Tipo de daños
Fuente: Fallas de muros de gaviones(53)

- ✓ **Diseño inadecuado:** Un diseño que no considera debidamente el empuje hidráulico o la presión de tierras puede causar fallas prematuras.
- ✓ **Preparación deficiente de la cimentación:** Una base mal compactada o sin perfil hidráulico adecuado puede generar **asentamientos y desplazamientos**.
- ✓ **Presión hidráulica excesiva:** La acumulación de agua detrás de la estructura por falta de drenaje adecuado puede generar **abultamientos o desplazamientos**.

- ✓ **Erosión del terreno de apoyo:** El flujo deficiente de sedimentación o ausencia de geotextiles permite la erosión lateral o basal.
- ✓ **Asentamientos irregulares:** Un asentamiento no uniforme del muro puede provocar tensiones internas y deformaciones.

2.2.12 Mejora de la defensa ribereña

La mejora de la defensa ribereña mediante gaviones constituye una estrategia fundamental dentro de la ingeniería hidráulica y fluvial, orientada a reducir los efectos de la erosión lateral, la socavación del cauce y los daños ocasionados por crecidas e inundaciones. Las acciones de mejora se fundamentan en los resultados de la evaluación técnica, permitiendo definir intervenciones como mantenimiento, reparación estructural y sustitución de elementos deteriorados, en concordancia con los indicadores evaluados en campo.

Los gaviones son estructuras formadas por cestas de malla metálica rellenas con piedra, ampliamente utilizadas en obras de protección ribereña debido a su flexibilidad, permeabilidad y capacidad de disipar la energía del flujo. Estas características permiten que los gaviones se adapten a asentamientos diferenciales y deformaciones sin perder estabilidad, a diferencia de estructuras rígidas como los muros de concreto (40).

No obstante, las estructuras de gaviones en riberas pueden verse afectadas con el tiempo. Por la acción de los fluidos, el terreno y la climatología. Pueden verse afectadas también por la elevación de las descargas, por socavación constante, por corrosión de dichas mallas metálicas, por pérdida o extracción de material de relleno y por abandono o falta de mantenimiento. Mejorar la defensa del río con gaviones en tal sentido consistiría en una serie de intervenciones técnicas tendientes a recuperar o potenciar o adecuar funcionalmente elementos ya existentes, con el objeto de garantizar la eficacia y la seguridad.

2.2.12.1 Evaluación técnica como base para la mejora

Según la Federal Highway Administration (14), La evaluación es aplicada para reconocer pérdidas de espesor, defectos de construcción y mecanismos de deterioro aplicados sobre el muro. Son esenciales para determinar las medidas correctoras adecuadas la inspección visual, el análisis geométrico, el control del estado de las mallas y la localización de zonas con socavación.

Esta valoración constituye asimismo el fundamento para clasificar las actuaciones, descartando respuestas generales y posibilitando concentrar las intervenciones en las zonas más sensibles del sistema de defensa.

2.2.12.2 Reforzamiento y rehabilitación de los gaviones

Una de las principales acciones para mejorar la defensa ribereña es el reforzamiento estructural de los muros de gaviones existentes.

De acuerdo con Bhandari (42), el reforzamiento puede incluir la reposición del material de relleno perdido, el reemplazo de mallas corroídas o dañadas y la incorporación de nuevas unidades de gaviones para aumentar la altura o el ancho del muro.

Asimismo, Laudari, Hara y Nakazawa (54), señalan que la aplicación de tecnologías mejoradas de gaviones, como el uso de recubrimientos más resistentes a la corrosión y mejores sistemas de anclaje, incrementa significativamente la estabilidad y durabilidad de las defensas ribereñas, especialmente en ríos con alta variabilidad de caudales.

2.2.12.3 Protección contra la socavación del cimiento

La socavación en la base del muro es uno de los factores más críticos que afectan la estabilidad de las defensas ribereñas. Por ello, la mejora de los gaviones debe considerar medidas de protección del cimiento, tales como la colocación de colchones de gaviones, enrocados de protección o geotextiles filtrantes.

El U.S. Army Corps of Engineers (40), indica que estas medidas reducen la erosión del lecho y del pie del muro, mejorando la interacción entre la estructura y el flujo hidráulico, y evitando asentamientos diferenciales que podrían provocar fallas estructurales.

2.2.12.4 Mantenimiento para la mejora de la defensa ribereña

La mejora de la defensa ribereña mediante gaviones no se limita a intervenciones puntuales, sino que debe complementarse con programas de mantenimiento y monitoreo periódico.

Según la National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (16), el mantenimiento preventivo permite detectar daños incipientes, evaluar la evolución del cauce y prolongar la vida útil de las estructuras de protección ribereña. Estas acciones incluyen la limpieza de material arrastrado, la reparación de mallas deterioradas, la reposición de piedras desplazadas y el control de vegetación que pueda afectar el comportamiento hidráulico del río.

- Detectar de manera temprana deterioros y signos de falla, tales como desplazamientos de mallas, corrosión del material, asentamientos diferenciales, pérdida de relleno o incrustación de sedimentos (55).
- Reducir costos a largo plazo, ya que la intervención oportuna para reparar daños menores evita la evolución hacia fallas

estructurales mayores que demandan obras de rehabilitación más complejas y costosas (55).

- Mejorar la seguridad y funcionalidad de la defensa ribereña durante períodos críticos, como temporadas de aguas altas, avenidas extraordinarias o eventos de precipitación intensa (55).

2.3 Hipótesis

En esta investigación no se plantea una hipótesis, ya que se trata de un estudio de nivel descriptivo.

Según Arias (56), en los estudios descriptivos no se formulan hipótesis, pues se limitan a medir variables de forma independiente.

III. Metodología

3.1 Tipo, nivel y diseño de investigación

3.1.1 Tipo de investigación

La investigación será de tipo aplicada, ya que se orienta a describir y analizar el estado actual del muro de gaviones mediante la observación directa de sus condiciones físicas, estructurales e hidráulicas. A través de esta evaluación se identifican las características, daños y condiciones de vulnerabilidad de la estructura, permitiendo establecer un diagnóstico técnico que sirva de base para proponer acciones de mejora en la defensa ribereña del río Mantaro.

El tipo de investigación depende del propósito y enfoque metodológico del estudio. Según Arias.(56) la investigación aplicada se define como aquella que busca resolver problemas concretos o mejorar procesos existentes, utilizando los conocimientos previos para generar soluciones útiles y efectivas en un contexto real.

3.1.2 Nivel de investigación

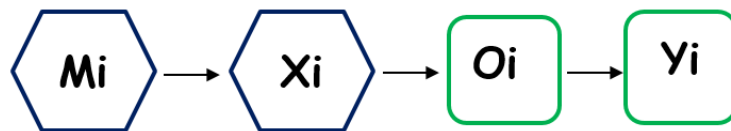
El tipo de investigación será de nivel descriptivo, ya que se orienta a describir y analizar el estado actual del muro de gaviones mediante la observación directa de sus condiciones físicas, estructurales e hidráulicas. A través de esta evaluación se identifican las características, daños y condiciones de vulnerabilidad de la estructura, permitiendo establecer un diagnóstico técnico que sirva de base para proponer acciones de mejora en la defensa ribereña del río Mantaro.

Como indica Carrasco (57), nos define que el nivel de forma descriptivo es cuando se entra en contacto directo con la realidad que se desea investigar, recaudando información relevante sobre posibilidad, factibilidad y condiciones ventajosas.

3.1.3 Diseño de investigación

Este estudio utilizará un diseño no experimental y transversal.

No experimental, porque no se manipulan variables, sino que se observan las condiciones del muro de contención en su estado actual. transversal, porque la recolección de datos se realiza en un solo momento en el tiempo, sin seguimiento de los cambios a lo largo del tiempo (58).



Mi: Muro de gaviones en la defensa ribereña.

Xi: Evaluación de muro de gaviones.

Oi: Resultado del muro de gaviones.

Yi: Mejora de la defensa ribereña.

3.2 Población

3.2.1 Población

La población es la defensa ribereña del río Mantaro, localizada en el río Mantaro, Distrito de La Merced, en la Provincia de Huancavelica.

Según Azañero (59), la población en un estudio se define como el conjunto de elementos que poseen características comunes y sobre los cuales se requiere obtener información.

3.2.2 Muestra

En la presente investigación, la muestra está conformada por el muro de gaviones en el margen derecho del río Mantaro, dentro del Centro Poblado Cancapampa, Distrito de La Merced, Provincia de Huancavelica. Este sector fue elegido considerando su condición actual, su susceptibilidad a la erosión y la facilidad de acceso para el desarrollo de la evaluación técnica.

Según Ramírez (60) señala que la muestra representa una fracción de la población que se toma con el fin de realizar un análisis, sin necesidad de evaluar la totalidad del conjunto de estudio.

3.3 Operacionalización de las variables

Variable	Concepto Operativa	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Categorías o valoración
Variable 01 Evaluación del muro de gaviones	Se realizó una visita técnica de campo en el margen derecho del río Mantaro, en el C.P. Cancapampa, donde mediante inspección directa se evaluó el estado actual del muro de gaviones que conforma la defensa ribereña. La evaluación se efectuó utilizando una ficha técnica estructurada, considerando las dimensiones de vulnerabilidad, condición estructural y estado de la malla. Se registraron aspectos como deformación, nivel de socavación en la base, asentamientos, estabilidad del muro, integridad del relleno pétreo, así como la presencia de óxido, corrosión y rotura de malla. Los resultados fueron clasificados según escalas ordinales y nominales previamente establecidas, lo que permitió determinar el estado físico y el nivel de riesgo estructural del muro de gaviones.	Vulnerabilidad hidráulica	• Deformación	Ordinal	Bueno = 5 Regular = 7 Malo = 10
			• Sedimentos acumulados	Ordinal	
			• Socavación en la base	Ordinal	
			• Aumento del caudal	Ordinal	
		Condición estructural	• Estabilidad del muro	Ordinal	Bajo = 5 Regular = 7 Malo = 10
			• Presencia de asentamiento	Ordinal	
			• Pérdida de material pétreo	Ordinal	
			• Rotura de malla	Nominal	Sí / No
Variable 02 Mejora de la defensa ribereña	El mejoramiento del muro de gaviones se determinó en función de los resultados obtenidos en la evaluación técnica de campo realizada en el margen derecho del río Mantaro, en el C.P. Cancapampa. A partir del diagnóstico estructural e hidráulico, se identificaron las deficiencias existentes y se propusieron acciones técnicas orientadas a mejoramiento de la defensa ribereña. Las medidas de	Mejora del muro de gaviones	• Mantenimiento • Sustitución de malla	Nominal	Sí / No Si / No

	<p>mejora consideradas incluyeron mantenimiento periódico, sustitución de elementos deteriorados, reforzamiento de la malla. Estas acciones fueron registradas mediante una ficha de encuesta y categorizadas bajo una escala nominal (Sí/No), permitiendo establecer la necesidad de intervención preventiva o correctiva en el tramo evaluado.</p>				
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--

Tabla N° 1: Variables. Definición y Operacionalización

Fuente: Elaboración propia 2026

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1 Técnica de recolección de datos

En esta investigación se aplicarán la observación a través de fichas técnicas destinadas a obtener información confiable sobre el estado actual del muro de gaviones. Entre ellas, se desarrollará un proceso de inspección ordenada que permita reconocer de manera directa la presencia de daños, deterioros o anomalías visibles en la estructura de defensa ribereña. De forma complementaria, se realizarán entrevistas a especialistas en ingeniería estructural e hidráulica, con el propósito de evaluar los aspectos técnicos que inciden en el comportamiento estructural del muro y su capacidad de respuesta frente a los procesos erosivos generados por la dinámica del río.

Con motivo de lo anterior, los instrumentos para el acopio de datos forman la clave en el proceso investigativo, puesto que a través de ellos es posible obtener la información de forma ordenada y sistemática. La correcta selección y utilización de tales instrumentos, determinará la fiabilidad de los datos obtenidos y la validez de los resultados obtenidos en la investigación (61).

3.4.2 instrumentos de recolección de datos

Para la recopilación de información se aplicarán en el presente estudio diversos instrumentos y técnicas que permitan asegurar la organización de estas y su fiabilidad. Se aplicarán fichas técnicas de observación para evaluar las condiciones físicas y estructurales de los muros de gaviones, considerando la presencia de deformaciones, procesos de socavación y pérdida de material. Al mismo tiempo se hará un registro fotográfico que servirá para documentar la situación actual de la defensa ribereña. También se realizará un sondeo a los habitantes del área de influencia y se harán entrevistas, con el fin de recabar información acerca de su visión y experiencia acerca del desempeño y efectividad de los gaviones ante fenómenos de erosión y de lluvia.

Los instrumentos de recolección de datos son herramientas metodológicas desarrolladas para obtener información de manera ordenada y controlada. Su selección y aplicación adecuadas son determinantes para garantizar la validez y confiabilidad de los resultados de la investigación (62).

3.4.2.1 Fichas técnicas

Las Fichas Técnicas técnicas serán el medio para poder escribir la información recabada en las inspecciones de campo, siendo como mínimo una hoja para cada inspección. Las mismas proporcionan datos técnicos sobre características físicas y estructurales del muro de gaviones, como dimensiones, material tipo o nivel de conservación, y presentan patologías como deformaciones, socavación, corrosión del alambre o pérdida del material de relleno. Del mismo modo podrán ayudar a clasificar el muro de acuerdo a su estado (bueno, regular o malo) con esto se logrará una evaluación más objetiva dentro del contexto defensivo-ribereno en el lugar de trabajo.

3.4.2.2 Cuestionario

El cuestionario será utilizado como un instrumento de apoyo para recopilar información de carácter cualitativo, basada en las opiniones de profesionales relacionados con las áreas de ingeniería civil, hidráulica y gestión del riesgo. Su aplicación permitirá complementar y contrastar los datos técnicos obtenidos en las evaluaciones de campo con el juicio especializado de los expertos, fortaleciendo el análisis integral de la investigación.

3.5 Método de análisis de datos

El proceso metodológico parte con la delimitación y reconocimiento del área de estudio, orientado a la identificación de las condiciones actuales del muro de gaviones que constituye la defensa ribereña del río Mantaro. Posteriormente, se realiza una evaluación detallada del tramo seleccionado, en la cual la información correspondiente al estado estructural es registrada mediante fichas técnicas diseñadas para tal fin. A continuación, los datos recopilados son sistematizados y analizados empleando herramientas. De manera complementaria, se aplican encuestas a los habitantes del área de influencia, con la finalidad de conocer su percepción respecto a la funcionalidad de la defensa ribereña y la necesidad de implementar mejoras.

El análisis de la información se realizará mediante un análisis descriptivo, considerando los datos obtenidos a través de las fichas técnicas de evaluación del

muro de gaviones y las encuestas aplicadas para determinar las condiciones de la defensa ribereña en el margen derecho del río Mantaro, en el Centro Poblado Cancapampa. En primer lugar, la información recolectada durante la inspección técnica de campo será organizada en tablas de registro, donde se clasificarán los resultados de acuerdo con las dimensiones evaluadas, tales como vulnerabilidad del muro, condición estructural e integridad de la malla metálica. Los indicadores serán analizados mediante escalas de medición ordinales y nominales, utilizando categorías como bajo, medio y alto, así como respuestas dicotómicas de sí o no.

Posteriormente, los datos serán procesados mediante tablas de frecuencia y porcentajes, lo que permitirá describir el estado actual del muro de gaviones y determinar el nivel de deterioro presente en los diferentes tramos evaluados. Asimismo, los resultados serán representados mediante gráficos estadísticos, tales como gráficos de barras o gráficos circulares, con el fin de facilitar la interpretación de la información obtenida.

Finalmente, el análisis descriptivo permitirá realizar una evaluación integral del estado del muro de gaviones en todas las progresivas consideradas, identificando los principales daños estructurales, niveles de vulnerabilidad y condiciones de la malla metálica, lo que servirá como base para proponer acciones de mejora orientadas a fortalecer la defensa ribereña del río Mantaro.

3.6 Aspectos éticos

Según ULADECH (63), Conforme al artículo 5º, referido a los Principios Éticos del Reglamento de Integridad Científica en Investigación, el desarrollo de la presente investigación se regirá por el cumplimiento de los principios éticos, los cuales se describen a continuación.


- **Respeto y protección de los derechos de los intervinientes:** Se garantizó la dignidad, la privacidad y el respeto a la diversidad cultural de las personas que participen en la investigación. (63).
- **Cuidado del medio ambiente:** Se promovió el respeto por el entorno natural, la protección de las especies y la preservación de la biodiversidad (63).
- **Libre participación por propia voluntad:** Se informó de manera clara y oportuna a los participantes sobre los objetivos, alcances y procedimientos de la

investigación, a fin de que otorguen su consentimiento de forma libre, expresa y voluntaria.(63).

- **Beneficencia, no maleficencia:** Se procuró el bienestar de los participantes durante el desarrollo de la investigación, evitando causar daño, minimizando posibles efectos adversos y maximizando los beneficios derivados de los resultados obtenidos (63).
- **Integridad y honestidad:** Se aseguró la objetividad, imparcialidad y transparencia en todas las etapas del desarrollo de la investigación y en la difusión responsable de sus resultados (63).
- **Justicia:** Se aseguró la objetividad, imparcialidad y transparencia en todas las etapas del desarrollo de la investigación y en la difusión responsable de sus resultados (63).

IV. Resultados

4.1 Resultados de primer objetivo

TITULO: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO MANTARO, C.P. CANCAPAMPA, DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA CHURCAMPAMPA, DEPARTAMENTO DE HUANCVELICA-2026.							
TESISTA:		Camasca Arones Wilfredo					
ASESOR(A):		Mgr. Johanna del Carmen Sotelo Urbano					
REGIÓN:	Huancavelica	TRAMO EVALUADO		Huancavelica			
PROVINCIA:	Churcampa	FECHA		Churcampa			
DISTRITO:	La merced	LUGAR:		C.P Cancapampa			
✓ PRIMER OBJETIVO ESPECÍFICO: Identificar zonas vulnerables del muro de gaviones en el margen derecho del río Mantaro, margen derecho del río Mantaro, del c. p Cancapampa, distrito de La Merced, departamento de Huancavelica–2026							
VULNERABILIDAD HIDRÁULICA							
Progresiva	Socavación en la base	Deformación del gavion	Erosión	Sedimentos acumulados	Incremento del caudal	Nivel de vulnerabilidad	Fotografía
0+000 a 0+050	B / R / M	B / R / M	B / R / M	B / R / M	B / R / M	B / R / M	Parámetro de medida
La socavación en la base del muro presenta un nivel bajo, lo que indica que no existe una afectación significativa en la cimentación de la estructura. Asimismo, la deformación del gavión se encuentra en un nivel regular, lo cual sugiere la presencia de ligeras alteraciones en la geometría del muro, posiblemente asociadas a la acción hidráulica y al asentamiento del terreno. En cuanto a la erosión, se identificó un nivel bajo, observándose únicamente desgaste superficial en la zona de contacto con el flujo del río. Por otro lado, la acumulación de sedimentos presenta un nivel bajo, lo que indica una deposición limitada de materiales en el tramo evaluado.						Bueno = 10 Regular = 7 Malo = 5	


Respecto al incremento del caudal, este se clasificó en un nivel regular, debido a la variabilidad del flujo del río Mantaro, especialmente en temporadas de mayor precipitación, lo cual podría influir en el comportamiento hidráulico del muro. De manera global, el nivel de vulnerabilidad hidráulica del tramo evaluado se considera entre bajo y regular, lo que indica que, si bien el muro de gaviones aún cumple su función de protección ribereña, existen condiciones que podrían evolucionar a escenarios de mayor riesgo si no se implementan medidas de mantenimiento y control. Finalmente, durante la inspección de campo se observó la presencia de erosión leve y acumulación de sedimentos, sin evidencias significativas de socavación, lo cual refuerza la clasificación obtenida en los indicadores evaluados.



0+050 a 0+100	B / R / M	B / R / M	B / R / M	B / R / M	B / R / M	B / R / M
------------------	------------------	------------------	---------------------	------------------	------------------	------------------

La hidrovulnerabilidad, difusamente evaluada, presentó condiciones de regularidad para casi todo el conjunto de indicadores. El fenómeno de socavación de la cimentación del muro se encuentra en bajo nivel, lo que significa que la base no tiene daños considerables. Sin embargo, se tiene como una deformación de gavión regular, que se refleja en alteraciones leves en la colocación de las piedras y en su geometría. Si bien se llevó a cabo la erosión nivel regular, observándose cierto desgaste de la superficie del muro por la fuerza del agua. Asimismo, se nota sedimentación en bajo a regular, lo cual indica que hay una dinámica de transporte de material en la zona. El aumento del flujo también está en un nivel regular, lo que tiene un impacto directo en la dinámica hidráulica del muro. En consecuencia, se valora como mediano el grado de riesgo hidráulico de la sección, lo que implica una amenaza susceptible de incremento si no se ejecutan trabajos, en cuyo caso sería grave. Se validó la clasificación lograda en los indicadores evaluados, al confirmarse mediante observaciones de campo la existencia de erosión moderada y una ligera deformación del gavión, ya que la resistencia de este tipo de jaulas depende mucho de la calidad de las piedras y del tipo de malla utilizada.



0+100 a 0+150	B / R / M	B / R / M	B / R / M	B / R / M	B / R / M	B / R / M	
<p>La evaluación muestra condiciones similares, con una tendencia hacia un nivel de vulnerabilidad hidráulica regular. Se mantiene la socavación baja en la base, sin evidencia de compromiso de la estabilidad del muro. No obstante, sí que pueden apreciarse signos de una ligera deformación del gavión, atribuible sobre todo a la interacción de éste con el medio ambiente y a la acción natural del mismo (vegetación, cauce hídrico). La erosión está baja a moderada, con algo de desgaste superficial en secciones. Las tasas de acumulación de sedimentos son también moderadas, reflejando con ello la influencia del transporte sólido del río. Hay una tasa creciente constante de aumento del caudal, que genera unas condiciones de presión hidráulica que podrían erosionar la estructura de forma progresiva. Por consiguiente, al segmento se le atribuye un grado de vulnerabilidad media, implicando que hay un riesgo hidráulico leve. Las observaciones en campo confirman este análisis y el mismo evidencia la posibilidad de que existiera un leve riesgo hidráulico en este sector, por lo que se recomienda establecer sistema de monitoreo y mantenimiento preventivo.</p>							
0+150 a 0+200	B / R / M	B / R / M	B / R / M	B / R / M	B / R / M	B / R / M	

Se ve que se incrementa hasta llegar a vulnerabilidad hidráulica alta con relación a los tramos anteriores. La socavación en el cimiento es leve a media, siendo afectado el inicio de la cimentación del muro. También la deformación del gavión en estado regular, con pequeñas alteraciones en la estructura. El desgaste éste está catalogado en grado regular, se observa que existe desgaste en la superficie del muro debido a la acción de la corriente del río. También se observa un comportamiento moderado en la deposición, aspecto que denota variaciones en la dinámica del transporte sólido. El caudal aumenta todavía a buen paso, propiciando un ambiente fácilmente erosivo. En principio, se cree que el nivel de vulnerabilidad hidráulica del tramo es bajo y por tanto, estable. Se observó en campo que hay mayor riesgo de socavación y que hay mucha vegetación, y eso podría tener algún tipo de efecto sobre el comportamiento hidráulico del flujo y tener alguna influencia para hacer que el sistema sea inestable.



0+200 a 0+250	B / R / M	B / R / M	B / R / M	B / R / M	B / R / M	B / R / M
------------------	------------------	------------------	---------------------	------------------	------------------	------------------

Se presentan condiciones críticas en el análisis hidráulico que son sumamente vulnerables. La socavación en la base está activa, y en consecuencia va afectando directamente la estabilidad del muro. Por otra parte la deformación del gavión es media- alta en la parte superior por falta de apoyo en la base. Se cataloga erosión y deterioro del terreno y del entorno del muro. Hay una acumulación significativa de sedimentos, que es indicativa de un dinámico fuerte flujo de río. Los incrementos de caudal tienen lugar a grandes altitudes, generando así tensiones hidráulicas mayores sobre la estructura. Por ende, el grado de vulnerabilidad hidráulica al fallamiento asociado del tramo es alto, por lo que se indicaría a una elevada probabilidad de fallar. Las observaciones de campo revelan una inmediata socavación, fuerte erosión, y deformación estructural. Esto implica que el sistema está inestable y que el riesgo ha incrementado drásticamente.



0+250 a 0+300	B / R / M	B / R / M	B / R / M	B / R / M	B / R / M	B / R / M
------------------	------------------	------------------	---------------------	------------------	------------------	------------------

La evaluación de la vulnerabilidad hidráulica muestra un estado crítico con todos los indicadores clasificados como alto (M). La socavación es intensa y socava directamente la estabilidad que tiene el muro gavión en la base. También el desfase del gavión es importante, porque se desalinean y se deforman con la continua acción del flujo fluvial. La erosión, esta alcanza un nivel alto, ya presenta un desgaste tanto en el muro, como en el terreno circundante. La trama sedimentológica es gruesa, indicando una dinámica intensa y caótica en el tramo estudiado. A su vez el aumento del caudal también se encuentra en un alto grado, lo que genera un mayor esfuerzo hidráulico sobre la construcción, con ello una mayor tasa de degradación. La vulnerabilidad hidráulica del sector es también elevada, considerándose área crítica de riesgo dentro de la zona de análisis. En campo se constata la socavación extrema, erosión avanzada, sedimentación significativa y deformación del gavión, revelan una elevada vulnerabilidad hidráulica. Se alega asimismo riesgo inminente de colapso del muro de gaviones por efectos de incremento de caudales, resultando de carácter urgente su intervención.




Tabla N° 2: Resultado del primer objetivo

Fuente: Elaboración propia 2026

Interpretación: En general, el análisis de fragilidad del muro de gaviones indica un cíclico de nivel de exposición y vulnerabilidad a la interacción con el flujo del río Mantaro, que aumenta a lo largo del tramo a medida que avanza corrientes arriba. En los tramos iniciales, la vulnerabilidad hidráulica se clasifica como moderada, observándose procesos como erosión superficial leve, acumulación de sedimentos y ligeras deformaciones del gavión. En estos sectores, la interacción entre el flujo del río y la estructura aún no genera efectos críticos, permitiendo que el sistema funcione de manera relativamente estable. En los tramos intermedios, se identifica una mayor incidencia de los procesos hidráulicos, manifestada en una erosión más evidente, deformaciones progresivas del gavión y acumulación de sedimentos que pueden alterar el comportamiento del flujo. Esta situación genera condiciones que favorecen el inicio de procesos de socavación, incrementando el nivel de riesgo. Finalmente, en los tramos comprendidos entre las progresivas 0+250 a 0+300 en esos 50m, 3m está en una deformacion presenta socavación muy alta donde con el tiempo comenzara afectar el muro de gavion, la vulnerabilidad hidráulica alcanza un nivel alto, evidenciándose socavación activa en la base del muro, erosión severa, deformación crítica de los gaviones y acumulación considerable de sedimentos. Estas condiciones reflejan una fuerte interacción entre el flujo del río y la estructura, lo que incrementa significativamente la probabilidad de falla.

4.2 Resultados de segundo objetivo

TÍTULO: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO MANTARO, C.P. CANCAPAMPA, DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA CHURCAMPAMPA, DEPARTAMENTO DE HUANCVELICA-2026.						
TESISTA:	Camasca Arones Wilfredo					
ASESOR(A):	Mgr. Johanna del Carmen Sotelo Urbano					
REGIÓN:	Huancavelica		TRAMO EVALUADO	0+000 a 0+300		
PROVINCIA:	Churcampa		FECHA	12/03/2026		
DISTRITO:	La merced		LUGAR:	C.P Cancapampa		
✓ PRIMER OBJETIVO ESPECÍFICO: Identificar las principales fallas que presenta el muro de gaviones del río Mantaro, margen derecho del río Mantaro, del c. p Cancapampa, distrito de La Merced, departamento de Huancavelica–2026						
CONDICIÓN ESTRUCTURAL						
Progresiva	Rotura de malla	Perdida de material pétreo	Estabilidad del muro	Presencia de Asentamiento	Estado	Descripción Parámetro de medida Bueno = 10 Regular = 7 Malo = 5
0+000 a 0+050	SI/ NO	B / R / M	B / R / M	B / R / M	B / R / M	



En la progresiva 0+000 a 0+050, se observa que el muro de gaviones no presenta rotura de malla, manteniéndose la integridad de la estructura metálica que contiene el material pétreo. No se evidencia pérdida significativa del material de relleno, conservando su volumen y disposición original dentro de los gaviones. Asimismo, el sistema muestra adecuada estabilidad estructural, sin presencia de deformaciones, desplazamientos ni asentamientos visibles que comprometan su comportamiento. Sin embargo, se aprecia ligera presencia de desgaste superficial del material pétreo, atribuida a la acción de agentes ambientales y a la dinámica hidráulica del río. Además, se identifica vegetación cercana al muro, la cual, si no es controlada, podría influir a largo plazo en el desempeño del sistema. En general, el tramo evaluado se encuentra en condición buena, cumpliendo adecuadamente su función de protección ribereña.

0+050 a 0+100	SI/ NO	B / R / M	B / R / M	B / R / M	B / R / M	
---------------	---------------	------------------	------------------	------------------	------------------	--



El muro de gaviones presenta un comportamiento estructural adecuado, evidenciándose que la malla metálica se encuentra íntegra, sin roturas ni desprendimientos que comprometan la contención del material pétreo. Se observa una ligera pérdida superficial de algunas piedras en la parte superior del gavión, atribuida principalmente a la acción de factores externos como la escorrentía superficial y la acumulación de material vegetal. No obstante, esta condición no afecta mucho a la estabilidad global del sistema. El material pétreo es estable y homogéneo, no existen vacíos de gran tamaño ni discontinuidades internas. No se observan tampoco asentamientos diferenciales, ni deformaciones del cuerpo del gavión, por lo tanto la estructura conserva su capacidad portante y su funcionalidad hidráulica. El desarrollo de vegetación sobre el Gavión si bien es de prever, para evitar los efectos adversos del largo plazo, por un lado producto de descomposición orgánica y retención de humedad. En líneas generales, el tramo sometido a evaluación cumple con buena condición, aunque se recomienda. monitoreo

						preventivo para evitar procesos de deterioro progresivo.
0+100 a 0+150	SI/ NO	B / R / M	B / R / M	B / R / M	B / R / M	<p>El muro de gaviones evidencia condiciones estructurales favorables, observándose que la malla metálica se mantiene en buen estado de conservación, sin signos de corrosión avanzada, rotura o deformación. El material de piedra de relleno está bien distribuido y compactado, sin pérdidas significativas o vacíos que comprometan la estabilidad del conjunto. El sistema no se asienta tampoco de manera visible ni se mueve cambiando su forma original, manteniendo su alineación y continuidad estructural. No sucede un desgaste significativo ni en la parte inferior ni en los laterales de la pared, lo cual corrobora que la fuerza del agua del río no puede con la pared. Esta forma es Eficaz de alguna manera a disipar muy bien la energía y la protección de los bancos laterales sigue estable después de excitaciones. En líneas generales, el tramo sometido a estudio se considera en buenas condiciones, destacando el buen comportamiento estructural y funcional dentro del sistema de defensa ribereña.</p>
						
0+150 a 0+200	SI/ NO	B / R / M	B / R / M	B / R / M	B / R / M	El muro de gaviones tuvo una regular condición estructural, mostrando varios estados de deterioro



que afectaban parcialmente a su desempeño. En muchos sectores del gavión existe una importante falta de rocas; esto da lugar a la aparición de vacíos en el interior del gavión y la desorganización del apilamiento de las piedras. Eso ha modificado la manera en que la carga en el interior se distribuye dentro de la estructura. Además, se observa que el cuerpo del gavión está distorsionado como resultado del desplazamiento del relleno, y tal vez como resultado del agua en corrientes crecientes. La malla se deteriora de manera continua y pierde su rigidez y tensión, con lo cual también se reduce su capacidad de encierre del material pétreo. También se evidencia la presencia de vegetación en inmediaciones del muro y la sedimentación, que generan un progreso en el deterioro de la estructura al generarle humedad permanente y más presión al sistema. No se considera posible que colapse la estructura a corto plazo, pero este tipo de condiciones representan un nivel en el que ya es muy vulnerable y que tal vez podría empeorar con los años si no se le hacen trabajos para reforzarla y mantenerla. En conjunto la sección es relativamente estable, sin embargo, el tramo tiene fallas graves a ser corregidas para asegurar su funcionamiento a largo plazo.

0+200 a 0+250	SI/ NO	B / R / M	B / R / M	B / R / M	B / R / M	El muro de gaviones tiene un mayor nivel de deterioro, y se halla en estado regular con
---------------	---------------	------------------	------------------	------------------	------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------



tendencia a empeorar si no se realiza una acción. Se observan deformaciones palpables en el gavión, que evidencian un comportamiento inestable de la estructura ante las cargas externas, en particular las asociadas a la dinámica hidráulica del río. La malla metálica está muy dañada, con pérdida de la tensión inicial, doblada y con posibles aperturas en diferentes secciones, por las que ha salido poco a poco el material pétreo relleno. Lo perdido ha acusado tal impacto en la capacidad estructural del gavión que no solo le afectó en el rol de contención, sino planteó la posibilidad de que falle como disipador de energía del flujo. Y será que a menor distancia entre el muro y el cauce mayor número de procesos erosivos y arrastres de partículas finas se manifestarán, debilitan la base de la obra. Así mismo, sedimentan y vegetan próximas a éstas, acortando la vida funcional del sistema. A grandes rasgos, el tramo evidencia un deterioro estructural que, si bien le otorga algo de funcionalidad, amerita una pronta acción para evitar que alcance un estado crítico.

0+250 a 0+300	SI/NO	B / R / M	B / R / M	B / R / M	B / R / M	La estructura del gavión está severamente deteriorada y, por tanto, su capacidad de
---------------	-------	-----------	-----------	-----------	-----------	-------------------------------------------------------------------------------------



protección de las orillas está muy dañada. Se observa una erosión profunda y extendida la cual ha generado vacíos internos, ha modificado la forma original del gavión y amenaza con desestabilizar al conjunto. La malla metálica que envuelve el relleno está dañada, tiene grietas, está deformada y se está perdiendo material con lo que parte del relleno se va y se compromete la capacidad del gavión para contener. Diferentes patrones de asentamientos y deformaciones también se observan en la estructura que indica que hay una pérdida progresiva de las capacidades de soporte y carga del agua del río. Su proximidad con el curso del río hace que estén más expuestos a la erosión basal y el arrastre de materiales, causando un rápido desgaste del sistema. La ausencia de mantenimiento periódico y la acción continua del caudal han contribuido a la degradación avanzada del gavión. En conjunto, estas condiciones reflejan un alto nivel de vulnerabilidad estructural, representando un riesgo inminente de colapso parcial o total del muro, por lo que se requiere una intervención inmediata mediante trabajos de rehabilitación o reconstrucción para restablecer su función de protección ribereña.

Tabla N° 3: Resultado del segundo objetivo

Fuente: Elaboración propia 2026

Interpretación: De manera general, la evaluación de la condición estructural del muro de gaviones en el margen derecho del río Mantaro permite evidenciar un proceso de deterioro progresivo a lo largo del tramo evaluado (0+000 a 0+300), el cual se manifiesta de forma más evidente conforme se avanza hacia las progresivas finales. En los tramos iniciales, el muro presenta una condición estructural regular, manteniendo aún su funcionalidad como sistema de defensa ribereña. En esta región el daño es bastante superficial, y radica fundamentalmente en la pérdida superficial del sillar y en una ligera desalineación en la colocación de las piedras, sin que haya impacto inmediato sobre la estabilidad del conjunto. La pared todavía sirve, pero ya está cascándose. Al llegar a las medias secciones el daño aumenta lentamente, mostrando fallas más drásticas como el abombamiento de los gaviones, la apertura parcial de la malla metálica y la pérdida de material de relleno. Esta representa una pérdida en la capacidad estructural de la lesión y por tanto disminuyen la habilidad del lesionado en soportar fuerzas hidráulicas y geotécnicas. En la recta final (0+250 a 0+300) el asunto se torna peor, ya que el murallón está con su estructura al aire con malla rota, con grandes pérdidas de material pétreo, deformaciones generalizadas y asientos a ojos vistos. Estas grietas afectan directamente la estabilidad del muro, y además exhiben un elevado grado de degradación que vulnera su función de defensa costera.

4.3 Resultados de tercer objetivo

Los resultados obtenidos muestran una alta aceptación respecto a la implementación de medidas de mejoramiento en el muro de gaviones. El 100% de los encuestados considera que el reforzamiento estructural permitirá incrementar la resistencia del muro frente a los procesos de erosión y las crecidas del río Mantaro, mientras que el 80% señala que las actividades de mantenimiento y reforzamiento contribuirán a mejorar la estabilidad de la estructura. A continuación, se analizarán de manera individual los resultados correspondientes a cada pregunta planteada.

1. ¿Considera que la identificación de zonas vulnerables y la evaluación del muro de gaviones permiten formular propuestas adecuadas para el mejoramiento de la defensa ribereña en el margen derecho del río Mantaro, en el C.P. Cancapampa?

Interpretación: Los resultados obtenidos muestran que el 100% de los encuestados (10 personas) considera que la identificación de las zonas afectadas y la evaluación del muro de gaviones sí permiten formular una propuesta de mejoramiento de la defensa ribereña. Este resultado evidencia un consenso total por parte de los encuestados, lo cual refleja la importancia que se le atribuye al proceso de evaluación técnica como base para la toma de decisiones en obras de ingeniería hidráulica. En tal sentido, la percepción de los participantes concuerda con los postulados teóricos donde se plantea que la identificación de zonas críticas y el diagnóstico estructural son pasos fundamentales para proponer soluciones efectivas y sostenibles.

Respuestas	Porcentaje	Encuestados
SI	100%	10
NO	0%	0
TOTAL	100%	10

Tabla N° 4: Resultado de los 10 encuestados
Fuente: Elaboración propia (2026)

Asimismo, este resultado refuerza la validez del enfoque metodológico de la investigación, ya que confirma que la evaluación realizada no solo permite identificar problemas existentes, sino también orientar de manera adecuada las propuestas de intervención para mejorar la eficiencia y funcionalidad de la defensa ribereña.

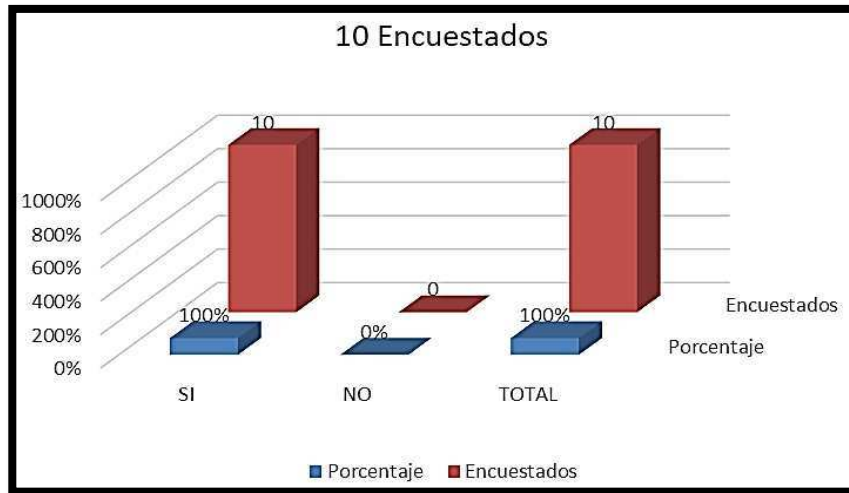


Figura N° 18: Resultado de la primera pregunta
Fuente: Elaboración propia (2026)

2. ¿Considera que el muro de gaviones existente cumple eficientemente su función de protección frente a los procesos de erosión e inundación del río Mantaro?

Interpretación: Los resultados indican que el 60% de los encuestados (6 personas) considera que el muro de gaviones sí cumple su función de protección, mientras que el 40% (4 personas) opina que no cumple adecuadamente con dicha función. Este resultado muestra una percepción dividida, aunque con una ligera tendencia positiva hacia el cumplimiento funcional del muro. Sin embargo, el porcentaje significativo de encuestados que considera que el muro no cumple su función evidencia la existencia de deficiencias estructurales y/o hidráulicas percibidas en campo, lo cual coincide con los resultados obtenidos en la evaluación técnica.

Respuestas	Porcentaje	Encuestados
SI	60%	6
NO	40%	4
TOTAL	100%	10

Tabla N° 5: Resultado de los 10 encuestados
Fuente: Elaboración propia (2026)

La diferencia de opiniones puede estar relacionada con el nivel de deterioro observado en distintos tramos del muro, ya que algunos sectores aún mantienen

su funcionalidad, mientras que otros presentan daños considerables que comprometen su desempeño.

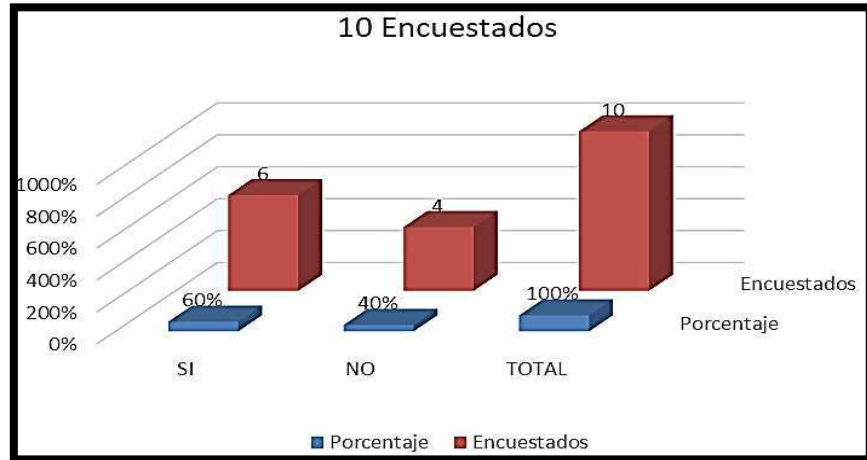


Figura N° 19: Resultado de la segunda pregunta
Fuente: Elaboración propia (2026)

3. ¿Considera que el mejoramiento estructural del muro de gaviones incrementará su capacidad de resistencia ante procesos de erosión y crecidas del río Mantaro?

Interpretación: Los resultados muestran que el 100% de los encuestados (10 personas) considera que el mejoramiento estructural del muro de gaviones incrementará su capacidad de resistencia frente a los procesos de erosión y a las crecidas del río. Este resultado evidencia un alto nivel de consenso, lo que refleja la confianza de los encuestados en la efectividad de las intervenciones estructurales como mecanismo para mejorar el desempeño del muro. Esta percepción está alineada con los principios de la ingeniería hidráulica, donde el reforzamiento de estructuras permite aumentar su capacidad de respuesta frente a cargas hidráulicas variables y eventos extremos.

Respuestas	Porcentaje	Encuestados
SI	100%	10
NO	0%	0
TOTAL	100%	10

Tabla N° 6: Resultado de los 10 encuestados
Fuente: Elaboración propia (2026)

Además, este resultado se relaciona directamente con los hallazgos de campo, donde se identificaron tramos con deterioro estructural, lo que

refuerza la necesidad de implementar acciones de mejora para restablecer la funcionalidad del sistema.

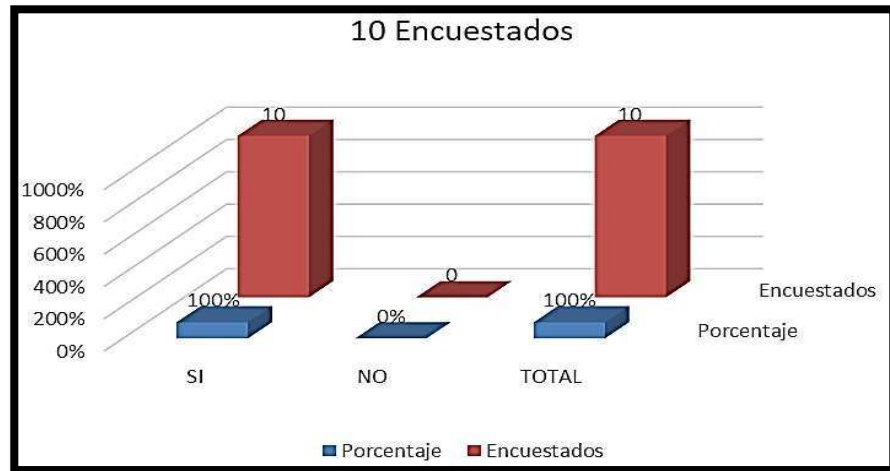


Figura N° 20: Resultado de la tercera pregunta
Fuente: Elaboración propia (2026)

4. ¿Considera que la ejecución de actividades de mantenimiento y reforzamiento del muro de gaviones contribuirá a mejorar la estabilidad del margen derecho del río Mantaro y reducir el riesgo de erosión en el C.P. Cancapampa?

Interpretación: Los resultados indican que el 80% de los encuestados (8 personas) considera que la implementación de trabajos de mantenimiento y reforzamiento sí contribuirá a mejorar la estabilidad del margen y reducir el riesgo de erosión, mientras que el 20% (2 personas) opina lo contrario.

Este resultado refleja una tendencia mayoritariamente positiva, aunque no absoluta, lo que sugiere que, si bien la mayoría reconoce la importancia del mantenimiento y reforzamiento, existe un grupo que podría percibir que las intervenciones no serán suficientes o que se requieren soluciones más integrales.

Respuestas	Porcentaje	Encuestados
SI	80%	8
NO	20%	2
TOTAL	100%	10

Tabla N° 7: Resultado de los 10 encuestados
Fuente: Elaboración propia (2026)

La percepción positiva está directamente relacionada con la evidencia técnica observada en campo, donde el deterioro progresivo del muro sugiere la necesidad de intervenciones periódicas para mantener su funcionalidad. Por otro lado, la percepción negativa podría estar asociada a experiencias previas o a la magnitud de los daños existentes en algunos tramos críticos.

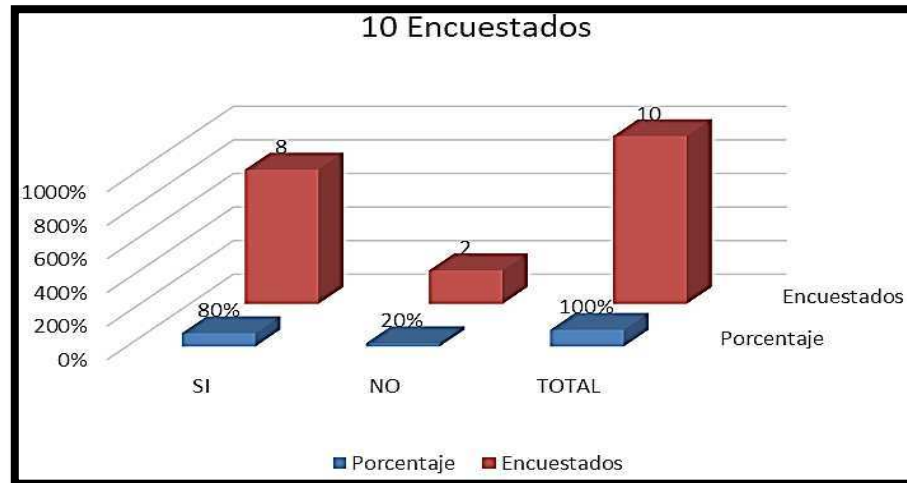


Figura N° 21: Resultado de la cuarta pregunta
Fuente: Elaboración propia (2026)

Presupuesto y cronograma

La propuesta de mejoramiento presenta un Metrado del tramo que necesita el mejoramiento también un presupuesto de S/. S/. 122,926.45 y un plazo de ejecución de 60 días calendario, lo cual evidencia su viabilidad técnica y permite una adecuada planificación de los recursos y del tiempo para la intervención.

DESCRIPCIÓN	PARCIAL
PRESUPUESTO TOTAL DE OBRA	S/. 122,926.45
CRONOGRAMA	60 días calendarios

Tabla N° 8: Presupuesto y cronograma
Fuente: Elaboración propia (2026)

V. Discusión

Identificar las principales fallas o daños estructurales que presenta el muro de gaviones del río Mantaro, **Los resultados** obtenidos a partir de la evaluación estructural del muro de gaviones en el margen derecho del río Mantaro evidencian que las principales fallas identificadas corresponden a la socavación en la base del muro, deformaciones en la estructura de los gaviones, deterioro progresivo de la malla metálica, así como pérdida parcial del material pétreo en diversos tramos evaluados. Asimismo, se identificaron asentamientos diferenciales y presencia de vegetación dentro de las cestas, lo cual afecta el comportamiento estructural del sistema. Estas condiciones reflejan un proceso de deterioro progresivo que compromete la estabilidad del muro y reduce su capacidad de protección frente a los procesos de erosión y crecidas del río. Estos resultados guardan relación con antecedentes **internacionales** como el estudio de Shi (6), en Turquía, quien señala que la resistencia de los gaviones depende directamente de la integridad de la malla y del material de relleno, siendo estos factores determinantes en la estabilidad estructural. De manera similar, Ocean Geosynthetics (7), en India indica que la exposición continua a condiciones hidráulicas y la falta de mantenimiento generan deterioro progresivo en la estructura de los gaviones, especialmente en zonas con alta dinámica fluvial. A **nivel nacional**, los resultados coinciden con lo reportado por Taípe Aguirre (8), en Huánuco, quien identificó fallas estructurales como desplazamientos, socavación y deterioro de la malla en muros de gaviones, resaltando la importancia de la evaluación técnica para detectar estos daños. Asimismo, Halanocca Yana (9) en Cusco señala que la estabilidad de los gaviones depende de un adecuado diseño y mantenimiento, recomendando reforzamientos en zonas críticas. En el ámbito local, Espinoza Churampi (11), evidenció que la pérdida de eficiencia estructural en gaviones está asociada principalmente a problemas de cimentación y socavación, mientras que Cabello Huaranca (13), identificó daños estructurales relacionados con procesos de erosión activa en el río Mantaro, lo cual coincide con las condiciones observadas en el sector Cancapampa. Desde las **bases teóricas**, estos resultados se sustentan en lo indicado por Bhandari (42), quien establece que la condición estructural de los gaviones depende de la integridad de sus componentes, como la malla, el relleno pétreo y la estabilidad de la base. Asimismo Piñar (44), señala que la malla constituye el elemento principal de resistencia, por lo que su deterioro representa una de las fallas más críticas del sistema. Como **aporte del investigador**, la identificación detallada de las fallas estructurales permitió reconocer los mecanismos de deterioro predominantes en el muro de

gaviones del río Mantaro, proporcionando una base técnica sólida para la planificación de intervenciones orientadas a mejorar la estabilidad y funcionalidad de la defensa ribereña.

Identificar zonas vulnerables del muro de gaviones en el margen derecho del río Mantaro.

Los resultados obtenidos permitieron identificar que las zonas más vulnerables del muro de gaviones se localizan en los tramos donde se presenta socavación en la base, deformación de los gaviones, erosión activa y acumulación de sedimentos, condiciones que se intensifican ante el incremento del caudal del río Mantaro. Estas zonas presentan un nivel de vulnerabilidad entre regular y alto, debido a la interacción constante entre el flujo hidráulico y la estructura, lo que genera pérdida de estabilidad en el sistema de defensa ribereña. Estos hallazgos son consistentes con antecedentes **internacionales** como el estudio de (5), en Taiwán, quienes indican que las zonas expuestas a mayores velocidades de flujo presentan mayor vulnerabilidad frente a procesos de erosión y socavación. Asimismo, el (40), señala que la socavación en la base de estructuras hidráulicas es uno de los principales factores que incrementan el riesgo de falla estructural. A **nivel nacional**, Taípe Aguirre(8), identificó zonas críticas en muros de gaviones donde la acción del flujo generaba socavación y debilitamiento estructural, mientras que Halanocca Yana (9), destacó que la vulnerabilidad de las defensas ribereñas está directamente relacionada con el comportamiento hidráulico del cauce y la falta de medidas de protección en la base. En el ámbito local, Cabello Huaranca (13), evidenció que las zonas con mayor vulnerabilidad en el río Mantaro se ubican en tramos donde existe erosión activa y pérdida de material del terreno, coincidiendo con lo observado en Cancapampa, donde la dinámica del río afecta directamente la estabilidad del muro de gaviones. Desde las **bases teóricas**, la vulnerabilidad hidráulica está relacionada con factores como la velocidad del flujo, profundidad y turbulencia, tal como lo indica la Federal Highway Administration (41), los cuales influyen directamente en la estabilidad de las estructuras hidráulicas. Asimismo, el U.S. Army Corps of Engineers (40), señala que la socavación es el principal mecanismo de deterioro en la base de los muros de gaviones. Como **aporte del investigador**, la identificación de las zonas vulnerables permitió delimitar los tramos críticos que requieren intervención prioritaria, constituyendo un insumo fundamental para la toma de decisiones en el diseño de medidas de mitigación y mejora de la defensa ribereña.

Determinar la mejora para la defensa ribereña en el margen derecho del río Mantaro.

Resultados: con base en los resultados se evidencia la obligación de aplicar en el río Mantaro

mejor defensa ribereña atendiendo a las debilidades estructurales y puntos vulnerables detectados. El estado actual del muro de gaviones obliga a tomar medidas de reforzamiento estructural, recuperación de los elementos afectados e instalación de un sistema de protección contra la socavación, buscando con ello la estabilidad y funcionalidad de tan particular construcción, fundamentando ello también en la premisa que eventos extremos hidrológicos más fenómenos de cambio climático no tan extremos, pero sí posibles y tangibles. Tales conclusiones son acordes con los antecedentes **internacionales**, como el llevado a cabo por Chang et al. (5), quienes plantean que los gaviones aumentan la estabilidad de la ribera cuando están en buenas condiciones y se les provee de mantenimiento diligente y constante. Asimismo, Ocean Geosynthetics (7), señala que la implementación de sistemas de protección complementarios, como geotextiles y enrocados, mejora significativamente el desempeño de los gaviones. A **nivel nacional**, Tamara Palma (10), indica que el diseño adecuado de muros de gaviones, complementado con medidas de protección de base, incrementa la resistencia frente a crecidas, mientras que Taipe Aguirre (8), resalta que las propuestas de mejora deben basarse en evaluaciones técnicas detalladas. En el ámbito local, Huamán Salas (12), demuestra que el reforzamiento estructural y el rediseño de defensas ribereñas incrementan la capacidad de protección frente a caudales extremos, mientras que Cabello Huaranca (13), señala que la implementación de mejoras reduce significativamente el riesgo de erosión y desbordes en el río Mantaro. Desde las **bases teóricas**, la mejora de la defensa ribereña se sustenta en la evaluación técnica como base para la intervención, tal como lo establece la Federal Highway Administration (14). Asimismo el U.S. Army Corps of Engineers (40), recomienda la protección de la base mediante colchones de gaviones o enrocados, mientras que Bhandari (42) señala que el reforzamiento estructural y el mantenimiento periódico son fundamentales para garantizar la estabilidad del sistema. Como **aporte del investigador**, Se recomienda realizar un reforzamiento de la protección ribereña en Cancapampa con intervenciones puntuales en tramos críticos. Dichas labores son el restablecimiento del material pétreo, la reparación de fabricados de mallas dañadas, el reforzamiento de la base del muro y la colocación de sistemas protectores anti-socavón Se infiere que para prolongar su vida útil y para prevenir daños, debe realizarse un mantenimiento preventivo.

VI. Conclusiones

1. En relación con el primer objetivo específico, A lo largo del tramo evaluado del muro de gaviones en el margen derecho del río Mantaro, se identificaron sectores críticos donde la vulnerabilidad estructural es más evidente. En estos puntos se observaron condiciones como contacto directo con el flujo del río, presencia de socavación en la base, deformaciones en la estructura y pérdida considerable de material de relleno, lo que incrementa la inestabilidad del sistema. En conjunto, estos aspectos reflejan que el muro presenta una condición predominantemente regular, con tendencia a deterioro en algunos tramos, lo que lo expone a riesgos frente a incrementos de caudal o eventuales crecidas del río.
2. Respecto al segundo objetivo específico, Durante la evaluación del muro de gaviones se evidenció la presencia de diversas fallas estructurales que afectan su funcionamiento. Entre los daños más notorios destacan las roturas y el deterioro de la malla metálica, la pérdida de material pétreo de relleno, las deformaciones en el cuerpo del gavión y los procesos de socavación en la base. Asimismo, en varios sectores se observó acumulación de sedimentos y crecimiento de vegetación, factores que contribuyen al desgaste progresivo de la estructura. Estas condiciones reducen la capacidad de contención del muro y limitan su eficiencia frente a la dinámica hidráulica del río, manteniéndose en una condición general regular.
3. En relación con el tercer objetivo específico, orientado a determinar la mejora de la defensa ribereña mediante el muro de gaviones en el margen derecho del río Mantaro, se concluye que la propuesta de mejoramiento es técnicamente necesaria y socialmente respaldada por la población del Centro Poblado Cancapampa. Los resultados de la encuesta evidencian que el 100% de los encuestados considera que la identificación de zonas afectadas y la evaluación del muro permiten formular adecuadamente una propuesta de intervención, así como también coinciden en que el reforzamiento estructural incrementará la capacidad de resistencia del muro frente a los procesos de erosión y las crecidas del río. Asimismo, el 80% de los participantes señala que las actividades de mantenimiento y reforzamiento contribuirán a mejorar la estabilidad de la estructura, aunque un 20% manifiesta ciertas reservas, lo que refleja la percepción de que existen sectores con deterioro regular.

VII. Recomendaciones

1. Se recomienda realizar inspecciones técnicas periódicas con una frecuencia mínima semestral a lo largo del tramo evaluado (0+000 a 0+300), priorizando los sectores donde se ha identificado mayor vulnerabilidad. Estas inspecciones deben incluir la verificación del estado de la malla metálica, la estabilidad del material pétreo de relleno, la presencia de socavación en la base y el grado de acumulación de sedimentos y vegetación. Asimismo, se debe implementar un registro técnico mediante fichas de evaluación y soporte fotográfico que permita comparar la evolución de los daños en el tiempo. De manera complementaria, se recomienda intervenir de forma preventiva los tramos más expuestos mediante el refuerzo con material pétreo y la limpieza del cauce antes del inicio de la temporada de lluvias, con el fin de reducir el impacto del incremento del caudal sobre la estructura.
2. Se recomendarán para realización las obras en función del grado de afección y de los déficits estructurales encontrados durante la evaluación en los tramos con mayor afectación. Estos trabajos incluyen la sustitución de las cestas metálicas con roturas y el relleno de la pérdida con piedras de diámetro adecuado (aprox. 0,30 m a 0,35 m). También consideran el rediseño de gaviones deformados y la estabilización basal con enrocado o colchones tipo reno en áreas de socavación activa. También deberían contemplar la reordenación de los gaviones deformados si hay, y el refuerzo de la base con matriz pétreo o mantos reno en sitios de socavación activa. Así mismo, se recomienda la limpieza periódica de sedimentos y el retiro de la vegetación incrustante en el interior de los gaviones. Para futuras intervenciones se deberá tener en cuenta parámetros hidráulicos del río, como nivel máximo de caudal o velocidad de flujo, para con ello mejorar en diseño aumentando la resistencia del muro para eventos extremos.
3. Considerando la aceptación por parte de la población del Centro Poblado Cancapampa frente a la propuesta de mejoramiento, evidenciada en los resultados de la encuesta aplicada, se recomienda fortalecer la participación de la comunidad a través de programas de educación ambiental y vigilancia participativa. Estas acciones permitirán que los pobladores conozcan la importancia del muro de gaviones, su

adecuado funcionamiento y las actividades necesarias para su mantenimiento, promoviendo así un compromiso directo con la conservación de la defensa ribereña. Asimismo, se recomienda llevar a cabo la ejecución de la propuesta de mejoramiento, para la cual se ha estimado un presupuesto total de S/. 142,352.93 y un plazo de ejecución de 60 días calendario. Estos valores son coherentes con la magnitud de la intervención y permitirán una adecuada organización de los recursos, garantizando la disponibilidad de materiales, mano de obra, equipos y supervisión técnica. La combinación entre la participación activa de la población y la inversión propuesta permitirá no solo mejorar las condiciones actuales del muro de gaviones, sino también asegurar su funcionamiento a largo plazo, reduciendo el riesgo de erosión e inundación y protegiendo de manera más efectiva a la población y a las áreas aledañas.

Referencia Bibliográficas

1. Sunil Sharma, Akhilesh Nautiyal. Methods and factors of prioritizing roads for maintenance: a review for sustainable flexible pavement maintenance program. SpringerLink [Internet]. 2022 Mar 21;7. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s41062-022-00771-6>
2. Instituto Geológico M y M. Revista Peruana de Ingeniería Civil. Evaluación de daños por erosión fluvial y estrategias de mitigación en la cuenca del río Ucayali. 2022;78–92.
3. Agencia Andina. desborde de río Chaquihuaycco en Ayacucho inunda al menos 40 viviendas. Agencia Andina [Internet]. 2024 Mar 29 [cited 2025 Feb 20];1–3. Available from: <https://andina.pe/agencia/noticia-lluvias-intensas-desborde-rio-chaquihuaycco-ayacucho-inunda-al-menos-40-viviendas-979972.aspx>
4. Fernández Bedoya VH. Tipos de justificación en la investigación científica. Indexada Latindex Catálogo 20 [Internet]. 2020 Jul 3 [cited 2026 Feb 20];4:65–76. Available from: <https://www.espirituemprededortes.com/index.php/revista/article/view/207>
5. Yuan-Shun Chang CCHYXLKLW& ME. Hydraulic and ecological comparison of Gabion and reinforced Earth revetments in Keelung river Taiwan. Sci Rep [Internet]. 2025 Oct 31 [cited 2026 En 14]; Available from: <https://doi.org/10.1038/s41598-025-22133-9>
6. Chong Shi YCLZXZ& LQ. Numerical study on mechanical characteristics of gabion mixed media with discrete element method. sciencedirect [Internet]. 2024 Jun 9 [cited 2026 En 14];438. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950061824022505?via%3Dihub>
7. Ocean Geosynthetics Pvt. Ltd. Gabion protection work in Sitamarhi, Bihar: Flood control project report. . Ocean Geosynth Proj Reports [Internet]. 2023 [cited 2026 En 3]; Available from: <https://www.oceangeosynthetics.com/projects/sitamarhi2023>
8. Taípe Aguirre & Gilary Valery. Evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña del río supte Chico y en la quebrada anipante, en el caserío de supte

- san jorge, distrito de Rupa Rupa, provincia de Leoncio Prado, región Huánuco, 2024 [Internet]. [Huanuco]: Universidad de Huanuco; 2025 [cited 2026 Jan 15]. Available from: <https://repositorio.udh.edu.pe/handle/20.500.14257/6185>
9. Halanocca Yana & Rufo Hosmer. Diseño de defensas ribereñas de muro de gaviones para mitigar el desbordamiento en el río Cheqhuiña del distrito de Maranganí, provincia de Canchis y departamento de Cusco [Internet]. [Cusco]: Universidad de San Martín de Porres; 2023 [cited 2026 En 15]. Available from: <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/12549?show=full>
 10. Tamara Palma K. Diseño de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la margen izquierda del río Paria en el centro poblado Nueva Florida – Huaraz. [Huaraz]: Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo; 2023.
 11. Espinoza Churampi R. Evaluación del comportamiento hidráulico de defensas ribereñas con gaviones en el río Ichu, sector Carpapata – Acobambilla. [Huancavelica]: Universidad Nacional de Huancavelica.; 2025.
 12. Huamán Salas M. Evaluación y diseño de defensas ribereñas con gaviones en el río Chinchihuasi, margen izquierda, sector Huertahuasi – Huancavelica. [Huamanga]: Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.; 2024.
 13. Cabello Huaranca A. Estudio de vulnerabilidad y propuesta de mejoramiento de defensa ribereña en la margen izquierda del río Mantaro, sector Chamana – Huancavelica. [Huancavelica]: Universidad Nacional de Huancavelica; 2023.
 14. Federal Highway Administration. Design and construction of mechanically stabilized earth walls and reinforced soil slopes. US Dep Transp [Internet]. 2009 [cited 2026 Jan 15]; Available from: <https://www.fhwa.dot.gov/engineering/geotech/pubs/nhi10024/>
 15. Vargas M. & PL. Evaluación técnica de estructuras civiles para intervenciones preventivas. Universidad Nacional de Ingeniería, editor. Lima; 2023.
 16. The National Academies Press. Asset management practices for mechanically stabilized earth walls (Condition assessment of retaining walls). Natl Acad Sci Eng Med [Internet]. 2026 [cited 2026 En 15]; Available from: <https://www.nationalacademies.org/read/29115/>

17. M R, L P. Gestión y protección de riberas: Estrategias para la conservación fluvial. Ingeniería Civil. Madrid; 2018.
18. Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú. Normativa para la protección de márgenes ribereñas [Internet]. Lima; 2019 [cited 2026 Feb 24]. Available from: <https://www.mtc.gob.pe>
19. Gore Cusco. Cusco: Se construirán más de 29 kilómetros de defensa ribereña en Anta y Cusco.
20. Vargas J. Diseño y evaluación de defensas ribereñas en zonas urbanas. In Lima: Universidad Nacional de Ingeniería.; 2016.
21. mundo de gaviones. Clasificaciones de lo gaviones [Internet]. [cited 2026 En 19]. Available from: <https://constanzamartinezs.wixsite.com/conyy/single-post/2015/06/10/clasificaciones-de-lo-gaviones>
22. Roldán P. Ingeniería fluvial y control de erosión. In: Editorial academica. bogota; 2019.
23. Rivera M. Estructuras hidráulicas y defensas contra inundaciones. In Cusco: Universidad Andina del Cusco.; 2020.
24. Martínez L. Aplicación de bioingeniería en defensas ribereñas. In Quito: Instituto Latinoamericano de Recursos Hídricos.; 2018.
25. Canahua C. HJ. & QR. Aplicación de gaviones para la protección de riberas en zonas rurales. Univ Nac San Antonio Abad del Cusco. 2015;
26. Canahua H TERJ. Diseño y aplicación de estructuras de gaviones en obras hidráulicas. Univ Andín del Cusco. 2021;
27. Patricia Heredia. Ministerio de Obras Públicas construye muros de gaviones en Higüey para evitar inundaciones [Internet]. Altagracia; 2023 [cited 2026 En 17]. Available from: <https://www.diariolibre.com/actualidad/nacional/2023/08/28/obras-publicas-construye-muros-de-gaviones-en-higuey/2444830>
28. Torres L CR. Manual técnico de diseño y aplicación de gaviones en ingeniería civil. Univ Nac San Agustín. 2022;

29. idealalambrec. Gaviones prismáticos o en caja [Internet]. [cited 2026 En 19]. Available from: <https://idealalambrec.bekaert.com/content/dam/bekaert-idealalambrec/Catalogos/Catalogo-gaviones-baja.pdf>
30. Gómez A. & RJ. Factores que afectan la durabilidad de gaviones metálicos. Ing y Territ. 2023;(10):98–100.
31. Ramírez L. & SP. Diseño y comportamiento de gaviones tipo colchón para estabilización de taludes. Rev Latinoam Infraestruct Hidráulica [Internet]. 2023 [cited 2026 Aug 5];(9):59–72. Available from: <https://doi.org/10.2345/rlih.2023.09207>
32. Gaviones jorge Arias. Gavion Colchon [Internet]. [cited 2026 Aug 19]. Available from: <https://smjarl.redtienda.net/pro.php?id=262>
33. Morales D. & PA. Evaluación del desempeño hidráulico de gaviones cilíndricos en defensa ribereña en zonas altoandinas. Univ Nac del Cent del Perú. 2021;
34. Torres G. ZF. & VM. Innovación en la protección ribereña mediante gaviones cilíndricos en el río Apurímac. Congr Int Ing Civ y Ambient. 2024;5–1.
35. Corpia corporacion Industrial Andina S.A. GAVIONES SACO O CILÍNDRICOS [Internet]. [cited 2025 En 19]. Available from: <https://corpia.com.ec/gavionessaco.html>
36. García M. & S V. Análisis estructural y funcional de gaviones soldados en zonas urbanas de alta pendiente. Rev Peru Ing Civ [Internet]. 2022 [cited 2025 Aug 5];45–60. Available from: <https://doi.org/10.1234/rpic.2022.18205>
37. worldmetalmesh. muro de contención de caja de gaviones de metal soldado [Internet]. [cited 2025 Aug 19]. Available from: <http://es.worldmetalmesh.com/metal-welded-gabion-box-retaining-wall-product/>
38. Gómez A. & RJ. Estrategias de control de erosión mediante gaviones tipo colchón en cuencas de montaña. Rev Hidráulica Andin [Internet]. 2023 [cited 2026 Aug 5];33–47. Available from: <https://doi.org/10.5678/rha.2023.71103>
39. Cimientos. Gavión con Recubrimiento PVC [Internet]. [cited 2026 En 29]. Available from: <https://cimientos.com.gt/productos/gavion-con-recubrimiento->

[pvc/?utm_source](#)

40. U.S. Army Corps of Engineers. Engineering and design: Gabions and revetments (EM 1110-2-1201). U.S. Army Corps of Engineers. publications [Internet]. 1994 [cited 2026 En 15]; Available from: https://www.publications.usace.army.mil/Portals/76/Publications/EngineerManuals/EM_1110-2-1201.pdf
41. Richardson E V., Davis SR. Evaluating Scour at Bridges. Fed Highw Adm. 2001;4.
42. Rohit Bhandari. Riverbank Protection with Gabion Structure: Gabion Mattress. Metrop Univ Appl Sci [Internet]. 2019 May 11 [cited 2026 Jan 15]; Available from: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/170084/Bhandari_Rohit.pdf
43. National Academies of Sciences E and M. Bridge inspection practices. Washington: The National Academies Press; 2013.
44. Piñar R. Manual técnico para el diseño y uso de gaviones en obras hidráulicas. Inst Desarro Infraestruct Civ. 2017;
45. Maraví R. & MD. Diseño estructural de gaviones en obras hidráulicas de montaña. [Lima]: Universidad Nacional del Centro del Perú; 2019.
46. Terramesh. Gaviones Revestidos con PVC [Internet]. [cited 2026 Aug 19]. Available from: <https://www.maccaferri.com/pe/productos/terramesh/>
47. Piñar H. Especificaciones técnicas de mallas metálicas en sistemas de contención. Rev Técnica Ing Civ. 2017;22–34.
48. prodac. Malla Hexagonal: Notas Técnicas y Especificaciones Clave [Internet]. 2023 [cited 2026 En 29]. Available from: <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-alas-peruanas/obras-hidraulicas/malla-hexagonal-apuntes-de-clase/66020875>
49. Malla Electrosoldada 4200. Malla Electrosoldada 4200. In [cited 2025 Aug 19]. Available from: [Malla Electrosoldada 4200/edificaciones/soluciones-para-edificaciones/malla-electro-soldada-4200/](#)
50. Torres R. Muros de contención y control de erosión en zonas ribereñas. Editorial

- Ingeniería Hidráulica, editor. Lima; 2017. 112–128 p.
51. Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC). Manual de Diseño de Obras de Protección contra la Erosión y Socavación. Lima; 2017.
 52. Dr-Ganesh C. Chikute & Ishwar Sonar. Failures of Gabion Walls. Int J Innov Technol Explor Eng [Internet]. 2019 [cited 2026 En 15];1384–9. Available from: https://www.researchgate.net/publication/335855595_Failures_of_Gabion_Walls
 53. Mayur Jain. GABION RETAINING WALL FAILURES : Decoding the Causes and Consequences. LinkedIn Artic [Internet]. 2023 Dec 30 [cited 2026 Jan 15]; Available from: https://www.linkedin.com/pulse/gabion-retaining-wall-failures-decoding-causes-mayur-jain-ki3zf?utm_source=
 54. Suresh Laudari T hara & HN. Tecnología mejorada de gaviones para la estabilidad y el control de inundaciones en países en desarrollo. researchgate [Internet]. 2023 Oct [cited 2026 En 15];18. Available from: https://www.researchgate.net/publication/376272641_Improved_Gabion_Technology_for_Stability_and_Flood_Control_in_Developing_Countries
 55. American Society of Civil Engineers. Seismic Evaluation and Retrofit of Existing Buildings. Asoc Soc la Educ Super [Internet]. 2017 [cited 2026 En 22]; Available from: <https://ascelibrary.org/doi/book/10.1061/9780784414859>
 56. Arias F. El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica . 6 Episteme. 2012.
 57. Carrasco Díaz S. Metodología de la investigación científicapautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación [Internet]. 19/2019. EDITORIAL SAN MARCOS E I R LTDA, editor. aplicaciones en educación y otras ciencias sociales. 2024 [cited 2025 En 6]. 476 p. Available from: <https://es.scribd.com/document/575484795/CARRASCO-DIAZ-S-Metodologia-de-La-Investigacion-Cientifica-OCR-Por-Ganz1912>
 58. Bisquerra. R. Metodología de la investigación educativa. Muralla, editor. 2009.
 59. Azañero J. Metodología de la investigación: Enfoque práctico. Editorial Universitaria, editor. 2009.

60. Ramírez C. Métodos y técnicas de investigación científica. Ediciones Científicas, editor. Bogotá; 2010.
61. Hernandez R, Fernandez C, Baptista P. Metodología de la investigación. 6th ed. McGraw-Hill, editor. 2014.
62. Sampieri R, Collado C, Lucio P. Metodología de la investigación . 6th ed. McGraw-hill, editor. 2014.
63. ULADECH. REGLAMENTO DE INTEGRIDAD CIENTÍFICA EN LA INVESTIGACIÓN [Internet]. 2026 [cited 2026 Feb 26]. Available from: <https://www.uladech.edu.pe/la-universidad/transparencia/?search=reglamento+de+integridad+cientifica&lang=1&id=1&id=2#>

ANEXOS

Anexo 1. Carta recojo de datos



Chimbote, 05 de febrero del 2026

CARTA N° 0000000170- 2026-CGI-VI-ULADECH CATÓLICA

Señor/a:

**LOVER CHIPANA ENCISO
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA MERCED**

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 LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO MANTARO, C.P. CANCAPAMPA, DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA CHURCAMPÁ, DEPARTAMENTO DE HUANCVELICA-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 **DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO MANTARO**, a cargo de **WILFREDO ROMEL CAMASCA ARONES**, perteneciente al PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL, con DNI N° 46657675, durante el período de 09-01-2026 al 24-04-2026.

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 Velasquez Castillo
Director de Investigación y Postgrado
Universidad Católica Los Angeles de Chimbote.



Chimbote, 05 de febrero del 2026

CARTA N° 0000000170- 2026-CGI-VI-ULADECH CATÓLICA

Señor/a:

**LOVER CHIPANA ENCISO
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA MERCED**

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 LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO MANTARO, C.P. CANCAPAMPA, DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA CHURCAMP, DEPARTAMENTO DE HUANCVELICA-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 DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO MANTARO, a cargo de WILFREDO ROMEL CAMASCA ARONES, perteneciente al PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL, con DNI N° 46657675, durante el período de 09-01-2026 al 24-04-2026.



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 Velásquez Castillo
Director de Investigación y Postgrado
Universidad Católica Los Angeles de Chimbote.

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

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA MERCED	
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA MERCED Churcampa - Huancavelica Ley de Creación N° 10298	Gestión 2023-2026
<i>“Año de la Esperanza y el Fortalecimiento de la Democracia”</i>	
<i>La Merced, 09 de febrero del 2026.</i>	
Oficio N° 42 – 2026 – MDLM/A	
Dr. Nilo Albert Velásquez Castillo Director de investigación y Postgrado Universidad Católica los Ángeles de Chimbote Jr. Tumbes N° 247 Chimbote Presente. –	
Asunto:	AUTORIZACION PARA DE USO DE INFORMACION PARA LA INVESTIGACION (TESIS)
Referencia:	Carta N° 0000000170-2026-CGI-VI-ULADECH CATOLICA
<p>Por medio de la presente, me dirijo a usted para expresarle un cordial saludo y, a la vez, presentarme ante su digno despacho como egresado del Programa de Estudios de Ingeniería Civil de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, en calidad de Bachiller en Ingeniería Civil, Wilfredo Romel Camasca Arones, identificado con DNI N° 46657675, Asimismo, conforme al documento de la referencia, me permito a otorgar la AUTORIZACION para realizar la investigación denominada: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO MANTARO, C.P. CANCAPAMPA, DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA CHURCAMPAMPA, DEPARTAMENTO DE HUANCAVELICA-2026, el cual inicia el 09 de enero al 24 de abril de 2026, Cabe señalar que toda la información recabada será utilizada exclusivamente con fines académicos para el desarrollo de la investigación, en cumplimiento de lo dispuesto en la Ley N° 29733.</p> <p>Sin otro particular, me despido de usted, reiterando mis muestras de especial consideración y estima personal</p> <p style="text-align: center;">Atentamente.</p> <div style="text-align: center;">  Lover Lipiana Enciso ALCALDE</div> <p>C.c Archivo.</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Plaza Principal Jr. Mantaro S/N - municipalidaddistritallamerced@gmail.com Cel: 918590776</p>	

Anexo 3. Declaración jurada de integridad Científica y conflictos de interés

Declaración Jurada de Integridad Científica y Conflictos de Interés

Yo, Wilfredo Romel Camasca Arones, identificado(a) con Documento Nacional de Identidad (DNI) N.º 46657675, con domicilio en Anexo Maizena, Distrito De San Antonio de Antaparco, Provincia de Angaraes, Departamento De Huancavelica, en mi condición de: Autor vinculado al proyecto de investigación titulado: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO MANTARO, C.P. CANCAPAMPA, DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA CHURCAMPAMPA, DEPARTAMENTO DE HUANCAVELICA-2026.

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.

SI 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: Centro Poblado Canchapampa, 05/03/2026


Firma del declarante: 

Nombres y apellidos: Wilfredo Romel Camasca Arones

DNI: 46657675

Escaneado con CamScanner

Anexo 4. Formato de consentimiento informado



Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación

TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: **EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO MANTARO, C.P. CANCAPAMPA, DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA CHURCAMP, DEPARTAMENTO DE HUANCVELICA-2026.**

INVESTIGADOR RESPONSABLE: **WILFREDO ROMEL CAMASCA ARONES**

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: **Evaluar el muro de gaviones, para proponer el mejoramiento en la defensa ribereña en el margen derecho del río Mantaro, del c. p Cancapampa, distrito de La Merced, departamento de Huancavelica-2026.**

Si usted acepta participar, se le solicitará: **Información mediante el llenado de un cuestionario.**

La duración aproximada de su participación será de: **15 minutos**

4. RIESGOS Y MOLESTIAS POTENCIALES

La participación en este estudio implica los siguientes riesgos o molestias (si corresponde): **No implica riesgos físicos ni psicológicos para el participante**

En caso de no existir riesgos, se indicará expresamente **Que la presente investigación no representa ningún tipo de riesgo para los participantes.**

BENEFICIOS

Su participación no generará beneficios económicos directos. Sin embargo, los resultados del estudio podrían contribuir a: **Mejorar la seguridad y calidad de vida de la población ubicada en zona de la población.**

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: **WILFREDO ROMEL CAMASCA ARONES** Correo electrónico: wcamascaarones@gmail.com Teléfono: **935435034**

Comité de Ética en Investigación (CEI): **936276637** Correo institucional: cei@uladech.edu.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: Catalina Rojas Neyra

Documento de identidad: 43053002

Firma del participante: [Firma]

Lugar y fecha: C.P. Cancapampa 03/03/2026

Firma del investigador responsable: [Firma]

Escaneado con CamScanner



Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación

TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: **EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO MANTARO, C.P. CANCAPAMPA, DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA CHURCAMP, DEPARTAMENTO DE HUANCVELICA-2026.**

INVESTIGADOR RESPONSABLE: **WILFREDO ROMEL CAMASCA ARONES**

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: **Evaluar el muro de gaviones, para proponer el mejoramiento en la defensa ribereña en el margen derecho del río Mantaro, del c. p. Cancapampa, distrito de La Merced, departamento de Huancavelica-2026.**

Si usted acepta participar, se le solicitará: **Información mediante el llenado de un cuestionario.**

La duración aproximada de su participación será de: **15 minutos**

4. RIESGOS Y MOLESTIAS POTENCIALES

La participación en este estudio implica los siguientes riesgos o molestias (si corresponde): **No implica riesgos físicos ni psicológicos para el participante**

En caso de no existir riesgos, se indicará expresamente **Que la presente investigación no representa ningún tipo de riesgo para los participantes.**

BENEFICIOS

Su participación no generará beneficios económicos directos. Sin embargo, los resultados del estudio podrían contribuir a: **Mejorar la seguridad y calidad de vida de la población ubicada en zona de la población.**

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: **WILFREDO ROMEL CAMASCA ARONES** Correo electrónico:

wcamascaarones@gmail.com Teléfono: **935435034**

Comité de Ética en Investigación (CEI): **936276637** Correo institucional: cei@uladech.edu.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: Florentina Huarcaya Huarcaya

Documento de identidad: 26560830

Firma del participante: [Firma]

Lugar y fecha: C.P. Cancapampa 03/03/2026

Firma del investigador responsable: [Firma]

Escaneado con CamScanner



Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación

TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: **EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO MANTARO, C.P. CANCAPAMPA, DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA CHURCAMPAMPA, DEPARTAMENTO DE HUANCABELICA-2026.**

INVESTIGADOR RESPONSABLE: **WILFREDO ROMEL CAMASCA ARONES**

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: **Evaluar el muro de gaviones, para proponer el mejoramiento en la defensa ribereña en el margen derecho del río Mantaro, del c. p Cancapampa, distrito de La Merced, departamento de Huancavelica-2026.**

Si usted acepta participar, se le solicitará: **Información mediante el llenado de un cuestionario.**

La duración aproximada de su participación será de: **15 minutos**

4. RIESGOS Y MOLESTIAS POTENCIALES

La participación en este estudio implica los siguientes riesgos o molestias (si corresponde): **No implica riesgos físicos ni psicológicos para el participante**

En caso de no existir riesgos, se indicará expresamente **Que la presente investigación no representa ningún tipo de riesgo para los participantes.**

BENEFICIOS

Su participación no generará beneficios económicos directos. Sin embargo, los resultados del estudio podrían contribuir a: **Mejorar la seguridad y calidad de vida de la población ubicada en zona de la población.**

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: **WILFREDO ROMEL CAMASCA ARONES** Correo electrónico:

wcamascaarones@gmail.com Teléfono: **935435034**

Comité de Ética en Investigación (CEI): **936276637** Correo institucional: cei@uladech.edu.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: Felix Aguirre Escobar

Documento de Identidad: 48763112

Firma del participante: [Firma]

Lugar y fecha: C.P. Cancapampa 03/03/2026

Firma del investigador responsable: [Firma]

Escaneado con CamScanner



Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación

TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: **EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO MANTARO, C.P. CANCAPAMPA, DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA CHURCAMP, DEPARTAMENTO DE HUANCANELICA-2026.**

INVESTIGADOR RESPONSABLE: **WILFREDO ROMEL CAMASCA ARONES**

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: **Evaluar el muro de gaviones, para proponer el mejoramiento en la defensa ribereña en el margen derecho del río Mantaro, del c. p. Cancapampa, distrito de La Merced, departamento de Huancavelica-2026.**

Si usted acepta participar, se le solicitará: **Información mediante el llenado de un cuestionario.**

La duración aproximada de su participación será de: **15 minutos**

4. RIESGOS Y MOLESTIAS POTENCIALES

La participación en este estudio implica los siguientes riesgos o molestias (si corresponde): **No implica riesgos físicos ni psicológicos para el participante**

En caso de no existir riesgos, se indicará expresamente **Que la presente investigación no representa ningún tipo de riesgo para los participantes.**

BENEFICIOS

Su participación no generará beneficios económicos directos. Sin embargo, los resultados del estudio podrían contribuir a: **Mejorar la seguridad y calidad de vida de la población ubicada en zona de la población.**

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: **WILFREDO ROMEL CAMASCA ARONES** Correo electrónico:

wcamascaarones@gmail.com Teléfono: **935435034**

Comité de Ética en Investigación (CEI): **936276637** Correo institucional: cei@uladech.edu.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: Julian Bordenav Cabrera

Documento de identidad: 28561205

Firma del participante: [Firma]

Lugar y fecha: C.P. Cancapampa 03/03/2026

Firma del investigador responsable: [Firma]

Escaneado con CamScanner



Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación

TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: **EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO MANTARO, C.P. CANCAPAMPA, DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA CHURCAMPAMPA, DEPARTAMENTO DE HUANCAMELICA-2026.**

INVESTIGADOR RESPONSABLE: **WILFREDO ROMEL CAMASCA ARONES**

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: **Evaluar el muro de gaviones, para proponer el mejoramiento en la defensa ribereña en el margen derecho del río Mantaro, del c. p. Cancapampa, distrito de La Merced, departamento de Huancavelica-2026.**

Si usted acepta participar, se le solicitará: **Información mediante el llenado de un cuestionario.**

La duración aproximada de su participación será de: **15 minutos**

4. RIESGOS Y MOLESTIAS POTENCIALES

La participación en este estudio implica los siguientes riesgos o molestias (si corresponde): **No implica riesgos físicos ni psicológicos para el participante**

En caso de no existir riesgos, se indicará expresamente **Que la presente investigación no representa ningún tipo de riesgo para los participantes.**

BENEFICIOS

Su participación no generará beneficios económicos directos. Sin embargo, los resultados del estudio podrían contribuir a: **Mejorar la seguridad y calidad de vida de la población ubicada en zona de la población.**

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: **WILFREDO ROMEL CAMASCA ARONES** Correo electrónico:

wcamascaarones@gmail.com Teléfono: **935435034**

Comité de Ética en Investigación (CEI): **936276637** Correo institucional: cei@uladech.edu.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: Enick Meza Maceda

Documento de identidad: 08313352

Firma del participante: [Firma manuscrita]

Lugar y fecha: C. P. Cancapampa 03/03/2026

Firma del investigador responsable: [Firma manuscrita]

Escaneado con CamScanner



Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación

TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: **EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO MANTARO, C.P. CANCAPAMPA, DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA CHURCAMPAMPA, DEPARTAMENTO DE HUANCABELICA-2026.**

INVESTIGADOR RESPONSABLE: **WILFREDO ROMEL CAMASCA ARONES**

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: **Evaluar el muro de gaviones, para proponer el mejoramiento en la defensa ribereña en el margen derecho del río Mantaro, del c. p Cancapampa, distrito de La Merced, departamento de Huancavelica-2026.**

Si usted acepta participar, se le solicitará: **Información mediante el llenado de un cuestionario.**

La duración aproximada de su participación será de: **15 minutos**

4. RIESGOS Y MOLESTIAS POTENCIALES

La participación en este estudio implica los siguientes riesgos o molestias (si corresponde): **No implica riesgos físicos ni psicológicos para el participante**

En caso de no existir riesgos, se indicará expresamente **Que la presente investigación no representa ningún tipo de riesgo para los participantes.**

BENEFICIOS

Su participación no generará beneficios económicos directos. Sin embargo, los resultados del estudio podrían contribuir a: **Mejorar la seguridad y calidad de vida de la población ubicada en zona de la población.**

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: **WILFREDO ROMEL CAMASCA ARONES** Correo electrónico:

wcamascaarones@gmail.com Teléfono: **935435034**

Comité de Ética en Investigación (CEI): **936276637** Correo institucional: cei@uladech.edu.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: Alberto Hernandez Salinas

Documento de identidad: 44033151

Firma del participante: [Firma manuscrita]

Lugar y fecha: C. P. Cancapampa 04/03/2026

Firma del investigador responsable: [Firma manuscrita]



Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación

TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: **EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO MANTARO, C.P. CANCAPAMPA, DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA CHURCAMPAMPA, DEPARTAMENTO DE HUANCAMELICA-2026.**

INVESTIGADOR RESPONSABLE: **WILFREDO ROMEL CAMASCA ARONES**

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: **Evaluar el muro de gaviones, para proponer el mejoramiento en la defensa ribereña en el margen derecho del río Mantaro, del c. p. Cancapampa, distrito de La Merced, departamento de Huancavelica-2026.**

Si usted acepta participar, se le solicitará: **Información mediante el llenado de un cuestionario.**

La duración aproximada de su participación será de: **15 minutos**

4. RIESGOS Y MOLESTIAS POTENCIALES

La participación en este estudio implica los siguientes riesgos o molestias (si corresponde): **No implica riesgos físicos ni psicológicos para el participante**

En caso de no existir riesgos, se indicará expresamente **Que la presente investigación no representa ningún tipo de riesgo para los participantes.**

BENEFICIOS

Su participación no generará beneficios económicos directos. Sin embargo, los resultados del estudio podrían contribuir a: **Mejorar la seguridad y calidad de vida de la población ubicada en zona de la población.**

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.° 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: **WILFREDO ROMEL CAMASCA ARONES** Correo electrónico:

wcamascaarones@gmail.com Teléfono: **935435034**

Comité de Ética en Investigación (CEI): **936276637** Correo institucional: cei@uladech.edu.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: Hernan Avaya Rojas

Documento de identidad: 43790579

Firma del participante: [Firma]

Lugar y fecha: C.P. Cancapampa 04/03/2026

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 LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO MANTARO, C.P. CANCAPAMPA, DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA CHURCAMP, DEPARTAMENTO DE HUANCVELICA-2026.**

INVESTIGADOR RESPONSABLE: **WILFREDO ROMEL CAMASCA ARONES**

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: **Evaluar el muro de gaviones, para proponer el mejoramiento en la defensa ribereña en el margen derecho del río Mantaro, del c. p. Cancapampa, distrito de La Merced, departamento de Huancavelica-2026.**

Si usted acepta participar, se le solicitará: **Información mediante el llenado de un cuestionario.**

La duración aproximada de su participación será de: **15 minutos**

4. RIESGOS Y MOLESTIAS POTENCIALES

La participación en este estudio implica los siguientes riesgos o molestias (si corresponde): **No implica riesgos físicos ni psicológicos para el participante**

En caso de no existir riesgos, se indicará expresamente: **Que la presente investigación no representa ningún tipo de riesgo para los participantes.**

BENEFICIOS

Su participación no generará beneficios económicos directos. Sin embargo, los resultados del estudio podrían contribuir a: **Mejorar la seguridad y calidad de vida de la población ubicada en zona de la población.**

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° 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: **WILFREDO ROMEL CAMASCA ARONES** Correo electrónico:

wcamascaarones@gmail.com Teléfono: **935435034**

Comité de Ética en Investigación (CEI): **936276637** Correo institucional: cei@uladech.edu.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: *Antonia Campo Vivanco*

Documento de identidad: *49094577*

Firma del participante: *[Firma]*

Lugar y fecha: *C.P. Cancapampa 04/05/2026*

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 LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO MANTARO, C.P. CANCAPAMPA, DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA CHURCAMP, DEPARTAMENTO DE HUANCVELICA-2026.**

INVESTIGADOR RESPONSABLE: **WILFREDO ROMEL CAMASCA ARONES**

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: **Evaluar el muro de gaviones, para proponer el mejoramiento en la defensa ribereña en el margen derecho del río Mantaro, del c. p. Cancapampa, distrito de La Merced, departamento de Huancavelica-2026.**

Si usted acepta participar, se le solicitará: **Información mediante el llenado de un cuestionario.**

La duración aproximada de su participación será de: **15 minutos**

4. RIESGOS Y MOLESTIAS POTENCIALES

La participación en este estudio implica los siguientes riesgos o molestias (si corresponde): **No implica riesgos físicos ni psicológicos para el participante**

En caso de no existir riesgos, se indicará expresamente **Que la presente investigación no representa ningún tipo de riesgo para los participantes.**

BENEFICIOS

Su participación no generará beneficios económicos directos. Sin embargo, los resultados del estudio podrían contribuir a: **Mejorar la seguridad y calidad de vida de la población ubicada en zona de la población.**

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: **WILFREDO ROMEL CAMASCA ARONES** Correo electrónico:

wcamascaarones@gmail.com Teléfono: **935435034**

Comité de Ética en Investigación (CEI): **936276637** Correo institucional: cei@uladech.edu.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: Hugo Yace Ayala

Documento de identidad: 47851568

Firma del participante: [Firma]

Lugar y fecha: C.P. Cancapampa 04/03/2026

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 LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO MANTARO, C.P. CANCAPAMPA, DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA CHURCAMPAMPA, DEPARTAMENTO DE HUANCABELICA-2026.**

INVESTIGADOR RESPONSABLE: **WILFREDO ROMEL CAMASCA ARONES**

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: **Evaluar el muro de gaviones, para proponer el mejoramiento en la defensa ribereña en el margen derecho del río Mantaro, del c. p Cancapampa, distrito de La Merced, departamento de Huancavelica-2026.**

Si usted acepta participar, se le solicitará: **Información mediante el llenado de un cuestionario.**

La duración aproximada de su participación será de: **15 minutos**

4. RIESGOS Y MOLESTIAS POTENCIALES

La participación en este estudio implica los siguientes riesgos o molestias (si corresponde): **No implica riesgos físicos ni psicológicos para el participante**

En caso de no existir riesgos, se indicará expresamente **Que la presente investigación no representa ningún tipo de riesgo para los participantes.**

BENEFICIOS

Su participación no generará beneficios económicos directos. Sin embargo, los resultados del estudio podrían contribuir a: **Mejorar la seguridad y calidad de vida de la población ubicada en zona de la población.**

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: **WILFREDO ROMEL CAMASCA ARONES** Correo electrónico:

wcamascaarones@gmail.com Teléfono: **935435034**

Comité de Ética en Investigación (CEI): **936276637** Correo institucional: ciel@uladech.edu.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: *Donatilda Gonzales Morales*

Documento de identidad: *71204147*

Firma del participante: *[Firma]*

Lugar y fecha: *C.P. Cancapampa 04/03/2026*

Firma del investigador responsable: *[Firma]*

Anexo 5. Matriz de consistencia y Operacionalización

TITULO: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO MANTARO, C.P. CANCAPAMPA, DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA CHURCAMP, DEPARTAMENTO DE HUANCVELICA-2026.

FORMULACION DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA
<p>Problema general</p> <p>¿la evaluación del muro de gaviones, mejorara la defensa ribereña en el margen derecho del río Mantaro, C.P. Cancapampa, Distrito de la Merced, departamento de Huancavelica-2026?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Evaluar el muro de gaviones, para proponer el mejoramiento en la defensa ribereña en el margen derecho del río Mantaro, del c. p Cancapampa, distrito de La Merced, departamento de Huancavelica–2026.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar zonas vulnerables del muro de gaviones en el margen derecho del río Mantaro margen derecho del río Mantaro, del C.P Cancapampa, Distrito de La Merced, Departamento de Huancavelica–2026. ✓ Identificar las principales fallas estructurales que presenta el muro de gaviones del río Mantaro, margen derecho del río Mantaro, del C. P Cancapampa, Distrito de La Merced, Departamento de Huancavelica–2026. ✓ Determinar la mejora para la defensa ribereña en el margen derecho del río Mantaro, del C.P Cancapampa, Distrito de La Merced, Departamento de Huancavelica–2026. 	<p>No aplica</p>	<p>Variable 1</p> <p>Evaluación del muro de gaviones</p> <p>Dimensiones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vulnerabilidad hidráulica • Condición estructural <p>Variable 2</p> <p>Mejora de la defensa ribereña</p> <p>Dimensiones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reparación estructural • Mantenimiento • Sustitución de malla 	<p>Tipo de inv: Aplicativo</p> <p>Nivel de inv: Descriptivo.</p> <p>Diseño de inv: no experimental y transversal.</p> <p>Población y muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La defensa ribereña del río Mantaro • la muestra es el tramo del muro de gaviones

Operacionalización de las variables

Variable	Concepto Operativa	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Categorías o valoración
Variable 01 Evaluación del muro de gaviones	Se realizó una visita técnica de campo en el margen derecho del río Mantaro, en el C.P. Cancapampa, donde mediante inspección directa se evaluó el estado actual del muro de gaviones que conforma la defensa ribereña. La evaluación se efectuó utilizando una ficha técnica estructurada, considerando las dimensiones de vulnerabilidad, condición estructural y estado de la malla. Se registraron aspectos como deformación, nivel de socavación en la base, asentamientos, estabilidad del muro, integridad del relleno pétreo, así como la presencia de óxido, corrosión y rotura de malla. Los resultados fueron clasificados según escalas ordinales y nominales previamente establecidas, lo que permitió determinar el estado físico y el nivel de riesgo estructural del muro de gaviones.	Vulnerabilidad hidráulica	• Deformacion	Ordinal	Bueno = 5 Regular = 7 Alto = 10
			• Sedimentos acumulados	Ordinal	
			• socavación en la base	Ordinal	Malo= 5 Regular = 7 Bueno = 10
			• Aumento del caudal	Ordinal	
		Condición estructural	• Estabilidad del muro	Ordinal	Bajo = 5 Regular = 7 Alto = 10
			• Presencia de asentamiento	Ordinal	
			• Perdida de material pétreo	Ordinal	
			• Rotura de malla	Nominal	Sí / No
Variable 02 Mejora de la defensa ribereña	El mejoramiento del muro de gaviones se determinó en función de los resultados obtenidos en la evaluación técnica de campo realizada en el margen derecho del río Mantaro, en el C.P. Cancapampa. A partir del diagnóstico estructural e hidráulico, se identificaron las deficiencias existentes y se propusieron acciones técnicas orientadas a mejoramiento de la defensa ribereña. Las medidas de	Mejora del muro de gaviones	• Mantenimiento • Sustitución de malla	Nominal	Sí / No Si / No

	<p>mejora consideradas incluyeron mantenimiento periódico, sustitución de elementos deteriorados, reforzamiento de la malla. Estas acciones fueron registradas mediante una ficha de encuesta y categorizadas bajo una escala nominal (Sí/No), permitiendo establecer la necesidad de intervención preventiva o correctiva en el tramo evaluado.</p>				
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--

Anexo 6. Ficha de identificación del experto

Experto 1

CARTA DE PRESENTACIÓN

Magíster / Doctor: EDGAR AVALOS INFANZON

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: **WILFREDO ROMEL CAMASCA ARONES** egresado del programa académico de INGENIERIA CIVIL de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos.

Mi proyecto se titula: "EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO MANTARO, C.P. CANCAPAMPA, DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA CHURCAMPAMPA, DEPARTAMENTO DE HUANCAVELICA-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

DNI: 46657675

Egresado



Ficha de identificación del experto para proceso de validación

Nombres y Apellidos: Edgar Avalos Inzunza
N° DNI/CE: 42812508 Edad: 43
Teléfono / Celular: 999551219 Email: accsoperveiv@gmail.com
Título Profesional:
Ingeniero Civil
Grado Académico: Maestría Doctorado
Especialidad:
Dirección de Empresas de la Construcción
Institución que labora: Programa Regional de Irrigación y Desarrollo Rural (PRIDER)
Identificación del proyecto de investigación o tesis

Título: **EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO MANTARO, C.P. CANCAPAMPA, DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA CHURCAMPAMPA, DEPARTAMENTO DE HUANCAMELICA-2026.**

Autor: Wilfredo Romel Camasca Arones

Programa Académico: Ingeniería Civil


Firma



Huella Digital

Formato de Ficha de Validación (para ser llenado por el experto)

FICHA DE VALIDACIÓN

TÍTULO: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO MANTARO, C.P. CANCAPAMPA, DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA CHURCAMPÁ, DEPARTAMENTO DE HUANCAVELICA-2026.

	Variable 1:	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones
		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	
	Dimensión 1:							
1	Vulnerabilidad Hidráulica	✓		✓		✓		
2	Condición Estructural	✓		✓		✓		
	Variable 2:							
	Dimensión 2:							
1	Mejora del Muro de Gaviones	✓		✓		✓		

*Aumentar filas según la necesidad del instrumento de recolección

Recomendaciones:

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

Nombres y Apellidos de experto: Dr / Mg ... *F. Aguirre* ... *S. Valdes* ... *F. J. P. Aguirre* DNI ... *42.81.250.8*


EDGARDO ANZORANZA
 Ingeiero Civil
 Colegiado N° 22781
 Firma



Huella Digital

TITULO: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO MANTARO, C.P. CANCAPAMPA, DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA CHURCAMP, DEPARTAMENTO DE HUANCAVELICA-2026.

Responsable:

VALIDACION DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIONES DE DATOS

La investigación fue realizada con el objetivo de proporcionar información necesaria sobre las características y estado del muro de gaviones de dicho anexo. Es por eso que se solicita rellenar la encuesta de veracidad.

para el mejorar la validación se consideran los siguientes expertos

Nº	Rubro	1	2	3	4
1	La encuesta y ficha guardan relación con el tema de investigación				✓
2	Las preguntas de la ficha técnica han sido elaboradas de manera clara y concisa				✓
3	En la ficha técnica se hace uso de la palabra s técnicas de acuerdo al tema de investigación .			✓	
4	las preguntas de las fichas técnicas han sido elaborado de acuerdo a los indicadores de su cuadro de variables de su investigación				✓
5	Las preguntas de la encuesta han sido elaboradas de manera general				✓
6	El formato de las fichas técnicas y de la encuesta son las adecuadas				✓

Apellidos y Nombres: *Edgar Avalos Infanzon*

Fecha: *04/03/2026*

Profesional: *Ingeniero Civil*

Grado Académico: *Maestro*

Firma:



Experto 2

CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister / Doctor: HERMES QUISPE CUADROS

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: **WILFREDO ROMEL CAMASCA ARONES** egresado del programa académico de INGENIERIA CIVIL de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos.

Mi proyecto se titula: **"EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO MANTARO, C.P. CANCAPAMPA, DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA CHURCAMPAMPA, DEPARTAMENTO DE HUANCAMELICA-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

DNI: 46657675

Egresado



Ficha de identificación del experto para proceso de validación

Nombres y Apellidos: HERMES QUISPE CUADROS

N° DNI/CE: 28314302 Edad: 47

Teléfono / Celular: 966509025 Email: Hermesqcuadros@gmail.com

Título Profesional:

Ing. Civil

Grado Académico: Maestría Doctorado

Especialidad:

MAESTRO EN EDUCACION CON MENCIÓN EN DOCENCIA, CURRÍCULO
E INVESTIGACION

Institución que labora: CONSULTORIA EN RNP

Identificación del proyecto de investigación o tesis

Título: **EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO MANTARO, C.P. CANCAPAMPA, DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA CHURCAMPAMPA, DEPARTAMENTO DE HUANCAYELICA-2026.**

Autor: Wilfredo Romel Camasca Arones

Programa Académico: Ingeniería Civil



Mg. Hermes Quispe Cuadros
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 98738

Firma



Huella Digital

Formato de Ficha de Validación (para ser llenado por el experto)

FICHA DE VALIDACIÓN

TÍTULO: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO MANTARO, C.P. CANCAPAMPA, DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA CHURCAMPA, DEPARTAMENTO DE HUANCAYELICA-2026.

	Variable 1:	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones
		Cumple	No cumple	Cumple	No Cumple	Cumple	No cumple	
1	Dimensión 1:							
	Vulnerabilidad Hidráulica	✓	✓	✓		✓		
2	Condición Estructural	✓		✓		✓		
	Variable 2:							
	Dimensión 2:							
1	Mejora del Muro de Gaviones	✓		✓		✓		

*Aumentar filas según la necesidad del instrumento de recolección

Recomendaciones:

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

Nombres y Apellidos de experto: Dr / Mg ... *Hermes Quispe Cuadros* DNI ... *88314102*...



Firma



Huella Digital

TITULO: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO MANTARO, C.P. CANCAPAMPA, DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA CHURCAMP, DEPARTAMENTO DE HUANCABELICA-2026.

Responsable:

VALIDACION DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIONES DE DATOS

La investigación fue realizada con el objetivo de proporcionar información necesaria sobre las características y estado del muro de gaviones de dicho anexo. Es por eso que se solicita rellenar la encuesta de veracidad.

para el mejorar la validación se consideran los siguientes expertos

Nº	Rubro	1	2	3	4
1	La encuesta y ficha guardan relación con el tema de investigación				✓
2	Las preguntas de la ficha técnica han sido elaboradas de manera clara y concisa				✓
3	En la ficha técnica se hace uso de la palabra s técnicas de acuerdo al tema de investigación .				✓
4	las preguntas de las fichas técnicas han sido elaborado de acuerdo a los indicadores de su cuadro de variables de su investigación				✓
5	Las preguntas de la encuesta han sido elaboradas de manera general				✓
6	El formato de las fichas técnicas y de la encuesta son las adecuadas				✓

Apellidos y Nombres: Hermes Quispe Cuadros

Fecha: 04/03/2026

Profesional: Eng. C.P.U.P.I

Grado Académico: Maestro

Firma:


 **Mig. Hermes Quispe Cuadros**
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 98738

Experto 3

CARTA DE PRESENTACIÓN

Magíster / Doctor: Godofredo M Amigero Nahui

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: **WILFREDO ROMEL CAMASCA ARONES** egresado del programa académico de INGENIERIA CIVIL de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos.

Mi proyecto se titula: **"EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO MANTARO, C.P. CANCAPAMPA, DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA CHURCAMP, DEPARTAMENTO DE HUANCAMELICA-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

DNI: 46657675

Egresado

CARGO-



Godofredo Amigero Nahui
INGENIERO CIVIL
CIP. N°365205

Ficha de identificación del experto para proceso de validación

Nombres y Apellidos: Godofredo Amigüero Nahui
N° DNI/CE: 45047932 Edad: 38
Teléfono / Celular: 923924782 Email: gomsgodfredo@gmail.com

Título Profesional:
Ing. Civil

Grado Académico: Maestría Doctorado

Especialidad:
MAESTRO EN GERENCIA PUBLICA

Institución que labora: GOBIERNO REGIONAL AYACUCHO

Identificación del proyecto de investigación o tesis

Título: **EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO MANTARO, C.P. CANCAPAMPA, DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA CHURCAMPÁ, DEPARTAMENTO DE HUANCÁVELICA-2026.**

Autor: Wilfredo Romel Camasca Arones

Programa Académico: Ingeniería Civil


Mg. Godofredo Amigüero Nahui
INGENIERO CIVIL
CIP. N°365205

Firma



Huella Digital

Formato de Ficha de Validación (para ser llenado por el experto)

FICHA DE VALIDACIÓN

TÍTULO: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBERENA EN EL MARGEN DERECHO DEL RIO MANTARO, C.P. CANCAPAMPA, DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA CHURCAMPA, DEPARTAMENTO DE HUANCAVELICA-2026.

	Variable 1:	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones
		Cumple	No cumple	Cumple	No Cumple	Cumple	No cumple	
	Dimensión 1:							
1	Vulnerabilidad Hidráulica	✓		✓		✓		
2	Condición Estructural	✓		✓		✓		
	Variable 2:							
	Dimensión 2:							
1	Mejora del Muro de Gaviones	✓		✓		✓		

*Aumentar filas según la necesidad del instrumento de recolección

Recomendaciones:

Opinión de experto: Aplicable () No aplicable ()

Nombres y Apellidos de experto: Dr / Mg *Gerardo Amiguel*..... DNI*4597958*.



Firma



Huella Digital

TITULO: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO MANTARO, C.P. CANCAPAMPA, DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA CHURCAMPAMPA, DEPARTAMENTO DE HUANCABELICA-2026.

Responsable:

VALIDACION DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIONES DE DATOS

La investigación fue realizada con el objetivo de proporcionar información necesaria sobre las características y estado del muro de gaviones de dicho anexo. Es por eso que se solicita rellenar la encuesta de veracidad.

para el mejorar la validación se consideran los siguientes expertos

N°	Rubro	1	2	3	4
1	La encuesta y ficha guardan relación con el tema de investigación				✓
2	Las preguntas de la ficha técnica han sido elaboradas de manera clara y concisa				✓
3	En la ficha técnica se hace uso de la palabra s técnicas de acuerdo al tema de investigación .				✓
4	las preguntas de las fichas técnicas han sido elaborado de acuerdo a los indicadores de su cuadro de variables de su investigación				✓
5	Las preguntas de la encuesta han sido elaboradas de manera general				✓
6	El formato de las fichas técnicas y de la encuesta son las adecuadas				✓

Apellidos y Nombres: Godofredo Amequero Nahui

Fecha: 05/03/26


Profesional: Ingeniero Civil


Grado Académico: Maestro

Firma:



Mg. Godofredo Amequero Nahui
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 365205

Anexo 7. Ficha técnica de los instrumentos


<p>TÍTULO: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBERENA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO MANTARO, C.P. CANCAPAMPA, DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA CHURCAMPAMPA, DEPARTAMENTO DE HUANCABELICA-2026.</p>						
<p>TESISTA:</p>						
<p>ASESOR(A):</p>						
<p>REGIÓN:</p>		<p>TRAMO EVALUADO</p>				
<p>PROVINCIA:</p>		<p>FECHA</p>				
<p>DISTRITO:</p>		<p>LUGAR:</p>				
<p>✓ PRIMER OBJETIVO ESPECÍFICO: Identificar las principales fallas o daños estructurales que presenta el muro de gaviones del río Mantaro, margen derecho del río Mantaro, del c. p. Cancapampa, distrito de La Merced, departamento de Huancavelica-2026.</p>						
<p>CONDICIÓN ESTRUCTURAL</p>						
Progresiva	Rotura de malla	Perdida de material pétreo	Estabilidad del muro	Presencia de Asentamiento	Estado	Observaciones
0+000 a 0+050	SI/NO	B/R/M	B/R/M	B/R/M	B/R/M	
0+050 a 0+100	SI/NO	B/R/M	B/R/M	B/R/M	B/R/M	
0+100 a 0+150	SI/NO	B/R/M	B/R/M	B/R/M	B/R/M	
0+150 a 0+200	SI/NO	B/R/M	B/R/M	B/R/M	B/R/M	
0+200 a 0+250	SI/NO	B/R/M	B/R/M	B/R/M	B/R/M	
0+250 a 0+300	SI/NO	B/R/M	B/R/M	B/R/M	B/R/M	



Mg. Thomas Quiroga Chujales
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 98738



Mg. EDGAR AVILA INFANZON
Ingeniero Civil
Reg. Colegio de Ingenieros N° 12721



Mg. Godofredo Amigero Nahui
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 365205

TITULO: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO MANTARO, C.P. CANCAPAMPA, DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA CHURCAMPAMPA, DEPARTAMENTO DE HUANCABELICA-2026.						
TESISTA:		TRAMO EVALUADO				
ASESOR(A):		FECHA				
REGIÓN:		LUGAR:				
PROVINCIA:						
DISTRITO:						
<input checked="" type="checkbox"/> PRIMER OBJETIVO ESPECÍFICO: Identificar las principales fallas o daños estructurales que presenta el muro de gaviones del río Mantaro, margen derecho del río Mantaro, del c. p. Canchapampa, distrito de La Merced, departamento de Huancavelica-2026						
CONDICIÓN ESTRUCTURAL						
Progresiva	Rotura de malla	Perdida de material pétreo	Estabilidad del muro	Presencia de Asentamiento	Estado	Observaciones
0+000 a 0+050	SI/NO	B/R/M	B/R/M	B/R/M	B/R/M	
0+050 a 0+100	SI/NO	B/R/M	B/R/M	B/R/M	B/R/M	
0+100 a 0+150	SI/NO	B/R/M	B/R/M	B/R/M	B/R/M	
0+150 a 0+200	SI/NO	B/R/M	B/R/M	B/R/M	B/R/M	
0+200 a 0+250	SI/NO	B/R/M	B/R/M	B/R/M	B/R/M	
0+250 a 0+300	SI/NO	B/R/M	B/R/M	B/R/M	B/R/M	

Mg. Edgardo Quispe Chuquis
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 98738

Mg. Edgardo Quispe Chuquis
 Ingeiero Civil
 Reg. Colegio de Ingeieros N° 42721

Mg. Godofredo Antiquero Nahui
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 365205



EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO MANTARO, C.P. CANCAPAMPA, DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA CHURCAMPAMPA, DEPARTAMENTO DE HUANCABELICA-2026.

TERCER OBJETIVO ESPECÍFICO: Determinar la mejora para la defensa ribereña en el margen derecho del río Mantaro, del c. p. Cancapampa, distrito de La Merced, departamento de Huancavelica-2026.

Nº	Pregunta	Sí	No
1	¿Considera usted que la identificación de las zonas afectadas y la evaluación del muro de gaviones permitirán formular una propuesta de mejoramiento de la defensa ribereña en el margen derecho del río Mantaro, en el C.P. Cancapampa?		
2	¿Cree usted que el muro de gaviones existente cumple adecuadamente su función de protección de la ribera y de las áreas aledañas frente a los procesos de erosión e inundación del río Mantaro?		
3	¿Considera que el mejoramiento estructural del muro de gaviones incrementará su capacidad de resistencia frente a los procesos de erosión y a las crecidas del río Mantaro?		
4	¿Considera que la implementación de trabajos de mantenimiento y reforzamiento del muro de gaviones contribuirá a mejorar la estabilidad del margen derecho del río Mantaro y a reducir el riesgo de erosión en el C.P. Cancapampa?		



Mg. Hermes Quispe Cuadros
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 98738



Mg. EDGAR AVALOS INFANZON
Ingeniero Civil
Reg. Colegio de Ingenieros N° 227,31



Mg. Godofredo Amiquero Nahui
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 365205

Fotografías de campo



Foto 1: Se observa un muro de gaviones en zona cercana al río con presencia de vegetación.



Foto 2: Se observa un gavión deteriorado con material disperso y ramas acumuladas.



Foto 3: Se observa un muro de gaviones con acumulación de ramas y vegetación que afecta su funcionamiento estructural.



Foto 4: Se observa un muro de gaviones donde se miden las dimensiones de la malla para evaluar su estructura.



Foto 5: Se observa un muro de gaviones con mucha vegetación a su alrededor.



Foto 6: Se observa mucha vegetación al borde de los gaviones y montículo de piedras con arena cubriéndolo.



Foto 7: Se observa mucha vegetación al borde de los gaviones.



Foto 8: Se observa la medición de cómo están conformadas las mallas hexagonales.



Foto 9: Se observa la descomposición de las piedras y fisuras a causa de las condiciones climáticas



Foto 10: Se observa el daño causado por el desborde de la crecida del caudal.

Encuesta







MANUAL: CRITERIOS DE DISEÑOS DE OBRAS HIDRAULICAS PARA LA FORMULACION DE PROYECTOS HIDRAULICOS

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

**MANUAL:
CRITERIOS DE DISEÑOS DE OBRAS
HIDRAULICAS PARA LA FORMULACION DE
PROYECTOS HIDRAULICOS
MULTISECTORIALES Y DE AFIANZAMIENTO
HIDRICO**

**DIRECCION DE ESTUDIOS DE PROYECTOS HIDRAULICOS
MULTISECTORIALES**

radios mayores al mínimo no significa ningún ahorro de energía, es decir la curva no será hidráulicamente más eficiente, en cambio sí será más costoso al darle una mayor longitud o mayor desarrollo.

Las siguientes tablas indican radios mínimos según el autor o la fuente:

Tabla N° 01 - Radio mínimo en función al caudal

Capacidad del canal	Radio mínimo
Hasta 10 m ³ /s	3 * ancho de la base
De 10 a 14 m ³ /s	4 * ancho de la base
De 14 a 17 m ³ /s	5 * ancho de la base
De 17 a 20 m ³ /s	6 * ancho de la base
De 20 m ³ /s a mayor	7 * ancho de la base
Los radios mínimos deben ser redondeados hasta el próximo metro superior	

Fuente: "International Institute For Land Reclamation And Improvement" ILRI, Principios y Aplicaciones del Drenaje, Tomo IV, Wageningen The Netherlands 1978.

Tabla N° 02 - Radio mínimo en canales abiertos para Q < 20 m³/s

Capacidad del canal	Radio mínimo
20 m ³ /s	100 m
15 m ³ /s	80 m
10 m ³ /s	60 m
5 m ³ /s	20 m
1 m ³ /s	10 m
0,5 m ³ /s	5 m

Fuente: Ministerio de Agricultura y Alimentación, Boletín Técnico N° 7 "Consideraciones Generales sobre Canales Trapezoidales" Lima 1978.

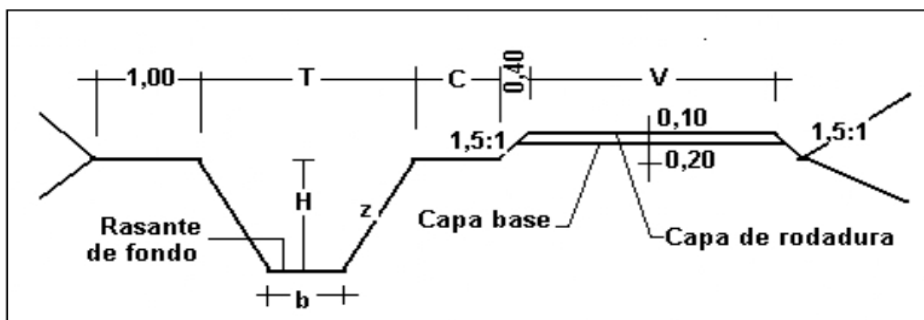
Tabla N°-03 -. Radio mínimo en canales abiertos en función del espejo de agua

Canal de riego		Canal de drenaje	
Tipo	Radio	Tipo	Radio
Sub – canal	4T	Colector principal	5T
Lateral	3T	Colector	5T
Sub – lateral	3T	Sub – colector	5T
Siendo T el ancho superior del espejo de agua			

Fuente: Salzgitter Consult GMBH "Planificación de Canales, Zona Piloto Ferreñafe" Tomo II/ 1- Proyecto Tinajones – Chiclayo 1984.

- La pendiente de la rasante de fondo, debe ser en lo posible igual a la pendiente natural promedio del terreno (optimizar el movimiento de tierras), cuando esta no es posible debido a fuertes pendientes, se proyectan caídas o saltos de agua.
- Para definir la rasante del fondo se prueba con el caudal especificado y diferentes cajas hidráulicas, chequeando la velocidad obtenida en relación con el tipo de revestimiento a proyectar o si va ser en lecho natural, también se tiene la máxima eficiencia o mínima infiltración.
- El plano final del perfil longitudinal de un canal, debe presentar como mínimo la siguiente información.
 - ✓ Kilometraje
 - ✓ Cota de terreno
 - ✓ BMs (cada 500 ó 1000 m)
 - ✓ Cota de rasante
 - ✓ Pendiente
 - ✓ Indicación de las deflexiones del trazo con los elementos de curva
 - ✓ Ubicación de las obras de arte
 - ✓ Sección o secciones hidráulicas del canal, indicando su kilometraje
 - ✓ Tipo de suelo
 - ✓ Cuadro con elementos geométricos e hidráulicos del diseño

Sección típica de un canal



Donde:

T = Ancho superior del canal

b = Plantilla

z = Valor horizontal de la inclinación del talud

C = Berma del camino, puede ser: 0,5; 0,75; 1,00 m., según el canal sea de tercer, segundo o primer orden respectivamente.



PERÚ

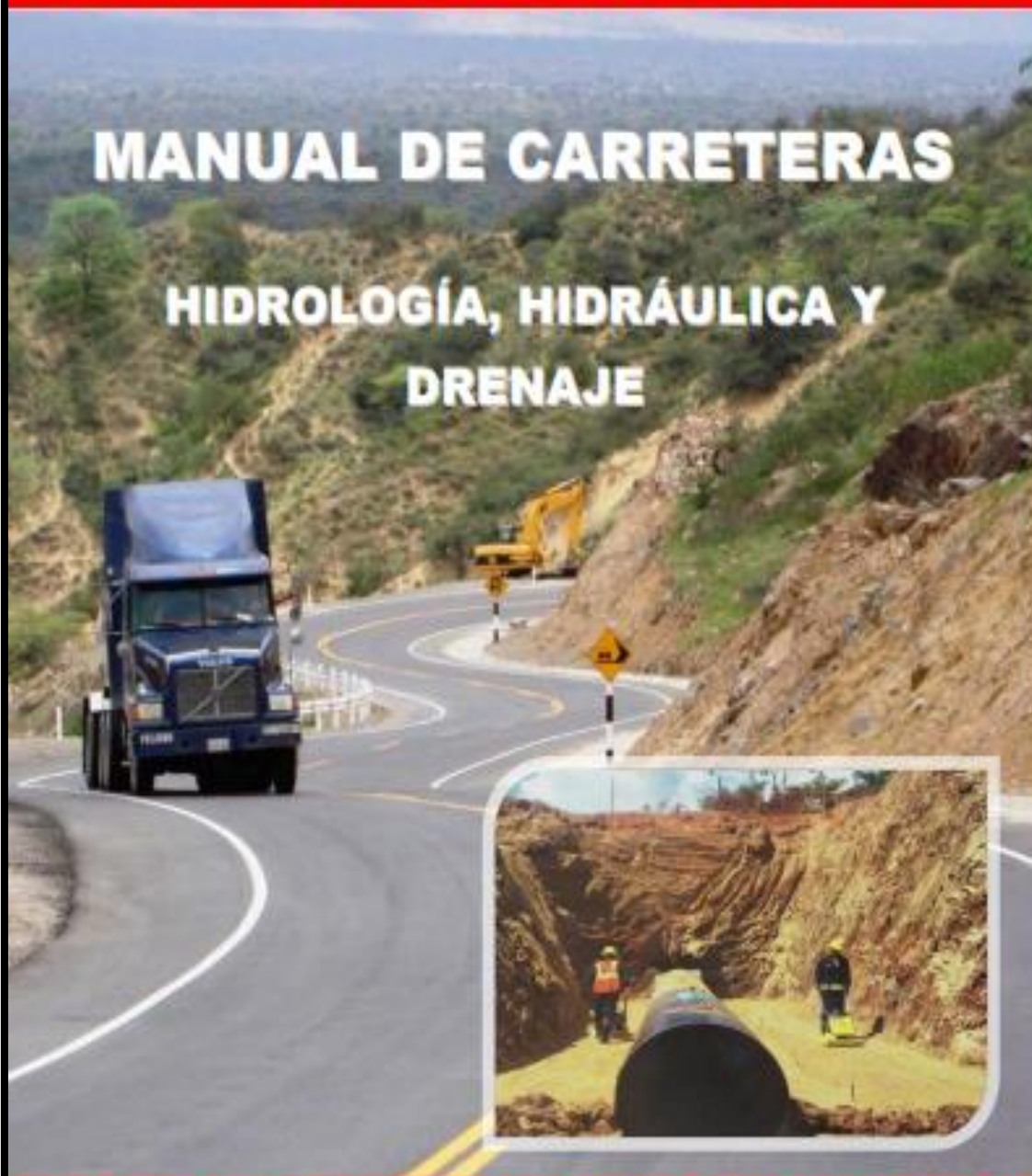
Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Viceministerio
de Transportes

Dirección General
de Caminos y
Ferrocarriles

MANUAL DE CARRETERAS

HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y DRENAJE





RIESGO ADMISIBLE	VIDA ÚTIL DE LAS OBRAS (n años)									
	1	2	3	5	10	20	25	50	100	200
0.99	1	1.11	1.27	1.66	2.7	5	5.9	11	22	44

Fuente: MONSALVE, 1999.

De acuerdo a los valores presentados en la Tabla N° 01 se recomienda utilizar como máximo, los siguientes valores de riesgo admisible de obras de drenaje:

TABLA N° 02: VALORES MAXIMOS RECOMENDADOS DE RIESGO ADMISIBLE DE OBRAS DE DRENAJE

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

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

(**) - Vida Útil considerado (n)

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

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

3.7 ANALISIS ESTADISTICO DE DATOS HIDROLOGICOS

3.7.1 Modelos de distribución

El análisis de frecuencias tiene la finalidad de estimar precipitaciones, intensidades o caudales máximos, según sea el caso, para diferentes periodos de retorno, mediante la aplicación de modelos probabilísticos, los cuales pueden ser discretos o continuos.

En la estadística existen diversas funciones de distribución de probabilidad teóricas; recomendándose utilizar las siguientes funciones:

Metrado

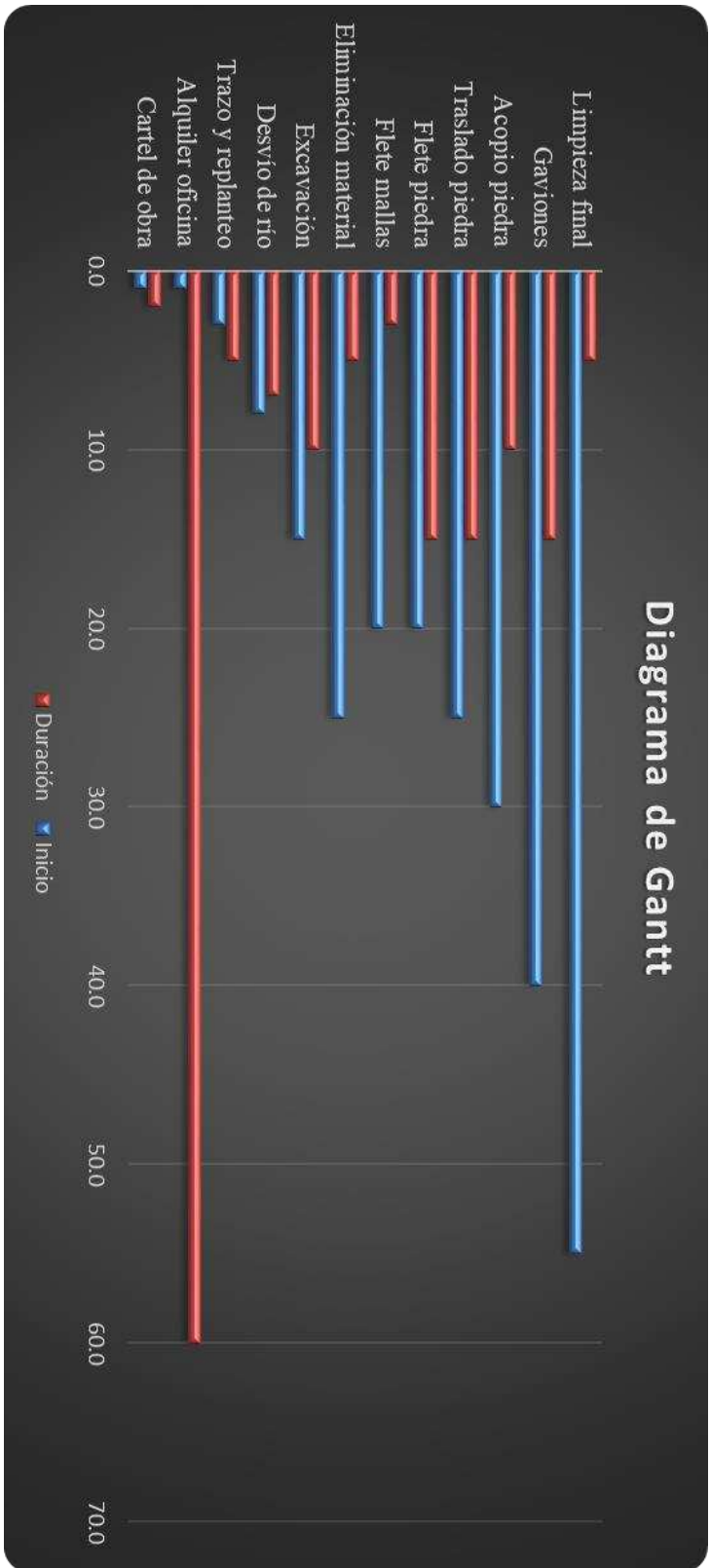
HOJA DE METRADO								
PROYECTO: "EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA MEJORA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO MANTARO, C.P. CANCAPAMPA, DISTRITO DE LA MERCED, PROVINCIA CHURCAMPÁ, DEPARTAMENTO DE HUANCAMELICA-2026"								
DEPARTAMENTO : HUANCAMELICA PROVINCIA: CHURCAMPÁ DISTRITO : La Merced COMUNIDAD: CANCAPAMPA								
Partida N°	ESPECIFICACIONES	Und	N° Veces	Medidas			Sub total	TOTAL
				Largo	Ancho	Alto		
01.00.00	<u>OBRAS PROVICIONALES</u>							
01.01.00	Cartel de Identificación de la Obra de 3.60 m x 2.50 m	Und	1.00				1.00	1.00
01.02.00	Alquiler de oficina y almacen para la obra	glb	1.00				1.00	1.00
02.00.00	<u>OBRAS PRELIMINARES</u>							
02.01.00	Trazo y Replanteo Durante la Obra	ml	1.00	40.00			40.00	40.00
02.02.00	Desvío de río para la excavación de plataforma	m2	1.00	200.00	6.00		1200.00	1200.00
03.00.00	<u>MOVIMIENTO DE TIERRAS</u>							
03.01.00	Excavación de Plataforma y en pared en Roca Suelta y perfilado (A Mano)	m3						613.20
03.01.01	Excavación de Plataforma en Roca Suelta (A Mano)	m3	1.00	50.00	3.00	0.50	75.00	
03.01.02	Excavación en pared en Roca Suelta y perfilado (A Mano)	m3	1.00	50.00	AREA 20		520.200	
03.01.03	Excavación de Colchon anti socavamiento 5.0 x 1.20 x 0.30	m3	1.00	50.00	1.20	0.30	18.00	
03.02.00	Eliminación de material exedente	m3	1.00	50.00	AREA 30		450.00	750.20
04.00.00	<u>OBRAS ESTRUCTURALES</u>							
04.01.00	Recolección y Apilamiento de Piedra de 320 mm - 350mm							100.00
04.01.01	Gaviones de Caja 5.0 x 1.00 x 1.00	m3	2.00	50.00	1.00	1.00	100.00	
04.02.00	Muro de gaviones de caja con alambre galvanizada de 3.40mm con recub							
04.02.01	Muro de Gaviones de Caja 5.0 m x 1.00 m x 1.00 m (10 x 12 / 3.40 , ZN + AL + PVC)	m3	2.00	50.00	1.00	1.00	100.00	100.00
05.00.00	<u>LIMPIEZA FINAL DE OBRA</u>							
05.01.00	Limpieza de Terreno Manual	m2	1.00	100.0	3.00		300.00	300.00
06.00.00	<u>ELETE TERRESTRE</u>							
06.01.00	Flete terrestre con transporte Huamanga	glb	1.00					1.00
06.01.01	Flete terrestre con transporte de piedra (0.5 km de cantera asta almacen)	m3	1.00	40.00 m3				30.00
06.01.02	Traslado de piedra (con personal del almacenamiento asta la obra)	m3	1.00	40.00 m3				30.00

Presupuesto

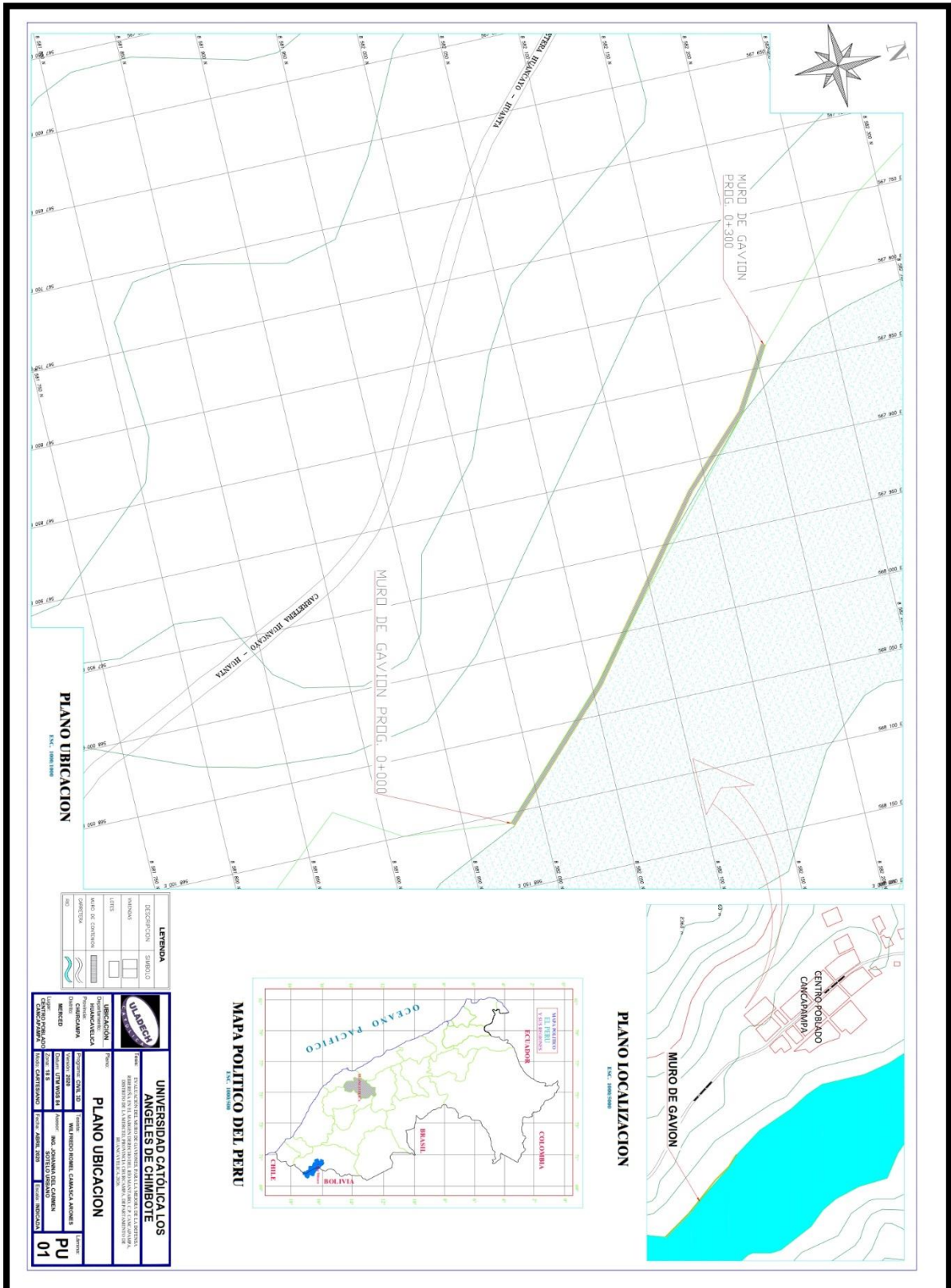
Presupuesto		Costo al				20/09/2025
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio Si.	Parcial Si.	
01.00.00	OBRAS PROVISIONALES				940.10	
01.01.00	Cartel de Identificación de la Obra de 3.00 m x 2.50 m	Und	1.00	640.10	640.10	
01.02.00	Alquiler de oficina y almacén para la obra	gb	1.00	300.00	300.00	
02.00.00	OBRAS PRELIMINARES				854.28	
02.01.00	Trazo y Replanteo Durante la Obra	m	40.00	6.26	250.40	
02.02.00	Desvío de río para la excavación de plataforma	m2	350.00	2.57	699.50	
03.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS				670.00	
03.01.00	Excavación de Plataforma y en pared en Roca Suelta y perfilado (A Mano)	m3	30.00	19.50	594.00	
03.02.00	Eliminación de material excedente	m3	30.00	9.20	276.00	
04.00.00	OBRAS ESTRUCTURALES				41,443.54	
04.01.00	Recolección y Aplastamiento de Piedra de 320 mm - 350mm				12,186.34	
04.01.01	Recolección y Aplastamiento de Piedra de 320 mm - 350mm	m3	766.76	15.45	12,186.34	
04.02.00	Muro de gaviones de caja con alambre galvanizado de 3.40mm con recub PVC				29,257.20	
04.02.02	Muro de Gaviones de Caja 5.0 m x 1.00 m x 1.00 m (10 x 12 / 3.40 , ZN + AL + PVC)	m3	252.00	116.10	29,257.20	
05.00.00	LIMPIEZA FINAL DE OBRA				300.00	
05.01.00	Limpieza de Terreno Manual	m	300.00	1.00	300.00	
06.00.00	FLETE TERRESTRE				3,684.43	
06.01.00	Flete terrestre con transporte Huamanga	gb	1.00	2,019.43	2,019.43	
06.01.01	Flete terrestre con transporte de piedra (0.5 km de cantera asta almacén)	m3	40.00	23.00	920.00	
06.01.02	Traslado de piedra (con personal del almacenamiento asta la obra)	m3	150.00	6.30	940.00	
	COSTO DIRECTO				77,549.55	
	GASTOS GENERALES (4%)				3,605.79	
	UTILIDAD (4%)				3,605.79	
	SUB TOTAL				89,161.13	
	IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS (18%)				28,216.14	
	COSTO DE OBRA				117,377.27	
	GASTOS DE SUPERVISION (3%)				3,549.16	
	PRESUPUESTO TOTAL DE OBRA				122,926.45	

Fecha : 08/02/2025 04:59:24 p. m.

Cronograma



Planos



LEYENDA	
DESCRIPCION	SIMBOLO
PROYECTO	[Symbol]
LINEAS	[Symbol]
TIPO DE CONSTRUCCION	[Symbol]
CONSTRUCION	[Symbol]
NO	[Symbol]

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE	
<small>INSTITUCION EDUCATIVA DE CARACTER PRIVADO, DEPENDIENTE DEL MINISTERIO DE EDUCACION, DEPARTAMENTO DE CHIMBOTE, AV. LOS ANGELES DE CHIMBOTE N° 1001, CHIMBOTE, PERU. TEL: 051 051 422 2222</small>	
PLANO UBICACION	
Periodo: 2020	Proyecto: MUR DE GAVION
Autor: ING. JOSE ANTONIO GARCIA	Cliente: MUR DE GAVION
Fecha: 2020	Lugar: CHIMBOTE
Escala: 1:1000	Tipo: UBICACION
No. de Hoja: 01	Total de Hojas: 01

