



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

**EVALUACIÓN DEL ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL
MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO SANTA, PROGRESIVA 3+180 - 3+520, LÍMITE
ÁNCASH-LA LIBERTAD, DISTRITO DE GUADALUPITO, PROVINCIA DE VIRÚ,
REGIÓN LA LIBERTAD-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
MEDINA OSORIO, WILFREDO FELIX
ORCID:0000-0002-7656-1643

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° 0049-110-2026 DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE TESIS

En la Ciudad de **Chimbote** Siendo las **19:52** horas del día **16** de **Agosto** 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 ENROCADOR PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO SANTA, PROGRESIVA 3+180 - 3+520, LÍMITE ÁNCASH-LA LIBERTAD, DISTRITO DE GUADALUPITO, PROVINCIA DE VIRÚ, REGIÓN LA LIBERTAD-2026**

Presentada Por :
(0101092003) **MEDINA OSORIO WILFREDO FELIX**

Luego de la presentación del autor(a) y las deliberaciones, el Jurado de Investigación acordó: **APROBAR** por **MAYORIA**, la tesis, con el calificativo de **13**, quedando expedito/a el/la Bachiller para optar el TÍTULO PROFESIONAL de **Ingeniero Civil**.

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

BARRETO RODRIGUEZ CARMEN ROSA
Presidente

SEMINARIO VASQUEZ RAFAEL ASUNCION
Miembro

CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES
Miembro

Mgtr. SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN
Asesor



CONSTANCIA DE EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD

La responsable de la Unidad de Integridad Científica, ha monitorizado la evaluación de la originalidad de la tesis titulada: EVALUACIÓN DEL ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO SANTA, PROGRESIVA 3+180 - 3+520, LÍMITE ÁNCASH-LA LIBERTAD, DISTRITO DE GUADALUPITO, PROVINCIA DE VIRÚ, REGIÓN LA LIBERTAD-2026 Del (de la) estudiante MEDINA OSORIO WILFREDO FELIX , 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, 17 de Setiembre del 2026




Mgtr. Roxana Torres Guzman
RESPONSABLE DE UNIDAD DE INTEGRIDAD CIENTÍFICA

DEDICATORIA

A Dios, por ser mi guía y fortaleza constante, y por otorgarme las oportunidades necesarias para seguir aprendiendo y creciendo cada día.

Con todo mi amor y gratitud eterna, a mi madre, **Lidia Juana Osorio Valverde**. Aunque hoy te encuentres en el cielo, sé que me acompañas en cada paso; gracias por inculcarme el camino del bien, por brindarme siempre las mejores oportunidades y por esos consejos sabios que guardo en el alma. Este logro es para ti, madre, sé que desde donde me estés viendo celebras este triunfo conmigo.

Asimismo, a toda mi familia, por su presencia constante, su respaldo incondicional y por ser el pilar fundamental que me impulsó a culminar esta meta.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios por darme la salud, la sabiduría y la constancia necesarias para culminar con éxito esta etapa de mi vida.

A mi madre, **Lidia Juana Osorio Valverde**, por ser mi eterna fuente de inspiración; su recuerdo y sus enseñanzas han sido el motor que me impulsó a no rendirme jamás.

A mi familia, por su paciencia infinita, sus palabras de aliento y su apoyo incondicional en los momentos de mayor esfuerzo.

Finalmente, expreso mi más sincero agradecimiento a la **Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote (ULADECH)**, a sus docentes y autoridades, por abrirme las puertas al conocimiento, brindarme las herramientas para mi formación profesional y hacer posible la realización de esta investigación.

Índice General

Carátula	I
Jurado	II
Dedicatoria	IV
Agradecimiento	V
Indice General	VI
<u>Lista de Tablas</u>	IX
<u>Lista de Figuras</u>	X
Resumen	XI
Abstract.....	XII
<u>I.</u> Planteamiento del Problema	1
1.1.Descripción del problema.....	2
1.2.Formulación del problema.....	2
1.3.Objetivo general y específicos.....	3
1.3.1. Objetivo general	3
1.3.2. Objetivos específicos.....	3
1.4.Justificación.....	3
1.4.1. Justificación teórica	3
1.4.2. Justificación metodológica	4
1.4.3. Justificación practica	4
<u>II.</u> Marco Teórico	5
2.1.Antecedentes.....	5
2.1.1. Antecedentes internacionales	5
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	7
2.1.3. antecedentes locales.....	9
2.2.Bases teóricas	12
2.2.1. Defensa ribereña	12

2.2.2. Evaluación del Enrocado	16
2.2.3. Mejoramiento de la Defensa Ribereña	23
2.2.4. Impacto del mejoramiento	24
2.3.Hipótesis.....	25
<u>III. Metodología</u>	26
3.1.Tipo, Nivel y Diseño de Investigación	27
3.1.1. Tipo de investigación	27
3.1.2. Nivel de investigación	27
3.1.3. Diseño de investigación.....	28
3.2. <u>Población</u>	29
3.2.1. Población	29
3.2.2. Muestra	29
3.3. Operacionalización de las variables	30
3.4.Técnicas e instrumentos de recolección de datos	31
3.5.Método de análisis de datos.....	31
3.6.Aspectos Éticos	33
3.6.1. Respeto y protección de los derechos de los intervinientes.....	33
3.6.2. Cuidado del medio ambiente	33
3.6.3. Libre participación por propia voluntad.....	33
3.6.4. Beneficencia, no maleficencia.....	33
3.6.5. Integridad y honestidad	33
3.6.6. Justicia	33
V. Resultados.....	35
VI. Discusión.....	51
VII. Conclusiones	53
VIII. Recomendaciones	54
Referencias bibliográficas	55
ANEXOS.....	60

Anexo 01. Carta de recojo de datos	60
Anexo 02. Documento de autorización y aceptación para el desarrollo de la investigación (Ley N°29733)	61
Anexo 03. Declaración Jurada de Integridad Científica y Conflictos de Interés.....	63
Anexo 04. Formato de consentimiento informado o Formato de asentimiento informado.....	64
Anexo 05. Matriz de consistencia y operacionalización.....	86
Anexo 06. Ficha de identificación del experto para proceso de validación.....	88

Lista de tablas

Tabla 01. Operacionalización de las variables.....	29
Tabla 02. Identificar el estado actual del enrocado.....	34
Tabla 03. La evaluación del enrocado.....	36
Tabla 04. Proponer la mejor de la defensa ribereña.....	44
Tabla 05. Matriz de consistencia	84

Lista de figuras

Figura 01: Obras de defensa ribereña en el río Pisco.....	12
Figura 02: Defensa de margen del rio Rímac con enrocado	13
Figura 03: Enrocado	14
Figura 04: Sección Transversal Típica de un Enrocado.....	16
Figura 05: Geotextil protección para enrocado.....	18
Figura 06: Trabajos de enrocado en ribera del río Rímac.....	25
Figura 07: Infografía del Proceso de Evaluación del Enrocado.....	26
Figura 08: Representación Realista de una Defensa Ribereña con Enrocado.....	26

Resumen

La presente investigación tuvo como **formulación del problema** ¿La evaluación del enrocado mejorará la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Santa, progresiva 3+180 – 3+520, límite Áncash–La Libertad, distrito de Guadalupito, provincia de Virú, región La Libertad – 2026?, tuvo como **objetivo general**: Evaluar el enrocado la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Santa, progresiva 3+180 – 3+520, límite Áncash–La Libertad, distrito de Guadalupito, provincia de Virú, región La Libertad – 2026. **La metodología** empleada fue de tipo aplicada, con un enfoque cualitativo-interpretativo, nivel descriptivo y un diseño no experimental de corte transversal. **La población** estuvo constituida por las defensas ribereñas del río Santa en el distrito de Guadalupito, y la muestra se delimitó al muro de enrocado de 340 metros lineales comprendido en el tramo de estudio. Para la recolección de datos se utilizó la técnica de observación directa y como instrumento fichas de inspección técnica visual aplicadas en siete (07) tramos de evaluación. Como **resultados** se determinaron que los tramos 01 al 03 presentan un estado de conservación Severo y los tramos 04 al 07 un estado Moderado. Las principales patologías identificadas corresponden a la ausencia total de malla geotextil/filtro en los 340 metros, el desprendimiento y pérdida progresiva de bloques de roca hacia el lecho del río, la sedimentación en el talud y la presencia generalizada de vegetación invasiva. Se **concluyó** que la estructura ha perdido su estabilidad geométrica y capacidad de disipación hidrodinámica. En consecuencia, se formuló una propuesta de mejora técnica de ingeniería civil basada en el perfilado de taludes, colocación de filtro geotextil, reposición de roca pesada con granulometría adecuada y profundización de la uña de protección, con un presupuesto de costo directo estimado en S/. 537,842.21.

Palabras clave: Defensa ribereña, estabilidad de talud, evaluación de enrocado.

Abstract

The present research was formulated with the research question: Will the evaluation of the riprap improve riverbank protection on the left bank of the Santa River, from station 3+180 to 3+520, on the border between Áncash and La Libertad, in the district of Guadalupito, province of Virú, region of La Libertad – 2026? The general objective was to evaluate the riprap riverbank protection on the left bank of the Santa River, from station 3+180 to 3+520, on the border between Áncash and La Libertad, in the district of Guadalupito, province of Virú, region of La Libertad – 2026. The methodology employed was applied, with a qualitative-interpretive approach, a descriptive level, and a non-experimental, cross-sectional design. The population consisted of the riverbank protections of the Santa River in the district of Guadalupito, and the sample was limited to the 340-meter-long riprap wall within the study section. For data collection, the direct observation technique was used, and the instrument was visual technical inspection forms applied to seven (7) evaluation sections. The results determined that sections 1 through 3 present a Severe state of conservation, and sections 4 through 7 a Moderate state. The main pathologies identified correspond to the total absence of geotextile mesh/filter along 340 meters, the detachment and progressive loss of rock blocks into the riverbed, sedimentation on the slope, and the widespread presence of invasive vegetation. It was concluded that the structure has lost its geometric stability and hydrodynamic dissipation capacity. Consequently, a civil engineering technical improvement proposal was formulated, based on slope profiling, placement of a geotextile filter, replacement of heavy rock with appropriate particle size, and deepening of the protective toe cap, with an estimated direct cost budget of S/. 537,842.21.

Keywords: Riverbank protection, slope stability, riprap assessment.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción del problema

- 1.1.1. **A nivel internacional**, el cambio climático y la alteración de los regímenes hidrológicos han incrementado significativamente la frecuencia e intensidad de los eventos hidrometeorológicos extremos. Esta dinámica global ha puesto a prueba la resiliencia de las infraestructuras hidráulicas, evidenciando que los procesos de erosión fluvial y socavación son causas principales del colapso de las márgenes de los ríos en diversas partes del mundo. Las defensas ribereñas, como los enrocados, sufren un constante desgaste por la energía cinética del agua, lo que obliga a la ingeniería moderna a evaluar y rediseñar constantemente estas estructuras para lograr una óptima disipación de energía y prevenir desastres que comprometan la seguridad de las poblaciones [1].
- 1.1.2. **A nivel nacional**, el Perú presenta un escenario de alta vulnerabilidad frente a estas variaciones climáticas, siendo la costa norte una de las zonas más afectadas. Los ríos de la vertiente del Pacífico se caracterizan por tener regímenes irregulares y torrentosos. Esta situación se agrava drásticamente con la ocurrencia periódica del Fenómeno El Niño (FEN) y El Niño Costero, los cuales multiplican exponencialmente los caudales de avenida. Durante la última década, el incremento de la velocidad del flujo y el severo impacto hidráulico han colapsado múltiples tramos de defensas ribereñas a lo largo del país, evidenciando la necesidad de aplicar criterios técnicos rigurosos en su diseño y evaluación constante [2]. Esto ha generado inestabilidad en los taludes, pérdida progresiva del material de protección y el desborde de los cauces, afectando terrenos agrícolas y desconectando vías de comunicación vitales.
- 1.1.3. **A nivel local**, el río Santa se constituye como una de las cuencas más importantes y caudalosas de la costa peruana, siendo el motor hídrico fundamental para el desarrollo agrícola, económico y poblacional de las regiones de Áncash y La Libertad. No obstante, su gran capacidad erosiva genera un modelado constante en sus márgenes, poniendo en peligro constante a los sectores aledaños [3]. Específicamente, en la margen izquierda del río Santa, comprendida entre la progresiva 3+180 y 3+520, sector correspondiente al límite departamental en el distrito de Guadalupe

(provincia de Virú, región La Libertad), se ha evidenciado un deterioro crítico y progresivo del enrocado existente.

Durante las inspecciones visuales preliminares en este sector, se han identificado patologías estructurales preocupantes: desplazamiento y pérdida de rocas de la capa de armadura, desalineamiento de la geometría original de la estructura, erosión basal (socavación) en la uña del talud, así como una excesiva acumulación de sedimentos y vegetación invasiva. Estas deficiencias anulan el efecto de entrelazamiento de las rocas, incrementando la rugosidad de manera descontrolada y disminuyendo drásticamente la capacidad protectora de la defensa ribereña.

La persistencia de estas zonas vulnerables representa un riesgo inminente. Ante un eventual repunte del caudal, la estructura debilitada cedería ante la erosión lateral, desencadenando desbordes que impactarían directamente sobre los campos de cultivo y la economía local adyacente a la zona de defensa. La falta de un monitoreo técnico actualizado impide conocer el grado real de vulnerabilidad estructural y el comportamiento hidráulico del enrocado frente a las solicitaciones del río.

Por lo expuesto, surge la necesidad apremiante de llevar a cabo una evaluación exhaustiva y rigurosa del enrocado en este tramo específico, con el propósito fundamental de identificar sus deficiencias técnicas, calcular su nivel de riesgo y, en consecuencia, plantear propuestas de mejora ingenieriles que garanticen la estabilización de la ribera y la mitigación de los riesgos por erosión e inundación.

1.2.Descripción del problema

En la presente investigación busca evaluar el enrocado para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Santa, progresiva 3+180 – 3+520, límite Áncash–La Libertad, distrito de Guadalupito, provincia de Virú, región La Libertad – 2026.

1.2.1. Formulación del problema

¿La evaluación del enrocado mejorará la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Santa, progresiva 3+180 – 3+520, límite Áncash–La Libertad, distrito de Guadalupito, provincia de Virú, región La Libertad – 2026?

1.3. Objetivo general y específicos

1.3.1. Objetivo general

- Evaluar el enrocado la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Santa, progresiva 3+180 – 3+520, límite Áncash–La Libertad, distrito de Guadalupito, provincia de Virú, región La Libertad – 2026.

1.3.2. Objetivos específicos

- Identificar el estado actual del enrocado existente en el margen izquierdo de del río Santa, progresiva 3+180 – 3+520, límite Áncash–La Libertad, distrito de Guadalupito, provincia de Virú, región La Libertad – 2026.
- Realizar la evaluación del enrocado en el margen izquierdo del río Santa, progresiva 3+180 – 3+520, límite Áncash–La Libertad, distrito de Guadalupito, provincia de Virú, región La Libertad – 2026.
- Proponer la mejora de la defensa ribereña del río Santa, progresiva 3+180 – 3+520, límite Áncash–La Libertad, distrito de Guadalupito, provincia de Virú, región La Libertad – 2026.

1.4. Justificación

1.4.1. Justificación teórica

La justificación teórica de esta investigación se centra en expandir los conocimientos existentes sobre las defensas ribereñas mediante enrocado, vinculándolos directamente con los fenómenos de erosión y socavación del río Santa. El estudio permite analizar la respuesta estructural e hidráulica de estas obras bajo las variaciones de caudal y las condiciones ambientales del sector.

A partir de fundamentos de la ingeniería hidráulica, la mecánica de suelos y el diseño de estructuras, se desarrolla información técnica de valor que servirá como punto de partida para futuras líneas de investigación orientadas a la protección de márgenes fluviales.

1.4.2. Justificación metodológica

La justificación metodológica de este estudio radica en el uso de herramientas técnicas de evaluación de campo y análisis estructural e hidráulico aplicadas directamente al enrocado existente.

Estas herramientas de observación y análisis técnico permiten caracterizar detalladamente el estado de la defensa ribereña y las condiciones críticas del tramo.

La aplicación de este método asegura un flujo de información ordenado y confiable, orientado específicamente a detectar las fallas del enrocado y proponer soluciones viables para fortalecer las márgenes fluviales evaluadas.

1.4.3. Justificación practica

Esta investigación se justifica prácticamente al evaluar las condiciones del enrocado en el margen izquierdo del río Santa, entre las progresivas 3+180 y 3+520, con el fin de corregir sus deficiencias y proponer mejoras estructurales.

Con el estudio ayuda a mitigar los riesgos de erosión, socavación y desbordes que amenazan a los terrenos agrícolas, las vías de acceso y las áreas habitadas cercanas. Además, los resultados ofrecen un respaldo técnico clave para el mantenimiento y la toma de decisiones por parte de las autoridades competentes en la gestión del río.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedente Internacionales

En **Colombia**, Cárdenas Ospina. [4] 2012. En su tesis titulada “Diseño de las obras de protección marginal de la orilla izquierda del río Cauca en el sector de Candelaria”. Realizada en la Universidad del Valle, para obtener el título profesional de Ingeniero Civil. Esta investigación tuvo como **objetivo** desarrollar los estudios y diseños para las obras de protección de orillas en un sector crítico del río Cauca, Colombia, afectado por procesos de erosión y socavación. La **metodología** empleada fue descriptiva y técnica, utilizando modelación matemática bidimensional para simular el comportamiento hidrodinámico del río. Se realizaron levantamientos topobatimétricos, estudios hidrológicos para determinar caudales de diseño (periodos de retorno de 30 y 100 años) y una caracterización detallada del material del lecho. Como **resultado** principal, se determinó que el desequilibrio entre el transporte de sedimentos y agua genera zonas de erosión crítica. La evaluación técnica permitió predimensionar diversas alternativas de protección, incluyendo enrocados (rip-rap), colchacreto y paneles sumergidos, destacando que la efectividad de la defensa depende de la correcta estimación de la socavación total (general y en curva). Se **concluyó** la evaluación de diferentes alternativas de protección, determinando que la protección con cortinas de pilotes de concreto más geotubos es la opción más efectiva por sus ventajas ambientales, técnicas y económicas frente a los paneles sumergidos, bloques de concreto o colchacreto; demostrando que requiere un volumen mínimo de material importado, aprovecha el material de la berma, no necesita desviar el río y presenta bajos costos para proteger una longitud total de 550 metros.

En **Chile**, Videla,[5] 2023. En su tesis titulada “Estudio del impacto del cambio climático en obras de defensa fluvial para cauces naturales de la Quebrada de Camiña”. Realizada en la Universidad Politécnica de Cartagena, para obtener el título profesional de Ingeniero Civil. Tuvo como **objetivo** realizar la verificación del diseño hidrológico original de las obras de defensa

fluvial ante los efectos del cambio climático en el norte grande de Chile, comparando los caudales proyectados con los adoptados inicialmente. La **metodología** de investigación consistió en la modelación de precipitaciones usando el producto grillado CR2MET corregido con datos observados, el estudio de proyecciones climáticas de cinco modelos del proyecto CMIP6 bajo el escenario SSP5-8.5 escalados con el método Quantile Delta Mapping (QDM) para el futuro cercano y lejano, y la determinación de caudales máximos anuales mediante los métodos precipitación-escorrentía HUS y Verni-King. Como resultado de la modelación, determinó que los modelos IPSL-CM6A-LR y CanESM5 son los más críticos para la mitigación del riesgo en el futuro lejano, ya que generan un aumento en las precipitaciones y caudales que provoca el rebasamiento de las defensas fluviales en ciertos perfiles transversales especialmente para periodos de retorno de 100 y 150 años. Se **concluyó** que las estructuras de protección tradicionales calculadas bajo métodos estacionarios son altamente vulnerables ante los efectos del cambio climático en el futuro lejano, demostrando la necesidad impostergable de actualizar y recalibrar los criterios de diseño hidrológico integrando escenarios de variabilidad climática no estacionarios.

En **Ecuador**, Aguirre Granda y Berrezueta Tapia,[6] 2021. En su tesis titulada “Diseño de obras de protección de orillas de cuerpos fluviales basadas en técnicas naturales: Caso de estudio río Tomebamba tramo de 1 km en la ciudad de Cuenca”. Realizada en la Universidad de Cuenca, para obtener el título profesional de Ingeniero Civil. Tuvo como **objetivo** plantear técnicas naturales para el diseño de obras de protección de orillas de cuerpos fluviales, con el fin de evitar el avance de los procesos de socavación en un tramo de un kilómetro del río Tomebamba. La **metodología** de investigación fue de tipo aplicada. Como **resultado** se dividió en tres etapas principales: la recolección de información de campo (topografía, hidrología, uso de suelo y granulometría), el desarrollo de un modelamiento hidrodinámico bidimensional basado en las ecuaciones de Saint Venant para cuantificar la socavación mediante calados y velocidades de flujo, y la fase de diseño técnico de las estructuras. Se **concluyó** la formulación y propuesta de tres alternativas de diseño basadas en bioingeniería y biotecnología,

determinando que el uso de muros krainer, empalizadas y gaviones vegetalizados constituyen soluciones efectivas que detienen el avance de la socavación ribereña y, a diferencia de los muros tradicionales de roca o concreto, preservan de manera óptima las funciones hidrodinámicas naturales del río.

2.1.2. Antecedente Nacional

En **Lima**, Asencios Menacho et al.[7] 2021. En su trabajo de investigación titulado “Propuesta de defensa ribereña utilizando el programa River para reducir los daños de socavación e inundación en el tramo puente Los Ángeles del río Rímac”. Realizada en la Universidad Tecnológica del Perú, para obtener el grado académico de Bachiller en Ingeniería Civil. Tuvo como **objetivo** principal desarrollar una propuesta de defensa ribereña mediante enrocado para reducir los riesgos por inundación y socavación causados por las intensas precipitaciones en el distrito de Chaclacayo. La **metodología** de investigación consistió en la revisión de la normativa vigente, un análisis hidrológico empleando datos del SENAMHI y ANA, y la implementación del programa River para simular el comportamiento hidráulico y estimar la socavación a partir de caudales máximos anuales de la estación Chosica con 100 años de registro, considerando un periodo de retorno de 140 años basado en una vida útil de 40 años y un riesgo admisible de 25%. Como **resultado** del modelamiento numérico, se obtuvieron las dimensiones métricas óptimas definitivas para la estructura protectora, fijando los valores requeridos para el ancho de la corona, la altura total del dique, el espesor de la capa del enrocado y la profundidad geométrica de la cimentación. **Se concluyó** que el diseño estructurado bajo estos parámetros técnicos garantiza de forma efectiva la estabilidad de la margen del río Rímac, mitigando eficientemente el riesgo de desbordes y protegiendo la infraestructura urbana expuesta ante el impacto de caudales críticos extraordinarios.

En **Pacasmayo**, Rodríguez Bejarano,[8] 2023. En su tesis titulada “Diseño de diques enrocados para mejorar la defensa ribereña del Río Jequetepeque, sector Isla de Faclo, distrito de Guadalupe, provincia del Pacasmayo, región de la Libertad – 2023”. Realizada para obtener el título profesional de

Ingeniera Civil. Tuvo como **objetivo** general diseñar diques de enrocados para mejorar la defensa ribereña del río Jequetepeque en el sector Isla de Faclo, con el fin de prevenir y reducir el riesgo de inundaciones que afecten a las tierras de cultivo, animales y la vida humana en las áreas cercanas. La **metodología** de investigación fue de tipo aplicada, con un nivel exploratorio y cualitativo, bajo un diseño no experimental y de corte transversal. Como **resultado** técnico, se obtuvo la caracterización morfológica del cauce y se determinó el comportamiento del flujo ante avenidas extraordinarias, definiéndose la ubicación espacial idónea para la colocación de estructuras de escollera conformadas con material de préstamo propio de la zona. Se **concluyó** que el planteamiento de un sistema de defensa ribereña basado en diques de enrocado con material propio constituye una alternativa de ingeniería viable y altamente efectiva, la cual logra estabilizar mecánicamente las orillas del río Jequetepeque, mitigando los riesgos hidráulicos y previniendo pérdidas socioeconómicas o estructurales en los sectores agrícolas colindantes.

En **Piura**, Neira Cabrera,[9] 2024. En su tesis titulada “Evaluación del enrocado para mejorar la defensa ribereña en el margen derecho del río Piura del km 4+344 al 4+844, distrito de Castilla, provincia de Piura, región Piura - 2024”. Realizada para obtener el título profesional de Ingeniero Civil. Tuvo como **objetivo** general evaluar el enrocado para mejorar la defensa ribereña en el margen derecho del río Piura en el tramo especificado, con la finalidad de resolver si dicha evaluación permitiera optimizar la estructura frente al comportamiento del río. La **metodología** de investigación fue de tipo descriptivo, con un enfoque cualitativo y cuantitativo, bajo un diseño no experimental; asimismo, la población estuvo conformada por la defensa ribereña del río Piura en el distrito de Castilla y la muestra se delimitó al enrocado del margen derecho entre los kilómetros 4+344 y 4+844. Los **resultados** analíticos de la evaluación en campo determinaron que, tras procesar la información de tres tramos de 50 metros mediante el uso de fichas de inspección técnica, el estado físico de la estructura obtuvo un puntaje promedio ponderado de 1.67 puntos, valor numérico que lo ubica formalmente dentro del rango cuantitativo de "muy deteriorado". Se

concluyó que el estado de conservación actual de la defensa ribereña es deficiente y crítico, lo cual demuestra que la estructura ha perdido su capacidad de respuesta óptima ante la dinámica fluvial del río Piura, haciendo obligatoria la planificación y ejecución de medidas de intervención técnica prioritarias para recuperar su nivel de servicio y seguridad.

En **Huaraz**, Cosme Espada, [10] 2025. En su tesis titulada “Evaluación del enrocado para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Santa entre las progresivas 0+000 hasta 0+500, en el sector de Challhua, distrito y provincia de Huaraz, departamento de Áncash – 2025”. Realizada para obtener el título profesional de Ingeniero Civil. Tuvo como **objetivo** general evaluar el enrocado para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Santa en el tramo especificado, con el propósito de hallar soluciones técnicas frente a la problemática de la zona. La **metodología** de investigación fue de tipo aplicada, con un nivel descriptivo, bajo un diseño no experimental y de corte transversal. Como **resultado** del diagnóstico situacional, el levantamiento técnico por progresivas arrojó un estado físico variable entre regular y malo, registrándose una severa acumulación de sedimentos en el lecho del cauce que reduce el área hidráulica y una pérdida evidente de la sección de roca, provocando el desprendimiento y deslizamiento de bloques hacia el fondo del río. Se **concluyó** que existe un nivel de vulnerabilidad física y ambiental alto en la zona de Challhua (río Santa), situación que expone el talud remanente a procesos acelerados de erosión lateral y socavamiento, lo cual representa un peligro inminente para la estabilidad estructural del mercado de mayoristas y minoristas “Cordillera Blanca” debido a su cercanía crítica con la margen del río.

2.1.3. Antecedente Locales

En **Chimbote**, Polo Zavaleta, [11] 2023. En su tesis titulada “Evaluación del enrocado, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Lacramarca km 7+0 a 7+150, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash - 2023”. Realizada para obtener el título profesional de Ingeniero Civil. Tuvo como **objetivo** general evaluar el enrocado para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Lacramarca en el tramo especificado, con el propósito de determinar si dicha evaluación

técnica permitiría optimizar las condiciones estructurales de la obra. La **metodología** de investigación fue de tipo descriptivo, con un enfoque cualitativo y cuantitativo, bajo un diseño no experimental y de corte transversal. Los **resultados** del inventario de daños en campo determinaron que, a pesar de registrar dimensiones iniciales de diseño de 4.00 m de altura, talud de 1.0, espesor de 0.70 m a 1.00 m y ancho de uña de 1.00 m, la estructura presenta fallas críticas acumuladas en sus 6 años de antigüedad: colapso y caída de rocas entre los kilómetros 7+030 y 7+035, desprendimiento en el kilómetro 7+069, pérdida de material en la parte media superior desde el kilómetro 7+100 al 7+135, y desaparición total de la escollera en el último tramo del kilómetro 7+135 al 7+150. Se **concluyó** que el enrocado de la margen derecha del río Lacramarca se encuentra en un estado estructural de colapso parcial debido a la falta de mantenimiento continuo y al impacto destructivo de las avenidas, evidenciando la necesidad urgente de diseñar e implementar una intervención de ingeniería correctiva para reconstruir los tramos perdidos y salvaguardar la zona.

En **Virú**, Santos Aguilar, [12] 2025. En su tesis titulada “Evaluación del enrocado, para mejorar la defensa ribereña en la margen izquierda del río Santa aguas abajo, en el centro poblado Santa Rosa Bajo, distrito Guadalupito, provincia Virú, departamento La Libertad - 2025”. Realizada para obtener el título profesional de Ingeniero Civil. Tuvo como **objetivo** general evaluar el enrocado para mejorar la defensa ribereña en la margen izquierda del río Santa aguas abajo en el sector estudiado, con la finalidad de establecer un diagnóstico técnico que permita optimizar la estructura de protección. La **metodología** de investigación fue de tipo descriptivo, con un enfoque cualitativo y cuantitativo, bajo un diseño no experimental y de corte transversal. Como **resultados** del levantamiento físico, se determinó que la estructura se encuentra en un estado general muy deteriorado a los 4 años de su construcción; el análisis evidenció que, a pesar de contar con parámetros iniciales de 4.00 m de altura, talud de 1.0, espesor de 0.60 m a 1.0 m y rocas de 40” a 50”, se identificó el colapso, caída y pérdida del material protector por erosión e intensa invasión de vegetación arbustiva, concentrándose los daños más severos en los tramos específicos de las progresivas 0+095 al

0+110, 0+192 al 0+250, 0+300 al 0+370 y 0+410 al 0+500. Se **concluyó** que la ausencia total de programas de mantenimiento y limpieza aceleró los procesos de degradación geométrica del enrocado del río Santa en Guadalupito, comprometiendo su estabilidad estructural frente a futuras avenidas estacionales y validando la necesidad de ejecutar obras de mejoramiento y perfilado de taludes de manera inmediata.

En **Chimbote**, Yraita Peñarán, [13] 2023. En su tesis titulada “Evaluación del enrocado, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Lacramarca km 7+200 al km 7+350, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash – 2023”. Realizada para obtener el título profesional de Ingeniero Civil. Tuvo como **objetivo** general evaluar el enrocado para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Lacramarca en el tramo especificado, con el propósito de determinar las condiciones de la estructura y plantear soluciones técnicas para su optimización. La **metodología** de investigación fue de tipo descriptivo, con un enfoque cualitativo y cuantitativo, bajo un diseño no experimental y de corte transversal; asimismo, la población abarcó las defensas ribereñas del río Lacramarca y la muestra se delimitó al enrocado de la margen derecha entre los kilómetros 7+200 y 7+350. Los **resultados** de la inspección técnica visual evidenciaron fallas mecánicas severas acumuladas en sus 6 años de antigüedad; el registro de campo detalló que, omitiendo sus dimensiones originales de 4.00 m de altura, talud de 1.0, espesor variable de 0.70 m a 1.00 m y ancho de uña de 1.00 m, el enrocado presenta la caída parcial del material protector entre los kilómetros 7+220 y 7+225, el desprendimiento de la mitad del cuerpo del dique desde el kilómetro 7+265 al 7+290, y el colapso total de la armadura pétreo en el tramo final del kilómetro 7+335 al 7+350. Se **concluyó** que la defensa ribereña evaluada se encuentra en una condición estructural deficiente y de alto riesgo, lo que demuestra que la pérdida progresiva de masa de roca ha dejado expuesto el núcleo del dique al arrastre hidráulico, haciendo imperativa la ejecución de mejoras prioritarias y la reposición dirigida de roca pesada para evitar fallas catastróficas por socavación.

2.2.Bases teóricas

2.2.1. Defensa ribereña

Según **Terán** [14] en su libro detalla que una defensa ribereña es una estructura diseñada para proteger las riberas de los ríos contra la erosión y los daños causados por el flujo de agua. Estas defensas pueden incluir enrocados, gaviones, y geos sintéticos, y su objetivo principal es estabilizar las orillas y prevenir desbordamientos que puedan afectar áreas urbanas y agrícolas.

Figura 01:Obras de defensa ribereña en el río Pisco



Fuente: Agroperu informa 2025

2.2.1.1.Enrocado

El enrocado, conocido técnicamente en la ingeniería fluvial y costera como *riprap* o escollera, consiste en la disposición estratégica de una capa de rocas compactas —de origen natural o artificial— sobre las riberas de ríos, canales o taludes expuestos. Su propósito fundamental es mitigar la acción erosiva del agua [15].

La eficacia de esta estructura radica en su capacidad para disipar la energía cinética de la corriente, reduciendo drásticamente la velocidad del flujo en las proximidades de la orilla y protegiendo el suelo subyacente del arrastre y la socavación [15]. La estabilidad global del enrocado depende directamente del peso individual de los bloques y de la fricción interna generada por el

contacto entre ellos, variables que le permiten resistir las fuerzas hidrodinámicas de arrastre y sustentación [15].

Figura 02: Defensa de margen del rio Rímac con enrocado



Fuente: Control de deslizamientos que afectan las vías terrestres

2.2.1.2. Tipos de Enrocado

La selección del tipo de enrocado es un factor crítico en el diseño de defensas ribereñas, condicionado por las características hidrológicas, geotécnicas y presupuestarias del proyecto. Se clasifican principalmente en tres categorías [16]:

- **Enrocado Suelto (*Dumped Riprap*):** Consiste en el vertido mecánico de las rocas mediante maquinaria pesada (como excavadoras o cargadores), sin un patrón de colocación preestablecido. A pesar de su disposición aleatoria, se controla estrictamente la gradación para asegurar una distribución granulométrica óptima. Su mayor ventaja es la flexibilidad, ya que se adapta de forma natural a los asentamientos del terreno sin perder integridad estructural [16].



Figura 03: enrocado

Fuente: Revista Andina

- **Enrocado Acomodado (*Hand-placed Riprap*):** A diferencia del método suelto, este exige una colocación minuciosa de los bloques, ya sea de forma manual o con equipos ligeros. El objetivo es consolidar una superficie uniforme y maximizar el entrelazamiento de las piezas, aumentando la resistencia hidráulica. Aunque permite usar rocas de menor tamaño, demanda mayor mano de obra y eleva los costos operativos [16].
- **Enrocado con Lechada (*Grouted Riprap*):** En esta variante, los vacíos entre las rocas se rellenan con mortero de cemento o concreto. Esta técnica aporta rigidez y cohesión monolítica a la estructura, impidiendo la remoción individual de los bloques. No obstante, al carecer de flexibilidad, es vulnerable a los asentamientos del terreno, lo que puede provocar fisuras estructurales si se presentan fallas en la base [16].

2.2.1.3. Acomodo de Roca en Talud

La disposición geométrica de los bloques sobre el talud es determinante para garantizar la estabilidad operativa de la defensa a largo plazo. El entrelazamiento (*interlocking*) es el mecanismo clave: la fricción y el contacto tridimensional entre las caras de las rocas contrarrestan el empuje del agua. Por ello, las rocas de formas angulares y fracturadas son preferibles

sobre las redondeadas, ya que ofrecen un mayor grado de trabazón mecánica [17].

Asimismo, la pendiente del talud de soporte es un parámetro de diseño restrictivo. Se recomiendan configuraciones suaves, típicamente de 1V:2H o 1V:1.5H, para reducir la componente gravitacional que induce al deslizamiento de los bloques [17]. Constructivamente, el proceso debe ejecutarse de forma ascendente, iniciando rigurosamente desde la uña de protección (*toe*) hacia la cresta del talud; este procedimiento asegura un apoyo basal firme y evita fallas prematuras por socavación constructiva [17].

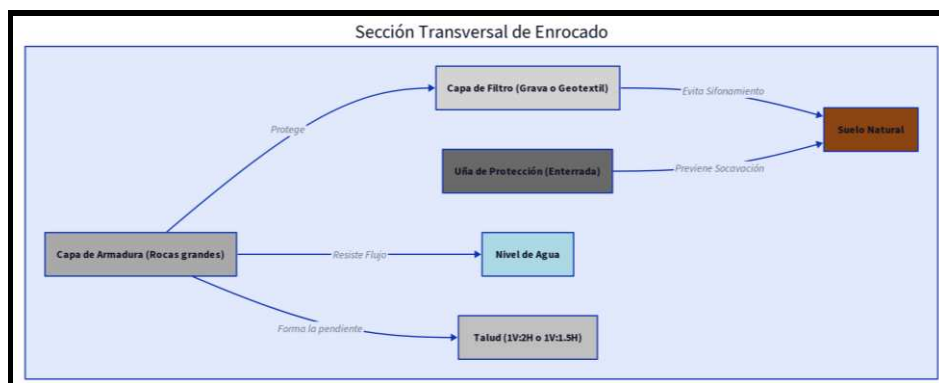
2.2.1.4.Componentes del Enrocada

Un sistema de protección eficiente no es un simple acopio de piedras, sino una estructura multicapa diseñada para trabajar de manera integral. Sus componentes principales son [18]:

- **Capa de Armadura (*Armor Layer*):** Es la zona externa expuesta directamente al flujo del agua. Está compuesta por los bloques de mayor tamaño y peso, calculados específicamente para resistir el impacto hidráulico, la abrasión y el choque de sedimentos transportados por la corriente.
- **Capa de Filtro (*Filter Layer*):** Ubicada estratégicamente entre el suelo natural del talud y la capa de armadura. Puede conformarse mediante agregados pétreos graduados o geotextiles. Su función es permitir el libre drenaje del agua subsuperficial mientras retiene las partículas finas del suelo, previniendo el fenómeno de tubificación o sifonamiento que desestabilizaría la base [18].
- **Uña de Protección (*Toe Protection*):** Constituye el cimiento del enrocado y se empotra por debajo del nivel teórico del lecho del río. Su profundidad de diseño es vital, ya que debe absorber la socavación local del cauce. Al ser la socavación la causa más común de colapso en defensas ribereñas, una uña robusta garantiza la estabilidad del resto de la estructura [18].

A continuación, se presenta un diagrama esquemático de una sección transversal típica de un enrocado, ilustrando sus componentes principales:

Figura 04: Sección Transversal Típica de un Enrocado con sus Componentes Principales.



Fuente: Google

2.2.1.5. Propiedades y granulometría de la roca

La selección del material pétreo para la conformación de defensas ribereñas está condicionada por sus propiedades físicas, mecánicas y por una rigurosa distribución granulométrica. Desde la perspectiva física y mecánica, las rocas destinadas a enrocados deben poseer una resistencia óptima a la degradación y un peso unitario elevado para mitigar el empuje de la corriente. En el aspecto granulométrico, el diámetro y la graduación de los bloques determinan la estabilidad global de la armadura; un intrincado correcto del material evita vacíos excesivos, impidiendo que el flujo del río succione o desplace los elementos finos que conforman el cuerpo o base del dique (19).

2.2.2. Evaluación del Enrocado

2.2.2.1. Conceptualización de la evaluación técnica

La evaluación técnica de un enrocado es un procedimiento sistemático indispensable para diagnosticar la integridad estructural y la funcionalidad operativa de las defensas a lo largo de su vida útil [20]. Mediante inspecciones periódicas, se identifican anomalías o desgastes prematuros que pongan en riesgo la seguridad de las áreas colindantes. Las variables críticas en este proceso incluyen el estado de conservación de los bloques, la alteración de la gradación original, la reducción del espesor de la capa

de armadura, el crecimiento de vegetación arbustiva invasiva y la evidencia de descalzamiento en la uña de protección [20].

- Criterios hidráulicos: comportamiento de las rocas ante los esfuerzos tangenciales y velocidades de flujo de diseño, el enrocado debe disipar la energía sin sufrir desplazamientos ni arrastres, incluso en avenidas extraordinarias.
- Criterios estructurales: estabilidad mecánica y geométrica; detección de asentamientos diferenciales fallas por corte en el talud o pérdida de la continuidad en el entrelazamiento.
- Criterios ambientales y operativo: interacción con el entorno fluvial; acumulación de sedimentos o vegetación densa que altera la rugosidad, reduce la sección hidráulica y genera turbulencia localizada

2.2.2.2. Estabilidad de la estructura

La estabilidad estructural de una defensa de roca define su capacidad para preservar la configuración geométrica original frente a solicitaciones mecánicas y geotécnicas. Los mecanismos de falla estructural más recurrentes están asociados al deslizamiento del talud por pendientes inadecuadas o asentamientos significativos de la corona. El análisis de estabilidad estructural exige evaluar la inclinación del talud (frecuentemente proyectado en relaciones como 1.5H:1V), la altura de la estructura y el correcto acomodo tridimensional de los bloques, asegurando que la fricción interna y la trabazón mecánica actúen eficientemente contra las fuerzas desestabilizadoras (21).

2.2.2.2.1. Presencia de malla geotextil (filtro)

De acuerdo con el Manual de Criterios de Diseño de Obras de Defensa Ribereña de la Autoridad Nacional del Agua, el filtro geotextil cumple con la función de separar y estabilizar las capas del enrocado, reteniendo las partículas finas del suelo fundado mientras permite el paso del agua. Su ausencia o discontinuidad provoca la migración de finos, pérdida de soporte y asentamientos progresivos en la capa de armadura.



Figura 05: Geotextil protección para enrocado

Fuente: Geotech

2.2.2.2.2. Desplazamiento o desprendimiento de rocas

Este fenómeno ocurre cuando las fuerzas de arrastre del flujo supera el factor de seguridad por eso el peso de la roca. Suarez define el desprendimiento como una falla por arrastre hidrodinámico directo, donde la perdida de una o varias piezas altera la continuidad de la coraza y genera un punto de concentración de esfuerzos que puede desencadenar una falla en cadena. El entrelazamiento es una propiedad geometría y mecánica bloques se confinan mutuamente; maza sostiene que un enrocado eficiente debe actuar de forma monolítica, por lo que un deficiente nivel de entrelazamiento deja espacios excesivos que facilitan el movimiento individual de las rocas.

2.2.2.2.3. Asentamiento o deformaciones en la corona

La corona representa la cota superior de la defensa ribereña. Los asentamientos son deformaciones verticales causadas por la deficiente consolidación del terreno de fundación o por el reacomodo interno de las rocas debido a las vibraciones del flujo hidráulico. Las deformaciones en la corona comprometen el borde libre de la estructura , incrementando el riesgo de falla por desborde o rebose.

2.2.2.2.4. Perdida de roca en la estructura

Las discontinuidades, fisuras o fracturas preexistentes en los bloques pétreos representan planos de debilidad estructural. Rocha señala que la acción de l agua , sumada a los impactos por el transporte de sedimentos gruesos

durante avenidas, genera presiones intersticiales que aceleran la meteorización física y la fragmentación de la roca. Un bloque fracturado reduce drásticamente su peso efectivo, volviéndose vulnerable al arrastre. La reducción del espesor de la coraza también se produce al “lavado” no succión de las partículas finas del terraplén subyacente cuando no existe filtro adecuado.

2.2.2.2.5. Socavación en la uña del enrocado

La uña de la cimentación es el elemento más crítico para la estabilidad global del enrocado. La ANA define la socavación como a degradación del fondo del cauce producida por la capacidad de arrastre del flujo en eventos de avenidas. Se distinguen tres modalidades:

- a) Socavación general.- degradación a largo plazo
- b) Socavación local.- inducida por singularidades o estructuras que aceleran el flujo.
- c) Socavación en curvas.- acentuada en márgenes exteriores de meandros por la fuerza centrífuga

2.2.2.3. Condiciones hidráulicas y del cauce

2.2.2.3.1. Acumulación al pie de la uña del enrocado

De acuerdo con chereque , la sedimentación excesiva altera la sección hidráulica del río. La formación de barras de sedimentos al pie del enrocado reduce el área hidráulica activa, lo que obliga al río aumentar su velocidad en los tramos adyacentes o desvía el eje del flujo directamente contra sectores específicos del muro, incrementando localmente las fuerzas de erosión [22].

2.2.2.3.2. Presencia de vegetación invasiva

Aunque la vegetación en los márgenes puede colaborar con la estabilización de los suelos finos, el crecimiento de la maleza arbustiva o árboles en los intersticios de un enrocado es perjudicial. Las raíces en el desarrollo ejercen presiones de tracción que separan los bloques de roca, destruyendo el entrelazamiento y reduciendo la flexibilidad de la estructura ante los asentamientos naturales [22].

2.2.2.3.3. Acumulación de sedimentos en el pie del talud

El efecto sobre el cauce, la acumulación de gravas y arcillas sobre el talud de la coraza incrementa la rugosidad de manera descontrolada y reduce la capacidad protectora, anulando el efecto de entrelazamiento, estos depósitos deben identificarse durante la evaluación de campo porque condicionan el comportamiento hidráulico local del tramo [22].

Comportamiento hidráulico fluvial. El comportamiento hidráulico analiza entre la energía del flujo y la superficie rugosa del enrocado. El paso de la corriente ejerce fuerzas dinámicas de arrastre y sustentación que amenazan con descalzar la armadura; el diseño debe contemplar el tirante de agua, el coeficiente de rugosidad de Manning (n) elevados en enrocados respecto a canales lisos y fundamentalmente la profundidad de socavación en el lecho. Controlar las variables permite dimensionar correctamente la profundidad de la uña de apoyo para evitar fallas de erosión en la base

2.2.2.4.Escala de valoración de daño (leve / moderado / severo)

La inspección visual clasifica cada indicador en función de su magnitud e impacto sobre el nivel de servicio:

- **Leve:** afección superficial sin compromiso funcional inmediato
- **Moderado:** deterioro parcial que afecta la durabilidad y requiere intervención programada.
- **Severo:** compromiso estructural evidente con riesgo de falla próximo; exige intervención correctiva urgente.

2.2.2.5.Contextualización de la Evaluación del Enrocado

En el ámbito específico del Río Santa, evaluar las defensas ribereñas es prioritario debido a su compleja naturaleza hidrológica. Este cuerpo de agua presenta un régimen marcadamente irregular y torrencioso, caracterizado por descargas extremas durante la temporada de avenidas, escenario que se torna crítico ante la presencia del Fenómeno El Niño (FEN) [23]. La alta energía del río y el transporte de sedimentos pesados imponen demandas severas sobre las estructuras de protección. Por ende, la evaluación técnico-ingenieril en esta zona debe proyectar el comportamiento del enrocado ante futuros eventos hidrológicos extremos exacerbados por el cambio climático [23].

2.2.2.6.Importancia de la Evaluación del Enrocado

El monitoreo sistemático es un pilar fundamental en la gestión del riesgo de desastres y la infraestructura pública por las siguientes razones [23]:

- **Prevención de Fallas Catastróficas:** Detectar sutiles desplazamientos o pérdidas de finos evita colapsos estructurales intempestivos que deriven en inundaciones, pérdida de infraestructura vial, daños urbanos o pérdidas humanas [23].
- **Optimización de Recursos de Mantenimiento:** Permite transicionar de un esquema de mantenimiento reactivo (emergencias costosas) a uno preventivo planificado, prolongando la vida útil del enrocado y maximizando la inversión pública [23].
- **Protección Socioeconómica:** Asegura que la estructura cumpla su rol de salvaguardar los centros poblados, la infraestructura vial y las áreas agrícolas vulnerables frente a las dinámicas fluviales destructivas [23].

2.2.2.7.Estado físico de la roca

El comportamiento mecánico y la durabilidad de una defensa ribereña dependen directamente de las propiedades físicas de las rocas que conforman la coraza de protección.

- **Grado de angularidad:** De acuerdo con el Manual de Criterios de Diseño de Obras de Defensa Ribereña de la Autoridad Nacional del Agua (ANA) [24], las rocas utilizadas en defensas ribereñas deben ser preferentemente angulares, provenientes de canteras de roca fija mediante voladura. La angularidad de las aristas permite un rozamiento intergranular óptimo y un efecto de cuña que incrementa la resistencia al corte del conjunto, evitando que las fuerzas hidrodinámicas del río arrastren las unidades individuales, a diferencia de los cantos rodados cuya geometría promueve el deslizamiento.
- **Presencia de fracturas:** Las discontinuidades, fisuras o fracturas preexistentes en los bloques pétreos representan planos de debilidad estructural. la acción del agua, sumada a los impactos por el transporte de sedimentos gruesos durante las avenidas, genera presiones intersticiales que aceleran la meteorización física y la fragmentación de la roca. Un bloque fracturado reduce drásticamente su peso efectivo, volviéndose vulnerable al arrastre.[25]

- **Nivel de entrelazamiento:** El entrelazamiento o "trabazón" es la propiedad geométrica y mecánica por la cual los bloques de roca se confinan mutuamente. Un enrocado eficiente debe actuar de forma monolítica; un deficiente nivel de entrelazamiento deja espacios excesivamente grandes u holguras que facilitan el movimiento individual de las rocas ante el empuje del flujo, iniciando el proceso de desestabilización del talud.

2.2.2.8. Estabilidad geométrica del enrocado

La estabilidad geométrica define la permanencia de la sección transversal y longitudinal del muro de protección de acuerdo con los planos de diseño original.

- **Desplazamiento o desprendimiento de bloques:** Este fenómeno ocurre cuando la fuerza de arrastre del flujo del río superó el factor de seguridad por peso de la roca. Según Suárez [26] define el desprendimiento como una falla por arrastre hidrodinámico directo, donde la pérdida de una o varias piezas altera la continuidad de la coraza, generando un punto de concentración de esfuerzos que puede desencadenar una falla en cadena.
- **Asentamientos o deformaciones en la corona:** La corona representa la cota superior de la defensa ribereña. Los asentamientos son deformaciones verticales causados, generalmente, por la deficiente consolidación del terreno de fundación o por el reacomodo interno de las rocas debido a las vibraciones del flujo hídrico. Las deformaciones en la corona comprometen el borde libre de la estructura, incrementando el riesgo de falla por desborde o rebose (overtopping).[26]
- **Variación o pérdida del espesor de la capa de roca:** El espesor de la coraza debe ser capaz de disipar la energía del agua. Conceptualmente, la reducción de este espesor cualitativo se debe al fenómeno de "lavado" o succión de las partículas finas del terraplén subyacente cuando no se ha colocado un filtro adecuado [26]. Al perder espesor, la capacidad de protección disminuye drásticamente, dejando expuesto el núcleo de la defensa.

2.2.2.9. Comportamiento Hidráulico Fluvial

El comportamiento hidráulico analiza la interacción cinemática entre la energía del flujo del río y la superficie rugosa del enrocado. El paso de la

corriente ejerce fuerzas dinámicas de arrastre y sustentación hidrodinámica que amenazan con descalzar la armadura de roca. El diseño debe contemplar las variables de tirante de agua, el coeficiente de rugosidad y, fundamentalmente, la profundidad de socavación en el lecho del cauce fluvial. Controlar adecuadamente estas variables hidráulicas permite dimensionar correctamente la profundidad de la uña de apoyo para evitar fallas por erosión en la base de la estructura (27).

2.2.2.10. Intervención Técnica y Medidas Correctivas

La intervención técnica comprende las acciones ingenieriles orientadas a rehabilitar o reforzar los componentes degradados de una defensa ribereña ante la identificación de fallas críticas. Al evaluarse tramos inestables con desprendimiento de rocas, exposición de taludes o amenazas de desbordamiento, los planes de mejora técnica exigen el perfilado del terreno y la ejecución de medidas correctivas. Estas medidas incluyen la reposición parcial o total de la roca al volteo con los diámetros requeridos y la implementación de filtros geotextiles para restituir la durabilidad de la obra (28).

2.2.2.11. Eficacia de la Protección Ribereña

La eficacia de protección constituye el indicador funcional que mide la capacidad de la estructura para mitigar riesgos de inundación y salvaguardar los terrenos colindantes, fajas marginales o infraestructura socioeconómica. Una obra de enrocado es eficaz si absorbe el impacto de las avenidas estacionales reduciendo a cero la tasa de retroceso de la orilla protegida. El monitoreo de la estabilidad física frente al cauce y la dinámica fluvial permite validar la resiliencia en el largo plazo, garantizando la seguridad de las poblaciones y áreas agrícolas ubicadas en su zona de influencia (28).

2.2.2.12. Aspectos Hidraulicos del Enrocado

El diseño y la evaluación del enrocado se sustentan en ecuaciones y variables hidráulicas determinantes [29]:

- **Caudal de Diseño (Q):** Caudal máximo estimado mediante modelos estadísticos e hidrológicos para un periodo de retorno específico (usualmente

T = 50 o 100 años), que fija la máxima avenida que la escollera debe soportar con seguridad.

- **Socavación:** Corresponde a la remoción de material del lecho fluvial debido a la fuerza del flujo. Se analiza bajo tres modalidades: socavación general (degradación a largo plazo del cauce), socavación local (inducida por singularidades o estructuras que aceleran el flujo) y socavación en curvas (acentuada en las márgenes exteriores de los meandros por efecto de la fuerza centrífuga del flujo) [29].
- **Rugosidad (Coeficiente de Manning - n):** Parámetro que cuantifica la resistencia al flujo que ofrece la superficie rugosa de las rocas. El enrocado genera un coeficiente n elevado en comparación con canales lisos; esta resistencia hidráulica es la responsable directa de ralentizar las líneas de corriente adyacentes y disipar la energía del río [29].

2.2.3. Mejoramiento de la Defensa Ribereña

Los resultados obtenidos en la fase de evaluación técnica fundamentan las propuestas de intervención orientadas a recuperar o potenciar el nivel de servicio de la estructura [30]. Las principales acciones de ingeniería civil incluyen:

- **Refuerzo y Profundización de la Uña:** Ampliar la sección empotrada de la base para contrarrestar los nuevos niveles históricos de socavación local [30].
- **Reposición de la Capa de Armadura:** Colocación de nuevos bloques pétreos que cumplan con el diámetro intermedio (D₅₀) requerido para restituir las zonas erosionadas o desprendidas [30].
- **Adición de Sistemas de Filtración:** Colocación de mantas geotextiles en los sectores críticos donde se evidencie la pérdida de suelo fino a través de los intersticios del enrocado.
- **Redimensionamiento Geométrico:** Modificación de las pendientes del talud a configuraciones más estables o incremento del espesor de la capa protectora si las nuevas demandas hidráulicas superan el diseño original [30].



Figura 06: trabajos de enrocado en ribera del río Rímac

Fuente: ANDINA/Jhony Laurente

2.2.4. Impacto del mejoramiento

La óptima conservación del enrocado genera externalidades positivas que impactan directamente en el desarrollo sostenible regional [31]:

- **Mitigación de Riesgos e Inundaciones Agrícolas:** Al estabilizar las márgenes fluviales, se evitan desbordes que destruyan terrenos agrícolas, protegiendo la economía rural y garantizando la seguridad alimentaria de los valles interandinos y costeros [31].
- **Protección de Infraestructura Estratégica:** Evita la destrucción de puentes, carreteras, canales de irrigación principales (como bocatomas) e industrias clave cuya paralización afectaría el desarrollo macroeconómico [31].
- **Sostenibilidad Social de Centros Poblados:** En el caso del distrito de Guadalupe, el mantenimiento de defensas robustas mitiga la vulnerabilidad de las poblaciones asentadas en las llanuras de inundación del Río Santa, asegurando sus viviendas y la continuidad de sus actividades socioeconómicas [31].

Finalmente, el proceso de evaluación del enrocado puede ser esquematizado como un ciclo continuo de inspección, análisis y mejora, como se ilustra en la siguiente infografía:

Figura 07: Infografía del Proceso de Evaluación del Enrocado.



Fuente: Elaboración propia

Figura 08: Representación Realista de una Defensa Ribereña con Enrocado en un entorno similar al Río Santa.



Fuente: Google

2.3.Hipótesis

Según Hernández et al (32) Las hipótesis deben estar asociadas a técnicas disponibles que permitan comprobarlas. Cuando se formule una hipótesis, es esencial evaluar si existen técnicas o herramientas de investigación sean capaces de validarlas, si en caso posible desarrollarlas y si están al alcance de nuestra capacidad.

No aplica por ser una investigación descriptiva.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo, Nivel y Diseño de Investigación

3.1.1. Tipo de investigación

La presente investigación fue de tipo aplicada y se desarrolló bajo un enfoque cualitativo. Según Valle [26], la investigación aplicada se define como “la utilización de los conocimientos en la práctica, para aplicarlos, en la mayoría de los casos, en provecho de la sociedad”. El estudio se alinea con esta definición ya que buscó resolver un problema práctico y específico: diagnosticar el estado de conservación de las defensas ribereñas para prevenir desastres que afecten directamente a la comunidad y a la infraestructura social.

Metodológicamente, la investigación adoptó un carácter cualitativo e interpretativo, puesto que se orientó al registro, análisis y comprensión de las características físicas y patologías estructurales observables del enrocado (como desplazamientos, grietas y socavación) a través de la inspección visual sistemática y guías de observación en campo. Asimismo, poseyó una dimensión social al evaluar cómo el deterioro de la obra compromete la seguridad de la vida humana y las actividades socioeconómicas de la población en una zona geográfica y un tiempo determinados. Al tener un alcance orientado a la exploración diagnóstica y a la descripción fenomenológica de la estructura en su estado natural, en esta investigación no se considera el uso de hipótesis ni pronósticos, centrándose exclusivamente en analizar los puntos de interés vinculados a las condiciones actuales observadas.

3.1.2. Nivel de investigación

La investigación tuvo un nivel descriptivo, ya que se centró en describir las características principales del proyecto. Para ello, se utilizaron criterios sistemáticos que permitieron definir la estructura y el comportamiento de los fenómenos involucrados en el proyecto.

3.1.3. Diseño de investigación

Según Marroquín (27). En la investigación se utilizó un diseño no experimental de corte transversal. “Es la estrategia o plan empleado para abordar el problema de investigación; además, se considera la base para el desarrollo y la validación de hipótesis en una investigación particular”. Este tipo de investigación se caracterizó por haberse llevado a cabo sin manipulación deliberadamente de las variables, que permitió observar y analizar los fenómenos tal como ocurrieron en un momento específico.

Gráfico del diseño de investigación



Leyenda:

Mi: El tramo seleccionado para el estudio de la investigación, el cual consideró el muro de enrocado (340 m.) que se encuentra localizado a la margen izquierda del río Santa, progresiva 3+180 - 3+520, límite Áncash-la Libertad, distrito de Guadalupito, provincia de Virú, región la Libertad-2026.

Xi: Evaluación del enrocado del río Santa, progresiva 3+180 - 3+520, límite Áncash-la Libertad, distrito de Guadalupito, provincia de Virú, región la Libertad.

Oi: Resultados obtenidos de la evaluación del enrocado del río Santa, progresiva 3+180 - 3+520, límite Áncash-la Libertad, distrito de Guadalupito, provincia de Virú, región la Libertad.

Yi: Mejora de la defensa ribereña del río Santa, progresiva 3+180 - 3+520, límite Áncash-la Libertad, distrito de Guadalupito, provincia de Virú, región la Libertad.

3.2.Población

3.2.1. Población

La población para este estudio estuvo constituida por la defensa ribereña del río Santa, límite Áncash-la Libertad, distrito de Guadalupito, provincia de Viru, región la libertad-2026

3.2.2. Muestra

La muestra para el estudio estuvo conformada por el muro de enrocado (340 m.) que se encuentra vulnerable por socavación y erupción, localizado a la margen izquierda del río Santa, progresiva 3+180 - 3+520, límite Áncash-la Libertad, distrito de Guadalupito, provincia de Virú, región la Libertad.

3.3. Operacionalización de las variables

Tabla 1. Operacionalización de las variables

VARIABLE	DEFINICION OPERATIVA	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	CATEGORÍAS O VALORACIÓN
Variable 1 Evaluación del Enrocado	Se ejecutó mediante el diagnóstico <i>in situ</i> en las progresivas 3+180 a 3+520 utilizando fichas de inspección técnica estructuradas (Ficha Técnicas) para registrar fallas y determinar el nivel de servicio actual.	Estabilidad de la estructura	Presencia de malla geotextil	Nominal	SI / NO
			Desplazamiento o desprendimiento de rocas	Nominal	SI / NO
			Asentamientos o deformaciones en la corona.	Nominal	SI / NO
			Pérdida de roca en el enrocado	Nominal	SI / NO
			Socavación en la uña del enrocado	Nominal	SI / NO
			Escala de valoración	Ordinal	Leve / Moderado / Severo
		Condiciones Hidráulicas y del Cauce	Acumulación al pie de la uña del enrocado	Nominal	SI / NO
			Presencia de vegetación invasiva	Nominal	SI / NO
			Acumulación sedimentos en el pie del talud.	Nominal	SI / NO
Variable 2 Mejoramiento de la defensa ribereña	Se desarrolló en gabinete mediante el análisis de los daños identificados en campo, permitiendo diseñar las alternativas de reparación estructural, minimizando el riesgo de desbordamiento en las zonas aledañas.	Mejora de la defensa ribereña	Propuesta de mejora para la defensa ribereña (Progresiva 3+180 – 3+520)	Nominal	SI / NO

Fuente: Elaboración propia 2026.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnica de recolección de datos

Es el enfoque general utilizado para obtener datos durante la investigación. Puede incluir métodos como encuestas, entrevistas, observaciones directas, análisis documental, entre otros.

3.4.2. Instrumentos de recolección de datos

son las herramientas específicas utilizadas para obtener datos según la técnica seleccionada. Entre los instrumentos comunes se encuentran:

a. Encuesta

Un cuestionario estructurado diseñado para recopilar información de una muestra representativa de la población de estudio, generalmente utilizado para obtener datos cuantitativos.

b. Ficha

un formulario o documento diseñado para registrar información específica de manera organizada y sistemática, utilizado para recopilar datos de manera concisa y eficiente.

c. Protocolo

un conjunto de instrucciones detalladas que guían la recolección de datos y el proceso de investigación, incluyendo los pasos a seguir, las preguntas a realizar, y los procedimientos para el análisis de datos.

3.5. Método de análisis de datos

El procesamiento de la información recogida en el margen izquierdo del Río Santa se realizó mediante un análisis descriptivo y cualitativo, orientado a responder estrictamente a los objetivos de diagnosticar el estado actual de la estructura, evaluar sus condiciones frente al río y formular la propuesta técnica de mejora, al tratarse de un estudio de nivel descriptivo sin formulación de hipótesis.

En primer lugar, para responder al objetivo de diagnosticar, se ordenó y se revisó toda la información de las fichas de inspección técnica visual y el registro fotográfico obtenidos entre las progresivas 3+180 y 3+520. Para un análisis

detallado de estos 340 metros de defensa ribereña, el sector se dividió en siete (07) tramos de evaluación:

- **Tramo 01:** Progresiva 3+180 a Progresiva 3+230
- **Tramo 02:** Progresiva 3+230 a Progresiva 3+280
- **Tramo 03:** Progresiva 3+280 a Progresiva 3+330
- **Tramo 04:** Progresiva 3+330 a Progresiva 3+380
- **Tramo 05:** Progresiva 3+380 a Progresiva 3+430
- **Tramo 06:** Progresiva 3+430 a Progresiva 3+480
- **Tramo 07:** Progresiva 3+480 a Progresiva 3+520

Los daños detectados en cada uno de estos siete tramos se organizaron en tablas de frecuencia cualitativa y cuadros descriptivos. Esto permitió identificar de forma sencilla cuáles fueron las fallas más repetitivas en el enrocado (como el acomodo de las rocas, el desprendimiento de bloques o el hundimiento de la corona), caracterizando el estado físico real de cada sector.

En segundo lugar, enfocado en el objetivo de evaluar, se realizó un análisis comparativo contrastando los problemas hallados en el campo con las recomendaciones técnicas de la Autoridad Nacional del Agua (ANA) y los criterios de la ingeniería hidráulica. Esta comparación servirá para determinar cómo estaba respondiendo la estructura actual ante la fuerza del río. Como resultado final de esta evaluación, se unificaron las observaciones de los siete tramos para dar un diagnóstico definitivo sobre el estado de conservación general del enrocado, clasificándolo de forma cualitativa en niveles (Leve, Moderado, Severo).

Finalmente, para cumplir con el objetivo de proponer, este diagnóstico final por tramos sirvió como la base técnica de ingeniería para diseñar las medidas de intervención necesarias para el sector de Guadalupito. Las soluciones se presentaron de manera detallada mediante la elaboración de las fichas técnicas de diseño, los metrados y el presupuesto estimado para el mejoramiento de la defensa ribereña.

3.6.Aspectos Éticos

Siguiendo el Reglamento de Integridad Científica: Aprobado por Consejo Universitario con Resolución N° 0129- 2026-CU-ULADECH Católica, de fecha 23 de febrero de 2026

Artículo 5. Principios éticos Las actividades de investigación realizadas en la ULADECH Católica se rigen por los principios de:

- 3.6.1. Respeto y protección de los derechos de los intervinientes: Garantizar la dignidad, la privacidad y la diversidad cultural.

En la investigación, se respetaron y protegieron los derechos de todos los intervinientes, asegurándose de que su privacidad y confidencialidad fuesen mantenidas en todo momento. Asimismo, se obtuvo el consentimiento informado de cada participante y asegurándose de que comprendieran el propósito y el alcance del estudio.

- 3.6.2. Cuidado del medio ambiente: Respeto al entorno, preservación de la biodiversidad y promoción de prácticas sostenibles.

Durante la realización del estudio, se tuvo especial cuidado al minimizar cualquier impacto ambiental negativo. Se implementaron prácticas sostenibles y asegurando de que las actividades de campo no alteraran significativamente los ecosistemas locales. Además, utilizar métodos y materiales que promovieron la conservación del entorno natural.

- 3.6.3. Libre participación por propia voluntad: Obtención del consentimiento informado.

Se garantizó la participación de la investigación fuera completamente voluntaria. Los participantes fueron informados de su derecho a retirarse del estudio en cualquier momento sin ninguna consecuencia negativa. De este modo, se fomentó un ambiente de libre elección y se aseguró la ausencia de coerción ni presión alguna para participar.

- 3.6.4. Beneficencia y no maleficencia: Máximo beneficio y mínimo daño en los participantes.

El enfoque de la investigación estuvo siempre dirigido hacia la beneficencia y la no-maleficencia. Se busco maximizar los beneficios de la investigación para la comunidad y minimizar cualquier riesgo o daño potencial. Se realizaron las evaluaciones de riesgo y se tomaron medidas preventivas para asegurar el bienestar de todos los involucrados.

3.6.5. Integridad y honestidad: Objetividad, imparcialidad y transparencia en la difusión de resultados.

Se mantuvo un alto nivel de integridad y honestidad en todas las etapas de mi investigación. Los datos se registraron y reportaron los datos de manera precisa y transparente, evitando cualquier forma de manipulación o falsificación de información. Además, se citaron adecuadamente todas las fuentes utilizadas y se reconocieron las contribuciones de otros investigadores.

3.6.6. Justicia: Juicio razonable, ponderable y trato equitativo a todos los participantes.

Se aplicó el principio de justicia asegurando que los beneficios y las cargas de la investigación se distribuyeran, se distribuyeran de manera equitativa entre los participantes y las comunidades afectadas. Esforzándose por incluir una muestra representativa y no discriminó a ningún grupo por motivos de género, etnia, edad u otra característica.

IV. RESULTADOS

- Dándole respuesta a mi primer objetivo: Identificar el estado actual del enrocado existente en el margen izquierdo del río Santa, progresiva 3+180 – 3+520, límite Áncash–La Libertad, distrito de Guadalupito, provincia de Virú, región La Libertad – 2026.

		EVALUACIÓN DEL ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO SANTA, PROGRESIVA 3+180 - 3+520, LÍMITE ÁNCASH-LA LIBERTAD, DISTRITO DE GUADALUPITO, PROVINCIA DE VIRÚ, REGIÓN LA LIBERTAD-2026		
DATOS GENERALES				
PROGRESIVA: 3+180 – 3+520			Fecha: 20 – 07 - 26	
CORDENADAS UTM: Zona 17			Hora:	
EVALUADOR: Bachiller en Ingeniería civil			Clima:	
OBJETIVO ESPECÍFICO 01: Identificar el estado actual del enrocado existente en el margen izquierdo del río Santa, progresiva 3+180 – 3+520, límite Áncash–La Libertad, distrito de Guadalupito, provincia de Virú, región La Libertad – 2026.				
Nº	Progresiva		Descripción	Panel fotográfico
	Inicio	Fin		
01	3+180	3+230	No se evidencia malla geotextil. Se observa pérdida y desplazamiento de bloques de roca hacia el lecho del río, sin asentamiento visible en la corona. No se identifica socavación manifiesta en la uña ni acumulación de sedimentos a su pie. Se registra vegetación invasiva en la parte superior del enrocado y sedimentación sobre el talud.	

	3+230	3+280	No se evidencia malla geotextil. Se observa pérdida y desplazamiento de bloques de roca, además de alteración de la geometría del enrocado. No se aprecia asentamiento visible en la corona ni socavación manifiesta en la uña. Se registra vegetación invasiva y acumulación de gravas, arenas y arcillas sobre el talud.	
	3+280	3+330	No se evidencia malla geotextil. Se identifica pérdida de roca y desalineamiento de la estructura, con desplazamiento de algunos bloques hacia el lecho del río. No se observa asentamiento visible en la corona ni socavación manifiesta en la uña. Se registra vegetación invasiva y sedimentación en el talud.	
	3+330	3+380	No se evidencia malla geotextil. Se observa pérdida localizada de roca y presencia de vegetación invasiva, así como acumulación de sedimentos sobre el talud. No se aprecia asentamiento visible en la corona ni socavación manifiesta en la uña.	
	3+380	3+430	No se evidencia malla geotextil. Se identifica deterioro localizado de la capa de roca, presencia de vegetación invasiva y sedimentación compuesta por gravas, arenas y arcillas en el talud. No se observan deformaciones visibles en la corona ni socavación manifiesta en la uña.	
	3+430	3+480	No se evidencia malla geotextil. Se observa pérdida localizada de roca, vegetación invasiva y acumulación de sedimentos en el talud. La corona no presenta deformaciones visibles y no se identifica socavación manifiesta en la uña durante la inspección.	

	3+480	3+520	No se evidencia malla geotextil. Se registra deterioro localizado de la capa de protección, acompañado de vegetación invasiva y sedimentación en el talud. No se observan asentamientos visibles en la corona ni socavación manifiesta en la uña.	
--	-------	-------	---	--

Interpretación

La inspección visual permitió determinar que el enrocado presenta deterioro físico debido a la ausencia de malla geotextil, la pérdida y el desplazamiento de bloques de roca, el desalineamiento de su geometría, la acumulación de sedimentos y la presencia de vegetación invasiva.

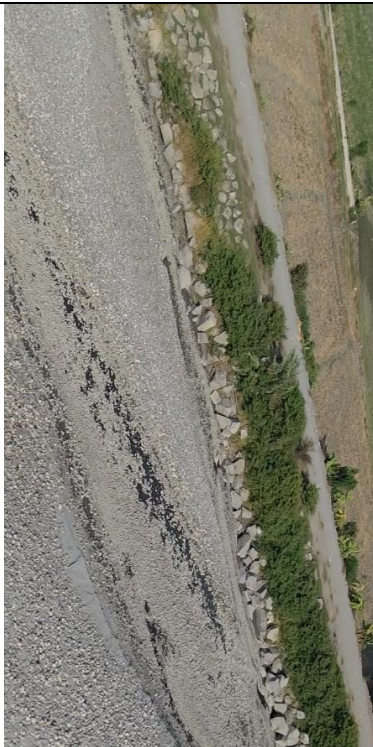
- Dando respuesta a mi segundo objetivo específico: Realizar la evaluación del enrocado para mejorar en el margen izquierdo del río Santa, progresiva 3+180 – 3+520, límite Áncash–La Libertad, distrito de Guadalupito, provincia de Virú, región La Libertad – 2026.

		EVALUACIÓN DEL ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO SANTA, PROGRESIVA 3+180 - 3+520, LÍMITE ÁNCASH-LA LIBERTAD, DISTRITO DE GUADALUPITO, PROVINCIA DE VIRÚ, REGIÓN LA LIBERTAD-2026	
DATOS GENERALES			
PROGRESIVA:		Fecha:	
CORDENADAS UTM:		Hora:	
EVALUADOR: Bachiller en Ingeniería Civil		Clima:	
OBJETIVO ESPECÍFICO 02: La evaluación del enrocado para mejorar en el margen izquierdo del río Santa, progresiva 3+180 – 3+520, límite Áncash–La Libertad, distrito de Guadalupito, provincia de Virú, región La Libertad – 2026.			
Estabilidad de la estructura	1. Presencia de malla geotextil	2. Desprendimiento o desplazamiento de rocas	3. Asentamientos o deformaciones en la corona.
	4. Pérdida de roca en la estructura	5. Socavación en la uña del enrocado	
Condiciones Hidráulicas y del Cauce	6. Acumulación sedimentos al pie de la uña del enrocado	7. Presencia de vegetación invasiva	8. Acumulación sedimentos en el talud.
Escala de valoración	Leve	Moderado	Severo
			X
	Progresiva	Descripción	
	Inicio	fin	Panel fotográfico

	3+180	3+230	1. No existe presencia de malla geotextil en enrocado. 2. Si se registró el desprendimiento de roca. 3. No evidencia asentamiento o deformación de la corona 4. Si existe pérdida de roca en la estructura están hacia el lecho del río.m2 5. No se evidencia la socavación en la uña del enrocado. 6. No existe sedimento en la uña del enrocado. 7. Si evidencia presencia de vegetación invasiva en parte superior del enrocado. 8. Si existe acumulación de sedimento en el talud, gravas arenas y arcillas.	
--	-------	-------	---	--

		EVALUACIÓN DEL ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO SANTA, PROGRESIVA 3+180 - 3+520, LÍMITE ÁNCASH-LA LIBERTAD, DISTRITO DE GUADALUPITO, PROVINCIA DE VIRÚ, REGIÓN LA LIBERTAD-2026	
DATOS GENERALES			
PROGRESIVA:		Fecha:	
CORDENADAS UTM: -8.9668933 -78.6211610		Hora:	
EVALUADOR: Bachiller en Ingeniería Civil		Clima:	
OBJETIVO ESPECÍFICO 02: La evaluación del enrocado para mejorar en el margen izquierdo del río Santa, progresiva 3+180 – 3+520, límite Áncash–La Libertad, distrito de Guadalupe, provincia de Virú, región La Libertad – 2026.			
Estabilidad de la estructura	1. Presencia de malla geotextil	2. Desprendimiento o desplazamiento de rocas	3. Asentamientos o deformaciones en la corona.
	4. Pérdida de roca en la estructura	5. Socavación en la uña del enrocado	
Condiciones Hidráulicas y del Cauce	6. Acumulación sedimentos al pie de la uña del enrocado	7. Presencia de vegetación invasiva	8. Acumulación sedimentos en el talud.
Escala de valoración	Leve	Moderado	Severo
			X
	Progresiva		Panel fotográfico
	Inicio	fin	
	3+230	3+280	1. No existe presencia de malla geotextil en enrocado. 2. Si se registró el desprendimiento de roca. 3. No evidencia asentamiento o deformación de la corona 4. Si existe perdida de roca en la estructura están hacia el lecho del río.m2 5. No se evidencia la socavación en la uña del enrocado. 6. No existe sedimento en la uña del enrocado. 7. Si evidencia presencia de vegetación invasive en la parte superior de la estructura. 8. Si existe acumulación de sedimento en el talud, gravas arenas y arcillas.
			

		EVALUACIÓN DEL ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO SANTA, PROGRESIVA 3+180 - 3+520, LÍMITE ÁNCASH-LA LIBERTAD, DISTRITO DE GUADALUPITO, PROVINCIA DE VIRÚ, REGIÓN LA LIBERTAD-2026	
DATOS GENERALES			
PROGRESIVA:		Fecha:	
CORDENADAS UTM:-8.96665897 -78.6208879		Hora:	
EVALUADOR: Bachiller en Ingeniería Civil		Clima:	
OBJETIVO ESPECÍFICO 02: La evaluación del enrocado para mejorar en el margen izquierdo del río Santa, progresiva 3+180 – 3+520, límite Áncash–La Libertad, distrito de Guadalupe, provincia de Virú, región La Libertad – 2026.			
Estabilidad de la estructura	1. Presencia de malla geotextil	2. Desprendimiento o desplazamiento de rocas	3. Asentamientos o deformaciones en la corona.
	4. Pérdida de roca en la estructura	5. Socavación en la uña del enrocado	
Condiciones Hidráulicas y del Cauce	6. Acumulación sedimentos al pie de la uña del enrocado	7. Presencia de vegetación invasiva	8. Acumulación sedimentos en el talud.
Escala de valoración	Leve	Moderado	Severo
			X
	Progresiva		Panel fotográfico
	Inicio	fin	
	3+280	3+330	1. No existe presencia de malla geotextil en enrocado. 2. Si se registró el desprendimiento de roca. 3. No evidencia asentamiento o deformación de la corona 4. Si existe pérdida de roca en la estructura están hacia el lecho del río.m2 5. No se evidencia la socavación en la uña del enrocado. 6. No existe sedimento en la uña del enrocado. 7. Si se evidencia presencia de vegetación invasiva en la parte superior del talud. 8. Si existe acumulación de sedimento en el talud, gravas arenas y arcillas.
			

		EVALUACIÓN DEL ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO SANTA, PROGRESIVA 3+180 - 3+520, LÍMITE ÁNCASH-LA LIBERTAD, DISTRITO DE GUADALUPITO, PROVINCIA DE VIRÚ, REGIÓN LA LIBERTAD-2026		
DATOS GENERALES				
PROGRESIVA:			Fecha:	
CORDENADAS UTM: -8. -78.6			Hora:	
EVALUADOR: Bachiller en Ingeniería Civil			Clima:	
OBJETIVO ESPECÍFICO 02: La evaluación del enrocado para mejorar en el margen izquierdo del río Santa, progresiva 3+180 – 3+520, límite Áncash–La Libertad, distrito de Guadalupe, provincia de Virú, región La Libertad – 2026.				
Estabilidad de la estructura	1. Presencia de malla geotextil		2. Desprendimiento o desplazamiento de rocas	3. Asentamientos o deformaciones en la corona.
	4. Pérdida de roca en la estructura		5. Socavación en la uña del enrocado	
Condiciones Hidráulicas y del Cauce	6. Acumulación sedimentos al pie de la uña del enrocado		7. Presencia de vegetación invasiva	8. Acumulación sedimentos en el talud.
Escala de valoración	Leve		Moderado	Severo
			X	
	Progresiva		Descripción	
	Inicio	fin		
	3+330	3+380	1. No existe presencia de malla geotextil en enrocado. 2. No se registró el desprendimiento de roca. 3. No evidencia asentamiento o deformación de la corona 4. Si existe perdida de roca en la estructura están hacia el lecho del río.m2 5. No se evidencia la socavación en la uña del enrocado. 6. No existe sedimento en la uña del enrocado. 7. Si evidencia presencia de vegetación invasive 8. Si existe acumulación de sedimento en el talud, gravas arenas y arcillas.	
				

		EVALUACIÓN DEL ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO SANTA, PROGRESIVA 3+180 - 3+520, LÍMITE ÁNCASH-LA LIBERTAD, DISTRITO DE GUADALUPITO, PROVINCIA DE VIRÚ, REGIÓN LA LIBERTAD-2026	
DATOS GENERALES			
PROGRESIVA:		Fecha:	
CORDENADAS UTM:-8.9658447 -78.6198862		Hora:	
EVALUADOR: Bachiller en Ingeniería Civil		Clima:	
OBJETIVO ESPECÍFICO 02: La evaluación del enrocado para mejorar en el margen izquierdo del río Santa, progresiva 3+180 – 3+520, límite Áncash–La Libertad, distrito de Guadalupe, provincia de Virú, región La Libertad – 2026.			
Estabilidad de la estructura	1. Presencia de malla geotextil	2. Desprendimiento o desplazamiento de rocas	3. Asentamientos o deformaciones en la corona.
	4. Pérdida de roca en la estructura	5. Socavación en la uña del enrocado	
Condiciones Hidráulicas y del Cauce	6. Acumulación sedimentos al pie de la uña del enrocado	7. Presencia de vegetación invasiva	8. Acumulación sedimentos en el talud.
Escala de valoración	Leve	Moderado	Severo
		X	
	Progresiva	Descripción	Panel fotográfico
	Inicio	fin	
	3+380	3+430	
		1. No existe presencia de malla geotextil en enrocado. 2. No se registró el desprendimiento de roca. 3. No evidencia asentamiento o deformación de la corona 4. Si existe perdida de roca en la estructura están hacia el lecho del río.m2 5. No se evidencia la socavación en la uña del enrocado. 6. No existe sedimento en la uña del enrocado. 7. Si evidencia presencia de vegetación invasive es toda la estructura. 8. Si existe acumulación de sedimento en el talud, gravas arenas y arcillas.	

		EVALUACIÓN DEL ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO SANTA, PROGRESIVA 3+180 - 3+520, LÍMITE ÁNCASH-LA LIBERTAD, DISTRITO DE GUADALUPITO, PROVINCIA DE VIRÚ, REGIÓN LA LIBERTAD-2026	
DATOS GENERALES			
PROGRESIVA:		Fecha:	
CORDENADAS UTM: -8.9650685 -78.6185447		Hora:	
EVALUADOR: Bachiller en Ingeniería Civil		Clima:	
OBJETIVO ESPECÍFICO 02: La evaluación del enrocado para mejorar en el margen izquierdo del río Santa, progresiva 3+180 – 3+520, límite Áncash–La Libertad, distrito de Guadalupito, provincia de Virú, región La Libertad – 2026.			
Estabilidad de la estructura	1. Presencia de malla geotextil	2. Desprendimiento o desplazamiento de rocas	3. Asentamientos o deformaciones en la corona.
	4. Pérdida de roca en la estructura	5. Socavación en la uña del enrocado	
Condiciones Hidráulicas y del Cauce	6. Acumulación sedimentos al pie de la uña del enrocado	7. Presencia de vegetación invasiva	8. Acumulación sedimentos en el talud.
Escala de valoración	Leve	Moderado	Severo
		X	
	Progresiva	Descripción	
	Inicio	fin	Panel fotográfico
	3+430	3+480	1. No existe presencia de malla geotextil en enrocado. 2. Si se registró el desprendimiento de roca. 3. No evidencia asentamiento o deformación de la corona 4. Si existe perdida de roca en la estructura están hacia el lecho del río.m2 5. No se evidencia la socavación en la uña del enrocado. 6. No existe sedimento en la uña del enrocado. 7. Si evidencia presencia de vegetación invasiva 8. Si existe acumulación de sedimento en el talud, gravas arenas y arcillas. 

		EVALUACIÓN DEL ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO SANTA, PROGRESIVA 3+180 - 3+520, LÍMITE ÁNCASH-LA LIBERTAD, DISTRITO DE GUADALUPITO, PROVINCIA DE VIRÚ, REGIÓN LA LIBERTAD-2026	
DATOS GENERALES			
PROGRESIVA:		Fecha:	
CORDENADAS UTM: -8.9640445 -78.6172876		Hora:	
EVALUADOR: Bachiller en Ingeniería Civil		Clima:	
OBJETIVO ESPECÍFICO 02: La evaluación del enrocado para mejorar en el margen izquierdo del río Santa, progresiva 3+180 – 3+520, límite Áncash–La Libertad, distrito de Guadalupe, provincia de Virú, región La Libertad – 2026.			
Estabilidad de la estructura	1. Presencia de malla geotextil	2. Desprendimiento o desplazamiento de rocas	3. Asentamientos o deformaciones en la corona.
	4. Pérdida de roca en la estructura	5. Socavación en la uña del enrocado	
Condiciones Hidráulicas y del Cauce	6. Acumulación sedimentos al pie de la uña del enrocado	7. Presencia de vegetación invasiva	8. Acumulación sedimentos en el talud.
Escala de valoración	Leve	Moderado	Severo
		X	
	Progresiva		Descripción
	Inicio	fin	
	3+480	3+520	1. No existe presencia de malla geotextil en enrocado. 2. No se registró el desprendimiento de roca. 3. No evidencia asentamiento o deformación de la corona 4. Si existe perdida de roca en la estructura están hacia el lecho del río.m2 5. No se evidencia la socavación en la uña del enrocado. 6. No existe sedimento en la uña del enrocado. 7. Si evidencia presencia de vegetación invasiva 8. Si existe acumulación de sedimento en el talud, gravas arenas y arcillas.
			Panel fotográfico 

Interpretación:

La evaluación de los indicadores estructurales e hidráulicos determinó que el enrocado presenta deficiencias que comprometen su estabilidad y capacidad protectora. Los tramos se clasificaron en dos niveles de severidad:

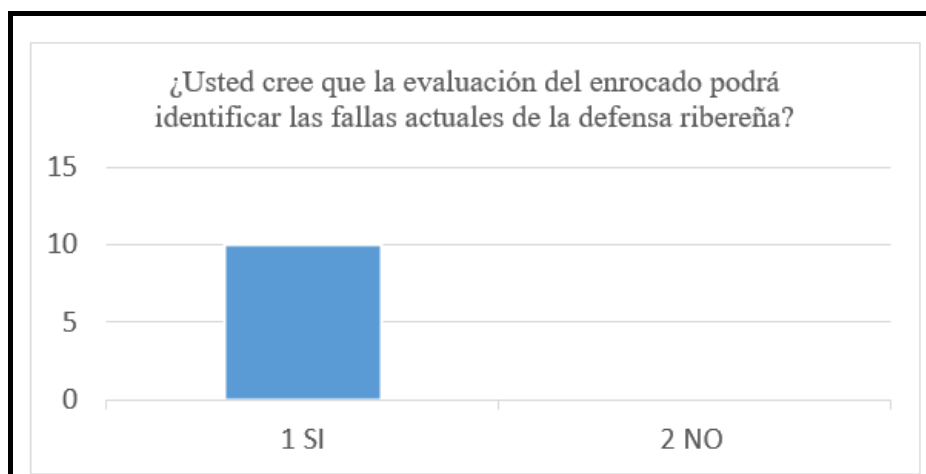
Tramos 01 al 03 (Estado Severo): Presentan desprendimiento de bloques, pérdida de geometría en la corona y socavación en la uña de cimentación.

Tramos 04 al 07 (Estado Moderado): Exhiben colonización de vegetación invasiva, pérdida de trabazón entre rocas y acumulación de sedimentos.

Factores como la ausencia de filtro geotextil y la pérdida de rocas reducen la resistencia del talud. En consecuencia, la estructura se encuentra en una condición vulnerable, requiriendo una intervención técnica prioritaria de rehabilitación y mantenimiento, enfocado de manera urgente en los tramos severos para restituir la seguridad de la defensa ribereña.

- Dando respuesta a mi tercer objetivo específico: Proponer la mejora de la defensa ribereña del río Santa, progresiva 3+180 – 3+520, límite Áncash–La Libertad, distrito de Guadalupito, provincia de Virú, región La Libertad – 2026.

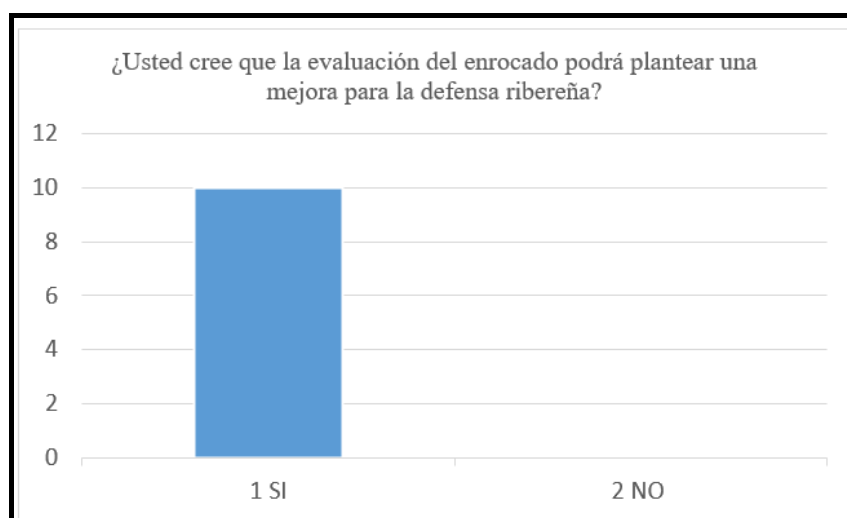
Gráfico 01. ¿Usted cree que la evaluación del enrocado podrá identificar las fallas actuales de la defensa ribereña?



Fuente: Elaboración propia (2026)

Interpretación: Se observa que el 100% cree que la evaluación del enrocado en la margen izquierda del río Santa, progresiva 3+180 – 3+520, límite Áncash–La Libertad, distrito de Guadalupito, provincia de Virú, región La Libertad, si podrá identificar las fallas actuales.

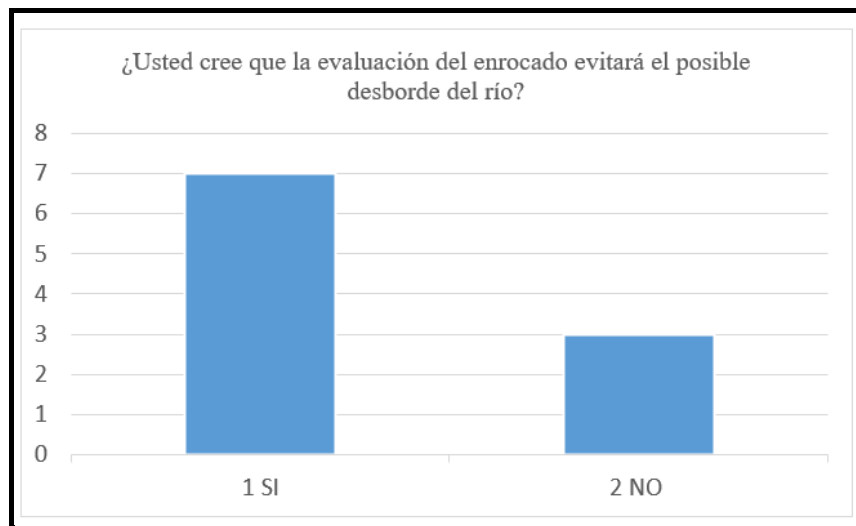
Gráfico 02. ¿Usted cree que la evaluación del enrocado podrá plantear una mejora para la defensa ribereña?



Fuente: Elaboración propia (2026)

Interpretación: Se observa que el 100% cree que la evaluación del enrocado en la margen izquierda del río Santa, progresiva 3+180 – 3+520, límite Áncash–La Libertad, distrito de Guadalupito, provincia de Virú, región La Libertad, si podrá plantear una mejora.

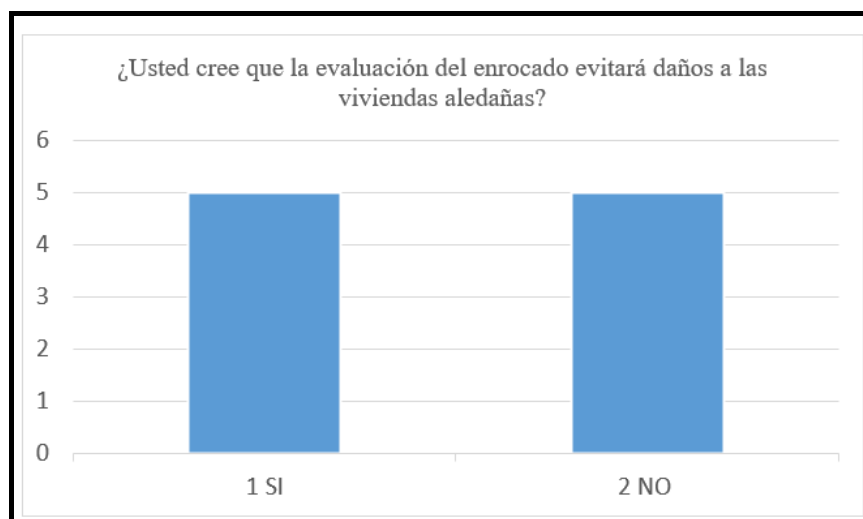
Gráfico 03. ¿Usted cree que la evaluación del enrocado evitará el posible desborde del río?



Fuente: Elaboración propia (2026)

Interpretación: Se observa que el 80% cree que la evaluación del enrocado en la margen izquierda del río Santa, progresiva 3+180 – 3+520, límite Áncash–La Libertad, distrito de Guadalupito, provincia de Virú, región La Libertad, que si podrá evitar a futuro un desborde del rio.

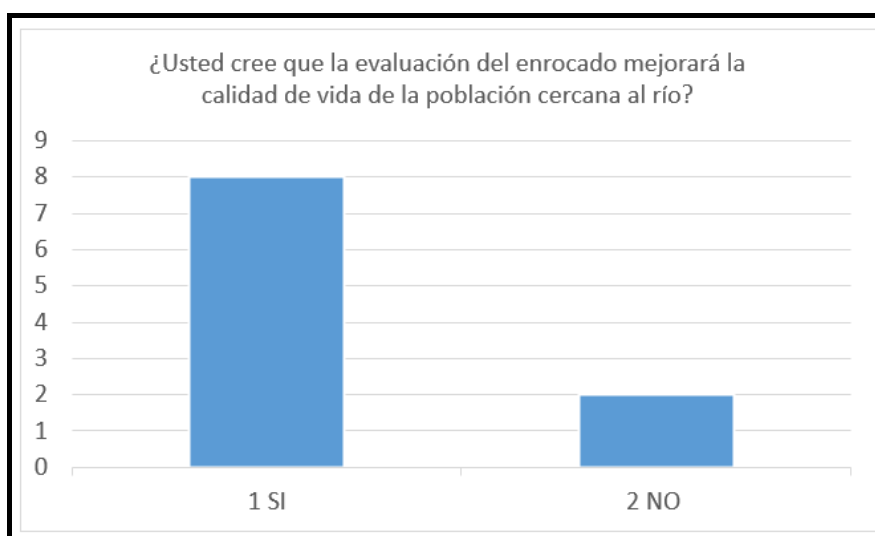
Gráfico 04 ¿Usted cree que la evaluación del enrocado evitará daños a las viviendas aledañas?



Fuente: Elaboración propia (2026)

Interpretación: Se observa que el 50% cree que la evaluación del enrocado en la margen izquierda del río Santa, progresiva 3+180 – 3+520, límite Áncash–La Libertad, distrito de Guadalupito, provincia de Virú, región La Libertad, si podrá evitar daños a las viviendas aledañas.

Gráfico 05. ¿Usted cree que la evaluación del enrocado mejorará la calidad de vida de la población cercana al río?



Fuente: Elaboración propia (2026)

Interpretación: Se observa que el 80% cree que la evaluación del enrocado en la margen izquierda del río Santa, progresiva 3+180 – 3+520, límite Áncash–La Libertad, distrito de Guadalupito, provincia de Virú, región La Libertad, si podrá mejorar la calidad de vida de la población cercana.

Resumen del presupuesto del enrocado para la mejora de la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Santa progresiva 3+180 – 3+520, límite Áncash–La Libertad, distrito de Guadalupito, provincia de Virú, región La Libertad – 2026. Se detalla de la siguiente manera.

RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE MEJORA DEL ENROCADO	
MODALIDAD DE EJECUCIÓN	CONTRATA
PLAZO DE EJECUCIÓN	60 DIAS CALENDARIO
DESCRIPCIÓN	Parcial (S/.)
A. Materiales	164,254.00
B. Mano de obra	90,250.00
C. Equipos	126,812.50
D. Partidas menores	15,030.00
COSTO DIRECTO	S/. 396,346.50
Gastos generales (10 %)	39,634.65
Utilidad (5 %)	19,817.33
Subtotal antes de IGV: S/. 455,798.48	
IGV (18 %)	82,043.73
PRESUPUESTO TOTAL DE OBRA	S/. 537,842.21

Fuente: elaboración propia 2026

Interpretación: El cuadro de resumen de presupuesto para la mejora de la defensa ribereña presenta un total de inversión de S/. 537,842.21 con una modalidad de ejecución por contrata y un plazo de ejecución de 60 días calendario.

V. DISCUSIÓN

- Respecto al primer objetivo específico, orientado a identificar el estado actual del enrocado, los resultados muestran que los tramos comprendidos entre las progresivas 3+180 y 3+330 presentan un estado de conservación severo, mientras que los tramos ubicados entre las progresivas 3+330 y 3+520 presentan un estado moderado. Esta clasificación se relaciona con la pérdida y desplazamiento de bloques de roca, el desalineamiento de la geometría original, la presencia de vegetación invasiva y la acumulación de sedimentos sobre el talud.
- Estos resultados coinciden con Neira (9), quien determinó que el enrocado del río Piura se encontraba en un estado muy deteriorado y había perdido capacidad de respuesta frente a la dinámica fluvial. También guardan relación con Polo (11) y Yraita (13), quienes identificaron desprendimiento, pérdida de material y colapso parcial de defensas ribereñas en el río Lacramarca. Del mismo modo, Santos (12), en un sector del río Santa ubicado en el distrito de Guadalupito, concluyó que el enrocado presentaba un estado muy deteriorado debido a la pérdida de roca, la erosión, la invasión de vegetación y la falta de mantenimiento.
- La acción de las avenidas, el arrastre hidráulico y la ausencia de mantenimiento producen daños progresivos que inicialmente se manifiestan como desplazamientos localizados de rocas y, posteriormente, pueden ocasionar la pérdida de continuidad de la coraza.

En relación con el segundo objetivo específico, la evaluación técnica determinó que existe una ausencia total de malla geotextil o capa de filtro a lo largo de los 340 m lineales inspeccionados. Asimismo, se observó pérdida y desplazamiento de bloques de roca hacia el lecho del río. Este resultado constituye una de las principales deficiencias de la defensa ribereña, porque el filtro cumple la función de retener las partículas finas del suelo y permitir el drenaje del agua sin provocar el lavado del material de soporte.

La ausencia del filtro puede favorecer la migración progresiva de finos y generar vacíos debajo de la capa de armadura. Como consecuencia, los bloques pierden parte del apoyo que les permite trabajar de manera conjunta y se incrementa la posibilidad de asentamientos, desalineamientos y desplazamientos. Esta interpretación coincide con Polo (11) y Yraita (13), quienes señalaron que la pérdida de la masa de roca expone el núcleo del dique al arrastre hidráulico y

puede desencadenar fallas progresivas. También se relaciona con los resultados de Asencios et al. (7), quienes demostraron que la estabilidad de una defensa de enrocado depende de la adecuada definición del espesor de la roca, la geometría del talud y la profundidad de cimentación.

Otro resultado relevante fue la presencia generalizada de vegetación invasiva y la acumulación de gravas, arenas y arcillas sobre el talud del enrocado. Estas condiciones modifican la superficie de la defensa y dificultan la identificación oportuna de pérdidas de roca, vacíos y deformaciones. Además, las raíces pueden introducirse entre los bloques y alterar su posición, mientras que los sedimentos pueden obstruir los espacios de drenaje y modificar la rugosidad del talud.

Este resultado coincide directamente con Cosme (10), quien evaluó el enrocado del río Santa en el sector de Challhua y encontró acumulación severa de sedimentos, reducción del área hidráulica, pérdida de la sección de roca y desplazamiento de bloques hacia el lecho del río. También concuerda con Santos (12), quien identificó una intensa invasión de vegetación arbustiva y concluyó que la falta de programas de mantenimiento aceleró la degradación geométrica del enrocado en Guadalupito.

La coincidencia con estos antecedentes demuestra que la conservación de una defensa ribereña no depende únicamente de su diseño inicial. Incluso una estructura construida con dimensiones adecuadas puede perder progresivamente su funcionalidad si no se ejecutan labores de limpieza, deshierbe, retiro de sedimentos y reposición de rocas después de las avenidas. En ese sentido, los resultados de la investigación justifican la incorporación de un programa de mantenimiento preventivo como parte de la propuesta de mejora. Dicho programa debe incluir inspecciones periódicas, especialmente antes y después de la temporada de lluvias, así como la atención inmediata de los tramos donde se detecte pérdida o desplazamiento de bloques.

VI. CONCLUSIONES

- Diagnóstico del estado físico actual: Se identificó que el estado de conservación del enrocado en el margen izquierdo del río Santa (progresivas 3+180 a 3+520) es crítico y deficiente. Los tramos comprendidos entre las progresivas 3+180 a 3+330 (tramos 01 al 03) presentan un nivel de deterioro **Severo** caracterizado por el desprendimiento y pérdida de bloques de roca; mientras que las progresivas 3+330 a 3+520 (tramos 04 al 07) se clasifican en un nivel **Moderado**, condicionado por la invasión vegetación y la acumulación de sedimentos en el talud.
- Después de la evaluación de la capacidad funcional e hidráulica: Se determinó que la estructura evaluada esta en un nivel severo ya que ha perdido su capacidad para disipar la energía cinética del agua y proteger el talud natural. La ausencia absoluta de malla geotextil/filtro en los 340 metros lineales ha originado la migración de finos del terreno de cimentación, sumado al desalineamiento de la geometría original y al descalzamiento en la zona de la uña, invalida el efecto de entrelazamiento mecánico (*interlocking*) de la armadura.
- Se llegó a la conclusión que el 90 % de los encuestados opinaron que al evaluar el estado del enrocado permite la prevención de los daños a la estructura antes desbordes así minimizando daños a viviendas y cultivos agrícolas en el margen izquierdo del río Santa, progresiva 3+180 – 3+520, límite Áncash–La Libertad, distrito de Guadalupito, provincia de Virú, región La Libertad – 2026.

VII. RECOMENDACIONES

Al equipo técnico ejecutor de obras hidráulicas: Garantizar la colocación obligatoria de mantas de filtro geotextil en la totalidad de los 340 metros lineales previamente a la colocación de la capa de armadura de roca, con el propósito de evitar la migración de finos del suelo de fundación y prevenir futuros asentamientos diferenciales.

A la Autoridad Local del Agua (ALA) y del sector técnico: Disponer la profundización y sobredimensionamiento de la uña de cimentación del enrocado por debajo de la cota de socavación máxima calculada para el río Santa, asegurando que la base de la estructura quede protegida frente a eventos de avenidas extraordinarias.

A los organismos de Gestión del Riesgo de Desastres (INDECI / Municipalidad): Establecer e institucionalizar un Plan de Mantenimiento Preventivo y Limpieza Periódica que incluya el deshierbe de vegetación invasiva en los intersticios del enrocado y la remoción de los depósitos de sedimentos acumulados sobre el talud, prolongando la vida útil de la obra de protección ribereña.

Referencias bibliográficas

1. Alvarado-Ancieta CA. Protección de la erosión en curvas abruptas usando enrocado rip-rap. *Tecnol. cienc. agua* [Internet]. 2013 Feb. 27 [citado 2026 Jun. 24];4(1):51-82. Disponible en: <https://www.revistatyca.org.mx/index.php/tyca/article/view/338>
2. Autoridad Nacional del Agua. Guía técnica para el diseño de defensas ribereñas y edificaciones en ámbitos fluviales [Internet]. Lima: Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego; 2019 [citado 2026 Jun 18]. Disponible en: <https://repositorio.ana.gob.pe/handle/20.500.12543/4004>
3. Zavaleta Blaz GE. Evaluación del dique enrocado para mejorar la defensa ribereña de la margen izquierda del río Santa, sector San Bartolo, distrito de Santa, provincia del Santa, departamento Áncash – 2024 [Tesis]. Chimbote: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2024 [citado 6 jun 2026]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/42277>
4. Cárdenas Ospina OE. Estudios y diseños de las obras de protección de orillas en la margen izquierda del río Cauca en el sector Candelaria en el distrito de riego Roldanillo – La Unión - Toro [Tesis de grado en Internet]. Cali: Universidad del Valle; 2012 [citado 2026 Jun 18]. Disponible en: <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/7750/1/CB-0472511.pdf>
5. Videla M. Diseño hidrológico de las defensas fluviales del río Camiña en un contexto de cambio climático: Camiña, Chile [Internet]. Santiago, Chile: Universidad de Chile - Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas; 2023 [citado: 2026, junio]. Disponible en: <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/193451>
6. Aguirre Granda DM, Berrezueta Tapia RA. Protecciones naturales contra la socavación en ríos: estudio de caso del río Tomebamba [Tesis de Internet]. Cuenca: Universidad de Cuenca, Facultad de Ingeniería; 2016 [citado 2026 Jun 24]. Disponible en: <https://rest-dspace.ucuenca.edu.ec/server/api/core/bitstreams/48c91c37-3c15-451e-ba7a-a806fb122a8a/content>
7. Asencios Menacho YC, Huaroc Aguilar FJ, Jauregui Espinoza JM, et al. Propuesta de defensa ribereña utilizando el programa River para reducir los daños de socavación e inundación en el tramo Puente Los Ángeles del río Rímac [Trabajo de investigación en Internet]. Lima: Universidad San Ignacio de Loyola, Facultad de Ingeniería; 2021 [citado 2026 Jun 24]. Disponible en:

<https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/48e31196-4fe5-4d2d-bb7f-fc524df4610d/content>

8. Rodríguez Bejarano CA. Diseño de diques enrocados para mejorar la defensa ribereña del Río Jequetepeque, sector Isla de Faclo, distrito de Guadalupe, provincia del Pacasmayo, región de la Libertad – 2023 [Tesis de Internet]. Chimbote: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2023 [citado 2026 Jun 24]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/35866>
9. Neira Cabrera F. Evaluación del enrocado para mejorar la defensa ribereña en el margen derecho del Río Piura del km 4+344 al 4+844, distrito de Castilla, provincia de Piura, región Piura - 2024 [Tesis de grado en Internet]. Chimbote: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2024 [citado 2026 Jun 24]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/39856>
10. Cosme Espada AS. Evaluación del enrocado para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del Río Santa entre las progresivas 0+000 hasta 0+500, en el sector de Challhua, distrito y provincia de Huaraz, departamento de Áncash – 2025 [Tesis de grado en Internet]. Chimbote: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2025 [citado 2026 Jun 24]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/42277>
11. Polo Zavaleta AA. Evaluación del enrocado, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del Río Lacramarca Km 7+0 a 7+150, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash - 2023 [Tesis de grado en Internet]. Chimbote: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2023 [citado 2026 Jun 24]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/36065>
12. Santos Aguilar W. Evaluación del enrocado, para mejorar la defensa ribereña en la margen izquierda del Río Santa aguas abajo, en el centro poblado Santa Rosa Bajo, distrito Guadalupe, provincia Virú, departamento La Libertad - 2025 [Tesis de grado en Internet]. Chimbote: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2025 [citado 2026 Jun 24]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/40954>
13. Yraita Peñarán CD. Evaluación del enrocado, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del Río Lacramarca Km 7+200 al Km 7+350, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash – 2023 [Tesis de grado en Internet]. Chimbote: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2023 [citado 2026 Jun 24]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/36022>

14. Terán Adriazola R. Diseño y construcción de defensas ribereñas. Lima: INDECI; 1998.
15. U.S. Army Corps of Engineers. EM 1110-2-1601: Hydraulic Design of Flood Control Channels. Washington, D.C.: USACE; 1994.
16. Autoridad Nacional del Agua. Criterios de diseños de obras de defensa ribereña [Manual en Internet]. Lima: ANA; 2010 [citado 2026 Jun 24]. Disponible en: https://www.ana.gob.pe/sites/default/files/normatividad/files/manual-disenos-1_0_2.pdf
17. Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Manual de Carreteras: Hidrología, Hidráulica y Drenaje [Manual en Internet]. Lima: MTC; 2014 [citado 2026 Jun 24]. Disponible en: <https://drive.google.com/file/d/1BhZ4zp-Nh6fuPrKbIJCEj0VzHhXkvss0/view>
18. Alvites Barragán JD, Parco Huaranga DA. Propuesta de guía constructiva para la construcción de defensas ribereñas utilizando el sistema de muro enrocado en la planta de cppq s.a. En ñaña [Tesis de grado en Internet]. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas; 2018 [citado 2026 Jun 25]. Disponible en: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/server/api/core/bitstreams/87004fb6-1398-57f4-860d-dd5ac0e23901/content>
19. Rocha Felices A. Introducción a la Hidráulica Fluvial [Libro en Internet]. 1a ed. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, Fondo Editorial; 2007 [citado 2026 Jun 25]. Disponible en: <https://aportesingecivil.com/introduccion-a-la-hidraulica-fluvial-arturo-rocha-felices/>
20. Saromo Tocto JR. Diseño de defensas ribereñas para el modelamiento hidráulico del Río Bella, Localidad de Bella, Huánuco, 2022 [Tesis de grado en Internet]. Huánuco: Universidad de Huánuco; 2022 [citado 2026 Jun 25]. Disponible en: <https://repositorio.udh.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14257/3998/Saromo%20Tocto%20Jonel%20Remigio.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
21. BSG Institute. Equipo de Proyectos. Estabilidad de taludes: impacto en la mecánica de rocas [Internet]. Lima: BSG Institute; 2023 [citado 2026 Jun 25]. Disponible en: <https://bsginstitute.com/bs-campus/blog/estabilidad-de-taludes-impacto-en-la-mecanica-de-rocas-1456>
22. Perú. Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Manual de Carreteras: Hidrología, Hidráulica y Drenaje [Internet]. Lima: MTC; 2011 [citado 8 de julio de 2026]. Disponible en:

[https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/MTC%20NORMA
S/ARCH_PDF/MAN_11%20HHD-2011.pdf](https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/MTC%20NORMA%20S/ARCH_PDF/MAN_11%20HHD-2011.pdf)

23. Perú. Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED). Guía de Evaluación de los Efectos Probables [Internet]. Lima: CENEPRED; 2020 [citado 8 de julio de 2026]. Disponible en: <https://cenepred.gob.pe/web/wp-content/uploads/2020/10/GUIA-EVALUACION-DE-LOS-EFECTOS-PROBABLES-VERSI%C3%93N-FINAL-30102010.pdf>
24. Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres. Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales. 1a ed. Lima: CENEPRED; 2015. [citado 18 Jun 2026]. Disponible en: https://www.cenepred.gob.pe/web/wp-content/uploads/Guia_Manuales/Manual-Evaluacion-de-Riesgos_v2.pdf
25. Universidad de Cantabria. Tema 5.1: Criterios de rotura en rocas [Internet]. Santander: Universidad de Cantabria; [s.f.] [citado 8 de julio de 2026]. Disponible en: https://ocw.unican.es/pluginfile.php/2899/course/section/2824/Tema%205.1%20criterios%20de%20rotura%20en%20rocas_Revisado_OCW.pdf
26. Suarez J. Deslizamientos y estabilidad de taludes en zonas tropicales [Internet]. Colombia: Ingeniería de Suelos Ltda.; 1998 [consultado 19 de julio 2026]. 550 pág. Disponible en: <https://www.erosion.com.co/deslizamientos-y-estabilidad-de-taludes-en-zonas-tropicales/>
27. Marrujo Cardenas AA. Modelamiento hidráulico y planteamiento de alternativas de obras de protección del tramo del río Vilcanota; longitud de 10.0 km aprox. de 1.9 km aguas arriba del puente Mollebamba hasta 2.4 km aguas abajo del puente Urcos - 2022 [Tesis de grado en Internet]. Huánuco: Universidad de Huánuco, Facultad de Ingeniería; 2022 [citado 2026 Jun 25]. Disponible en: <https://repositorio.udh.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14257/4836/Marrujo%20Cardenas%20Alessandra%20Antonella.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
28. Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico. Evaluación de peligros geológicos y geohidrológicos en los sectores Yanasacha y Santa Rosa. Región Ayacucho, provincia La Mar, distrito Santa Rosa [Informe técnico en Internet]. Lima: INGEMMET; 2019 [citado 2026 Jun 25]. Disponible en: <https://repositorio.ingemmet.gob.pe/handle/20.500.12544/2415>

29. Alvarado Montero L. Uso de enrocados en obras hidráulicas. Anales de la Universidad de Chile [Internet]. 1985 [citado 8 de julio de 2026]; (8): 319-348. Disponible en: <https://anales.uchile.cl/index.php/ANUC/article/view/22901>
30. Aguilar M, Henriquez L. Diseño hidráulico y estructural de defensa ribereña del río Chicama tramo puente Punta Moreno – pampas de Jaguey aplicando el programa River [Tesis para optar título profesional] [Internet]. Repositorio Digital de la Universidad Privada Antenor Orrego. 2014 [citado 26 julio 2026]. Disponible en: <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/683>
31. Pablo Garay JA. Sistema de gaviones y enrocado como estructuras de defensa ribereña, mediante simulación de modelo numérico computarizado, en el río supte del centro poblado santa rosa de shapajilla – 2021 [Tesis de grado en Internet]. Huánuco: Universidad de Huánuco, Facultad de Ingeniería; 2022 [citado 2026 Jun 26]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.14257/3774>
32. Hernández, S. Fernández C. y Baptista L. (2010) Metodología de la Investigación. México: Mc Graw Hill. [internet]. 2022 [consultado 22 de junio del 2026]; Disponible en: <https://tesis-investigacioncientifica.blogspot.com/search/label/Hip%C3%B3tesis>

ANEXOS

Anexo 01. Carta de recojo de datos



Chimbote, 16 de julio del 2026

CARTA N° 0000000759- 2026-VI-DIP-ULADECH CATÓLICA

Señor/a:

CIRO SANTOS PEÑA MEDINA
DISTRITO DE GUADALUPITO

Presente:

A través del presente reciba el cordial saludo a nombre del Vicerrectorado de Investigación de la Universidad Católica Los Angeles de Chimbote, asimismo solicito su autorización formal para llevar a cabo una investigación titulada **EVALUACIÓN DEL ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO SANTA, PROGRESIVA 3+180 - 3+520, LÍMITE ÁNCASH-LA LIBERTAD, DISTRITO DE GUADALUPITO, PROVINCIA DE VIRÚ, REGIÓN LA LIBERTAD-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 Distrito de Guadalupe, a cargo de **WILFREDO FELIX MEDINA OSORIO**, perteneciente al PROGRAMA INGENIERÍA CIVIL, con DNI N° 70169893, durante el periodo de 28-04-2026 al 07-08-2026.

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. Q.F. Edison Vásquez Corales
UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO (I)

Anexo 2. Documento de autorización y aceptación para el desarrollo de la investigación (Ley N°29733)



Chimbote, 16 de julio del 2026

CARTA N° 0000000759- 2026-VI-DIP-ULADECH CATÓLICA

Señor/a:

CIRO SANTOS PEÑA MEDINA
DISTRITO DE GUADALUPITO

Presente.-

TRAMITE DOCUMENTARIO

RECIBIDO

20 JUL. 2026

Expediente: 1869 Hoja: 11/240

Folios: 01 Firmas: C

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 ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO SANTA, PROGRESIVA 3+180 - 3+520, LÍMITE ÁNCASH-LA LIBERTAD, DISTRITO DE GUADALUPITO, PROVINCIA DE VIRÚ, REGIÓN LA LIBERTAD-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 Distrito de Guadalupe, a MEDINA OSORIO, perteneciente al PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL, con DNI N° 70169893, durante el período de 28-04-2026 al 07-08-2026.

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. O.F. Edmundo Vázquez Córdova
UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE
VICERECTOR DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO (S)



www.uladech.edu.pe/

Email: direccao_investigacion_posgrado@uladech.edu.pe
Cdt- 952105258
Jr. Tumbes N° 247 - Centro Comercial y Financiera - Chimbote, Perú



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE GUADALUPITO

Creado por ley N° 26427 del 05 de enero de 1995



“Año de la Esperanza y el Fortalecimiento de la Democracia”

Guadalupe, 20 de Julio del 2026

CARTA N° 031-2026-MDG-ALC

Sr.
Dr. O.F. Edison Vásquez Corales
Vicerrector de Investigación y Posgrado(e)
ULADECH Católica

ASUNTO : Autorización para la ejecución de investigación

De mi mayor consideración:

Es grato dirigirme a usted para saludarlo cordialmente y, al mismo tiempo, en atención a la Carta N.° 0000000759-2026-VI-DIP-ULADECH CATÓLICA, mediante la cual solicita autorización para el desarrollo de la investigación titulada:

“Evaluación del enrocado para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Santa, progresiva 3+180 – 3+520, límite Áncash – La Libertad, distrito de Guadalupe, provincia de Virú, región La Libertad – 2026”.

Al respecto, la Municipalidad Distrital de Guadalupe otorga la autorización para que el bachiller Wilfredo Félix Medina Osorio, identificado con DNI N.° 70169893, perteneciente al Programa de Estudio de Ingeniería Civil de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, realice las actividades de recopilación de información necesarias para el desarrollo de la investigación antes mencionada.

La presente autorización tendrá vigencia durante el período comprendido del 28 de mayo de 2026 al 07 de agosto de 2026, conforme al cronograma señalado en su solicitud y únicamente para los fines académicos y de investigación descritos, debiendo respetarse la normativa vigente y la confidencialidad de la información que corresponda.

Sin otro particular, hago propicia la oportunidad para expresarle los sentimientos de mi especial consideración y estima.

Atentamente,



Municipalidad Distrital de Guadalupe

Ciro S. Peña Medina
ALCALDE

“Calle Túpac Amaru Mz.10 Lt.01 – Distrito De Guadalupe Provincia De Viru Departamento De La Libertad”

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

Declaración Jurada de Integridad Científica y Conflictos de Interés

Yo, Wilfredo Félix Medina Osorio, identificado(a) con Documento Nacional de Identidad (DNI) N.º 70169893, con domicilio en Psj. Atahualpa HUP Javier Heraud-Santa, en mi condición de: Autor de informe de tesis vinculado al proyecto de investigación titulado: "Evaluación Del Enrocado Para Mejorar La Defensa Ribereña En El Margen Izquierdo Del Río Santa, Progresiva 3+180 - 3+520, Límite Áncash-La Libertad, Distrito De Guadalupe, Provincia De Virú, Región La Libertad-2026".

DECLARO BAJO JURAMENTO lo siguiente:

I. DECLARACIÓN DE INTEGRIDAD CIENTÍFICA

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

II. DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERÉS

6. Que declaro haber evaluado la existencia de conflictos de interés reales, potenciales o aparentes que pudieran influir en el diseño, ejecución, análisis o difusión de los resultados de la investigación.
7. En relación con el proyecto de investigación señalado:
NO PRESENTO conflictos de interés.

8. Que me comprometo a informar oportunamente al Comité de Ética de la Investigación cualquier situación sobrevenida 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: 15/07/26

Firma del declarante: 

Nombres y apellidos: Wilfredo Félix Medina Osorio

DNI: 70169893

Anexo 4. Formato de consentimiento informado

Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación

FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título de la investigación: **“Evaluación Del Enrocado Para Mejorar La Defensa Ribereña En El Margen Izquierdo Del Río Santa, Progresiva 3+180 - 3+520, Límite Áncash-La Libertad, Distrito De Guadalupe, Provincia De Virú, Región La Libertad-2026”.**

Investigador responsable: Wilfredo Félix Medina Osorio

Institución: Universidad Católica los ángeles de Chimbote.

Correo electrónico de contacto: civersonic91@gmail.com

Teléfono de contacto: 930919726

1. Objetivo de la investigación

Este estudio tiene como objetivo El objetivo de esta investigación es **analizar, diagnosticar y calificar el estado actual del enrocado** que protege la ribera del río Santa en un tramo específico de 340 metros (desde el kilómetro 3+180 al 3+520).

2. Descripción de la participación

- **Procedimientos:** Si decide participar en este estudio, usted será invitado a [describir las actividades que el participante deberá realizar, por ejemplo, completar encuestas, entrevistas, pruebas, etc.]. La duración aproximada de su participación será de [especificar la duración, por ejemplo, 30 minutos, 1 hora].
- **Frecuencia:** [Indicar si hay varias sesiones o un solo encuentro].

3. Posibles beneficios

No se garantiza que usted reciba un beneficio directo por participar en esta investigación. Sin embargo, los resultados del estudio pueden proporcionar información valiosa sobre [mencionar la aplicación o beneficio esperado del estudio para la comunidad, el área de conocimiento, etc.].

4. Posibles riesgos o molestias

La participación en este estudio no conlleva riesgos significativos, pero es posible que experimente [describir posibles inconvenientes o molestias, como fatiga, incomodidad emocional, etc.]. En caso de que se sienta incómodo o desee interrumpir su participación en cualquier momento, puede hacerlo sin ninguna consecuencia negativa.

5. Confidencialidad

Toda la información que proporcione será tratada de manera confidencial. Sus respuestas serán codificadas y los datos personales no serán divulgados en ningún momento. Los resultados de este estudio podrán ser utilizados para publicaciones científicas, pero los datos se presentarán de manera anónima. [Incluir información sobre el almacenamiento de datos y las medidas de protección que se toman para garantizar la confidencialidad, como si los datos serán almacenados en servidores seguros].

6. Participación voluntaria

Su participación en este estudio es completamente voluntaria. Usted tiene derecho a:

- Decidir si desea participar o no.
- Interrumpir su participación en cualquier momento sin ninguna consecuencia.
- Hacer preguntas en cualquier momento y recibir respuestas claras sobre cualquier aspecto de la investigación.

7. Compensación

- [Si aplica] Se proporcionará una compensación por su tiempo, como un pequeño incentivo, o no habrá compensación financiera, dependiendo del protocolo de la investigación. Especificar aquí si hay alguna compensación.

8. Derechos del participante

Usted tiene derecho a:

- Solicitar más información sobre la investigación.
- Retirarse en cualquier momento sin que esto afecte su relación con los investigadores o la institución.
- Preguntar sobre el manejo de la información obtenida y cómo será utilizada.

9. Consentimiento

Si tiene alguna duda o pregunta sobre este estudio, puede ponerse en contacto con el investigador principal al número de celular...9130419726 correo

.....civersonaie91@gmail.com Por favor, lea cuidadosamente este documento antes de tomar una decisión. Si está de acuerdo en participar en este estudio, firme a continuación: Firma del participante: 

Fecha: 22./07./26

Firma del investigador: 

Fecha: 22./07./26

Este formato debe adaptarse según el tipo de investigación y el tipo de participantes involucrados

Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación

FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título de la investigación: “Evaluación Del Enrocado Para Mejorar La Defensa Ribereña En El Margen Izquierdo Del Río Santa, Progresiva 3+180 - 3+520, Límite Áncash-La Libertad, Distrito De Guadalupe, Provincia De Virú, Región La Libertad-2026”.

Investigador responsable: Wilfredo Félix Medina Osorio

Institución: Universidad Católica los ángeles de Chimbote.

Correo electrónico de contacto: civersonic91@gmail.com

Teléfono de contacto: 930919726

1. Objetivo de la investigación

Este estudio tiene como objetivo El objetivo de esta investigación es **analizar, diagnosticar y calificar el estado actual del enrocado** que protege la ribera del río Santa en un tramo específico de 340 metros (desde el kilómetro 3+180 al 3+520).

2. Descripción de la participación

- **Procedimientos:** Si decide participar en este estudio, usted será invitado a [describir las actividades que el participante deberá realizar, por ejemplo, completar encuestas, entrevistas, pruebas, etc.]. La duración aproximada de su participación será de [especificar la duración, por ejemplo, 30 minutos, 1 hora].
- **Frecuencia:** [Indicar si hay varias sesiones o un solo encuentro].

3. Posibles beneficios

No se garantiza que usted reciba un beneficio directo por participar en esta investigación. Sin embargo, los resultados del estudio pueden proporcionar información valiosa sobre [mencionar la aplicación o beneficio esperado del estudio para la comunidad, el área de conocimiento, etc.].

4. Posibles riesgos o molestias

La participación en este estudio no conlleva riesgos significativos, pero es posible que experimente [describir posibles inconvenientes o molestias, como fatiga, incomodidad emocional, etc.]. En caso de que se sienta incómodo o desee interrumpir su participación en cualquier momento, puede hacerlo sin ninguna consecuencia negativa.

5. Confidencialidad

Toda la información que proporcione será tratada de manera confidencial. Sus respuestas serán codificadas y los datos personales no serán divulgados en ningún momento. Los resultados de este estudio podrán ser utilizados para publicaciones científicas, pero los datos se presentarán de manera anónima. [Incluir información sobre el almacenamiento de datos y las medidas de protección que se toman para garantizar la confidencialidad, como si los datos serán almacenados en servidores seguros].

6. Participación voluntaria

Su participación en este estudio es completamente voluntaria. Usted tiene derecho a:

- Decidir si desea participar o no.
- Interrumpir su participación en cualquier momento sin ninguna consecuencia.
- Hacer preguntas en cualquier momento y recibir respuestas claras sobre cualquier aspecto de la investigación.

7. Compensación

- [Si aplica] Se proporcionará una compensación por su tiempo, como un pequeño incentivo, o no habrá compensación financiera, dependiendo del protocolo de la investigación. Especificar aquí si hay alguna compensación.

8. Derechos del participante

Usted tiene derecho a:

- Solicitar más información sobre la investigación.
- Retirarse en cualquier momento sin que esto afecte su relación con los investigadores o la institución.
- Preguntar sobre el manejo de la información obtenida y cómo será utilizada.

9. Consentimiento

Si tiene alguna duda o pregunta sobre este estudio, puede ponerse en contacto con el investigador principal al número de celular...930919726... correo :.....eiversonle91@gmail.com.....

Por favor, lea cuidadosamente este documento antes de tomar una decisión. Si está de acuerdo en participar en este estudio, firme a continuación: Firma del participante:.....

Fecha: 22/07/26

Firma del investigador:.....

Fecha: 22/07/26

Este formato debe adaptarse según el tipo de investigación y el tipo de participantes involucrados

Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación

FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título de la investigación: “Evaluación Del Enrocado Para Mejorar La Defensa Ribereña En El Margen Izquierdo Del Río Santa, Progresiva 3+180 - 3+520, Límite Áncash-La Libertad, Distrito De Guadalupe, Provincia De Virú, Región La Libertad-2026”.

Investigador responsable: Wilfredo Félix Medina Osorio

Institución: Universidad Católica los ángeles de Chimbote.

Correo electrónico de contacto: civersonic91@gmail.com

Teléfono de contacto: 930919726

1. Objetivo de la investigación

Este estudio tiene como objetivo El objetivo de esta investigación es **analizar, diagnosticar y calificar el estado actual del enrocado** que protege la ribera del río Santa en un tramo específico de 340 metros (desde el kilómetro 3+180 al 3+520).

2. Descripción de la participación

- **Procedimientos:** Si decide participar en este estudio, usted será invitado a [describir las actividades que el participante deberá realizar, por ejemplo, completar encuestas, entrevistas, pruebas, etc.]. La duración aproximada de su participación será de [especificar la duración, por ejemplo, 30 minutos, 1 hora].
- **Frecuencia:** [Indicar si hay varias sesiones o un solo encuentro].

3. Posibles beneficios

No se garantiza que usted reciba un beneficio directo por participar en esta investigación. Sin embargo, los resultados del estudio pueden proporcionar información valiosa sobre [mencionar la aplicación o beneficio esperado del estudio para la comunidad, el área de conocimiento, etc.].

4. Posibles riesgos o molestias

La participación en este estudio no conlleva riesgos significativos, pero es posible que experimente [describir posibles inconvenientes o molestias, como fatiga, incomodidad emocional, etc.]. En caso de que se sienta incómodo o desee interrumpir su participación en cualquier momento, puede hacerlo sin ninguna consecuencia negativa.

5. Confidencialidad

Toda la información que proporcione será tratada de manera confidencial. Sus respuestas serán codificadas y los datos personales no serán divulgados en ningún momento. Los resultados de este estudio podrán ser utilizados para publicaciones científicas, pero los datos se presentarán de manera anónima. [Incluir información sobre el almacenamiento de datos y las medidas de protección que se toman para garantizar la confidencialidad, como si los datos serán almacenados en servidores seguros].

6. Participación voluntaria

Su participación en este estudio es completamente voluntaria. Usted tiene derecho a:

- Decidir si desea participar o no.
- Interrumpir su participación en cualquier momento sin ninguna consecuencia.
- Hacer preguntas en cualquier momento y recibir respuestas claras sobre cualquier aspecto de la investigación.

7. Compensación

- [Si aplica] Se proporcionará una compensación por su tiempo, como un pequeño incentivo, o no habrá compensación financiera, dependiendo del protocolo de la investigación. Especificar aquí si hay alguna compensación.

8. Derechos del participante

Usted tiene derecho a:

- Solicitar más información sobre la investigación.
- Retirarse en cualquier momento sin que esto afecte su relación con los investigadores o la institución.
- Preguntar sobre el manejo de la información obtenida y cómo será utilizada.

9. Consentimiento

Si tiene alguna duda o pregunta sobre este estudio, puede ponerse en contacto con el investigador principal al número de celular...930919226... correo :.....Civerson1291@gmail.com

Por favor, lea cuidadosamente este documento antes de tomar una decisión. Si está de acuerdo en participar en este estudio, firme a continuación: Firma del participante:

Fecha: 22./07/26

Firma del investigador:

Fecha: 22./07/26

Este formato debe adaptarse según el tipo de investigación y el tipo de participantes involucrados

Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación

FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título de la investigación: “Evaluación Del Enrocado Para Mejorar La Defensa Ribereña En El Margen Izquierdo Del Río Santa, Progresiva 3+180 - 3+520, Límite Áncash-La Libertad, Distrito De Guadalupe, Provincia De Virú, Región La Libertad-2026”.

Investigador responsable: Wilfredo Félix Medina Osorio

Institución: Universidad Católica los ángeles de Chimbote.

Correo electrónico de contacto: civersonic91@gmail.com

Teléfono de contacto: 930919726

1. Objetivo de la investigación

Este estudio tiene como objetivo El objetivo de esta investigación es **analizar, diagnosticar y calificar el estado actual del enrocado** que protege la ribera del río Santa en un tramo específico de 340 metros (desde el kilómetro 3+180 al 3+520).

2. Descripción de la participación

- **Procedimientos:** Si decide participar en este estudio, usted será invitado a [describir las actividades que el participante deberá realizar, por ejemplo, completar encuestas, entrevistas, pruebas, etc.]. La duración aproximada de su participación será de [especificar la duración, por ejemplo, 30 minutos, 1 hora].
- **Frecuencia:** [Indicar si hay varias sesiones o un solo encuentro].

3. Posibles beneficios

No se garantiza que usted reciba un beneficio directo por participar en esta investigación. Sin embargo, los resultados del estudio pueden proporcionar información valiosa sobre [mencionar la aplicación o beneficio esperado del estudio para la comunidad, el área de conocimiento, etc.].

4. Posibles riesgos o molestias

La participación en este estudio no conlleva riesgos significativos, pero es posible que experimente [describir posibles inconvenientes o molestias, como fatiga, incomodidad emocional, etc.]. En caso de que se sienta incómodo o desee interrumpir su participación en cualquier momento, puede hacerlo sin ninguna consecuencia negativa.

5. Confidencialidad

Toda la información que proporcione será tratada de manera confidencial. Sus respuestas serán codificadas y los datos personales no serán divulgados en ningún momento. Los resultados de este estudio podrán ser utilizados para publicaciones científicas, pero los datos se presentarán de manera anónima. [Incluir información sobre el almacenamiento de datos y las medidas de protección que se toman para garantizar la confidencialidad, como si los datos serán almacenados en servidores seguros].

6. Participación voluntaria

Su participación en este estudio es completamente voluntaria. Usted tiene derecho a:

- Decidir si desea participar o no.
- Interrumpir su participación en cualquier momento sin ninguna consecuencia.
- Hacer preguntas en cualquier momento y recibir respuestas claras sobre cualquier aspecto de la investigación.

7. Compensación

- [Si aplica] Se proporcionará una compensación por su tiempo, como un pequeño incentivo, o no habrá compensación financiera, dependiendo del protocolo de la investigación. Especificar aquí si hay alguna compensación.

8. Derechos del participante

Usted tiene derecho a:

- Solicitar más información sobre la investigación.
- Retirarse en cualquier momento sin que esto afecte su relación con los investigadores o la institución.
- Preguntar sobre el manejo de la información obtenida y cómo será utilizada.

9. Consentimiento

Si tiene alguna duda o pregunta sobre este estudio, puede ponerse en contacto con el investigador principal al número de celular...930919726... correo

.....diversonic91@gmail.com Por favor, lea cuidadosamente este

documento antes de tomar una decisión. Si está de acuerdo en participar en este estudio, firme a continuación: Firma del participante: 

Fecha: 21./07./26

Firma del investigador: 

Fecha: 21./07./26

Este formato debe adaptarse según el tipo de investigación y el tipo de participantes involucrados

Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación

FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título de la investigación: “Evaluación Del Enrocado Para Mejorar La Defensa Ribereña En El Margen Izquierdo Del Río Santa, Progresiva 3+180 - 3+520, Límite Áncash-La Libertad, Distrito De Guadalupe, Provincia De Virú, Región La Libertad-2026”.

Investigador responsable: Wilfredo Félix Medina Osorio

Institución: Universidad Católica los ángeles de Chimbote.

Correo electrónico de contacto: civersonic91@gmail.com

Teléfono de contacto: 930919726

1. Objetivo de la investigación

Este estudio tiene como objetivo El objetivo de esta investigación es **analizar, diagnosticar y calificar el estado actual del enrocado** que protege la ribera del río Santa en un tramo específico de 340 metros (desde el kilómetro 3+180 al 3+520).

2. Descripción de la participación

- **Procedimientos:** Si decide participar en este estudio, usted será invitado a [describir las actividades que el participante deberá realizar, por ejemplo, completar encuestas, entrevistas, pruebas, etc.]. La duración aproximada de su participación será de [especificar la duración, por ejemplo, 30 minutos, 1 hora].
- **Frecuencia:** [Indicar si hay varias sesiones o un solo encuentro].

3. Posibles beneficios

No se garantiza que usted reciba un beneficio directo por participar en esta investigación. Sin embargo, los resultados del estudio pueden proporcionar información valiosa sobre [mencionar la aplicación o beneficio esperado del estudio para la comunidad, el área de conocimiento, etc.].

4. Posibles riesgos o molestias

La participación en este estudio no conlleva riesgos significativos, pero es posible que experimente [describir posibles inconvenientes o molestias, como fatiga, incomodidad emocional, etc.]. En caso de que se sienta incómodo o desee interrumpir su participación en cualquier momento, puede hacerlo sin ninguna consecuencia negativa.

5. Confidencialidad

Toda la información que proporcione será tratada de manera confidencial. Sus respuestas serán codificadas y los datos personales no serán divulgados en ningún momento. Los resultados de este estudio podrán ser utilizados para publicaciones científicas, pero los datos se presentarán de manera anónima. [Incluir información sobre el almacenamiento de datos y las medidas de protección que se toman para garantizar la confidencialidad, como si los datos serán almacenados en servidores seguros].

6. Participación voluntaria

Su participación en este estudio es completamente voluntaria. Usted tiene derecho a:

- Decidir si desea participar o no.
- Interrumpir su participación en cualquier momento sin ninguna consecuencia.
- Hacer preguntas en cualquier momento y recibir respuestas claras sobre cualquier aspecto de la investigación.

7. Compensación

- [Si aplica] Se proporcionará una compensación por su tiempo, como un pequeño incentivo, o no habrá compensación financiera, dependiendo del protocolo de la investigación. Especificar aquí si hay alguna compensación.

8. Derechos del participante

Usted tiene derecho a:

- Solicitar más información sobre la investigación.
- Retirarse en cualquier momento sin que esto afecte su relación con los investigadores o la institución.
- Preguntar sobre el manejo de la información obtenida y cómo será utilizada.

9. Consentimiento

Si tiene alguna duda o pregunta sobre este estudio, puede ponerse en contacto con el investigador principal al número de celular 930919726 correo elversorie.91@gmail.com. Por favor, lea cuidadosamente este

documento antes de tomar una decisión. Si está de acuerdo en participar en este estudio, firme a continuación: Firma del participante: [Firma]

Fecha: 21/07/26

Firma del investigador:

Fecha: 21/07/26

Este formato debe adaptarse según el tipo de investigación y el tipo de participantes involucrados

Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación

FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título de la investigación: “Evaluación Del Enrocado Para Mejorar La Defensa Ribereña En El Margen Izquierdo Del Río Santa, Progresiva 3+180 - 3+520, Límite Áncash-La Libertad, Distrito De Guadalupe, Provincia De Virú, Región La Libertad-2026”.

Investigador responsable: Wilfredo Félix Medina Osorio

Institución: Universidad Católica los ángeles de Chimbote.

Correo electrónico de contacto: civersonic91@gmail.com

Teléfono de contacto: 930919726

1. Objetivo de la investigación

Este estudio tiene como objetivo El objetivo de esta investigación es **analizar, diagnosticar y calificar el estado actual del enrocado** que protege la ribera del río Santa en un tramo específico de 340 metros (desde el kilómetro 3+180 al 3+520).

2. Descripción de la participación

- **Procedimientos:** Si decide participar en este estudio, usted será invitado a [describir las actividades que el participante deberá realizar, por ejemplo, completar encuestas, entrevistas, pruebas, etc.]. La duración aproximada de su participación será de [especificar la duración, por ejemplo, 30 minutos, 1 hora].
- **Frecuencia:** [Indicar si hay varias sesiones o un solo encuentro].

3. Posibles beneficios

No se garantiza que usted reciba un beneficio directo por participar en esta investigación. Sin embargo, los resultados del estudio pueden proporcionar información valiosa sobre [mencionar la aplicación o beneficio esperado del estudio para la comunidad, el área de conocimiento, etc.].

4. Posibles riesgos o molestias

La participación en este estudio no conlleva riesgos significativos, pero es posible que experimente [describir posibles inconvenientes o molestias, como fatiga, incomodidad emocional, etc.]. En caso de que se sienta incómodo o desee interrumpir su participación en cualquier momento, puede hacerlo sin ninguna consecuencia negativa.

5. Confidencialidad

Toda la información que proporcione será tratada de manera confidencial. Sus respuestas serán codificadas y los datos personales no serán divulgados en ningún momento. Los resultados de este estudio podrán ser utilizados para publicaciones científicas, pero los datos se presentarán de manera anónima. [Incluir información sobre el almacenamiento de datos y las medidas de protección que se toman para garantizar la confidencialidad, como si los datos serán almacenados en servidores seguros].

6. Participación voluntaria

Su participación en este estudio es completamente voluntaria. Usted tiene derecho a:

- Decidir si desea participar o no.
- Interrumpir su participación en cualquier momento sin ninguna consecuencia.
- Hacer preguntas en cualquier momento y recibir respuestas claras sobre cualquier aspecto de la investigación.

7. Compensación

- [Si aplica] Se proporcionará una compensación por su tiempo, como un pequeño incentivo, o no habrá compensación financiera, dependiendo del protocolo de la investigación. Especificar aquí si hay alguna compensación.

8. Derechos del participante

Usted tiene derecho a:

- Solicitar más información sobre la investigación.
- Retirarse en cualquier momento sin que esto afecte su relación con los investigadores o la institución.
- Preguntar sobre el manejo de la información obtenida y cómo será utilizada.

9. Consentimiento

Si tiene alguna duda o pregunta sobre este estudio, puede ponerse en contacto con el investigador principal al número de celular... 930914726 correo : civersonic.94@gmail.com Por favor, lea cuidadosamente este documento antes de tomar una decisión. Si está de acuerdo en participar en este estudio, firme a continuación: Firma del participante: [Firma]

Fecha: 21/07/26

Firma del investigador:

Fecha: 21/07/26

Este formato debe adaptarse según el tipo de investigación y el tipo de participantes involucrados

Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación

FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título de la investigación: “Evaluación Del Enrocado Para Mejorar La Defensa Ribereña En El Margen Izquierdo Del Río Santa, Progresiva 3+180 - 3+520, Límite Áncash-La Libertad, Distrito De Guadalupe, Provincia De Virú, Región La Libertad-2026”.

Investigador responsable: Wilfredo Félix Medina Osorio

Institución: Universidad Católica los ángeles de Chimbote.

Correo electrónico de contacto: civersonic91@gmail.com

Teléfono de contacto: 930919726

1. Objetivo de la investigación

Este estudio tiene como objetivo El objetivo de esta investigación es **analizar, diagnosticar y calificar el estado actual del enrocado** que protege la ribera del río Santa en un tramo específico de 340 metros (desde el kilómetro 3+180 al 3+520).

2. Descripción de la participación

- **Procedimientos:** Si decide participar en este estudio, usted será invitado a [describir las actividades que el participante deberá realizar, por ejemplo, completar encuestas, entrevistas, pruebas, etc.]. La duración aproximada de su participación será de [especificar la duración, por ejemplo, 30 minutos, 1 hora].
- **Frecuencia:** [Indicar si hay varias sesiones o un solo encuentro].

3. Posibles beneficios

No se garantiza que usted reciba un beneficio directo por participar en esta investigación. Sin embargo, los resultados del estudio pueden proporcionar información valiosa sobre [mencionar la aplicación o beneficio esperado del estudio para la comunidad, el área de conocimiento, etc.].

4. Posibles riesgos o molestias

La participación en este estudio no conlleva riesgos significativos, pero es posible que experimente [describir posibles inconvenientes o molestias, como fatiga, incomodidad emocional, etc.]. En caso de que se sienta incómodo o desee interrumpir su participación en cualquier momento, puede hacerlo sin ninguna consecuencia negativa.

5. Confidencialidad

Toda la información que proporcione será tratada de manera confidencial. Sus respuestas serán codificadas y los datos personales no serán divulgados en ningún momento. Los resultados de este estudio podrán ser utilizados para publicaciones científicas, pero los datos se presentarán de manera anónima. [Incluir información sobre el almacenamiento de datos y las medidas de protección que se toman para garantizar la confidencialidad, como si los datos serán almacenados en servidores seguros].

6. Participación voluntaria

Su participación en este estudio es completamente voluntaria. Usted tiene derecho a:

- Decidir si desea participar o no.
- Interrumpir su participación en cualquier momento sin ninguna consecuencia.
- Hacer preguntas en cualquier momento y recibir respuestas claras sobre cualquier aspecto de la investigación.

7. Compensación

- [Si aplica] Se proporcionará una compensación por su tiempo, como un pequeño incentivo, o no habrá compensación financiera, dependiendo del protocolo de la investigación. Especificar aquí si hay alguna compensación.

8. Derechos del participante

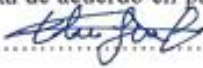
Usted tiene derecho a:

- Solicitar más información sobre la investigación.
- Retirarse en cualquier momento sin que esto afecte su relación con los investigadores o la institución.
- Preguntar sobre el manejo de la información obtenida y cómo será utilizada.

9. Consentimiento

Si tiene alguna duda o pregunta sobre este estudio, puede ponerse en contacto con el investigador principal al número de celular..... correo

Por favor, lea cuidadosamente este documento antes de tomar una decisión. Si está de acuerdo en participar en este estudio,

firmar a continuación: Firma del participante: 

Fecha: 20./07./26

Firma del investigador: 

Fecha: 20./07./26

Este formato debe adaptarse según el tipo de investigación y el tipo de participantes involucrados

Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación

FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título de la investigación: “Evaluación Del Enrocado Para Mejorar La Defensa Ribereña En El Margen Izquierdo Del Río Santa, Progresiva 3+180 - 3+520, Límite Áncash-La Libertad, Distrito De Guadalupe, Provincia De Virú, Región La Libertad-2026”.

Investigador responsable: Wilfredo Félix Medina Osorio

Institución: Universidad Católica los ángeles de Chimbote.

Correo electrónico de contacto: civersonic91@gmail.com

Teléfono de contacto: 930919726

1. Objetivo de la investigación

Este estudio tiene como objetivo El objetivo de esta investigación es **analizar, diagnosticar y calificar el estado actual del enrocado** que protege la ribera del río Santa en un tramo específico de 340 metros (desde el kilómetro 3+180 al 3+520).

2. Descripción de la participación

- **Procedimientos:** Si decide participar en este estudio, usted será invitado a [describir las actividades que el participante deberá realizar, por ejemplo, completar encuestas, entrevistas, pruebas, etc.]. La duración aproximada de su participación será de [especificar la duración, por ejemplo, 30 minutos, 1 hora].
- **Frecuencia:** [Indicar si hay varias sesiones o un solo encuentro].

3. Posibles beneficios

No se garantiza que usted reciba un beneficio directo por participar en esta investigación. Sin embargo, los resultados del estudio pueden proporcionar información valiosa sobre [mencionar la aplicación o beneficio esperado del estudio para la comunidad, el área de conocimiento, etc.].

4. Posibles riesgos o molestias

La participación en este estudio no conlleva riesgos significativos, pero es posible que experimente [describir posibles inconvenientes o molestias, como fatiga, incomodidad emocional, etc.]. En caso de que se sienta incómodo o desee interrumpir su participación en cualquier momento, puede hacerlo sin ninguna consecuencia negativa.

5. Confidencialidad

Toda la información que proporcione será tratada de manera confidencial. Sus respuestas serán codificadas y los datos personales no serán divulgados en ningún momento. Los resultados de este estudio podrán ser utilizados para publicaciones científicas, pero los datos se presentarán de manera anónima. [Incluir información sobre el almacenamiento de datos y las medidas de protección que se toman para garantizar la confidencialidad, como si los datos serán almacenados en servidores seguros].

6. Participación voluntaria

Su participación en este estudio es completamente voluntaria. Usted tiene derecho a:

- Decidir si desea participar o no.
- Interrumpir su participación en cualquier momento sin ninguna consecuencia.
- Hacer preguntas en cualquier momento y recibir respuestas claras sobre cualquier aspecto de la investigación.

7. Compensación

- [Si aplica] Se proporcionará una compensación por su tiempo, como un pequeño incentivo, o no habrá compensación financiera, dependiendo del protocolo de la investigación. Especificar aquí si hay alguna compensación.

8. Derechos del participante

Usted tiene derecho a:

- Solicitar más información sobre la investigación.
- Retirarse en cualquier momento sin que esto afecte su relación con los investigadores o la institución.
- Preguntar sobre el manejo de la información obtenida y cómo será utilizada.

9. Consentimiento

Si tiene alguna duda o pregunta sobre este estudio, puede ponerse en contacto con el investigador principal al número de celular..... correo :..... Por favor, lea cuidadosamente este documento antes de tomar una decisión. Si está de acuerdo en participar en este estudio, firme a continuación: Firma del participante: 

Fecha: 20.../07/26

Firma del investigador: 

Fecha: 20.../07/26

Este formato debe adaptarse según el tipo de investigación y el tipo de participantes involucrados

Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación

FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título de la investigación: “Evaluación Del Enrocado Para Mejorar La Defensa Ribereña En El Margen Izquierdo Del Río Santa, Progresiva 3+180 - 3+520, Límite Áncash-La Libertad, Distrito De Guadalupe, Provincia De Virú, Región La Libertad-2026”.

Investigador responsable: Wilfredo Félix Medina Osorio

Institución: Universidad Católica los ángeles de Chimbote.

Correo electrónico de contacto: civersonic91@gmail.com

Teléfono de contacto: 930919726

1. Objetivo de la investigación

Este estudio tiene como objetivo El objetivo de esta investigación es **analizar, diagnosticar y calificar el estado actual del enrocado** que protege la ribera del río Santa en un tramo específico de 340 metros (desde el kilómetro 3+180 al 3+520).

2. Descripción de la participación

- **Procedimientos:** Si decide participar en este estudio, usted será invitado a [describir las actividades que el participante deberá realizar, por ejemplo, completar encuestas, entrevistas, pruebas, etc.]. La duración aproximada de su participación será de [especificar la duración, por ejemplo, 30 minutos, 1 hora].
- **Frecuencia:** [Indicar si hay varias sesiones o un solo encuentro].

3. Posibles beneficios

No se garantiza que usted reciba un beneficio directo por participar en esta investigación. Sin embargo, los resultados del estudio pueden proporcionar información valiosa sobre [mencionar la aplicación o beneficio esperado del estudio para la comunidad, el área de conocimiento, etc.].

4. Posibles riesgos o molestias

La participación en este estudio no conlleva riesgos significativos, pero es posible que experimente [describir posibles inconvenientes o molestias, como fatiga, incomodidad emocional, etc.]. En caso de que se sienta incómodo o desee interrumpir su participación en cualquier momento, puede hacerlo sin ninguna consecuencia negativa.

5. Confidencialidad

Toda la información que proporcione será tratada de manera confidencial. Sus respuestas serán codificadas y los datos personales no serán divulgados en ningún momento. Los resultados de este estudio podrán ser utilizados para publicaciones científicas, pero los datos se presentarán de manera anónima. [Incluir información sobre el almacenamiento de datos y las medidas de protección que se toman para garantizar la confidencialidad, como si los datos serán almacenados en servidores seguros].

6. Participación voluntaria

Su participación en este estudio es completamente voluntaria. Usted tiene derecho a:

- Decidir si desea participar o no.
- Interrumpir su participación en cualquier momento sin ninguna consecuencia.
- Hacer preguntas en cualquier momento y recibir respuestas claras sobre cualquier aspecto de la investigación.

7. Compensación

- [Si aplica] Se proporcionará una compensación por su tiempo, como un pequeño incentivo, o no habrá compensación financiera, dependiendo del protocolo de la investigación. Especificar aquí si hay alguna compensación.

8. Derechos del participante

Usted tiene derecho a:

- Solicitar más información sobre la investigación.
- Retirarse en cualquier momento sin que esto afecte su relación con los investigadores o la institución.
- Preguntar sobre el manejo de la información obtenida y cómo será utilizada.

9. Consentimiento

Si tiene alguna duda o pregunta sobre este estudio, puede ponerse en contacto con el investigador principal al número de celular..... correo :..... Por favor, lea cuidadosamente este documento antes de tomar una decisión. Si está de acuerdo en participar en este estudio, firme a continuación: Firma del participante: 

Fecha:/...../.....

Firma del investigador:

Fecha:/...../.....

Este formato debe adaptarse según el tipo de investigación y el tipo de participantes involucrados

Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación

FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título de la investigación: “Evaluación Del Enrocado Para Mejorar La Defensa Ribereña En El Margen Izquierdo Del Río Santa, Progresiva 3+180 - 3+520, Límite Áncash-La Libertad, Distrito De Guadalupe, Provincia De Virú, Región La Libertad-2026”.

Investigador responsable: Wilfredo Félix Medina Osorio

Institución: Universidad Católica los ángeles de Chimbote.

Correo electrónico de contacto: civersonic91@gmail.com

Teléfono de contacto: 930919726

1. Objetivo de la investigación

Este estudio tiene como objetivo El objetivo de esta investigación es **analizar, diagnosticar y calificar el estado actual del enrocado** que protege la ribera del río Santa en un tramo específico de 340 metros (desde el kilómetro 3+180 al 3+520).

2. Descripción de la participación

- **Procedimientos:** Si decide participar en este estudio, usted será invitado a [describir las actividades que el participante deberá realizar, por ejemplo, completar encuestas, entrevistas, pruebas, etc.]. La duración aproximada de su participación será de [especificar la duración, por ejemplo, 30 minutos, 1 hora].
- **Frecuencia:** [Indicar si hay varias sesiones o un solo encuentro].

3. Posibles beneficios

No se garantiza que usted reciba un beneficio directo por participar en esta investigación. Sin embargo, los resultados del estudio pueden proporcionar información valiosa sobre [mencionar la aplicación o beneficio esperado del estudio para la comunidad, el área de conocimiento, etc.].

4. Posibles riesgos o molestias

La participación en este estudio no conlleva riesgos significativos, pero es posible que experimente [describir posibles inconvenientes o molestias, como fatiga, incomodidad emocional, etc.]. En caso de que se sienta incómodo o desee interrumpir su participación en cualquier momento, puede hacerlo sin ninguna consecuencia negativa.

5. Confidencialidad

Toda la información que proporcione será tratada de manera confidencial. Sus respuestas serán codificadas y los datos personales no serán divulgados en ningún momento. Los resultados de este estudio podrán ser utilizados para publicaciones científicas, pero los datos se presentarán de manera anónima. [Incluir información sobre el almacenamiento de datos y las medidas de protección que se toman para garantizar la confidencialidad, como si los datos serán almacenados en servidores seguros].

6. Participación voluntaria

Su participación en este estudio es completamente voluntaria. Usted tiene derecho a:

- Decidir si desea participar o no.
- Interrumpir su participación en cualquier momento sin ninguna consecuencia.
- Hacer preguntas en cualquier momento y recibir respuestas claras sobre cualquier aspecto de la investigación.

7. Compensación

- [Si aplica] Se proporcionará una compensación por su tiempo, como un pequeño incentivo, o no habrá compensación financiera, dependiendo del protocolo de la investigación. Especificar aquí si hay alguna compensación.

8. Derechos del participante

Usted tiene derecho a:

- Solicitar más información sobre la investigación.
- Retirarse en cualquier momento sin que esto afecte su relación con los investigadores o la institución.
- Preguntar sobre el manejo de la información obtenida y cómo será utilizada.

9. Consentimiento

Si tiene alguna duda o pregunta sobre este estudio, puede ponerse en contacto con el investigador principal al número de celular 9309119926 correo civeispa@u-wi-hatmail.com Por favor, lea cuidadosamente este documento antes de tomar una decisión. Si está de acuerdo en participar en este estudio, firme a continuación: Firma del participante: [Firma]

Fecha: 23.107.126

Firma del investigador: [Firma]

Fecha: 23.107.126

Este formato debe adaptarse según el tipo de investigación y el tipo de participantes involucrados

Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación

FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título de la investigación: “Evaluación Del Enrocado Para Mejorar La Defensa Ribereña En El Margen Izquierdo Del Río Santa, Progresiva 3+180 - 3+520, Límite Áncash-La Libertad, Distrito De Guadalupe, Provincia De Virú, Región La Libertad-2026”.

Investigador responsable: Wilfredo Félix Medina Osorio

Institución: Universidad Católica los ángeles de Chimbote.

Correo electrónico de contacto: civersonic91@gmail.com

Teléfono de contacto: 930919726

1. Objetivo de la investigación

Este estudio tiene como objetivo El objetivo de esta investigación es **analizar, diagnosticar y calificar el estado actual del enrocado** que protege la ribera del río Santa en un tramo específico de 340 metros (desde el kilómetro 3+180 al 3+520).

2. Descripción de la participación

- **Procedimientos:** Si decide participar en este estudio, usted será invitado a [describir las actividades que el participante deberá realizar, por ejemplo, completar encuestas, entrevistas, pruebas, etc.]. La duración aproximada de su participación será de [especificar la duración, por ejemplo, 30 minutos, 1 hora].
- **Frecuencia:** [Indicar si hay varias sesiones o un solo encuentro].

3. Posibles beneficios

No se garantiza que usted reciba un beneficio directo por participar en esta investigación. Sin embargo, los resultados del estudio pueden proporcionar información valiosa sobre [mencionar la aplicación o beneficio esperado del estudio para la comunidad, el área de conocimiento, etc.].

4. Posibles riesgos o molestias

La participación en este estudio no conlleva riesgos significativos, pero es posible que experimente [describir posibles inconvenientes o molestias, como fatiga, incomodidad emocional, etc.]. En caso de que se sienta incómodo o desee interrumpir su participación en cualquier momento, puede hacerlo sin ninguna consecuencia negativa.

5. Confidencialidad

este estudio podrán ser utilizados para publicaciones científicas, pero los datos se presentarán de manera anónima. [Incluir información sobre el almacenamiento de datos y las medidas de protección que se toman para garantizar la confidencialidad, como si los datos serán almacenados en servidores seguros].

6. Participación voluntaria

Su participación en este estudio es completamente voluntaria. Usted tiene derecho a:

- Decidir si desea participar o no.
- Interrumpir su participación en cualquier momento sin ninguna consecuencia.
- Hacer preguntas en cualquier momento y recibir respuestas claras sobre cualquier aspecto de la investigación.

7. Compensación

- [Si aplica] Se proporcionará una compensación por su tiempo, como un pequeño incentivo, o no habrá compensación financiera, dependiendo del protocolo de la investigación. Especificar aquí si hay alguna compensación.

8. Derechos del participante

Usted tiene derecho a:

- Solicitar más información sobre la investigación.
- Retirarse en cualquier momento sin que esto afecte su relación con los investigadores o la institución.
- Preguntar sobre el manejo de la información obtenida y cómo será utilizada.

9. Consentimiento

Si tiene alguna duda o pregunta sobre este estudio, puede ponerse en contacto con el investigador principal al número de celular...930919726... correo :.....ciersonic91@gmail.com..... Por favor, lea cuidadosamente este documento antes de tomar una decisión. Si está de acuerdo en participar en este estudio, firme a continuación:

Firma del participante:

Fecha: 23/07/26

Firma del investigador:

Fecha: 23/07/26

Este formato debe adaptarse según el tipo de investigación y el tipo de participantes involucrados

Anexo 5. Matriz de consistencia y operacionalización

Matriz de consistencia

EVALUACIÓN DEL ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO SANTA, PROGRESIVA 3+180 - 3+520, LÍMITE ÁNCASH-LA LIBERTAD, DISTRITO DE GUADALUPITO, PROVINCIA DE VIRÚ, REGIÓN LA LIBERTAD-2026				
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
¿La evaluación del enrocado mejorará la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Santa, progresiva 3+180 – 3+520, límite Áncash–La Libertad, distrito de Guadalupe, provincia de Virú, región La Libertad – 2026?	Objetivo general Evaluar el enrocado para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Santa, progresiva 3+180 – 3+520, límite Áncash–La Libertad, distrito de Guadalupe, provincia de Virú, región La Libertad – 2026. Objetivos específicos Identificar el estado actual del enrocado existente en el margen izquierdo del río Santa, progresiva 3+180 – 3+520, límite Áncash–La Libertad, distrito de Guadalupe, provincia de Virú, región La Libertad – 2026. Realizar la evaluación del enrocado para mejorar en el margen izquierdo del río Santa, progresiva 3+180 – 3+520, límite Áncash–La Libertad, distrito de Guadalupe, provincia de Virú, región La Libertad – 2026. Proponer la mejora de la defensa ribereña del río Santa, progresiva 3+180 – 3+520, límite Áncash–La Libertad, distrito de Guadalupe, provincia de Virú, región La Libertad – 2026.	No aplica (Nota: Al ser un estudio de nivel descriptivo/propósito aplicado, no requiere probar una hipótesis estadística).	Variable 1 Evaluación del Enrocado Variable 2 Mejoramiento de la defensa ribereña	Tipo de investigación: Aplicada y de carácter cualitativo Nivel de investigación: Descriptivo Diseño de investigación: No experimental y de corte transversal Población y muestra: Población El río Santa en el Distrito de Guadalupe, provincial de Viru, región la Libertad-2026 Muestra El margen Izquierdo del río Santa en el Distrito de Guadalupe provincial de Viru, región la Libertad-2026

Operacionalización de las variables

VARIABLE	DEFINICION OPERATIVA	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	CATEGORÍAS O VALORACIÓN
Variable 1 Evaluación del Enrocado	Se ejecuta mediante el diagnóstico <i>in situ</i> en las progresivas 3+180 a 3+520 utilizando fichas de inspección técnica estructuradas (Ficha Técnicas) para registrar fallas y determinar el nivel de servicio actual.	Estabilidad de la estructura	Presencia de malla geotextil	Nominal	SI / NO
			Desplazamiento o desprendimiento de rocas	Nominal	SI / NO
			Asentamientos o deformaciones en la corona.	Nominal	SI / NO
			Pérdida de roca en el enrocado	Nominal	SI / NO
			Socavación en la uña del enrocado	Nominal	SI / NO
			Escala de valoración	Ordinal	Leve / Moderado / Severo
		Condiciones Hidráulicas y del Cauce	Acumulación al pie de la uña del enrocado	Nominal	SI / NO
			Presencia de vegetación invasiva	Nominal	SI / NO
			Acumulación sedimentos en el pie del talud.	Nominal	SI / NO
Variable 2 Mejoramiento de la defensa ribereña	Se desarrolla en gabinete mediante el análisis de los daños identificados en campo, permitiendo diseñar las alternativas de reparación estructural, minimizando el riesgo de desbordamiento en las zonas aledañas.	Mejora de la defensa ribereña	Propuesta de mejora para la defensa ribereña (Progresiva 3+180 – 3+520)	Nominal	SI / NO

Anexo 6. Ficha de identificación del experto para proceso de validación

Primera validación por experto

CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister / Doctor: Mg. ESPIRITU ROMERO JHADINY MARILY

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 Félix Medina Osorio egresado del programa académico de Ingeniería Civil de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos. Mi proyecto se titula: “Evaluación Del Enrocado Para Mejorar La Defensa Ribereña En El Margen Izquierdo Del Río Santa, Progresiva 3+180 - 3+520, Límite Áncash-La Libertad, Distrito De Guadalupito, Provincia De Virú, Región La Libertad-2026”.

y envío a usted 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: 70169893
Egresado

 COLEGIO DE INGENIERO DEL PERU

Mag. Ing. ESPIRITU ROMERO JHADINY MARILY
ING. CIVIL
CIP N° 178287

Ficha de Identificación del experto para proceso de validación

}

1. Datos Personales:

• Nombres y Apellidos: ESPIRITU ROMERO JHADINY MARILI

• N° DNI/CE: 70794769

Edad: 34

• Celular: 999870057

Email: marili8932@gmail.com

2. Información Profesional:

• Título profesional: Ingeniero civil

• Grado académico: Maestría X Doctorado:

• Especialidad: Auditoria y Gestión Publica

• Institución que labora: INSTITUTO VIAL PROVIANCIAL MUNICIPAL DE HUARMEY.

3. Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis

1. Título: EVALUACIÓN DEL ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO SANTA, PROGRESIVA 3+180 - 3+520, LÍMITE ÁNCASH-LA LIBERTAD, DISTRITO DE GUADALUPITO, PROVINCIA DE VIRÚ, REGIÓN LA LIBERTAD-2026.

2. Autor: Medina Osorio Wilfredo Félix.

3. Programa académico: Ingeniería civil

4. Firmas y Validación:

Firma	Huella digital
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ Mag. Ing. ESPIRITU ROMERO JHADINY MARILI ING. CIVIL CIP N° 178287	

Ficha de Validación (para ser llenado por el experto)

FICHA DE VALIDACION

TÍTULO: "Evaluación Del Enrocado Para Mejorar La Defensa Ribereña En El Margen Izquierdo Del Río Santa, Progresiva 3+180 - 3+520, Límite Áncash-La Libertad. Distrito De Guadalupe, Provincia De Virú, Región La Libertad-2026".

Variable 1:	Relevancia		Pertinencia		Claridad		observaciones
	dimensiones	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple
1	Estabilidad de la estructura						
2	Condiciones Hidráulicas y del Cauce						
	Variable 2:						
	Dimensión 1						
1	Mejora de la defensa ribereña						

Recomendaciones: Opinión de experto: Aplicable

() Aplicable después de modificar () No aplicable () Nombres y Apellidos de experto: Dr / Mg

Mg.: ESPERITU ROMERO JHAOLIN DNI 70394469


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 Mag. Ing. ESPERITU ROMERO JHAOLIN MARIU
 ING. CIVIL
 CIP N° 176287

sello

Segunda validación por experto

CARTA DE PRESENTACIÓN

Magíster / Doctor: YSELA ROSSELY LAVADO TAPIA.

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 Félix Medina Osorio egresado del programa académico de Ingeniería Civil de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos. Mi proyecto se titula: **“Evaluación Del Enrocado Para Mejorar La Defensa Ribereña En El Margen Izquierdo Del Río Santa, Progresiva 3+180 - 3+520, Límite Áncash-La Libertad, Distrito De Guadalupito, Provincia De Virú, Región La Libertad-2026”**.

y envío a usted 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: 70169893
Egresado

Ficha de Identificación del experto para proceso de validación

1. Datos Personales:

- Nombres y Apellidos: YSELA ROSSELY LAVADO TAPIA
- N° DNI/CE: 47251130 Edad: 34
- Celular: 929 427 316 Email: ingyselalt@gmail.com

Información Profesional:

- Título profesional: Ingeniero civil
- Grado académico: Maestría X Doctorado: _____
- Especialidad: Gestión Pública
- Institución que labora: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PARARCA

2. Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis

1. Título: EVALUACIÓN DEL ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO SANTA, PROGRESIVA 3+180 - 3+520, LÍMITE ÁNCASH-LA LIBERTAD, DISTRITO DE GUADALUPITO, PROVINCIA DE VIRÚ, REGIÓN LA LIBERTAD-2026.

2. Autor: Medina Osorio Wilfredo Félix.

3. Programa académico: Ingeniería civil

4. Firmas y Validación:

Firma	Huella digital
	

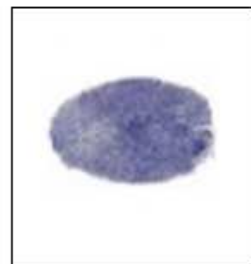
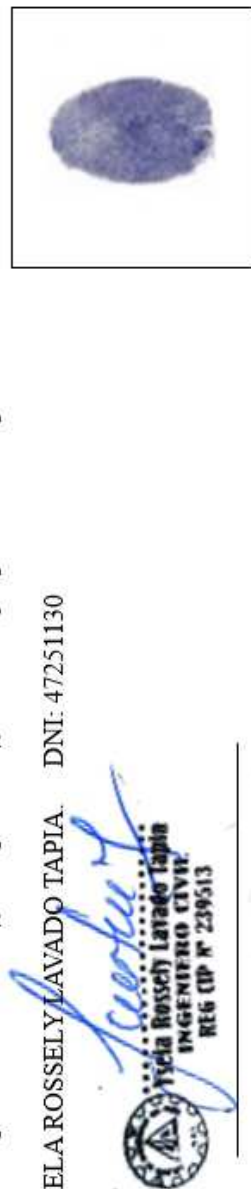
Ficha de Validación (para ser llenado por el experto)

FICHA DE VALIDACION							
TÍTULO: "Evaluación Del Enrocado Para Mejorar La Defensa Ribereña En El Margen Izquierdo Del Río Santa, Progresiva 3+180 - 3+520, Limite Áncash-La Libertad, Distrito De Guadalupe, Provincia De Virú, Región La Libertad-2026".							
Variable 1:	dimensiones	Relevancia		Pertinencia		Claridad	observaciones
		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple		
1	Estabilidad de la estructura						
2	Condiciones Hidráulicas y del Cauce						
	Variable 2:						
	Dimensión 1						
1	Mejora de la defensa ribereña						

Recomendaciones: Opinión de experto: Aplicable

() Aplicable después de modificar () No aplicable () Nombres y Apellidos de experto:

D^r / Mg YSELA ROSSELY LAVADO TAPIA. DNI: 47251130



Tercera validación por experto

Ficha de Identificación del experto para proceso de validación

1. Datos Personales:

• Nombres y Apellidos: PEDRO SALOMÓN IGNACIO ESCORZA

• N° DNI/CE: 33263938

Edad: 52

• Celular: 981399536

Email: ignacioscorza@yahoo.es

Información Profesional:

• Título profesional: Ingeniero civil

• Grado académico: Maestría X Doctorado: _____

• Especialidad: Gestión Pública

• Institución que labora: independiente

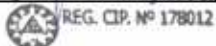
2. Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis

1. Título: EVALUACIÓN DEL ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO SANTA, PROGRESIVA 3+180 - 3+520, LÍMITE ÁNCASH-LA LIBERTAD, DISTRITO DE GUADALUPITO, PROVINCIA DE VIRÚ, REGIÓN LA LIBERTAD-2026.

2. Autor: Medina Osorio Wilfredo Félix.

3. Programa académico: Ingeniería civil

4. Firmas y Validación:

Firma	Huella digital
 Ing. Ing. Pedro Salomón Ignacio Escorza 	

CARTA DE PRESENTACIÓN

Magíster / Doctor: PEDRO SALOMÓN IGNACIO ESCORZA

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 Félix Medina Osorio egresado del programa académico de Ingeniería Civil de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos. Mi proyecto se titula: **“Evaluación Del Enrocado Para Mejorar La Defensa Ribereña En El Margen Izquierdo Del Río Santa, Progresiva 3+180 - 3+520, Límite Áncash-La Libertad, Distrito De Guadalupito, Provincia De Virú, Región La Libertad-2026”**.

y envío a usted 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:

70169893

Egresado


Mg. Ing. Pedro Salomón Ignacio Escorza
REG. CIP. Nº 178012


Ficha de Validación (para ser llenado por el experto)

FICHA DE VALIDACION

TÍTULO: "Evaluación Del Enrocado Para Mejorar La Defensa Ribereña En El Margen Izquierdo Del Río Santa, Progresiva 3+180 - 3+520, Límite Áncash-La Libertad, Distrito De Guadalupe, Provincia De Virú, Región La Libertad-2026".

Variable 1:	Relevancia		Pertinencia		Claridad		observaciones
	dimensiones	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	
1	Estabilidad de la estructura						
2	Condiciones Hidráulicas y del Cauce						
	Variable 2:						
	Dimensión 1						
1	Mejora de la defensa ribereña						

Recomendaciones: Opinión de experto: Aplicable

() Aplicable después de modificar () No aplicable () Nombres y Apellidos de experto:

Dr. / Mg PEDRO SALOMÓN IGNACIO ESCORZA DNI: 33263938


 Mg. Ing. Pedro Salomón Ignacio Escorza
 REG. CP. Nº 178012
 Firma



		EVALUACIÓN DEL ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO SANTA, PROGRESIVA 3+180 - 3+520, LÍMITE ÁNCASH-LA LIBERTAD, DISTRITO DE GUADALUPITO, PROVINCIA DE VIRÚ, REGIÓN LA LIBERTAD-2026		
DATOS GENERALES				
PROGRESIVA:		Fecha:		
CORDENADAS UTM:		Hora:		
EVALUADOR:		Clima:		
OBJETIVO ESPECÍFICO 01: Identificar el estado actual del enrocado existente en el margen izquierdo del río Santa, progresiva 3+180 – 3+520, límite Áncash–La Libertad, distrito de Guadalupe, provincia de Virú, región La Libertad – 2026.				
N°	Progresiva		Descripción	Panel fotográfico
	Inicio	Fin		


 Ing. Ing. Pedro Salomón Ignacio Escorza
 REG. CIP. N° 178012


 Ysela Rossety Lavado Tapia
 INGENIERO CIVIL
 REG CIP N° 239513


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

 Mag. Ing. ESPIRITU ROMERO JHADINY MARILI
 ING. CIVIL
 CIP N° 178287

 EVALUACIÓN DEL ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO SANTA, PROGRESIVA 3+180 - 3+520, LÍMITE ÁNCASH-LA LIBERTAD, DISTRITO DE GUADALUPITO, PROVINCIA DE VIRÚ, REGIÓN LA LIBERTAD-2026								
DATOS GENERALES								
PROGRESIVA:	Fecha:							
CORDENADAS UTM: -8.9668933 -78.6211610	Hora:							
EVALUADOR: Bachiller en Ingeniería Civil	Clima:							
OBJETIVO ESPECÍFICO 02: La evaluación del enrocado para mejorar en el margen izquierdo del río Santa, progresiva 3+180 – 3+520, límite Áncash–La Libertad, distrito de Guadalupe, provincia de Virú, región La Libertad – 2026.								
Estabilidad de la estructura	1. Presencia de malla geotextil	2. Desprendimiento o desplazamiento de rocas	3. Asentamientos o deformaciones en la corona.					
	4. Pérdida de roca en la estructura	5. Socavación en la uña del enrocado						
Condiciones Hidráulicas y del Cauce	6. Acumulación sedimentos al pie de la uña del enrocado	7. Presencia de vegetación invasiva	8. Acumulación sedimentos en el talud.					
	Escala de valoración <table border="1"> <tr> <td>Leve</td> <td>Moderado</td> <td>Severo</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </table>			Leve	Moderado	Severo		
Leve	Moderado	Severo						
		X						
Progresiva	Descripción		Panel fotográfico					
Inicio fin								


 Ing. Ing. Pedro Salomon Ignacio Escorza
 REG. CIP. N° 178012


 Ysela Rossetti Lavado Tapia
 INGENIERO CIVIL
 REG CIP N° 239513


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU

 Mag. Ing. ESPIRITU ROMERO JHADINY MARILI
 ING. CIVIL
 CIP N° 178287



**EVALUACIÓN DEL ENROCADO PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA
EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO SANTA, PROGRESIVA 3+180 - 3+520,
LÍMITE ÁNCASH-LA LIBERTAD, DISTRITO DE GUADALUPITO, PROVINCIA
DE VIRÚ, REGIÓN LA LIBERTAD-2026**

DATOS GENERALES

PROGRESIVA:	Fecha:
CORDENADAS UTM:	Hora:
EVALUADOR:	Clima:

OBJETIVO ESPECÍFICO 03: Proponer la mejora de la defensa ribereña del río Santa, progresiva 3+180 – 3+520, límite Áncash–La Libertad, distrito de Guadalupe, provincia de Virú, región La Libertad – 2026.

Cuestionario	Si	No
¿Usted cree que la evaluación del enrocado podrá identificar las fallas actuales de la defensa ribereña?		
¿Usted cree que la evaluación del enrocado podrá plantear una mejora para la defensa ribereña?		
¿Usted cree que la evaluación del enrocado evitará el posible desborde del río?		
¿Usted cree que la evaluación del enrocado evitará daños a las viviendas aledañas?		
¿Usted cree que la evaluación del enrocado mejorará la calidad de vida de la población cercana al río?		
promedio		

Mag. Ing. Pedro Salomón Ignacio Escorza
REG. CIP. N° 178012

Ysela Rossety Lavado Tapia
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 239513

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
Mag. Ing. ESPÍRITU ROMERO JHADINY MARILY
ING. CIVIL
CIP N° 178287

TOMAS FOTOGRAFICAS



Fotografía 01: Imagen satelital extraída desde Google eart.

Fuente: Google eart.



Fotografía 02: imagen del tramo 3+180 – 3+520 del rio Santa

Fuente: Elaboración propia - 2026



Fotografía 03: evaluación del enrocado

Fuente: Elaboración propia – 2026



Fotografía 04: evaluación del enrocado tramo 01

Fuente: Elaboración propia - 2026



Fotografía 05: evaluación del enrocado tramo 02

Fuente: Elaboración propia - 2026



Fotografía 05: evaluación del enrocado tramo 03

Fuente: Elaboración propia - 2026



Fotografía 06: evaluación del enrocado tramo 04

Fuente: Elaboración propia - 2026



Fotografía 07: evaluación del enrocado tramo 05

Fuente: Elaboración propia - 2026



Fotografía 08: evaluación del enrocado tramo 06

Fuente: Elaboración propia - 2026



Fotografía 09: evaluación del enrocado tramo 07

Fuente: Elaboración propia - 2026



Fotografía 07: evaluación del enrocado

Fuente: Elaboración propia - 2026



Fotografía 08: Encuestado

Fuente: Elaboración propia - 2026



Fuente: Elaboración propia – 2026

Fotografía 09: Encuestado



Fuente: Elaboración propia - 2026

Fotografía 10: Encuestado



Fuente: Elaboración propia - 2026

Fotografía 11: Encuestado

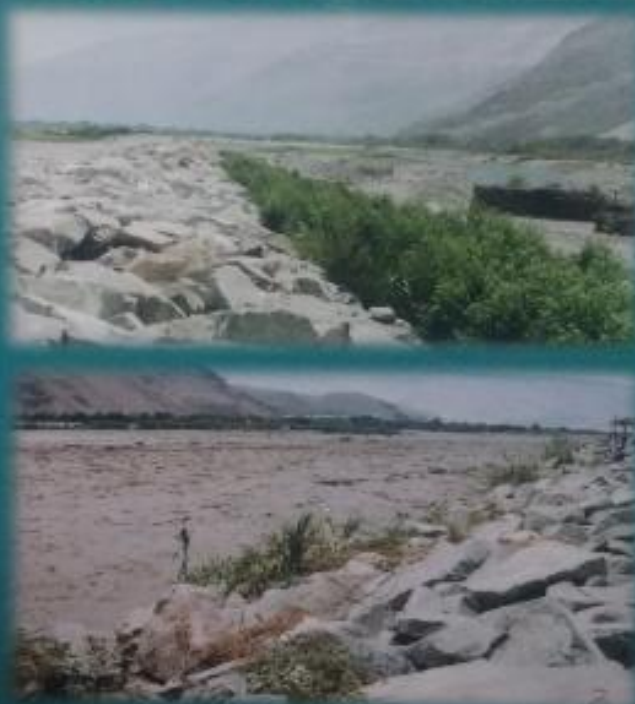


Fuente: Elaboración propia - 2026

Fotografía 12: Encuestado

Escuela Superior de Administración de Aguas
" CHARLES SUTTON "

DISEÑO Y CONSTRUCCION DE DEFENSAS RIBEREÑAS



1998

Por: Ing. Rubén Terán A.

DISEÑO Y CONSTRUCCION DE DEFENSAS RIBEREÑAS

1. EROSION

ASPECTOS GENERALES

1.1.1 Suelo

Es la cobertura superficial de la corteza terrestre que se forma por procesos de oxidación, hidratación e hidrólisis, carbonatación y disolución.

El suelo es útil para la agricultura porque los procesos químicos dejan libres sustancias mine-

rales en forma de iones, los cuales pueden ser absorbidos por las plantas y utilizados para su desarrollo vital.

1.1.2 Cuenca

Es el área ocupada por todo un sistema hidrológico íntimamente ligado a un río que tiene su cono de deyección al mar o a otro río mayor.

1.1.3 Río

Es la concentración de las aguas de escorrentía en un cauce definido y sobre el cual discurren, a través de las acciones de su curso superior, medio e inferior. Las partes de un río son: cauce, álveo y lecho.

1.2 DESCRIPCION DE EROSION.

1.2.1 Significado de Erosión

Es un proceso destructivo de los materiales de la corteza terrestre por **acción** de los procesos geológicos, que implica fractura miento, fisura miento, alteración física y/o química hasta el momento de arranque de los materiales, sin considerar el transporte. Los agentes erosivos son: agua, viento y el hombre mismo.

La erosión es una fase del proceso de degradación, el cual tiene 3 fases: erosión, transporte y sedimentación.

La erosión fluvial es un trabajo continuo que realizan las aguas corrientes sobre la superficie

terrestre. La erosión fluvial considerando el drenaje socava el valle en forma de V (perfil transversal), causando la profundización del cauce, el ensanchamiento y el alargamiento; según el estado de desarrollo hará más o menos intenso el proceso. (Figura N° 1)



FIGURA N° 1. EROSION FLUVIAL - RIBEREÑA

1.2.2 Mecanismo de la Erosión por el Agua.

Los pasos principales de la erosión son: La acción del

agua en el suelo, el desprendimiento de las partículas y su transporte.

El **desprendimiento** se produce por el impacto de las gotas de lluvia.

El **transporte** es el movimiento o traslado del suelo por el agua de escorrentía, llevándolo de un lugar a otro.

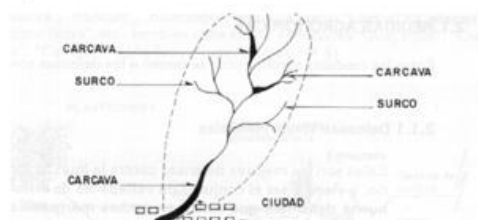
1.2.3 Tipos de Erosión

Cuando hay desprendimiento y transporte de materiales o partículas de suelo, según las condiciones, se presentan diversos tipos de erosión:

a) LAMINAR

Es la erosión más común y probablemente la que más daño hace debido a que es imperceptible. Es la remoción de una delgada capa o "lamina" de suelo. Aquí el suelo es desprendido por el impacto de las gotas de lluvia. Al trasladarse las partículas de suelo en el agua y cuando hay zonas de sedimentación, se forman costras muy delgadas sobre la superficie, las cuales muchas veces actúan como capas impermeables, disminuyendo así la capacidad de infiltración y aumentando la escorrentía superficial.

b) SURCOS O CANALES Y CÁRCAVAS



Ocurre cuando el agua superficial se concentra. Así, el agua como masa en movimiento suministra la energía para el desprendimiento y el transporte del suelo, formando verdaderos surcos o canaletas en la superficie del lecho. Cuando la erosión por surcos se acentúa, se van formando verdaderas "zanjas" o cárcavas, que se presenta donde la topografía permite la concentración de agua, especial-

mente donde hay una fuerte pendiente. (Figura N°2)

FIGURA N° 2. EROSION POR CARCAVA

c) CORRIENTES



Es el transporte de material de las márgenes y del lecho de las quebradas. La parte externa es la

que más expuesta está a la erosión, debido a que la energía del agua se dirige hacia ella.

FOTO N° 1. EROSION TIPICA POR RIBERAS

2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE EROSION EN LAS RIBERAS DE LOS RIOS

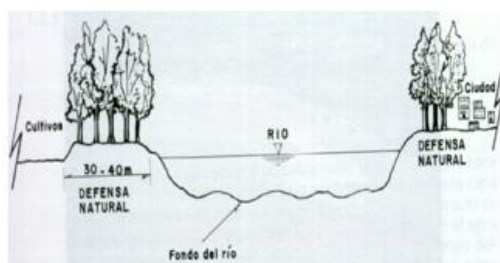
Es el conjunto de medidas tendientes a solucionar problemas generados por la energía erosiva del agua. Entre las medidas de prevención y control se tiene: medidas agronómicas y medidas estructurales.

2.1 MEDIDAS AGRONÓMICAS

Entre las medidas agronómicas se tienen a las defensas vivas:

2.1.1 Defensas Vivas- Naturales

Estas son las mejores defensas contra la inundación y la erosión del río, y viene a ser el conjunto de variedades de árboles y arbustos de buena densidad, que existe en ambas márgenes del lecho de río, manteniendo espesores de 30 - 40 m, que es la garantía de su protección.



La acción del hombre y su inadecuada explotación para fines de madera o usar el área deforestada para cultivo, origina el debilitamiento de la misma, permitiendo que el río se desborde causando serios daños. (Figura N° 3)

FIGURA N° 3. DEFENSAS VIVAS-NATURALES

2.1.2 Defensas Vivas-Forestadas



Está basado en la plantación de arbustos y árboles de raíces profundas, la cual se realiza una vez determinada la sección estable del río. Su densidad debe ser en función a las características de las especies. La plantación se efectuara en sectores críticos, o como complemento a las estructuras o defensa artificial. El ancho de plantación en cada margen varía de acuerdo a las caracte-

En la hidrología, es necesario tener en cuenta los 'registros hidrológicos, es decir las descargas de los ríos y la frecuencia con las que estas se producen; por lo general se recomienda 50 años de registro anteriores al año de ejecución, para determinar el **periodo de retorno y la descarga máxima de diseño**.

En hidráulica, se debe recabar datos en lo concerniente a pendiente, sección estable, tirante, sedimentación, socavación, etc.; para el diseño de la estructura.

Los tipos de estructuras más utilizadas en la previsión y control de la erosión en las riberas de los ríos, son:

2.2.1 Permanentes

rísticas del río, por lo general es de 10 a 30 m. En la costa peruana las especies más empleadas son los "Sauces", "Huacán", "Huarango"; arbustos como "Chilca", "Callacas", "Pajaro Bobo", etc.; también caña en sus variedades "Guayaquil", "Castilla", "Carrizo", "Cana brava", etc. (Figura N° 4)

Figura N°4. Defensas vivas-forestadas

2.2 MEDIDAS ESTRUCTURALES

Son todas aquellas medidas que consisten en estructuras diseñadas en base a los principios de la ingeniería, para controlar la erosión producto de la escorrentía superficial. En el aspecto de diseño se toma en cuenta la hidrología e hidráulica.

Son aquellas estructuras que se construyen en base a concreto armado, ciclópeo, rocas y gaviones. Su diseño y ejecución requieren conocimientos y experiencia especializada. Se emplean para prevenir y controlar la erosión hídrica de terrenos de cultivo y otros efectos, desviando el flujo de agua y encauzando el río en los sectores críticos. Estas estructuras son:

· DIQUES ENROCADOS

Son estructuras conformadas en base a material de río dispuesto en forma trapezoidal y revestido con roca pesada en su cara húmeda;

pueden ser continuos o tramos priorizados donde se presenten flujos de agua que actúan con gran poder erosivo.



Las canteras de roca deben ser de buena calidad y estar ubicadas a una determinada distancia, recomendándose lo más cercano posible a la zona de trabajo. (Ver figura N° 5).

FIGURA N° 5. DIQUE ENROCADO



**FOTO N° 2. DIQUE ENROCADO CONTINUO
VALLE OCOÑA Q_{MAX} 3100 m³/seg.**

• ENROCADO CON ROCA COLOCADA

Cuando la roca es colocada con empleo de cargador frontal, excavadora o pala mecánica, en la uña y cara húmeda de terraplén. El volumen de roca empleado es menor y el

• ENROCADOS CON ROCA AL VOLTEO

Son los revestidos con roca pesada al volteo o colocado en forma directa por los volquetes, puede ser en forma parcial, solo la cara húmeda o en forma total, uña y cara húmeda.

El volumen de roca empleado es mayor y su talud de acabado no es muy estable

talud que se logra es estable y guarda las especificaciones de diseño.

ESTRUCTURAS DE CONCRETO

Estas obras son construidas en base a concreto y sirven para la protección de la acción erosiva del río, sobresalen dentro de estas obras los muros de encauzamiento, destacándose los siguientes:

Muros de Concreto Ciclópeo

Son de forma longitudinal, de dimensiones variables en función al caudal máximo de diseño y el nivel de socavación. Son contruidos con material de río. (Figura N° 6-A)

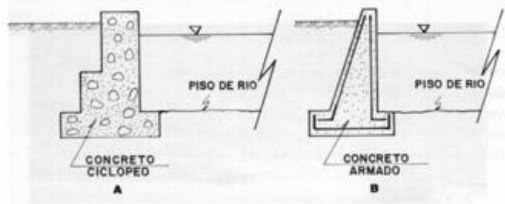
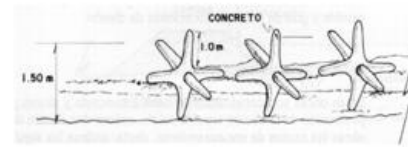


FIGURA N° 6. MUROS DE CONCRETO

Dados

Son cubos de concreto de 1 - 1,5 m de lado, contruidos in situ y superpuestos entre si con empleo de maquinaria pesada. Se utiliza material del rio, su ventaja es que conforme se van hundiendo, puede colocarse encima otro, hasta estabilizarse. Son estructuras de

gravedad.



Tetrapodos .Son estructuras individuales que se asemejan a un "Yack" por apoyarse en sus brazos que son cuatro. Son empleados como disipadores de energía y permiten en cierta forma un control OE la erosión hídrica, (Figura N° 7).

FIGURA N° 7.-TETRAPODOS

LOSAS

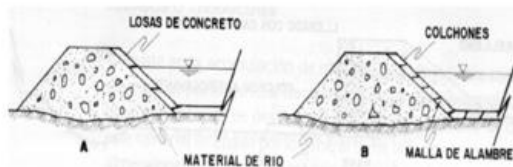
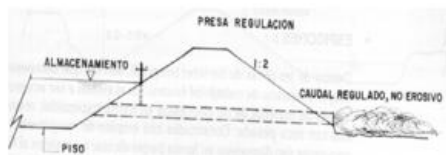


FIGURA N° 8.LOSAS DE CONCRETO-COLCHONES

PRESAS DE REGULACION



Se emplean en aquellos lugares donde la estabiliza-

ción de los ríos no es suficiente con la protección de las riberas. Estas presas regulan el caudal de descarga, almacenando el agua en los momentos de descarga máxima.(Figura N° 9)

FIGURA N° 9.PRESAS DE REGULACION

GAVIONES

Son estructuras flexibles construidas por una red de mallas hexagonal tejidas a doble torsión. Se compone de alambre galvanizado con un recubrimiento plastificado, que debe garantizar una vida útil adecuada del alambre

El llenado de las cajas de gaviones normalmente se hace en base a canto rodados, que se encuentran

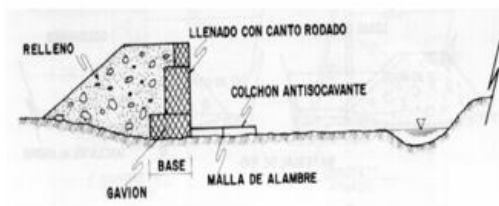
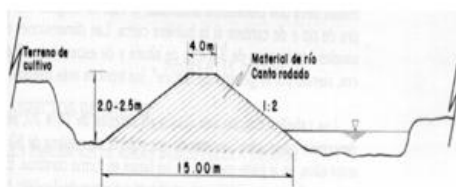


FIGURA N° 10. GAVIONES

2.2.2 TEMPORALES

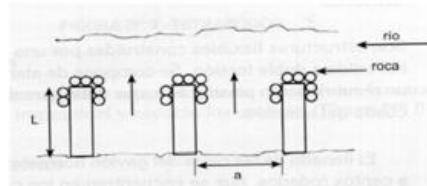
Son aquellas estructuras cuyo costo son menores y su construcción no requiere mayormente de conocimiento técnico especializado. Su finalidad es desviar el flujo de agua en forma relativa de los terrenos de cultivo, a fin de protegerlos. Dentro de estas estructuras temporales se tiene:

• RAYADO O TERRAPLENES



Consiste en la acumulación de material de río mediante maquinaria pesada, por lo general tractores de oruga; esta acumulación se hace con el objeto de desviar el flujo y proteger terrenos de cultivo; este material arrimado por lo general toma la forma trapezoidal con dimensiones de 15 m de base mayor por 5 m de corona y alturas

• ESPIGONES



Dentro de las obras de carácter temporal, son las que demuestran mayor eficiencia de trabajo de control. En si vienen a ser acumulaciones de material de río dispuestos en forma trapezoidal, revestidas con roca pesada. Construidos con empleo de maquinaria, los espigones van dispuestos en forma perpendicular o paralelos al flujo del río, con longitudes variables de 50 a 100 m y espa-

variables de 2 a 2.5 m en función de caudal, y sección estable. El material acumulación no es compactado, en otros casos solo se acumulan frente a los terrenos de cultivo, tratando de profundizar el cauce. Estos trabajos son ejecutados anualmente ya sea por cuenta estatal o por los propios agricultores, siendo sus resultados bastante irregulares, ya que por lo general con una descarga de 400 m³ /seg., fácilmente lo erosiona debido al flujo concentrado en la zona de trabajo

FIGURA N°12.RAYADOS O TERRAPLENES

• LIMPEZA DE CAUCE

“Procedimientos para la identificación de canteras, implementación de centros de acopio de roca y la construcción de defensas ribereñas provisionales ante las emergencias a causa de las inundaciones”

**DIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE PROYECTOS HIDRÁULICOS
MULTISECTORIALES**

Ing. Eduardo Gonzales Otoy Orbegozo
Director

Formulador
Ing. Oscar Darío Vargas Cerón

“Procedimientos para la identificación de canteras, implementación de centros de acopio de roca y la construcción de defensas ribereñas provisionales ante las emergencias a causa de las inundaciones”

I. OBJETIVO

Contar con un documento técnico que señale los lineamientos que se deberá seguir para la Identificación de canteras y selección de puntos estratégicos donde se colocarán las rocas explotadas las que se constituirán en **Puntos de Atención Rápida ante Inundaciones** la cual denominaremos (**PARIN**), que se utilizarán para la construcción de defensas ribereñas provisionales ante una emergencia ocasionada por inundaciones, que mitigarían los efectos negativos a la población, bienes materiales, servicios básicos(agua, luz), actividad turística y sistema vial.

II. FINALIDAD

Ubicar canteras nuevas de roca y las que vienen siendo explotadas por las instituciones públicas con la finalidad de contar con un banco de datos que nos garantice un volumen adecuado de este material y su utilización en la construcción de defensas ribereñas provisionales.

Establecer puntos estratégicos donde se ubicaran los centros de acopio (**Puntos de Atención Rápida ante Inundaciones**), y donde se depositarán las rocas extraídas de las canteras y que servirían para la construcción de defensas ribereñas provisionales que mitigarán los efectos negativos de las inundaciones.



PERÚ

Ministerio
de Agricultura

Autoridad Nacional
del Agua

Dirección de Estudios de
Proyectos Multisectoriales

III. BASE LEGAL

A) Constitución Política del Perú.

En el capítulo II, Del Ambiente y Los Recursos Naturales, artículos 66° al 69°, hacen referencia a los recursos naturales renovables y no renovables y establecen que éstos, son patrimonio de la Nación y es soberano en su aprovechamiento.

Además indica que el Estado determina la política nacional del ambiente para su uso sostenible de los recursos naturales y promueve la conservación de la biodiversidad.

B) Ley de Recursos Hídricos N° 29338

En el Título V - Protección del Agua, artículo 74° se hace referencia a la determinación y protección de la faja marginal; mientras que el artículo 75°, hace mención a la protección del agua.

En el Título XI – Los Fenómenos Naturales, artículo 119° se establece que la Autoridad Nacional del Agua (ANA) en conjunto con los Consejos de Cuencas, deben establecer programas de control de avenidas, desastres e inundaciones.

C) Decreto Supremo N° 039-2008-AG, que aprueba el Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Nacional del Agua – ANA

En el artículo 31°, establece que la Dirección de Estudios de Proyectos Hidráulicos Multisectoriales, debe coordinar acciones para prevenir o minimizar los efectos de eventos extremos, así como promover obras de encauzamiento, defensa ribereña y protección de estructuras de captación de los ríos.

D) Plan Estratégico Sectorial Multianual de Agricultura 2007-2011

Este plan hace mención que existe una insuficiente prevención de desastres debido principalmente a factores climatológicos.

**PERÚ**Ministerio
de AgriculturaAutoridad Nacional
del AguaDirección de Estudios de
Proyectos Multisectoriales**E) Ley 28611, Ley General del Medio Ambiente.**

La Ley General del Medio Ambiente es la norma ordenadora del marco normativo legal para la gestión ambiental en el Perú. Establece los principios y normas básicas para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, así como el cumplimiento del deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población y lograr el desarrollo sostenible del país.

F) Ley 27446, Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental-SEIA

La evaluación de impacto ambiental –EIA como instrumento de gestión ambiental de carácter preventivo, contribuye a hacer más eficiente la planificación y ejecución de planes y toma de decisiones en materia ambiental y debe ser utilizada por las autoridades competentes, para aprobar y emitir la certificación ambiental y contribuir a la mayor eficacia y eficiencia de las políticas, planes, programas y proyectos de inversión bajo los mandatos.

G) Reglamento Ley de Recursos Hídricos Ley N° 29338.

En el Título VIII, capítulo III, Encauzamiento de cursos de agua y defensa ribereña, en sus artículos 223° y 224°, hace mención a las obras de encauzamiento y defensa ribereña y a la autorización para la ejecución.

H) Ley Orgánica de Municipalidades, Ley 27972, Artículo 69° Rentas Municipales

Los derechos por la extracción de materiales de construcción ubicados en los alveolos y cauces de los ríos y canteras localizadas en su jurisdicción.

I) Ley que regula el derecho por extracción de materiales de los alveolos o cauces de los ríos por la municipalidades, Ley 28221.

Las Municipalidades Distritales y las Municipalidades Provinciales en su jurisdicción, son competentes para autorizar la extracción de materiales que acarrear y depositan las aguas en los álveos o cauces de los ríos y para el cobro de los derechos que correspondan, en aplicación de lo establecido en el inciso 9 del artículo 69° de la Ley N° 27972.



J) Ley que establece la obligación de elaborar y presentar planes de Contingencia Ley N° 28551

Tiene por objeto establecer la obligación y procedimiento para la elaboración y Presentación de planes de contingencia, con sujeción a los objetivos, principios y estrategias del Plan Nacional de Prevención y Atención de Desastres (INDECI)

K) Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales N° 27867, Artículo N 61°

Formular, aprobar, ejecutar, evaluar, dirigir, controlar y administrar las políticas en materia de Defensa Civil.

Organizar y ejecutar acciones de prevención de desastres y brindar ayuda directa e inmediata a los damnificados y la rehabilitación de las poblaciones afectadas.

- Formular, aprobar, ejecutar, evaluar, dirigir, controlar y administrar las políticas en materia de Defensa Civil, en concordancia con la política general del gobierno y los planes sectoriales.
- Dirigir el Sistema Regional de Defensa Civil
- Organizar y ejecutar acciones de prevención de desastres y brindar ayuda directa e inmediata a los damnificados y la rehabilitación de las poblaciones afectadas.

M) Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado / Decretos Legislativos 1017 y 1018, Artículo 23° Situación de Emergencia

Se entiende como situación de emergencia aquella en la cual la Entidad tenga que actuar de manera inmediata a causa de acontecimientos catastróficos, de situaciones que suponga grave peligro, o que afecte la defensa y seguridad nacional.

En este caso, la Entidad queda exonerada de la tramitación del expediente administrativo y podrá ordenar la ejecución de lo estrictamente necesario podrá remediar el evento producido y satisfacer la necesidad sobrevenida, sin sujetarse a los requisitos formales del presente Decreto Legislativo.

**PERÚ**Ministerio
de AgriculturaAutoridad Nacional
del AguaDirección de Estudios de
Proyectos Multisectoriales

**N) Reglamento de la Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado /
Decretos Legislativos N° 1017, Artículo 128° Situación de Emergencia**

En virtud de acontecimientos catastróficos, de situaciones que supongan grave peligro, o que afecten la defensa y seguridad nacional, la Entidad deberá contratar en forma inmediata lo estrictamente necesario para prevenir y atender los requerimientos generados como consecuencia directa del evento producido. Posteriormente deberá convocar los respectivos procesos de selección.

IV. ALCANCE

El presente Manual es un documento guía para los Gobiernos Regionales, Locales e instituciones del estado o privado, que se ubican en el territorio nacional, con la finalidad de realizar acciones para mitigar los efectos negativos de las inundaciones.

V. LINEAMIENTOS

Promover la concertación de las instituciones públicas, privadas y organizaciones involucradas con la finalidad que se efectúe el llenado de los **Formato N° 01** (Ubicación del PARIN, ubicación de la cantera y caminos de acceso) y **Formato N° 02** (Cantidad de maquinaria, tipo, modelo, año de fabricación), que nos permita contar con información para la implementación de centros de acopio de roca.

VI. MECANICA OPERATIVA

Para realizar este trabajo se tiene que contar con: GPS, Wincha de 50 metros, Cámara fotográfica, Movilidad, Mapa Geológico, Imágenes satelitales, Estudios anteriores, Hardware y software compatibles con las nuevas herramientas de sistemas de información geográfica.

PRESPUESTO

PARTIDA	DESCRIPCION	PRESUPUESTO			
		Unidad	Metrado	P.U. S/.	Parcial S/.
1.0	Suministro de materiales				
1.01	Roca angular tipo enrocado 40"-50" (suministro en obra)	m³	816	110	89,760.00
1.02	Malla geotextil no tejida (≥ 200 g/m²)	m²	2,452	9.5	23,294.00
1.03	Material de filtro graduado (ripio 1"-3")	m³	150	75	11,250.00
1.04	Material granular para sub-base (camino-corona)	m³	340	65	22,100.00
1.05	Material granular para afirmado (camino-corona)	m³	255	70	17,850.00
2.0	Mano de obra				
2.01	Capataz	mes	2	5,800.00	11,600.00
2.02	Operario (colocación de roca)	HH	1,200	26.5	31,800.00
2.03	Oficial	HH	800	22	17,600.00
2.04	Peón (limpieza, desbroce, afirmado)	HH	1,500	19.5	29,250.00
3.0	Equipos y maquinaria				
3.01	Excavadora sobre orugas (con operador)	hm	240	175	42,000.00
3.02	Volquete 6×4, 15 m³	hm	320	120	38,400.00
3.03	Cargador frontal sobre llantas	hm	160	140	22,400.00
3.04	Motoniveladora (perfilado de talud)	hm	80	165	13,200.00
3.05	Compactador vibratorio liso	hm	60	105	6,300.00
3.06	Herramientas manuales (≈ 5 % MO)	glb	1	4,512.50	4,512.50
4.0	Partidas menores y control				
4.01	Topografía y replanteo durante obra	km	0.34	4,500.00	1,530.00
4.02	Control de calidad (ensayos de roca)	glb	1	3,800.00	3,800.00
4.03	Señalización y seguridad durante obra	glb	1	5,500.00	5,500.00
4.04	Mitigación ambiental y cierre de faena	glb	1	4,200.00	4,200.00
			TOTAL		396,346.50

FUENTE: Elaboración propia 2026

Cronograma de actividades

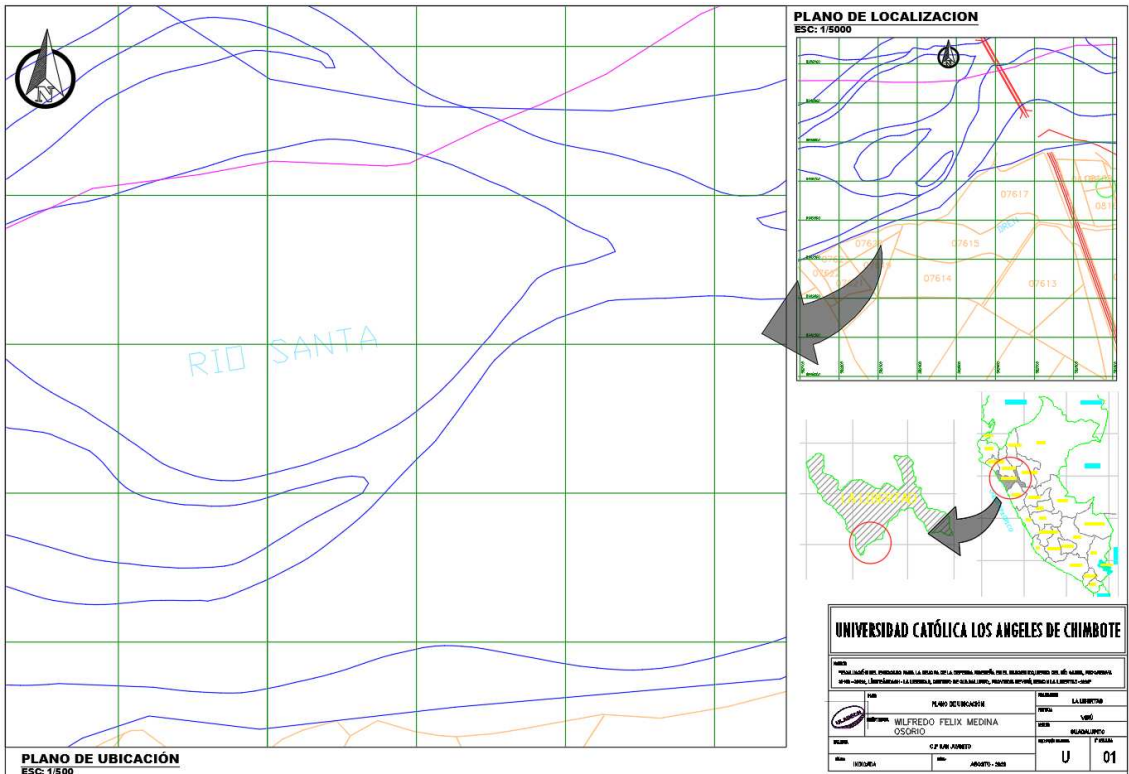
	TABLA DE GANT								
Código	Actividad	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
A	Movilización e instalación de faena	●							
B	Topografía y replanteo	●	●						
C	Limpieza general y desbroce	●	●	●					
D	Retiro de sedimentos			●	●				
E	Control de vegetación invasiva			●	●				
F	Reperfilado del talud				●				
G-H	Reacomodamiento Tramos 1 y 2 (3+180-3+280)					●	●		
I	Uña + reposición Tramo 3 (3+280-3+330)						●		
J	Reposición armadura Tramos 4-6 (3+330-3+480)							●	
M	Reposición parcial Tramo 7 (3+480-3+520)							●	●
N	Colocación de geotextil en tramos críticos							●	●
O	Conformación sub-base y granular camino-corona								●
P	Acabados, calidad y entrega final								●

FUENTE: Elaboración propia 2026

Bloque	Parcial (S/.)
A. Materiales	164,254.00
B. Mano de obra	90,250.00
C. Equipos	126,812.50
D. Partidas menores	15,030.00
COSTO DIRECTO	S/. 396,346.50
Gastos generales (10 %)	39,634.65
Utilidad (5 %)	19,817.33
	Subtotal antes de IGV: S/.
	455,798.48
IGV (18 %)	82,043.73
PRESUPUESTO TOTAL DE OBRA	S/. 537,842.21

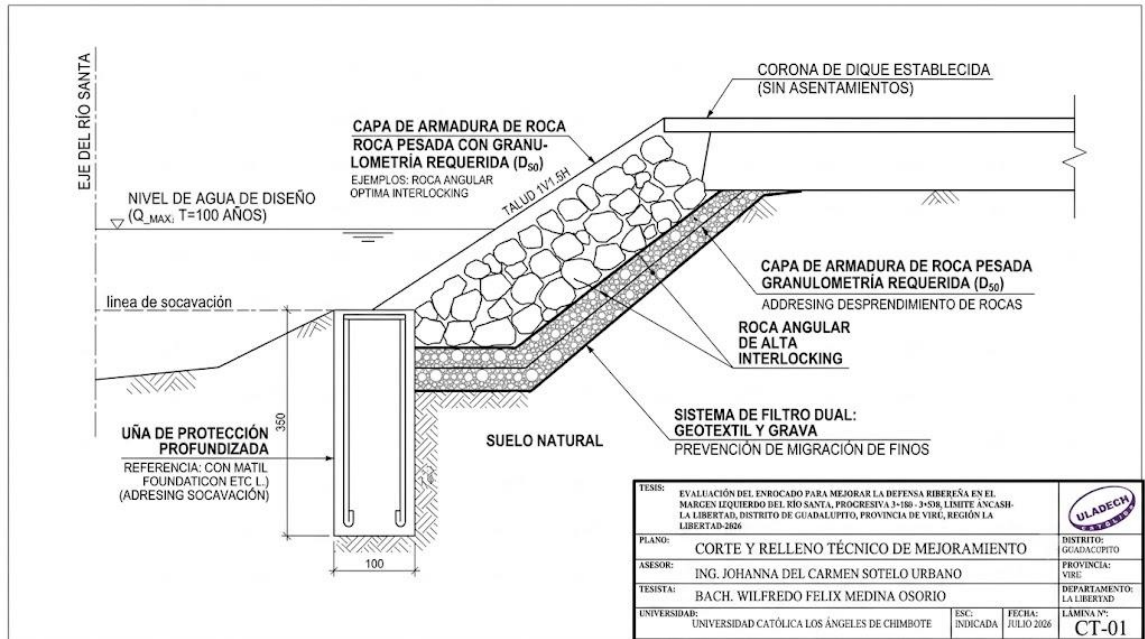
FUENTE: Elaboración propia 2026

PLANO DE UBICACIÓN



FUENTE: Elaboración propia 2026

PLANO DE CORTE DE ENROCADO



FUENTE: Elaboración propia 2026