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 LA MARGEN DERECHA DEL RÍO SECHÍN, C.P. RINCONADA, DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH-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
CASTILLO PEÑA, ALAN GABRIEL
ORCID:0009-0004-7192-6975

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° 0007-110-2026 DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE TESIS

En la Ciudad de **Chimbote** Siendo las **00:50** horas del día **24** de **Abril** del **2026** y estando lo dispuesto en el Reglamento de Investigación (Versión Vigente) ULADECH-CATÓLICA en su Artículo 34º, los miembros del Jurado de Investigación de tesis de la Escuela Profesional de **INGENIERÍA CIVIL**, conformado por:

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

Se reunieron para evaluar la sustentación del informe de tesis: **EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO SECHÍN, C.P. RINCONADA, DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH-2026**

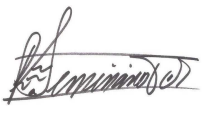
Presentada Por :
(1201070013) **CASTILLO PEÑA ALAN GABRIEL**

Luego de la presentación del autor(a) y las deliberaciones, el Jurado de Investigación acordó: **APROBAR** por **UNANIMIDAD**, la tesis, con el calificativo de **15**, quedando expedito/a el/la Bachiller para optar el TITULO PROFESIONAL de **Ingeniero Civil.**

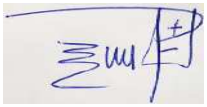
Los miembros del Jurado de Investigación firman a continuación dando fe de las conclusiones del acta:



BARRETO RODRIGUEZ CARMEN ROSA
Presidente



SEMINARIO VASQUEZ RAFAEL ASUNCION
Miembro



CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES
Miembro



Mgtr. SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN
Asesor

CONSTANCIA DE EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD

La responsable de la Unidad de Integridad Científica, ha monitorizado la evaluación de la originalidad de la tesis titulada: EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO SECHÍN, C.P. RINCONADA, DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH-2026 Del (de la) estudiante CASTILLO PEÑA ALAN GABRIEL, asesorado por SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN se ha revisado y constató que la investigación tiene un índice de similitud de 4% 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,11 de Noviembre del 2026

Mgtr. Roxana Torres Guzman
RESPONSABLE DE UNIDAD DE INTEGRIDAD CIENTÍFICA

Dedicatoria

Quiero dedicar esta Tesis a mis padres, Sara y Raúl, en reconocimiento a todo lo que soy profesionalmente y a su amor incondicional, sus consejos y sacrificios que hicieron forjar mi futuro, cada palabra de aliento y cada demostración de fe en mis capacidades han sido las verdaderas semillas de este logro para culminar mi carrera y para obtener mi título profesional.

A mis hermanos, Luis, Sara, Elvis y Milagros, quienes han sido apoyo constante, mi motivación y mi fuerza para seguir adelante. cada uno de ustedes ha sido parte fundamental en este logro.

De manera muy especial, a mi compañera de vida Diana, por su amor y apoyo incondicional, paciencia y comprensión durante el desarrollo de esta investigación de tesis. Su confianza y aliento ha sido esenciales para culminar con éxito este proyecto.

Finalmente, este logro no solo me pertenece, sino también a cada uno de ustedes, quienes con su apoyo y confianza hicieron posible la realización de este sueño de ser profesional

Agradecimiento

Elevo mi primer y más sincero agradecimiento a Dios, por brindarme la vida, por ser mi guía y darme fortaleza en los momentos difíciles y permitirme culminar esta importante etapa de mi formación profesional como Ingeniero civil.

les agradezco a mis padres, Sara y Raúl, por el esfuerzo que hicieron para formarme profesionalmente y hacer de mi una persona de valores, también por brindarme los recursos necesarios para mi carrera profesional.

A mis hermanos, Luis, Sara, Elvis y Milagros, les agradezco por esta presente y dame su apoyo incondicional y su esfuerzo constante de salir adelante cada día, ha sido una motivación a no rendirme y cumplir este logro.

De manera especial, a mi compañera de vida, Diana, por su paciencia, comprensión, presencia y apoyo durante todo el proceso de desarrollo de esta investigación.

Asimismo, expreso mi agradecimiento a la asesora de tesis, por su orientación, el conocimiento brindado durante el taller de tesis, los cuales han contribuido significativamente en la elaboración y culminación de la presente tesis.

Índice General

Carátula ..... **I**

Jurado ..... **II**

Dedicatoria ..... **IV**

Agradecimiento ..... **V**

Índice General ..... **VI**

Lista de Tablas ..... **XII**

Lista de Figuras ..... **XIII**

Resumen ..... **XIV**

Abstract ..... **XV**

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA **1**

1.1. Descripción del problema 1

1.2. Formulación del problema 2

1.3. Objetivo general y específicos 2

1.3.1. Objetivo general 2

1.3.2. Objetivos específicos 2

1.4. Justificación 2

1.4.1. Justificación teórica 2

1.4.2. Justificación metodológica 3

1.4.3. Justificación práctica 3

II. MARCO TEÓRICO **4**

2.1. Antecedentes 4

2.1.1. Antecedentes Internacionales 4

2.1.2. Antecedentes Nacionales 6

2.1.3. Antecedentes Locales 7

2.2. Bases Teóricas 10

2.2.1. Ubicación geográfica de casma 10

2.2.2. Vías de acceso 10
2.2.3. Condiciones climatológicas 10
2.2.4. Temperatura y precipitación 11
2.2.5. Condiciones geomorfológicas 11
2.2.5.1. Lomas 11
2.2.5.2. Terraza aluvial 11
2.2.5.3. Lecho fluvial 12
2.2.5.4. Llanura de inundaciones 12
2.2.5.5. Abanico aluvial 12
2.2.6. Condiciones geológicas 12
2.2.6.1. Depósitos fluviales 12
2.2.6.2. Depósitos aluviales 13
2.2.7. Tipos de suelos 13
2.2.7.1. Suelos tipo SM 13
2.2.7.2. Suelos tipo SP 13
2.2.7.3. Suelos tipo GP 14
2.2.8. Condiciones hidrológicas del río Sechín 14
2.2.9. Los ríos 14
2.2.9.1. Clasificación de los ríos según su origen 14
2.2.9.1.1. Ríos de montaña 14
2.2.9.1.2. Ríos de llanura 14
2.2.9.1.3. Ríos costeros 14
2.2.9.2. Clasificación de los ríos según su régimen hidrológico 15
2.2.9.2.1. Ríos pluviales 15
2.2.9.2.2. Ríos nivosos 15
2.2.9.2.3. Ríos mixtos 15

2.2.9.3. Clasificación de los ríos según su morfología 15
2.2.9.3.1. Ríos rectos 15
2.2.9.3.2. Ríos meandriformes 15
2.2.9.3.3. Ríos anastomosados 16
2.2.10. Zonas vulnerables 16
2.2.10.1. Vulnerabilidad 16
2.2.10.2. Niveles de Vulnerabilidad 16
2.2.10.2.1. Vulnerabilidad Baja 16
2.2.10.2.2. Vulnerabilidad Media 16
2.2.10.2.3. Vulnerabilidad Alta 17
2.2.11. Evaluación 17
2.2.11.1. Clasificación de la evaluación 17
2.2.11.1.1. Bueno 17
2.2.11.1.2. Regular 18
2.2.11.1.3. Malo 18
2.2.12. Evaluación hidráulica 18
2.2.12.1. Inestabilidad 18
2.2.12.2. Análisis de estabilidad 19
2.2.12.3. Asentamiento 19
2.2.12.4. Mala conexión 19
2.2.12.5. Desgaste de enrocado 20
2.2.12.5.1. Rocas fisuradas 20
2.2.12.5.2. Rocas agrietadas 21
2.2.12.6. Erosión 21
2.2.12.7. Socavación 22
2.2.13. Evaluación estructural 22

2.2.13.1. Altura de talud 22
2.2.13.1.1. Estado bueno 22
2.2.13.1.2. Estado regular 23
2.2.13.1.3. Estado malo 23
2.2.13.2. Inclinación de talud 23
2.2.13.2.1. Inclinación del Talud 1V:2H 24
2.2.13.2.2. Inclinación del Talud 1V:1.5H 24
2.2.13.2.3. Inclinación del Talud 1V:1H 24
2.2.13.3. Tamaño de rocas parte húmeda 24
2.2.13.3.1. Bueno 25
2.2.13.3.2. Regular 25
2.2.13.3.3. Malo 25
2.2.13.4. Tamaño de rocas parte seca 25
2.2.13.4.1. Bueno 25
2.2.13.4.2. Regular 26
2.2.13.4.3. Malo 26
2.2.13.5. Ancho de corona 26
2.2.13.5.1. Bueno 26
2.2.13.5.2. Regular 26
2.2.13.5.3. Malo 27
2.2.14. Enrocado 27
2.2.14.1. Componentes del enrocado 27
2.2.14.1.1. Resistencia 27
2.2.14.1.2. Tamaño 28
2.2.14.1.3. Forma 28
2.2.14.1.4. Espesor de la capa 28

2.2.14.1.5. Ancho de uña 29
2.2.14.1.6. Ancho de revestimiento 29
2.2.14.2. Formas de colocado 29
2.2.14.2.1. Muro de enrocado 29
2.2.14.2.2. Enrocado con roca al volteo 30
2.2.14.3. Ventajas del enrocado 31
2.2.15. Defensa Ribereña 31
2.2.15.1. Tipos de defensar ribereñas 31
2.2.15.1.1. Muros de gaviones 31
2.2.15.1.2. Pantallas de concreto armado 32
2.2.15.1.3. Diques 32
2.2.15.1.4. Espigones 33
2.2.15.1.5. Muros de concreto armado 33
2.2.15.1.6. Muros de mampostería 34
2.2.16. Mejoramiento de la defensa tipo enrocado 34
2.2.16.1. Innovación en materiales para enrocado 34
2.2.16.2. Técnicas de reforzamiento diseño y aplicación 35
2.2.16.3. Distribución de rocas y tamaños 35
2.2.16.4. Efectividad de barreras anti erosión 35
2.2.16.5. Adaptaciones climáticas para mejorar la durabilidad 36
2.3. Hipótesis 37
III. METODOLOGÍA 38
3.1. Tipo, nivel y diseño de investigación 38
3.2. Población 39
3.3. Operacionalización de las variables 39
3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos 42

3.5. Método de análisis de datos 42

3.6. Aspectos Éticos 43

IV. RESULTADOS 45

V. DISCUSIÓN 64

VI. CONCLUSIONES 68

VII. RECOMENDACIONES 69

Referencias bibliográficas 71

Anexos 78

Anexo 1. Carta de recojo de datos 78

Anexo 2. Documento de autorización para el desarrollo de la investigación 80

Anexo 3. Declaración Jurada de Integridad Científica y Conflictos de Interés 81

Anexo 4. Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación 82

Anexo 5. Matriz de Consistencia y operacionalización 92

Anexo 6. Ficha de Identificación del Experto 95

Anexo 7. Ficha técnica de los instrumentos 104

Lista de Tablas

Tabla 01: Matriz de operacionalización de variables. **40**

Tabla 02: Identificación de las zonas vulnerables zona 1..... **45**

Tabla 03: Identificación de las zonas vulnerables zona 2..... **46**

Tabla 04: Identificación de las zonas vulnerables zona 3..... **47**

Tabla 05: Identificación de las zonas vulnerables zona 4..... **48**

Tabla 06: Cuadro resumen de identificación de las zonas vulnerables **49**

Tabla 07: Evaluación del enrocado zona 1 ..... ¡Error! Marcador no definido.

Tabla 08. Evaluación del enrocado zona 2 ..... **51**

Tabla 09: Evaluación del enrocado zona 3 ..... **55**

Tabla 10: Evaluación del enrocado zona 4 ..... ¡Error! Marcador no definido.

Tabla 11: Resultado de la primera pregunta de la encuesta..... **60**

Tabla 12: Resultado de la segunda pregunta de la encuesta..... **61**

Tabla 13: Resultado de la tercera pregunta de la encuesta **62**

Tabla 14: Resultado de la cuarta pregunta de la encuesta **63**

Lista de Figuras

Figura 01: Mapa de la provincia de casma. **10**
Figura 02: Evaluación **17**
Figura 03: Estabilidad del enrocado **18**
Figura 04: Rocas fisuradas **19**
Figura 05: Mala conexión **20**
Figura 06: Rocas fisuradas **20**
Figura 07: Rocas agrietadas **21**
Figura 08: Erosión de terreno. **21**
Figura 09: Socavación **22**
Figura 10: Inclinación de talud **23**
Figura 11: Enrocado **27**
Figura 12: Forma de colocación **28**
Figura 13: Uña en el detalle de enrocado. **29**
Figura 14: Enrocado con roca colocada. **30**
Figura 15: Enrocado con roca al volteo. **30**
Figura 16: Muro de gaviones. **31**
Figura 17: Pantalla de concreto armado **32**
Figura 18: Diques **32**
Figura 19: Espigones **33**
Figura 20: Muro de concreto armado **33**
Figura 21: Muros de mampostería. **34**
Figura 22: Geotextil de protección para dique enrocado. **35**
Figura 23: Gráfico de la primera pregunta de la encuesta **60**
Figura 24: Gráfico de la segunda pregunta de la encuesta **61**
Figura 25: Gráfico de la tercera pregunta de la encuesta **62**
Figura 26: Gráfico de la cuarta pregunta de la encuesta **63**

Resumen

Esta tesis planteó como **problema general:** ¿La evaluación del enrocado, mejorará la defensa ribereña en la margen derecha del río Sechín, C.P. Rinconada, Distrito y Provincia de Casma, Región Áncash-2026?, el cual para dar solución se planteó **objetivo general:** Evaluar el enrocado para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Sechín, C.P. Rinconada, Distrito y Provincia de Casma, Región Áncash-2026. La **metodología** fue de **tipo** aplicada, con enfoque cualitativo, **nivel de investigación** descriptivo, de **diseño** no experimental y transversal. La **población** estuvo constituida por la defensa ribereña del río Sechín y la **muestra** estuvo constituida por el enrocado en la margen derecha del río Sechín, C.P. Rinconada. Las **técnicas e instrumentos** fueron: La observación directa, el uso encuestas y fichas técnicas. Como **resultado** de la evaluación del enrocado indica un estado "regular", con asentamientos constantes que oscilan entre 0.30 y 0.55 metros, y una persistente mala conexión entre las rocas debido a grandes espaciamientos, lo que compromete seriamente su integridad estructural. La socavación es un problema severo que afecta principalmente las Zonas 1 a 3, disminuyendo su criticidad en la Zona 4, llegando a la **conclusión** que, ante esta situación crítica, la comunidad de Rinconada, aunque está dividida sobre la suficiencia actual de la defensa, muestra un fuerte consenso (90%) a favor de su mejora y refuerzo, y un compromiso total (100%) para colaborar en el mantenimiento, subrayando la urgencia de una intervención técnica respaldada por el apoyo local.

Palabras clave: Asentamientos, defensa ribereña, evaluación, Vulnerabilidad

Abstract

This thesis posed the following general problem: Will the evaluation of the riprap improve riverbank protection on the right bank of the Sechín River, Rinconada Community, Casma District and Province, Áncash Region, by 2026? To address this, the general objective was: To evaluate the riprap for improving riverbank protection on the right bank of the Sechín River, Rinconada Community, Casma District and Province, Áncash Region, by 2026. The methodology was applied, with a qualitative approach, a descriptive level of research, a non-experimental design, and a cross-sectional study. The population consisted of the riverbank protection of the Sechín River, and the sample consisted of the riprap on the right bank of the Sechín River, Rinconada Community. The techniques and instruments used were: direct observation, surveys, and technical data sheets. The assessment of the riprap indicates a "fair" condition, with constant settlements ranging from 0.30 to 0.55 meters, and persistent poor connection between the rocks due to large spacing, seriously compromising its structural integrity. Scour is a severe problem primarily affecting Zones 1 to 3, with its severity decreasing in Zone 4. The assessment concludes that, given this critical situation, the Rinconada community, while divided on the current adequacy of the defenses, shows a strong consensus (90%) in favor of their improvement and reinforcement, and a total commitment (100%) to collaborate in their maintenance, underscoring the urgency of a technical intervention supported by local resources.

Keywords: Settlements, riverbank protection, assessment, vulnerability

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

A nivel internacional

Como lo hace notar **Aguilar et al. (1),** el cambio climático y la mala gestión de cuencas hidrográficas han desatado una tormenta perfecta, intensificando fenómenos extremos como inundaciones y erosión fluvial en todo el planeta, poniendo en riesgo la infraestructura ribereña y generando un impacto devastador: pérdidas económicas millonarias, comunidades desplazadas, ecosistemas destruidos y un freno al progreso hacia un futuro sostenible. A nivel global, esto se traduce en inundaciones devastadoras como las ocurridas en 2025 en países como Pakistán, Turquía y Corea del Sur, con pérdidas humanas y materiales significativas.

A nivel nacional

Teniendo en cuenta a **Aguirre (2)**, la región andina, donde son comunes las lluvias fuertes y los desbordamientos de ríos, hace que Perú esté entre las naciones más expuestas a los efectos del cambio climático. En este marco, la reciente aprobación de una ley (2056 del año 2020), que da prioridad a la planificación y ejecución de obras ribereñas por los gobiernos locales y regionales constituye un progreso importante en cuanto a proteger a las personas y reducir el impacto negativo de las inundaciones, Esta normativa tiene como objetivo robustecer la habilidad de los gobiernos subnacionales para enfrentar este reto, fomentando el establecimiento de infraestructuras resilientes y la adopción de prácticas sostenibles en la gestión de recursos hídricos.

A nivel local

Como expresa **Aceijas (3)**, La región de Áncash se encuentra en una situación de alta vulnerabilidad frente a eventos naturales extremos, como inundaciones y deslizamientos de tierra. La falta de defensas ribereñas adecuadas y el mantenimiento inadecuado de las existentes han generado un escenario de riesgo para la población y la infraestructura, especialmente en las zonas ribereñas y laderas inestables. Esto se traduce en un impacto negativo en el desarrollo económico y social de la región, afectando la agricultura, el comercio y la calidad de vida de sus habitantes.

1.2. Formulación del problema

¿La evaluación del enrocado, mejorará la defensa ribereña en la margen derecha del río Sechín, C.P. Rinconada, Distrito y Provincia de Casma, Región Áncash-2026?

1.3. Objetivo general y específicos

1.3.1. Objetivo general

- Evaluar el enrocado para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Sechín, C.P. Rinconada, Distrito y Provincia de Casma, Región Áncash-2026.

1.3.2. Objetivos específicos

- Identificar las zonas vulnerables de la defensa ribereña en la margen derecha del río Sechín, C.P. Rinconada, Distrito y Provincia de Casma, Región Áncash-2026.
- Realizar la evaluación del enrocado en la margen derecha del río Sechín, C.P. Rinconada, Distrito y Provincia de Casma, Región Áncash-2026.
- Determinar la mejora de la defensa ribereña en la margen derecha del río Sechín, C.P. Rinconada, Distrito y Provincia de Casma, Región Áncash-2026.

1.4. Justificación

La necesidad de analizar la eficacia del enrocado de defensa ribereña en las orillas del río Sechín, teniendo en cuenta las especificaciones técnicas y los estándares de construcción de alta calidad, justificó el presente estudio. El examen visual del enrocado actual mostró que la erosión de las rocas podría hacerse más rápida debido a las torrenciales lluvias futuras. Esto amenazó la estabilidad estructural y supuso un peligro para los habitantes y la infraestructura del C.P. Rinconada.

1.4.1. Justificación teórica

Empleando las palabras de **Ruiz (4)**, “es la explicación y fundamentación de la investigación en base a teorías, conceptos y principios existentes en el campo de estudio, que proporciona un marco de referencia sólido para entender el problema o fenómeno que se está estudiando. Su objetivo es demostrar la relevancia y necesidad del estudio”

Esta investigación se basó en teorías relevantes que hicieron posible una evaluación detallada y la elaboración de recomendaciones específicas para el reforzamiento del río Sechín en el futuro. Para ello, se fundamentó en una revisión exhaustiva y detallada de literatura especializada, que abarcó libros fundamentales, documentos académicos y un gran número de artículos científicos. La gestión de recursos hídricos, la ingeniería hidráulica y la geotecnia estaban directamente relacionados con estos recursos, lo que brindó un sólido y validado marco teórico para toda la investigación.

1.4.2. Justificación metodológica

Con base en **Gil et al (5)**, "se refiere a la clarificación y justificación de los métodos y decisiones que se utilizaron en un estudio. En otras palabras, es el razonamiento que se utiliza para justificar la aplicación de una técnica, diseño, método o enfoque específico de investigación".

Esta investigación fue válida debido a que siguió de manera estricta todos los protocolos y procedimientos metodológicos científicos establecidos. Se utilizaron técnicas e instrumentos que ya habían sido validados con anterioridad para el análisis y la recopilación de datos, lo que garantizó de manera categórica que los resultados alcanzados fueran confiables, válidos y exactos.

1.4.3. Justificación práctica

Desde el punto de vista de **Medina (6)**, "La justificación práctica es la aclaración de lo que hace útil y relevante a la investigación en el campo práctico. En otras palabras, se refiere a la manera en que los descubrimientos de la investigación pueden utilizarse en situaciones reales con el fin de resolver problemas o mejorar condiciones".

Como la investigación buscó reducir los efectos de la erosión y evitar el colapso de la infraestructura hidráulica existente, tuvo una sólida justificación práctica. Se aseguró el funcionamiento correcto de la estructura y se salvaguardó la seguridad de los habitantes de la zona a futuro, todo ello mediante una evaluación minuciosa que proporcionó las bases para las acciones preventivas y correctivas necesarias.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales

En Ecuador, a juicio de **Estupiñán (7), 2020** en su tesis titulada **"Encauzamientos de ríos, procedimientos de cálculo y su análisis", cuyo objetivo** fue evaluar las relaciones entre los diferentes criterios, procedimientos y análisis de encauzamientos de ríos, su **objetivo** fue caracterizar las teorías sobre el encauzamiento de ríos, aplicando métodos utilizados en este campo. Describir la evolución técnica de los encauzamientos de ríos y analizar las correlaciones entre teorías, métodos y evolución técnica, la **metodología** empleada tuvo un enfoque cuantitativo, como **resultado**, el estudio muestra que en los tramos aguas arriba, durante las crecidas, los ríos tienden a cambiar su trayectoria sin respetar la sinuosidad ni la pendiente del valle, en cambio, aguas abajo el cauce es más estable, aumenta la sinuosidad y disminuye la pendiente debido a la incisión del río. Además, se concluye que un encauzamiento parcial puede generar mayor estabilidad del cauce que una obra de protección tradicional. Llegamos a la **conclusión** de que los encauzamientos de ríos son procesos complejos que requieren enfoques verdaderamente interdisciplinarios, considerando no solo los aspectos técnicos, sino también los sociales y ambientales. Esto es crucial para lograr soluciones sostenibles y resilientes que mitiguen eficazmente los impactos negativos, promuevan la recuperación de ecosistemas fluviales y, en última instancia, mejoren la calidad de vida de las comunidades, contribuyendo al desarrollo urbano sostenible.

En Colombia, citando a **Herrera (8), 2020** en su tesis **"Estrategia de Protección al Recurso Hídrico Frente a Transformaciones del Desarrollo Urbano, Caso de Estudio Río Salitre"** teniendo como **objetivo** proponer una serie de acciones encaminadas a proteger el recurso hídrico frente a las transformaciones causadas por el desarrollo urbano, a partir de los conocimientos propios de la hidrología, como una estrategia que aporte y fundamente al ejercicio de la planificación y el diseño urbano, usando una **metodología** de nivel cuantitativo y cualitativo, Dando como **resultado**, el proyecto busca **proponer una estrategia integral y holística que fusione la arquitectura, el diseño urbano y la hidrología para la**

recuperación y protección de este recurso hídrico vital. El enfoque se centra en un tramo crítico del río Salitre, buscando no solo su rehabilitación ecológica, sino también su reconexión con el tejido urbano circundante, mejorando así la interacción entre la ciudad y su entorno natural, como **conclusión**, que el proyecto busca proponer una estrategia integral para recuperar y proteger el recurso hídrico del río Salitre, afectado por el desarrollo urbano desordenado en Bogotá. A través del análisis del caso de estudio, se pretende integrar la ciudad con la estructura ecológica principal (EEP) del río, combinando arquitectura, diseño urbano e hidrología para aprovechar los espacios públicos y el entorno natural; aunque el río ha sido transformado por la urbanización, se busca revertir el impacto y crear un equilibrio entre la ciudad y el ecosistema. mejorando la calidad de vida de los ciudadanos y preservando el patrimonio natural de la ciudad.

En España, dicho con palabras de **Gutiérrez (9), 2022** n su tesis titulada "**El agua de infiltración de lluvia, como agentes desestabilizadoras de taludes, en la provincia de Málaga. Modelos constitutivos**", el **objetivo** de este estudio fue pronosticar la magnitud del riesgo y deslizamientos con la intención de reducir amenazas potenciales y así eludir posibles precipitaciones de avalanchas en el área de Málaga, la metodología utilizada, se enfocó en un método cualitativo y cuantitativo para llevar como resultado la investigación; se obtuvo como **resultado**, el estudio permitió caracterizar geomecánicamente los taludes de esquistos Alpujárrides y desarrollar modelos numéricos para analizar su estabilidad, se comprobó que las lluvias torrenciales y la infiltración de agua reducen el factor de seguridad de las laderas, favoreciendo los deslizamientos, además, mediante SIG se elaboraron mapas de peligrosidad, que coincidieron con zonas donde ocurrieron deslizamientos reales, permitiendo mejorar la predicción y prevención de inestabilidades en taludes, en **conclusión**, el análisis geo mecánico realizado respalda la probabilidad de deslizamientos de avalanchas en una región geológica específica del sur de la península ibérica, donde se han registrado eventos similares en el pasado, esto sugiere la necesidad de implementar medidas de mitigación y monitoreo para reducir el riesgo de desastres naturales y proteger a las comunidades locales, la comprensión de los

factores geológicos y mecánicos que contribuyen a estos eventos es fundamental para desarrollar estrategias efectivas de prevención y gestión de riesgos.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

En Lima, como lo hace notar **Mesías (10), 2023** en la tesis que llevó como título "**Evaluación de los tipos de defensa ribereña según sus características a lo largo de la cuenca del río Cañete – 2023**", teniendo como **objetivo** principal evaluar los tipos de defensa ribereña según sus características a lo largo de la cuenca del río Cañete, la **metodología** en la investigación es de un enfoque experimental y comparativo; se obtuvo por **resultados** que en el aspecto de caracterización de propiedades se pudo identificar que las defensa con protección de enrocado con trasdós presenta una mayor capacidad admisible con un valor promedio de 525.80 kPa, así mismo el proceso constructivo no es muy complejo, en **conclusión**, la investigación sobre las defensas ribereñas en la cuenca del río Cañete destaca que, si bien la defensa con protección de enrocado con trasdós ofrece la mayor capacidad admisible, las defensas con protección de geotextil se presentan como una alternativa más viable debido a su menor costo y tiempo de ejecución. Esto sugiere que la selección de la tipología de defensa debe considerar no solo la efectividad, sino también la sostenibilidad económica y la rapidez de implementación, para mitigar de manera efectiva los riesgos de inundaciones y deslizamientos en la zona.

En Ayacucho, tal como **Sedano (11), 2021** en su tesis titulada **"Evaluación y diseño de estructuras hidráulicas para mejorar la defensa ribereña de los estribos del puente niño Yucaes empleando el algoritmo SFMDMV en el centro poblado de Muyurina, distrito de Tambillo, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, 2021",** el **objetivo** fue evaluar y diseñar la defensa ribereña para prevenir el daño a los estribos del puente Nino Yucaes, centro poblado de Muyurina, del departamento de Ayacucho, se empleó una **metodología** de tipo descriptivo, nivel cuantitativo, diseño no experimental y corte transversal; como **resultados**, el estudio determinó que los gaviones existentes no tienen la altura suficiente para proteger los estribos del puente Niño Yucaes, a partir del análisis del caudal de diseño de 401 m^3/s y del levantamiento topográfico con dron, se estableció que la defensa ribereña debe tener una altura

aproximada de 4.5 m, por lo que se recomienda construir o ampliar los gaviones actuales para mejorar la protección del puente., en **conclusión**, la evaluación y diseño de la defensa ribereña en el centro poblado de Muyurina, Ayacucho, permitirá prevenir daños a los estribos del puente Nino Yucaes, el estudio determinó que la altura adecuada para la defensa ribereña es de 4.5 metros, considerando un caudal de diseño de 401 m/s; se recomienda la construcción o ampliación del enrocado existente, ya que actualmente tienen una altura inferior a la requerida.

En Lima, a juicio de **Valerio (12), 2022** en su tesis que tuvo como título **"Estudio de hidráulica fluvial para la protección contra inundaciones entre el tramo desembocadura – localidad Paullo del río Cañete, provincia de Cañete – departamento de Lima"** el **objetivo** fue verificar, a través de visitas in situ, los riesgos asociados a las áreas propensas a inundaciones y a bancos frágiles susceptibles a la erosión causada por flujos en máximas avenidas, la **metodología** adoptada fue de diseño descriptivo y exploratorio; como **resultados**, el estudio identificó zonas vulnerables a inundaciones en el tramo Desembocadura del río Cañete – Puente Paullo mediante modelamiento hidráulico con IBER 2D y verificación en campo. Se determinó un caudal de diseño de 1064 m^3/s para un periodo de retorno de 100 años, así como parámetros hidráulicos del cauce. Con estos resultados se definieron defensas ribereñas para proteger poblaciones y áreas agrícolas, con una longitud total de 14.513 km en la margen izquierda y 17.406 km en la margen derecha, en **conclusión,** el estudio reveló que las riberas del río, especialmente la ribera derecha, presentan un alto riesgo de erosión e inundación, afectando áreas críticas como cultivos, viviendas y un tramo importante de la carretera Cañete – Yauyos, la migración lateral del río, evidenciada por imágenes satelitales históricas, agrava la situación, lo que requiere la implementación de medidas efectivas de mitigación y prevención.

2.1.3. Antecedentes Locales

En **Áncash**, de acuerdo con **Muñoz (13)**, **2024** en su tesis titulada **"Evaluación del enrocado para mejorar la defensa ribereña de la quebrada malecón Solivin, margen izquierdo, en el centro poblado San Jacinto, distrito de Nepeña, provincia de Santa, departamento de Áncash – 2024"**, cuyo **objetivo**

fue evaluar el enrocado para mejorar la defensa ribereña de la quebrada malecón Solivin, margen izquierdo, en el centro poblado San Jacinto, distrito de Nepeña, empleando una **metodología** cualitativa con un enfoque descriptivo y un diseño no experimental, dando como **resultado**, que la estructura se encuentra en un estado regular, el enrocado necesita un mejoramiento para cumplir con una correcta protección ante las inundaciones originadas por la activación de la quebrada, por lo cual se planteó usar los materiales adecuados, como también rocas que deben ser de alta densidad y durabilidad siendo así resistentes a la erosión, como también la implementación de geotextiles debajo del enrocado para prevenir la erosión de talud esto ayudara a mejorar la estabilidad de dicha estructura, donde se llegó a la **conclusión,** el estudio resalta la necesidad de reforzar la defensa ribereña para evitar daños por erosión, socavación e inundación, asegurando que el enrocado sea resistente y estable a largo plazo, y pueda soportar las crecidas de la quebrada, lo que a su vez protegerá a la comunidad y reducirá daños y pérdidas materiales.

En **Áncash**, como expresa **Villafranca (14)**, **2024** en su trabajo de titulación "**Evaluación del enrocado para mejorar la defensa ribereña en el margen derecho del Río Lacramarca, entre las progresivas 10+200 A 10+350, distrito de Chimbote, provincia del Santa, Áncash – 2024"**, planteo como **objetivo** evaluar el enrocado para mejorar la defensa ribereña en el margen derecho del rio Lacramarca entre las progresivas 10+200 al 10+350, empleando así una **metodología** descriptiva cualitativa y cuantitativa, con un diseño no experimental y un enfoque transversal, los **resultados** evidenciaron que el tramo del río Lacramarca entre las progresivas 10+200 y 10+350 presenta zonas vulnerables en la defensa ribereña. El enrocado está compuesto por rocas de 20" a 40", con 4 m de altura y espesor de 0.60 a 1.00 m, aunque se observaron desprendimientos y sedimentación por factores ambientales; a pesar de ello, el estado del enrocado es regular y puede mejorarse para fortalecer la defensa ribereña., llegando a la **conclusión** la evaluación del enrocado identificó sectores críticos, principalmente debido a la excesiva vegetación en toda la defensa ribereña. Aunque la estructura está generalmente estable, un tramo específico (km 10+300 - 10+350) presenta rocas inestables y desprendidas que amenazan su durabilidad.

En **Áncash,** en la opinión de **Burgos (15)**, **2024** en su tesis titulada **"Evaluación del dique revestido con enrocado, en el margen derecho del Río Shisho, para la mejora de la defensa ribereña en la zona industrial, distrito de Coishco, provincia de Santa, región Áncash - 2024"**, tuvo como **objetivo** evaluar el dique revestido con enrocado, para mejorar la defensa ribereña en el margen derecho entre las progresivas 0+000 a 0+500 del río Shisho, empleó una **metodología** de tipo descriptivo, nivel de investigación cuantitativo, y el diseño de investigación fue no experimental, como **resultado**, la investigación permitió realizar una evaluación detallada del dique revestido con enrocado en el margen derecho del río Shisho, entre las progresivas 0+000 y 0+500. Los resultados mostraron que el 40% del área del dique presenta desgaste visible, mientras que el 25% de los segmentos tiene riesgo de erosión moderada. A partir del análisis de campo, encuestas, levantamientos topográficos y estudios de mecánica de suelos, se determinó que la evaluación y mejora del dique con enrocado contribuirá a fortalecer la defensa ribereña, logrando reducir aproximadamente en un 30% el riesgo de erosión y posibles desbordes en la zona industrial del distrito de Coishco, tuvo como **conclusión,** la evaluación muestra que todos los encuestados coinciden en que es crucial realizar mantenimiento y mejoras en la defensa ribereña del río Shisho; para lograr esto, se proponen acciones como remover sedimentos y vegetación en la base del enrocado, y reconstruir sectores con rocas desplazadas.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Ubicación geográfica de casma

Según **CENEPRED (16),** el distrito de casma se ubica en la provincia de casma, departamento de Áncash cuenta con una extensión territorial de 1206.3 km2, presentando los siguientes limites: por el norte con la provincia de santa; por el este con los distritos de Buena Vista Alta y Yaután; por el sur con la provincia de Huarmey; por el oeste con el distrito de comandante Noel y el océano pacifico.



Figura 01: Mapa de la provincia de casma.
Fuente: Extraído del foro de CENEPRED. **(16)**

2.2.2. Vías de acceso

El distrito está integrado a la red vial nacional a través de la carretera panamericana norte, la cual constituye el eje principal de articulación con otras ciudades importantes de la región Áncash como Huarmey y Chimbote. El tiempo estimado vía terrestre, desde lima es de 5 horas aproximadamente, considerando como punto de partida el centro histórico de la capital, en el casco urbano de la ciudad, el sistema vial está conformado por licas locales (avenidas, calles, jirones y pasajes) asfaltadas en un 65% y afirmadas en un 35%, mientras que en zonas rurales predominan las vías afirmadas. **(16)**

2.2.3. Condiciones climatológicas

Entiéndase al conjunto de condiciones atmosféricas propias del distrito de casma, conformadas por la cantidad y frecuencia de las lluvias, la humedad, la temperatura, los vientos, etc. cuya interacción compleja influye en la existencia de la población fauna y flora propia del lugar, en base a la clasificación de climas de Warren thomthwaite, el mapa de clasificación climática del Perú, el distrito de

casma, ubicado en la provincia de casma y región de Áncash, se caracteriza por presentar un clima semicálido y húmedo, con lluvia deficiente de gran parte de los año 2024. **(16)**

2.2.4. Temperatura y precipitación

La temperatura máxima promedio del aire presenta fluctuaciones durante los meses de verano e invierno, oscilando sus valores entre24,5 a 32.6°C a lo largo del año; los mayores valores suelen registrarse entre los meses de diciembre y abril, y disminuyen entre mayo y agosto. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta similar comportamiento que la temperatura máxima, con valores promedios que fluctúan entre 14,4 a 20,8°C. Respecto al comportamiento de las lluvias promedio no son significativos en gran parte del año, sin embargo, suele presentarse entre los meses de enero y abril. Para el primer trimestre del año las lluvias totalizan aproximadamente 2,2 mm. **(16)**

2.2.5. Condiciones geomorfológicas

Según **Instituto Geofísico del Perú (17),** de acuerdo al estudio de zonificación sísmica – geotécnica de la ciudad de casma en el año 2016, el distrito y ciudad de casma se encuentra emplazado sobre el abanico aluvial del rio Sechín, siendo posible reconocer las siguientes unidades geomorfológicas.

2.2.5.1. Lomas

Son elevaciones de terreno de poca altura y con cimas sub redondeadas a planas, cuyo relieve presenta desnivel del terreno menos a 300m, así como pendientes menores a 30°, se caracterizan por tener configuración basal alargada y dos vertientes que se inclinan en dirección opuesta, las lomas Pampa Afuera se encuentran bordeando, a la ciudad de casma, a 1,29 km al noreste de la ciudad. **(17)**

2.2.5.2. Terraza aluvial

Superficie horizontal o ligeramente inclinada con pendientes menores a 7°, generalmente, se muestran conformadas por materiales heterogéneos de origen intrusivo, estos materiales han sido trasladados desde los extremos norte, sur y este de la ciudad de casma y posteriormente depositados en las inmediaciones del mismo distrito. **(17)**

2.2.5.3. Lecho fluvial

Es el canal excavado por el flujo de agua de un rio y los sedimentos que este transporta durante todo su recorrido y evaluación, la morfología del lecho depende del caudal, la pendiente, el tamaño del sedimento y de lo erosionable que sea el substrato; en la ciudad de casma se tienen los lechos fluviales por los ríos Sechín y casma, ambos conformados, principalmente, por materiales fluviales de origen ígneo y de diferentes diámetros envueltos en una matriz arenosa. **(17)**

2.2.5.4. Llanura de inundaciones

Superficie adyacente a un lecho fluvial que frecuentemente suele inundarse debido a que presentan relieves con pendientes inferiores a 3°, la geoforma está constituida por materiales granulares y/o finos, que los ríos han depositado en ambas márgenes, el cancho de la llanura de inundación está en función del cauce del río, en el caso del rio Sechín desde el fundo Santa Luisa hasta la intersección con el río Casma. **(17)**

2.2.5.5. Abanico aluvial

Superficie ligeramente inclinada con pendientes menores a 12°, siendo originada por corrientes de agua que fluyen rápidamente hasta depositarse en zonas llanas conformando un cono o abanico, estos abanicos aluviales se encuentran a 2 km al noreste de la ciudad de casma con alturas que oscilan entre 50 a 80 m.s.n.m y pendientes menores a 10°, ligeramente inclinado hacia el noreste. **(17)**

2.2.6. Condiciones geológicas

De acuerdo al estudio de zonificación sísmica – geotécnica de la ciudad de casma en el año 2016, el ámbito de estudio se encuentra comprendido dentro de una zona configurada por presentar depósitos aluviales, depósitos fluviales y tonalitas. **(17)**

2.2.6.1. Depósitos fluviales

Materiales resultantes de la meteorización, erosión, traslado y depositación de rocas preexistentes, todas transportadas por una corriente fluvial permanente. Se encuentran en el cauce de los lechos de ríos

existentes en el área estudiada, están conformados mayormente por suelos gravosos, con elementos de diferentes diámetros y origen, envueltos generalmente en matriz arenoso o arenolimosa, en la ciudad de casma se encuentran a lo largo de los ríos Sechín y Casma, formando bancos de gravas con arenas, con intercalaciones de limos y arcillas. **(17)**

2.2.6.2. Depósitos aluviales

Materiales resultantes de los procesos de erosión vinculados a los cauces de las quebradas y que son transportados aguas abajo, para luego ser depositados en zonas de bajas pendientes, están constituidos primordialmente por suelos gravas incluidos en una matriz arenosa o areno-limosa, en algunos lugares se localizan lentes de arena; superficialmente y con poco espesor se encuentran suelos utilizados como terrenos de cultivo, que cubren gravas poco espesor se encuentran suelos utilizados como terrenos de cultivo, que cubren gravas subyacentes. **(17)**

2.2.7. Tipos de suelos

El ámbito de estudio presenta los siguientes tipos de suelos: gravas mal grabadas (GP), arenas mal gradadas (SP) y arenas limosas (SM).

2.2.7.1. Suelos tipo SM

Están conformados por arenas limosas con un contenido de humedad de 0.14% a 6.50%, por lo cual se considera que su capacidad de retención (permeabilidad) es baja, son suelos de compacidad baja y no presentan plasticidad, **(17)**

2.2.7.2. Suelos tipo SP

Están conformados por arenas mal graduadas y con un contenido de humedad de 2.15 a 10.13%, por el cual se considera que su capacidad de retención (permeabilidad) es media, son suelos de compactación media y no presentan plasticidad, estos suelos se encuentran distribuidos en un 45% del área de estudio. **(17)**

2.2.7.3. Suelos tipo GP

Están conformados por gravas arenosas mal graduadas, presentan material granular mayor a 59% y su contenido de humedad es de 1.56% a 3.80%; por lo tanto, se consideran como suelos de compactación alto, no presentan plasticidad. **(17)**

2.2.8. Condiciones hidrológicas del río Sechín

El río Sechín, forma parte de la cuenca casma, la estación hidrométrica más cercana al ámbito de estudio es la estación "Puente Quillo", ubicada a la latitud 9.33° y longitud 78.13° sobre los 200 m.s.n.m. a la fecha, esta no se encuentra operativa, no obstante, registra información entre el periodo de 1974 y 1990, de acuerdo al SNIRH administrado por el ANA. **(17)**

2.2.9. Los ríos

Con base en **Porto et al. (18),** un río es un flujo constante de agua que recorre largas distancias y desemboca en lagos, otros ríos o el océano. Su caudal cambia según la estación, aumentando con las lluvias y disminuyendo en sequías, llegando a secarse en algunos tramos.

2.2.9.1. Clasificación de los ríos según su origen

2.2.9.1.1. Ríos de montaña

Se originan en áreas montañosas, normalmente a más de 1.000 metros de altura sobre el nivel del mar, y su principal rasgo es un caudal rápido y agitado, con velocidades que pueden llegar a ser de hasta 5 m/s. **(18)**

2.2.9.1.2. Ríos de llanura

Suelen nacer en áreas de baja altitud, normalmente a menos de 200 metros sobre el nivel del mar, y tienen un caudal pausado y sereno, con velocidades que generalmente no pasan de 1 m/s. **(18)**

2.2.9.1.3. Ríos costeros

Tienen un caudal variable, el cual está afectado por las olas y las mareas, y suelen desembocar en el mar, generalmente en

estuarios o deltas. Tienen un gradiente de pendiente suave, lo que les permite depositar sedimentos y formar playas y dunas. **(18)**

2.2.9.2. Clasificación de los ríos según su régimen hidrológico

2.2.9.2.1. Ríos pluviales

Dicho con palabras de **Malpartida (19),** su caudal está directamente afectado por las lluvias, lo que quiere decir que el flujo de agua es más denso en las temporadas con precipitaciones fuertes. Durante las sequías, estos ríos suelen tener crecidas repentinas y estufas, lo que indica un régimen hidrológico muy variable.

2.2.9.2.2. Ríos nivosos

Su caudal se nutre fundamentalmente del deshielo de la nieve y el hielo, lo que les proporciona un régimen hidrológico más predecible y estable. Cuando la nieve se derrite, estos ríos tienden a tener un pico de caudal en primavera y verano. **(19)**

2.2.9.2.3. Ríos mixtos

El caudal se ve afectado por una mezcla de elementos, que incluyen el derretimiento de la nieve, las lluvias y la escorrentía subterránea. **(19)**

2.2.9.3. Clasificación de los ríos según su morfología

2.2.9.3.1. Ríos rectos

Se distinguen por tener un recorrido lineal y recto, sin giros ni meandros acentuados, lo que les posibilita un flujo de agua eficaz y veloz. **(19)**

2.2.9.3.2. Ríos meandriformes

Poseen un curso sinuoso y tienen meandros, que son giros y curvas en el lecho del río. Esto les otorga una apariencia serpenteante y posibilita un caudal de agua más lento. **(19)**

2.2.9.3.3. Ríos anastomosados

Se distinguen por tener un curso separado en múltiples brazos o canales, que se cruzan y vuelven a unirse, lo cual les confiere la apariencia de una red o malla. **(19)**

2.2.10. Zonas vulnerables

En la opinión de **Díaz (20)**, en ámbitos fluviales, las áreas ribereñas que tienen mayor probabilidad de sufrir daños por erosión, inundaciones o acciones humanas son consideradas zonas vulnerables. Con el fin de reducir riesgos, se aplican acciones como la restauración de ecosistemas, la gestión sostenible y los diques.

2.2.10.1. Vulnerabilidad

Se define como la susceptibilidad inherente de esta área y sus elementos expuestos (población, viviendas, infraestructura y terrenos agrícolas) a ser impactados negativamente por fenómenos hidrológicos como la erosión fluvial y las crecidas extraordinarias del río. **(20)**

2.2.10.2. Niveles de Vulnerabilidad

2.2.10.2.1. Vulnerabilidad Baja

Indica que el área o elemento expuesto tiene una alta capacidad de resistencia y/o recuperación ante los eventos fluviales, o que la probabilidad de sufrir daños significativos es muy reducida. Las defensas existentes son generalmente robustas y eficaces. **(20)**

2.2.10.2.2. Vulnerabilidad Media

Indica que la superficie o el elemento expuesto tiene una capacidad de resistencia y recuperación moderada. En eventos fluviales de tamaño promedio, hay una amenaza evidente de daños, y es posible que las defensas actuales necesiten mejorarse para asegurar la protección. **(20)**

2.2.10.2.3. Vulnerabilidad Alta

Indica que el elemento o la zona expuestos tienen escasa capacidad de resistencia y recuperación, lo que supone un alto riesgo de experimentar daños graves o desastrosos ante sucesos relacionados con ríos. Las defensas ribereñas son evidentemente insuficientes, no existen o están en una situación crítica y necesitan una intervención urgente. **(20)**

2.2.11. Evaluación

Teniendo en cuenta a **Blanco (21)**, es la manera metódica y sistemática de compilar, examinar e interpretar información objetiva y pertinente con el fin de emitir un juicio de valor acerca del impacto, la eficacia, la eficiencia, el mérito, la pertinencia o la calidad de un objeto, programa, proyecto, proceso o desempeño.



Figura 02: Evaluación

Fuente: Elaboración propia.

2.2.11.1. Clasificación de la evaluación

Para evaluar de manera minuciosa el rendimiento y la eficacia de un enrocado para proteger las infraestructuras esenciales frente a la erosión, es necesario realizar una evaluación detallada. **(21)**

2.2.11.1.1. Bueno

Un enrocado se considera bien conservado si, pese al transcurso del tiempo y a circunstancias poco favorables, sigue siendo efectivo y funcional gracias a un

mantenimiento adecuado. Solo exhibe deterioros pequeños que no amenazan su capacidad de protección. **(21)**

2.2.11.1.2. Regular

Es fundamental actuar de inmediato si se notan señales de deterioro, como puede ser la erosión significativa, deformaciones o pérdida de piedras. **(21)**

2.2.11.1.3. Malo

Cuando el deterioro es considerable, se requieren intervenciones integrales, como la recuperación total o parcial, la consolidación estructural y la incorporación de piedras para restituir la funcionalidad y la integridad del enrocado **(21)**

2.2.12. Evaluación hidráulica

según **Jachilla (22),** es el análisis metódico de cómo se comporta el agua en un sistema o ambiente determinado, con la finalidad de averiguar su funcionamiento, rendimiento y el efecto que tiene sobre su entorno.

2.2.12.1. Inestabilidad

Como afirma **Pastor (23)**, alude a la capacidad de las rocas para mantener su posición y función defensiva frente a condiciones adversas y cargas dinámicas, asegurando así su efectividad y fortaleza en la defensa del territorio.



Figura 03: Estabilidad del enrocado

Fuentes: Extraído de la tesis de Pastor **(23)**

2.2.12.2. Análisis de estabilidad

La estabilidad de un enrocado depende de su resistencia a las fuerzas hidrodinámicas, que incluyen la presión del agua, el oleaje y las corrientes, además de la acción de los sedimentos. Los elementos que aseguran su durabilidad y funcionamiento en condiciones naturales son el tamaño y la calidad de las piedras, la estructura del diseño y el estado del medio ambiente. **(23)**

2.2.12.3. Asentamiento

proceso gradual de deformación vertical descendente o hundimiento de una estructura o masa de suelo bajo la acción de cargas aplicadas (como el peso de una edificación, un terraplén o, en tu caso, un enrocado) o debido a cambios en las condiciones del terreno (como la consolidación de suelos blandos, la compactación, la migración de finos o la pérdida de humedad). **(23)**



Figura 04: Rocas fisuradas

Fuente: Elaboración propia.

2.2.12.4. Mala conexión

Se denomina deficiente trabazón del enrocado a la inadecuada disposición y acomodo de las rocas que conforman la estructura de defensa ribereña, lo cual impide que estas funcionen como un sistema integrado, cohesivo y estable. Esta condición reduce la resistencia del enrocado frente a las fuerzas hidráulicas, incrementando el riesgo de desplazamientos, vacíos estructurales y fallas en la protección. **(23)**



Figura 05: Mala conexión

Fuente: Elaboración propia.

2.2.12.5. Desgaste de enrocado

Se refiere a la degradación progresiva y la pérdida de material de la estructura de enrocado a lo largo del tiempo, resultado de la acción continua de diversos factores físicos y ambientales. Este fenómeno compromete la integridad estructural y la funcionalidad protectora del enrocado. **(23)**

2.2.12.5.1. Rocas fisuradas

Se refieren a aquellas rocas que presentan fracturas o discontinuidades de pequeña apertura o grosor en su masa, las cuales no necesariamente atraviesan la totalidad de la roca o no indican una separación completa. Estas fisuras pueden ser el resultado de procesos geológicos (esfuerzos tectónicos, descompresión), cambios de temperatura. **(23)**



Figura 06: Rocas fisuradas

Fuente: Elaboración propia.

2.2.12.5.2. Rocas agrietadas

Se refieren a rocas que exhiben fracturas o aberturas más pronunciadas, extensas y a menudo pasantes en su masa. Estas pueden ser el resultado de mayores esfuerzos, impactos directos fuertes, procesos avanzados de meteorización, o la progresión de fisuras preexistentes. **(23)**



Figura 07: Rocas agrietadas

Fuente: Elaboración propia.

2.2.12.6. Erosión

De acuerdo con **Puente (24),** este procedimiento necesita una evaluación exhaustiva que combine análisis técnicos, inspecciones detalladas y consideraciones sociales y ambientales.



Figura 08: Erosión de terreno.

Fuente: Extraído de la tesis de Puente **(24)**

2.2.12.7. Socavación

Es el proceso erosivo natural o inducido por la acción humana, en el cual el flujo de agua de una corriente (como un río) arrastra y remueve material del lecho y/o de las márgenes (riberas). Este fenómeno provoca un aumento en la profundidad del cauce o una excavación en las bases de estructuras hidráulicas o de protección ribereña. **(24)**



Figura 09: Socavación

Fuente: Elaboración propia.

2.2.13. Evaluación estructural

En palabras de **Barriga et al. (25),** es un proceso técnico sistemático que tiene como objetivo determinar la capacidad actual de carga, la integridad, la seguridad y la durabilidad de una estructura (o un componente de ella) frente a las solicitaciones a las que está expuesta.

2.2.13.1. Altura de talud

Según **Aniya et al. (26),** la altura del talud en el contexto de una defensa ribereña con enrocado se refiere a la distancia vertical desde la base de la estructura (generalmente al nivel del lecho o del agua baja) hasta su coronación o parte más alta.

2.2.13.1.1. Estado bueno

Una altura superior a 3 metros generalmente indica una protección robusta y suficiente para la mayoría de los eventos de crecida esperados. Ofrece un margen de seguridad adecuado por encima de los niveles de agua de

diseño y resiste de manera eficaz la erosión vertical del flujo. **(26)**

2.2.13.1.2. Estado regular

Una altura en este rango sugiere una protección aceptable, pero con un margen de seguridad limitado. Puede ser adecuada para crecidas frecuentes o moderadas, pero podría resultar insuficiente ante eventos extremos o con una probabilidad de ocurrencia menor (periodos de retorno más largos). **(26)**

2.2.13.1.3. Estado malo

Una altura inferior a 2 metros es un claro indicador de protección deficiente o insuficiente. La estructura es altamente vulnerable a ser sobrepasada por el agua o a sufrir erosión significativa en su parte superior incluso en crecidas moderadas. **(26)**

2.2.13.2. Inclinación de talud

Como menciona **Perez (27),** la inclinación del talud en un enrocado se refiere a la relación entre la distancia vertical (V) y la distancia horizontal (H) que abarca la superficie inclinada de la estructura. Es un parámetro crítico que define la estabilidad geométrica de la defensa ribereña y su capacidad para resistir el deslizamiento.

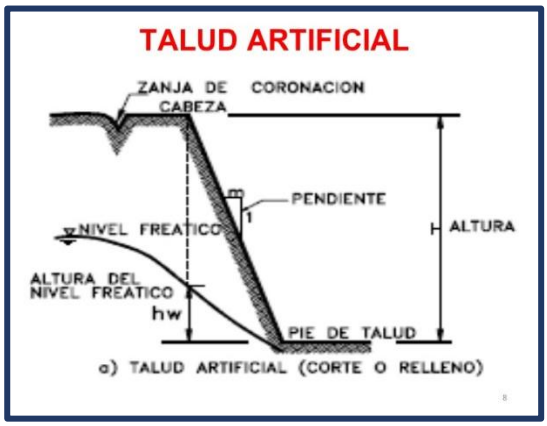


Figura 10: Inclinación de talud

Fuente: Extraído de teso Perez **(27).**

2.2.13.2.1. Inclinación del Talud 1V:2H

representa un talud muy suave y sumamente estable. Esta configuración minimiza la probabilidad de deslizamiento de las rocas y permite una excelente disipación de la energía del agua. Es la condición más deseable, proporcionando un alto margen de seguridad estructural. **(27)**

2.2.13.2.2. Inclinación del Talud 1V:1.5H

indica un talud moderadamente tendido, ofreciendo una estabilidad buena y generalmente aceptable para la mayoría de las condiciones. Requiere que las rocas estén bien Inter trabadas y que el material de soporte sea adecuado. Aunque es estable, podría presentar un margen de seguridad ligeramente menor que un talud 1V:2H, especialmente bajo condiciones extremas o si otros factores (como la socavación o la calidad de la roca) son desfavorables. **(27)**

2.2.13.2.3. Inclinación del Talud 1V:1H

significa un talud muy empinado o casi vertical. Esta configuración confiere una estabilidad intrínseca muy baja o crítica. Las rocas están bajo una alta tensión de deslizamiento por gravedad y son extremadamente vulnerables al desprendimiento o colapso, incluso sin la acción directa del agua. Suele indicar un diseño deficiente, una falla estructural, erosión severa o un asentamiento importante. **(27)**

2.2.13.3. Tamaño de rocas parte húmeda

En palabras de **Rojas (28),** el tamaño de las rocas en la parte húmeda de un enrocado se refiere a las dimensiones físicas (generalmente diámetro medio o ejes principales) de los bloques que constituyen la capa protectora en la sección que está constantemente sumergida o intermitentemente expuesta a la acción directa del agua (mareas, oleaje,

corrientes, niveles fluctuantes). Este parámetro es crítico para la funcionalidad y durabilidad del enrocado.

2.2.13.3.1. Bueno

Si encuentras rocas individuales que miden entre 1 y 2 metros, se consideran de tamaño adecuado y contribuyen positivamente a la estabilidad. **(28)**

2.2.13.3.2. Regular

Si las rocas tienen un tamaño entre 0.5 y 1 metro, su aporte a la estabilidad es aceptable, pero no óptimo. Podrían ser más susceptibles a la dislocación bajo ciertas condiciones. **(28)**

2.2.13.3.3. Malo

Si las rocas miden entre 0.1 y 0.5 metros, se consideran de tamaño insuficiente para la parte húmeda. Esto indica una vulnerabilidad significativa a la erosión y al arrastre, comprometiendo la función protectora del enrocado. **(28)**

2.2.13.4. Tamaño de rocas parte seca

El tamaño de las rocas en la parte seca de un enrocado se refiere a las dimensiones de los bloques que conforman la sección de la estructura que se encuentra por encima del nivel de operación normal del agua, es decir, no está sumergida de forma habitual. **(28)**

2.2.13.4.1. Bueno

Si encuentras rocas individuales que miden entre 0.30 y 0.60 metros, se consideran de tamaño adecuado para la parte seca. Permiten un buen interbloqueo sin ejercer una carga excesiva sobre las capas inferiores y sin ser excesivamente pequeñas como para ser fácilmente arrastradas por fuerzas eólicas o de salpicaduras. **(28)**

2.2.13.4.2. Regular

Si las rocas tienen un tamaño entre 0.60 y 0.80 metros, su tamaño es algo mayor de lo óptimo. Si bien pueden contribuir a la estabilidad por su masa, un exceso podría generar pequeños puntos de tensión o dificultar el acoplamiento perfecto de los bloques. **(28)**

2.2.13.4.3. Malo

Podrían estar sobredimensionadas. Un exceso de tamaño en la parte alta puede generar una fuerza de empuje excesiva sobre las capas inferiores y dificultar el correcto interbloqueo de la estructura, comprometiendo su estabilidad mecánica. **(28)**

2.2.13.5. Ancho de corona

Según **Ore (29),** se define como la dimensión horizontal de la superficie superior y más elevada de la estructura, que generalmente se ubica por encima del nivel máximo de operación del agua y del talud seco. Este parámetro no solo marca la terminación estructural superior del enrocado, sino que cumple funciones esenciales para su estabilidad, operación y mantenimiento.

2.2.13.5.1. Bueno

Permite el tránsito seguro de vehículos ligeros y equipos de mantenimiento, lo cual es crucial para la inspección rutinaria, el transporte de materiales o la realización de pequeñas reparaciones sin comprometer la integridad de la corona. **(29)**

2.2.13.5.2. Regular

un ancho de 2 metros puede ser justo para el paso de maquinaria pequeña, haciendo las maniobras más difíciles y el acceso menos eficiente. Apenas permite el paso de un vehículo y una persona con seguridad. Entre 2 y 3 metros,

el acceso es posible, pero puede requerir más precaución. **(29)**

2.2.13.5.3. Malo

La masa es demasiado pequeña para proporcionar un contrapeso efectivo, lo que reduce drásticamente la estabilidad global del enrocado y lo hace más vulnerable al volteo o deslizamiento de la cresta. **(29)**

2.2.14. Enrocado

Con base en **Del Valle (30),** el enrocado es flexible y se puede adaptar a diversas circunstancias, lo que lo hace perfecto para la protección de áreas ribereñas. Las rocas necesitan ser de un tamaño adecuado para soportar las olas y las corrientes, y contar con una diversidad de dimensiones para garantizar su estabilidad y durabilidad.



Figura 11: Enrocado

Fuente: Extraído de la tesis de Del Valle. **(30)**

2.2.14.1. Componentes del enrocado

2.2.14.1.1. Resistencia

Como dice **Rodríguez (31),** las propiedades de las partículas de los enrocados, incluyendo su dureza, textura, forma y distribución de tamaños, determinan su resistencia y compresibilidad. Estos elementos afectan la manera en que soporta cargas y resiste compresión, lo que repercute en su rendimiento estructural.

2.2.14.1.2. Tamaño

El enrocado emplea rocas que tienen un diámetro de 0.35 a 0.70 metros, las cuales poseen piedras de por lo menos 2 pulgadas y un mínimo del 45% del material atravesando una malla de una pulgada, garantizando así la resistencia y la estabilidad de la estructura que protege. **(31)**

2.2.14.1.3. Forma

Citando a **Hernández (32)**, las piedras del enrocado se eligen por su fortaleza y durabilidad. Presentan formas irregulares, con dimensiones balanceadas, caras planas que facilitan la colocación y bordes angulosos que posibilitan el entrelazamiento para generar una masa sólida y resistente.

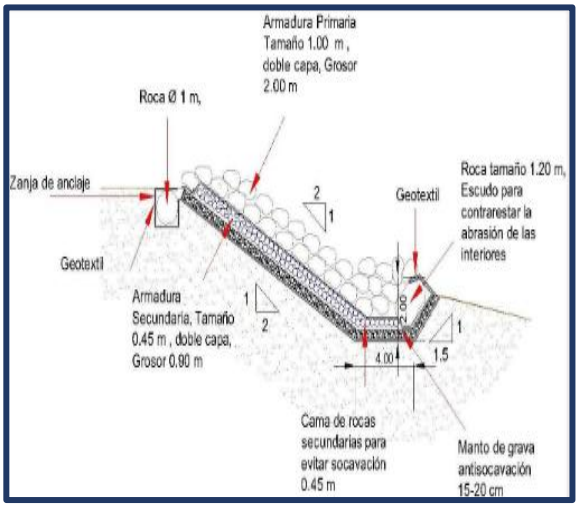


Figura 12: Forma de colocación

Fuente: Extraído de la tesis de Hernández. **(32)**

2.2.14.1.4. Espesor de la capa

Como plantea **Zapata (33)**, para determinar el grosor ideal de la capa en un muro de enrocado, se toman en cuenta factores como la altura del muro, el tamaño y tipo de las piedras, su pendiente, la carga hidrostática y la calidad del material.

2.2.14.1.5. Ancho de uña

La anchura de la costura depende de la profundidad de protección o altura que tiene en la base del muro de enrocado. Por lo general, la base del muro tiene un ancho que es cerca de 1.5 veces más que la profundidad del pie del revestimiento; esto asegura una base firme y sólida para el enrocado. **(33)**

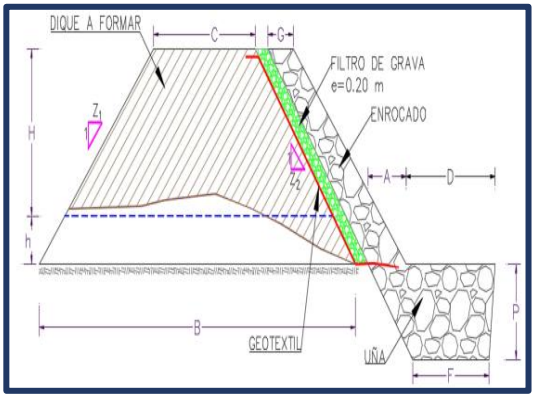


Figura 13: Uña en el detalle de enrocado.

Fuente: Extraído de la tesis de Zapata. **(33)**

2.2.14.1.6. Ancho de revestimiento

Como señala **Mendoza (34)**, se pueden utilizar bloques semi-rectangulares para pendientes de hasta 1.5H:1V; sin embargo, se aconseja una inclinación máxima de 2H:1V con el fin de garantizar la estabilidad, la eficiencia de construcción y un balance entre facilidad de construcción y seguridad.

2.2.14.2. Formas de colocado

2.2.14.2.1. Muro de enrocado

Es eficaz y rentable la colocación de rocas sobre un relleno inclinado utilizando maquinaria especializada, como cargadores frontales o excavadoras. Proporciona un control exacto del material, minimiza los desechos y embellece la apariencia, lo que da como resultado una estructura duradera y visualmente atractiva. Esta técnica también

facilita la adaptación a diversas condiciones y terrenos, lo que mejora el proceso de construcción y asegura una estabilidad mayor a largo plazo. **(34)**



Figura 14: Enrocado con roca colocada.

Fuente: Extraído de la tesis de Mendoza. **(34)**

2.2.14.2.2. Enrocado con roca al volteo

Colocar rocas con maquinaria especializada es rentable y efectivo, ya que permite un control preciso del material, reduce los residuos y mejora la estética, lo que da como resultado una estructura duradera y atractiva. Además, se ajusta a una variedad de terrenos y condiciones, optimizando el procedimiento y garantizando la estabilidad a largo plazo. **(34)**



Figura 15: Enrocado con roca al volteo.

Fuente: Extraído de la tesis de Mendoza. **(34)**

2.2.14.3. Ventajas del enrocado

Edificar enrocados es una alternativa económica y favorable que aporta muchos beneficios. Su capacidad de adaptación a modificaciones en la fundación o el asentamiento asegura una estabilidad y durabilidad sostenidas a largo plazo. **(34)**

2.2.15. Defensa Ribereña

Con base en **Alba (35)**, el diseño de defensas ribereñas ahora combina métodos naturales con tecnologías avanzadas, generando soluciones sostenibles, eficaces y amigables con el medio ambiente, perfectas para la protección de zonas susceptibles a los riesgos hídricos y las comunidades.

2.2.15.1. Tipos de defensar ribereñas

Las defensas ribereñas son estructuras y medidas para prevenir erosión, controlar crecidas y proteger infraestructuras y áreas pobladas. **(35)**

2.2.15.1.1. Muros de gaviones

Los muros de gaviones, construidos con mallas de PVC o alambre galvanizado y rellenos de cantos rodados, poseen versatilidad y resistencia. Como absorben deformaciones sin perder resistencia, son perfectos para áreas en las que el riesgo de deslizamientos o erosión es elevado. **(35)**



Figura 16: Muro de gaviones.
Fuente: Extraído de la tesis de Alba **(35)**

2.2.15.1.2. Pantallas de concreto armado

Son estructuras sólidas y duraderas, que se crean a través de la excavación de una zanja y el vaciado subsiguiente del concreto armado en el sitio. Se emplean para estabilizar los terrenos y resguardar espacios cercanos a excavaciones de gran profundidad, como las cimentaciones o los sótanos. **(35)**



Figura 17: Pantalla de concreto armado

Fuente: Extraído de la tesis de Alba **(35)**

2.2.15.1.3. Diques

Como plantea **Bejarano (36),** son estructuras de contención edificadas con el fin de salvaguardar las zonas cercanas a ríos, costas o áreas bajas contra la erosión y las inundaciones. Pueden ser de enrocado, concreto o tierra y operan como barreras para retener el agua y desviarla de zonas pobladas o relevantes.



Figura 18: Diques

Fuente: Extraído de la tesis de Bejarano **(36)**

2.2.15.1.4. Espigones

Son estructuras hidráulicas que se extienden desde la orilla hacia el centro del río, con el propósito de regular el caudal de agua y resguardar los márgenes. Contribuyendo a mantener el cauce seguro y estable, evitan desbordamientos y disminuyen la erosión en las orillas al redirigir la corriente. **(36)**



Figura 19: Espigones

Fuente: Extraído de la tesis de Bejarano **(36)**

2.2.15.1.5. Muros de concreto armado

Es una estructura vertical, hecha de concreto reforzado con acero, que ha sido creada para tolerar cargas y aguantar fuerzas externas como la presión del agua o del suelo o las cargas laterales. **(36)**



Figura 20: Muro de concreto armado

Fuente: Extraído de la tesis de Bejarano **(36)**

2.2.15.1.6. Muros de mampostería

Son estructuras firmes y de larga duración, construidas con piedras naturales o artificiales (ladrillos, bloques de cemento) y unidas mediante mortero. Se emplean en cercas, edificios y estructuras de contención, resaltando por su capacidad para soportar cargas laterales y verticales. **(36)**



Figura 21: Muros de mampostería.

Fuente: Extraído de la tesis de Bejarano **(36)**

2.2.16. Mejoramiento de la defensa tipo enrocado

Tal como **Domínguez et al. (37)**, para garantizar la eficacia a largo plazo de la infraestructura de enrocado, es indispensable implementar mejoras constantes. Esto conlleva la implementación de nuevas tecnologías, materiales y métodos de construcción para incrementar la estabilidad, resistencia y durabilidad del enrocado. Al implementar estos adelantos, es posible sobrepasar los obstáculos y restricciones de las estructuras tradicionales y asegurar un desempeño óptimo en situaciones difíciles.

2.2.16.1. Innovación en materiales para enrocado

En la opinión de **Huamani et al. (38)**, El objetivo de este análisis es detectar y examinar materiales novedosos que tengan la posibilidad de optimizar la durabilidad y resistencia del enrocado, asegurando su efectividad y sostenibilidad a largo plazo. Con el fin de perfeccionar la construcción y diseño del enrocado, se consideran posibilidades como los

materiales reciclados, los geosintéticos, los concretos especiales y otros materiales avanzados que puedan proporcionar características superiores con respecto a la estabilidad, la resistencia a la erosión y la capacidad de carga.



Figura 22: Geotextil de protección para dique enrocado.

Fuente: Extraído de la tesis de Huamani et al. **(38)**

2.2.16.2. Técnicas de reforzamiento diseño y aplicación

Según lo que dice **Hidalgo (39),** El objetivo de esta sección es examinar y evaluar las técnicas más novedosas y recientes para el enrocado, desde la colocación de geotextiles hasta la utilización de materiales compuestos, con el propósito de concebir soluciones eficaces y sustentables.

2.2.16.3. Distribución de rocas y tamaños

Según **Mella (40),** Para garantizar la seguridad y estabilidad, es esencial que se planifique meticulosamente la selección y distribución de las rocas en la estructura de enrocado. Este análisis examinará técnicas para optimizar la disposición, considerando factores como la topografía circundante y las fuerzas hidráulicas.

2.2.16.4. Efectividad de barreras anti erosión

Según **Pérez et al. (41),** Es fundamental implementar medidas efectivas contra la erosión para mantener la estabilidad y la integridad del enrocado. El objetivo de este análisis es averiguar qué tan eficaces son distintos tipos de barreras antierosión, considerando aspectos como la

durabilidad, la resistencia a la erosión y la capacidad de adaptarse a diversas circunstancias medioambientales. El objetivo es encontrar las soluciones más efectivas para proteger el enrocado.

2.2.16.5. Adaptaciones climáticas para mejorar la durabilidad

Según **López et al. (42),** La resistencia del enrocado puede verse afectada por el clima extremo. Por lo tanto, se evaluarán aquí estrategias de adaptación que posibiliten mejorar su habilidad para enfrentar condiciones climáticas adversas, como lluvias abundantes, inundaciones, vientos fuertes y olas potentes. El propósito es asegurar su estabilidad y durabilidad a largo plazo.

2.3. Hipótesis

Según **Ortega (43),** "la hipótesis nula es una declaración o suposición que establece que no hay una diferencia, relación o efecto importante entre las variables investigadas. En otras palabras, se establece bajo la suposición de que cualquier resultado observado en el estudio o experimento es consecuencia del azar y no de un factor específico que esté siendo examinado".

La investigación se centró en examinar y explicar la situación presente de la defensa ribereña sin alterar las variables, lo que confirmó su carácter analítico y observacional. por lo que no se necesitó formular hipótesis con anterioridad.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo, nivel y diseño de investigación

3.1.2. Tipo de investigación

Tal como **Whiffen (44)**, "Está centrado en solucionar problemas concretos y prácticos. El propósito principal no es simplemente producir conocimiento, sino emplear ese conocimiento para hallar respuestas directas a circunstancias reales o para optimizar los productos, servicios o procesos ya existentes".

Se utilizó un método de investigación aplicada, cualitativa, que se enfocó en la recolección y el análisis de datos no numéricos. El propósito primordial de este enfoque era lograr una comprensión detallada y profunda del asunto en cuestión, lo cual permitió examinar las complejidades y los contextos de la situación analizada más allá de los números.

3.1.1. Nivel de investigación

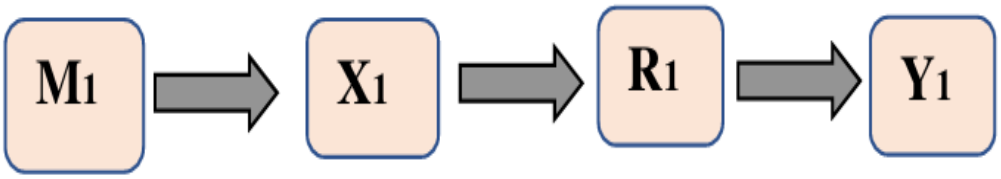
Según **Martínez (45)**, "Las investigaciones descriptivas tienen como propósito proporcionar una explicación exacta y minuciosa del objeto de estudio, mediante la recopilación y el análisis de información que permita comprender sus propiedades, comportamiento y características".

El estudio fue de nivel descriptivo y su propósito era compilar datos a través de una observación detallada de las propiedades del enrocado, para ofrecer un panorama completo y preciso de su estructura, funcionamiento y estado actual, sin modificar o interferir con el objeto de estudio.

3.1.3. Diseño de investigación

En la opinión de **Montano (46)**, "Esta metodología involucra una serie de pasos sistemáticos, organizados y coordinados, diseñados para abordar el problema de investigación de manera ordenada y metódica"

El estudio se realizó con un diseño no experimental y transversal, lo que quiere decir que se analizó y describió la situación en un momento específico sin modificar el entorno o incidir en las variables.



Mi.: Muestra, enrocado.

Xi.: Variable independiente, evaluación del enrocado.

Oi.: Resultados, estado del enrocado.

Yi.: Variable dependiente, mejora de la defensa ribereña.

3.2. Población

3.2.1. Población

Tal como **Lobatón (47)**, "se entiende por población el grupo de elementos (personas, entidades u organismos) que están vinculados con el fenómeno que se investiga y que han sido determinados y especificados en el análisis del problema"

La población estuvo constituida por la defensa ribereña del río Sechín, Distrito y Provincia de Casma.

3.2.2. Muestra

"Para escoger una muestra que sea representativa, primero hay que determinar los rasgos fundamentales de la población objetivo, pues la muestra es un subconjunto de esta". **(47)**

La muestra estuvo constituida por el enrocado en la margen derecha del río Sechín, C.P. Rinconada, Distrito y Provincia de Casma.

3.3. Operacionalización de las variables

Tabla 01: Matriz de operacionalización de variables.

VARIABLES	DEFINICIÓN OPERATIVA	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	CATEGORÍAS O VALORACÍON
Variable 1: Evaluación del enrocado	Se llevó a cabo una valoración completa de la defensa ribereña usando el método de observación directa. Para juntar datos minuciosos sobre las fallas detectadas en la estructura, se emplearon fichas, lo cual posibilitó la identificación y documentación precisa de cada inconveniente. .	Vulnerabilidad	❖ Física	❖ Ordinal	❖ Baja (0% a 30%) ❖ Moderada (31% a 65%) ❖ Alta (66% a 100%)
		Evaluación hidráulica	❖ Inestabilidad	❖ Nominal	❖ Si / no
			❖ Asentamiento	❖ Nominal	❖ Si / no
			❖ Mala conexión	❖ Nominal	❖ Si / no
			❖ Desgaste de enrocado	❖ Nominal	❖ Si / no
			❖ Erosión	❖ Nominal	❖ Si / no
			❖ Socavación	❖ Nominal	❖ Si / no
		Evaluación estructural	❖ Altura de talud	❖ Ordinal	❖ Bueno > 3 metros ❖ Regular 2 – 3 metros ❖ Malo < 2 metros
			❖ Inclinación de talud	❖ Ordinal	❖ Bueno 1V: 2H ❖ Regular 1V: 1.5H ❖ Malo > 1V: 1H
			❖ Tamaño de rocas parte húmeda	❖ Ordinal	❖ Bueno 1 – 2 metros ❖ Regular 1 – 0,5 metros ❖ Malo 0,5 – 0,1 metros
			❖ Tamaño de rocas parte seca	❖ Ordinal	❖ Bueno 0.30 – 0.60 metros ❖ Regular 0,60 – 0.80 metros

					❖ Malo > 0,80 – 01 metros
			❖ Ancho de corona	❖ Ordinal	❖ Bueno 3 metros ❖ Regular 3 – 2 metros ❖ Malo < 2 metros
Variable 2: Mejoramiento de la defensa ribereña	Con el objetivo de proteger las zonas ribereñas, prevenir la erosión y disminuir el peligro de inundaciones, se pusieron en marcha estrategias y medidas efectivas que aseguraron la defensa y la seguridad de las áreas circundantes.	Propuesta de mejoramiento	❖ Satisfacción de los beneficiarios	❖ Ordinal	❖ Satisfechos ❖ Insatisfechos

Fuente: Elaboración propia.

3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos

3.4.1. Técnica de recolección de información

Se llevó a cabo una evaluación detallada del enrocado para optimizar la protección de la ribera del lado derecho del río Sechín. Para eso, se implementaron métodos de recopilación de datos que incluyeron una detallada observación visual en el lugar y la recolección a mano de información relevante. Este proceso se benefició de fichas de campo diseñadas a medida, lo que garantizó la recolección sistemática y ordenada de todos los datos fundamentales, asegurando así la precisión y exhaustividad de la información adquirida.

3.4.2. Instrumentos de recolección de información

3.4.2.1. Encuesta

Se llevó a cabo un sondeo a la población local, que se considera actores clave, con el objetivo de reunir información exhaustiva sobre el estado presente del enrocado y su efecto percibido en la defensa de las costas. La finalidad primordial de esta iniciativa fue conseguir información cualitativa y cuantitativa, lo que permitió recoger sus percepciones directas, puntos de vista y experiencias personales. Esto enriqueció el estudio con una visión comunitaria esencial.

3.4.2.2. Ficha

Se usaron dos tipos de fichas de campo, elaboradas con sumo cuidado para recopilar y organizar los datos de forma eficaz, con el fin de analizar enrocados destinados a la protección de riberas. Esta táctica permitió que las áreas vulnerables a deterioro o daño se registraran de forma minuciosa, y que el estado y las propiedades de los enrocados se evaluaran con exactitud, lo cual favoreció un diagnóstico integral y la detección de puntos críticos.

3.5. Método de análisis de datos

Con el fin de determinar si los objetivos fijados se estaban cumpliendo, se llevó a cabo una minuciosa revisión de la región ribereña. Los resultados de la recolección de datos, obtenidos a través de encuestas y procedimientos específicos aplicados en el distrito de

Casma, se examinaron detalladamente para reconocer los problemas existentes y sugerir soluciones efectivas. Esto tuvo como objetivo principal llegar a conclusiones claras y formular recomendaciones precisas que contribuyeran significativamente a mejorar el área ribereña, sobre todo en el C.P. Rinconada, asegurando así una gestión más eficiente y sostenible.

3.6. Aspectos Éticos

3.6.1. Respeto y protección de los derechos de los intervinientes

La participación en la investigación fue completamente voluntaria y se basó en un consentimiento informado previo, asegurando que los derechos y la dignidad de todos los participantes, así como su total conciencia sobre su rol y la información recopilada, fueron protegidos.

3.6.2. Cuidado del medio ambiente

Se implementaron medidas preventivas rigurosas con el objetivo de minimizar el impacto ambiental y proteger el entorno natural que rodea. Estas acciones, entre otras, incluyeron la aplicación de prácticas sostenibles, el resguardo estricto de las plantas existentes y los esfuerzos activos para prevenir la contaminación del río. Todo esto se realizó con el objetivo de garantizar la preservación eficaz del ecosistema local y su equilibrio a largo plazo.

3.6.3. Libre participación por propia voluntad

A todos los que participaron se les proporcionó información minuciosa y completa sobre las metas y objetivos de la investigación. Esto fue esencial para que pudieran decidir de manera completamente informada y otorgar su consentimiento voluntario, garantizando la transparencia y la ética durante todas las etapas del proceso investigativo.

3.6.4. Beneficencia y no maleficencia

La salvaguarda del bienestar y la privacidad de los participantes fue prioritaria en todo momento. Con el fin de evitar cualquier daño o resultado negativo, se implementaron medidas preventivas específicas y se aseguró que toda la información personal recopilada siguiera siendo estrictamente confidencial, lo cual reafirma el compromiso ético del estudio.

3.6.5. Integridad y honestidad

El estudio se llevó a cabo con la máxima integridad y honestidad, garantizando que se eludieran todos los conflictos de interés que pudieran poner en peligro su imparcialidad o validez. Durante cada etapa del proceso, se mantuvo la imparcialidad, la transparencia y la objetividad. También se acataron estrictamente las normativas de propiedad intelectual a través de Turnitin para verificar que el trabajo era único y original, asegurando con ello su rigor académico.

3.6.6. Justicia

Durante toda la investigación, todos los participantes fueron tratados con el máximo respeto, equidad y amabilidad, sin ninguna discriminación ni prejuicio de ningún tipo. Se les brindó la misma consideración y atención, asegurando un ambiente inclusivo y ético en cada interacción que se tuvo.

IV. RESULTADOS

Dando respuesta a mi primer objetivo específico: Identificar las zonas vulnerables de la defensa ribereña en la margen derecha del río Sechín, C.P. Rinconada.

Tabla 02: Identificación de las zonas vulnerables zona 1

<table>
<tr><th colspan="4">Ficha N°1: Identificación de las zonas vulnerables</th></tr>
<tr><td colspan="4">Título: EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO SECHÍN, C.P. RINCONADA, DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH-2026</td></tr>
<tr><th colspan="4">Datos generales</th></tr>
<tr><td colspan="2">Tesista: Alan Gabriel Castillo Peña</td><td colspan="2">Asesora: Johanna Del Carmen Sotelo Urbano</td></tr>
<tr><th colspan="4">Ubicación</th></tr>
<tr><td>Distrito: Casma</td><td>Departamento: Casma</td><td>Región: Áncash</td><td>Sector: C.P. Rinconada</td></tr>
<tr><th colspan="2"><u>Panel fotográfico</u></th><th colspan="2"><u>Descripción</u></th></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2">La zona 1 se clasifica con vulnerabilidad alta, debido a una combinación crítica de factores estructurales; el problema raíz es la socavación severa en el terreno de la base, específicamente afectando el soporte estructural de la caja de uña, esta socavación ha provocado una serie de manifestaciones visibles que confirman la pérdida de capacidad portante y la inestabilidad de la estructura, que proyectan un riesgo elevado de fallas estructurales mayores como desplazamientos y Volteo de rocas.</td></tr>
</table>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 03: Identificación de las zonas vulnerables zona 2

<table>
<tr><th colspan="4">Ficha N°1: Identificación de las zonas vulnerables</th></tr>
<tr><td colspan="4">Título: EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO SECHÍN, C.P. RINCONADA, DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH-2026</td></tr>
<tr><th colspan="4">Datos generales</th></tr>
<tr><td colspan="2">Tesista: Alan Gabriel Castillo Peña</td><td colspan="2">Asesora: Johanna Del Carmen Sotelo Urbano</td></tr>
<tr><th colspan="4">Ubicación</th></tr>
<tr><td>Distrito: Casma</td><td>Departamento: Casma</td><td>Región: Áncash</td><td>Sector: C.P. Rinconada</td></tr>
<tr><th colspan="2"><u>Panel fotográfico</u></th><th colspan="2"><u>Descripción</u></th></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2">La Zona 2 exhibe una vulnerabilidad alta, superando la alta vulnerabilidad de la Zona 1, debido a una socavación basal drástica y generalizada que ha comprometido severamente la estabilidad de la caja de uña, Esta socavación, que es el problema raíz agudizado en esta sección, ha provocado asentamientos mucho más pronunciados y extensos, lo que se manifiesta en una deformación considerable de la estructura, Estos indicadores de deterioro progresivo y estructuralmente grave proyectan un riesgo inminente de fallas mayores y catastróficas, Desplazamientos masivos, Volteo o colapso generalizado de secciones del enrocado y Pérdida de la capacidad de protección.</td></tr>
</table>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 04: Identificación de las zonas vulnerables zona 3

<table>
<tr><th colspan="4">Ficha N°1: Identificación de las zonas vulnerables</th></tr>
<tr><td colspan="4">Título: EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO SECHÍN, C.P. RINCONADA, DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH-2026</td></tr>
<tr><th colspan="4">Datos generales</th></tr>
<tr><td colspan="2">Tesista: Alan Gabriel Castillo Peña</td><td colspan="2">Asesora: Johanna Del Carmen Sotelo Urbano</td></tr>
<tr><th colspan="4">Ubicación</th></tr>
<tr><td>Distrito: Casma</td><td>Departamento: Casma</td><td>Región: Áncash</td><td>Sector: C.P. Rinconada</td></tr>
<tr><th colspan="2"><u>Panel fotográfico</u></th><th colspan="2"><u>Descripción</u></th></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2">La Zona 3 se encuentra en una situación de vulnerabilidad alta, presentando una exacerbación de las fallas observadas en las secciones anteriores; el problema principal sigue siendo una socavación basal sumamente agresiva y extendida, la cual ha destruido gran parte del soporte de la caja de uña, comprometiendo de manera irreversible la cimentación de la defensa ribereña, Esta intensificación de la socavación ha derivado en hundimientos aún más drásticos y generalizados de las rocas, un indicativo claro de colapso local del terreno de soporte, desorganización total de la estructura, deterioro acelerado del material.</td></tr>
</table>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 05: Identificación de las zonas vulnerables zona 4

<table>
<tr><th colspan="4">Ficha N°1: Identificación de las zonas vulnerables</th></tr>
<tr><td colspan="4">Título: EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO SECHÍN, C.P. RINCONADA, DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH-2026</td></tr>
<tr><th colspan="4">Datos generales</th></tr>
<tr><td colspan="2">Tesista: Alan Gabriel Castillo Peña</td><td colspan="2">Asesora: Johanna Del Carmen Sotelo Urbano</td></tr>
<tr><th colspan="4">Ubicación</th></tr>
<tr><td>Distrito: Casma</td><td>Departamento: Casma</td><td>Región: Áncash</td><td>Sector: C.P. Rinconada</td></tr>
<tr><th colspan="2"><u>Panel fotográfico</u></th><th colspan="2"><u>Descripción</u></th></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2">La Zona 4 presenta una vulnerabilidad baja, notablemente inferior a las zonas anteriores (1, 2 y 3), ya que no se observa el problema crítico de socavación que comprometía la cimentación de la defensa ribereña en otras secciones, esto es un factor positivo importante para su estabilidad a largo plazo; sin embargo, a pesar de la ausencia de socavación de base, esta sección sí presenta otros problemas estructurales relevantes, presencia de rocas hundidas y asentamientos menores, aunque no son tan severos como en las zonas afectadas por socavación, estos indicadores sugieren que ha habido una reacomodación o consolidación del material de respaldo bajo el enrocado, o que la distribución de cargas no es completamente uniforme.</td></tr>
</table>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 06: Cuadro resumen de identificación de las zonas vulnerables

Zonas	Progresiva	Nivel de vulnerabilidad
Zona 1	0+000 hasta 0+100	Vulnerabilidad alta
Zona 2	0+100 hasta 0+200	Vulnerabilidad alta
Zona 3	0+200 hasta 0+300	Vulnerabilidad alta
Zona 4	0+300 hasta 0+400	Vulnerabilidad baja

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Zona 1 (Vulnerabilidad Alta): En este lugar, la socavación ha empezado a tener un impacto en el soporte estructural de la caja de uña, lo cual se evidencia en asentamientos, distancias extensas entre las rocas y una conexión general deficiente. Esto conlleva un alto riesgo de movimiento y vuelco de piedras.

Zona 2 (Vulnerabilidad Alta): La socavación basal se vuelve más aguda, lo que da lugar a asentamientos más amplios y acentuados. La deformación de la estructura es significativa, lo que señala un deterioro avanzado de la capacidad portante. Esta sección presenta el peligro inmediato de fallos graves y catastróficos, entre los que se encuentran el desplazamiento masivo, la pérdida funcional de protección y derrumbes a gran escala.

Zona 3 (Vulnerabilidad Alta): Esta es la sección más comprometida. La socavación basal es sumamente agresiva y extendida, habiendo destruido gran parte del soporte de la caja de uña y comprometiendo irreversiblemente la cimentación. Los hundimientos de las rocas son aún más drásticos y generalizados, señalando un colapso local del terreno de soporte y una desorganización total de la estructura. La defensa ribereña en esta zona se encuentra en un estado de falla estructural crítica y avanzada, siendo ineficaz y con alta probabilidad de una brecha total.

Zona 4 (Vulnerabilidad baja)

Esta sección contrasta marcadamente con las anteriores, presentando una **vulnerabilidad baja**. La ausencia del problema crítico de socavación basal elimina el principal factor de inestabilidad que afecta a las otras zonas, lo cual es un aspecto muy positivo para su estabilidad general.

Dando respuesta a mi segundo objetivo específico: Realizar la evaluación del enrocado en la margen derecha del río Sechín, C.P. Rinconada.

Tabla 07: Evaluación del enrocado zona 1

<table>
<tr><th colspan="5">Ficha N°2: Evaluación del enrocado</th></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="3">Título: EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO SECHÍN, C.P. RINCODA, DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH-2026</td></tr>
<tr><th colspan="5">Datos generales</th></tr>
<tr><td colspan="2">Tesista: Alan Gabriel Castillo Peña</td><td colspan="3">Asesora: Johanna Del Carmen Sotelo Urbano</td></tr>
<tr><th colspan="5">Ubicación</th></tr>
<tr><td colspan="2">Distrito: Casma</td><td>Departamento: Casma</td><td>Región: Áncash</td><td>Sector: C.P Rinconada</td></tr>
<tr><td colspan="2">Margen derecho (X)</td><td colspan="2">Margen izquierdo ( )</td><td>Progresiva: 0+000 hasta 0+100</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Evaluación hidráulica</td><td><u>Indicadores</u></td><td colspan="2"><u>Descripción</u></td><td><u>Panel fotográfico</u></td></tr>
<tr><td>Inestabilidad</td><td colspan="2">La inestabilidad observada de atribuye a una combinacion de fuerzas hidráulicas activas y una posible deficiencia en la granulometria o en la colocación de las rocas.</td><td rowspan="4"></td></tr>
<tr><td>Asentamiento</td><td colspan="2">Se han regristado asentamientos significativos a lo largo de varias secciones del enrocado entre 0.40 hasta 0.55 metros.</td></tr>
<tr><td>Mala conexión</td><td colspan="2">Se ha identificado una mala conexión crítica en puntos de interfaz específicos, manifestada grandes espaciamientos entre las juntas con 0.20 hasta 0.30 metros.</td></tr>
<tr><td>Erosíon</td><td colspan="2">La evaluacíon ha revelado evidencia de erosión activa que afecta tanto al cuerpo del enrocado como resplado. Este proceso se manifiesta en la remoción de</td></tr>
</table>

		partículas de suelo y material granular a través de las oquedades de la estructura y en la degradación del terreno de cimentación.	
	Socavacíon	Se ha detectado una **socavación severa**, especialmente concentrada en la base del enrocado, donde se ha observado una agresiva remoción de material del lecho y del subsuelo directamente bajo la cimentación, esta acción hidráulica está debilitando crícticamente la "caja de uña".	
Evaluación estructural	Altura de talud	La altura que cuenta esta progresiva es de **3 metros** la cual se encuentra en una valoración de **estado bueno.**	
	Inclinación de talud	La inclinación del talud es de **1V:1.5H** calificándose como **estado Regular**, que indica una estabilidad aparente de la geometría general del talud.	
	Tamaño de rocas parte húmeda	Las rocas en la parte baja del talud presentan dimensiones de **1.30 x 1.00 metros** y se encuentran en un **estado bueno** es un indicador positivo y de gran relevancia para la estabilidad de enrocado.	
	Tamaño de rocas parte seca	Las rocas en la parte alta de talud presentan dimensiones de **0.90 x 1.00 metros**, estando en un **estado malo** debido a su tamaño sobredimensionado, esto genera una fuerza de empuje excesiva sobre las rocas inferiores, comprometiendo la estabilidad mecánica del talud y de la estructura en su porción superior.	
	Ancho de corona	El ancho de la corona es de **4.50 metros**, encontrándose en un **estado bueno**, según la valoracion de los parámetros de diseño	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 08. Evaluación del enrocado zona 2

<table>
<tr><th colspan="6">Ficha N°2: Evaluación del enrocado</th></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="4">Título: EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO SECHÍN, C.P. RINCODA, DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH-2026</td></tr>
<tr><th colspan="6">Datos generales</th></tr>
<tr><td colspan="3">Tesista: Alan Gabriel Castillo Peña</td><td colspan="3">Asesora: Johanna Del Carmen Sotelo Urbano</td></tr>
<tr><th colspan="6">Ubicación</th></tr>
<tr><td colspan="2">Distrito: Casma</td><td>Departamento: Casma</td><td>Región: Áncash</td><td colspan="2">Sector: C.P Rinconada</td></tr>
<tr><td colspan="2">Margen derecho (X)</td><td colspan="2">Margen izquierdo ( )</td><td colspan="2">Progresiva: 0+100 hasta 0+200</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Evaluación hidráulica</td><td><u>Indicadores</u></td><td colspan="3"><u>Descripción</u></td><td><u>Panel fotográfico</u></td></tr>
<tr><td>Inestabilidad</td><td colspan="3">Se ha evidenciado una condición de inestabilidad activa, por la falta de conexión de rocas.</td><td rowspan="4"></td></tr>
<tr><td>Asentamiento</td><td colspan="3">Se ha registrado un agravamiento en la condición de asentamiento a lo largo de diversas secciones de esta progresiva.</td></tr>
<tr><td>Mala conexión</td><td colspan="3">La evaluación ha revelado la existencia de una mala conexión evidenciada por la presencia de grandes espaciamientos entre las juntas con la estructura.</td></tr>
<tr><td>Desgaste de enrocado</td><td colspan="3">Se ha constatado un desgaste progresivo de las rocas en las zonas expuestas a la acción hidráulica más intensa.</td></tr>
</table>

Evaluación estructural	Erosión	Se evidencia un proceso de **erosión activa y persistente**, que se extiende tanto en la matriz del enrocado como en el material de respaldo adyacente.	
	Socavacíon	La inspección detallada ha revelado la existencia de una **socavación de magnitud crítica**, focalizada particularmente en la interfase basal de enrocado.	
	Altura de talud	La altura actual del enrocado se ha verificado en **3.00 metros**, medida desde la base hasta la corona. Este valor se encuentra en un **estado bueno**.	
	Inclinación de talud	La geometría de talud del enrocado ha sido evaluada, determinándose una **inclinación predominante de 1V:1.5H**, Esta relación se califica como "estado regular", lo cual indica que la pediente se mantiene **dentro de los rangos aceptables de diseño**.	
	Tamaño de rocas parte húmeda	La evaluación ha determinado que, en esta sección crítica, las rocas presentan **dimensiones robustas**, **cuantificadas en aproximadamente 1.20 x 1.10 metros**. estos bloques de gran tamaño y peso se encuentran en un **"estado bueno"**.	
	Tamaño de rocas parte seca	**dimensiones** de **1.00 x 1.10 metros**, las clasifica en un **estado malo**, este sobredimensionamiento es critico, ya que su masa y volumen **generan una fuerza de empuje excesiva** sobre las capas de rocas inferiores.	
	Ancho de corona	El ancho de la corona es de **5.00 metros**, y se ha determinado que se encuentra en un **estado bueno**, esta valoración se basa en la exhautiva evaluacion de los parámetros de diseño.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 09: Evaluación del enrocado zona 3

<table>
<tr><th colspan="6">Ficha N°2: Evaluación del enrocado</th></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="4">Título: EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO SECHÍN, C.P. RINCODA, DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH-2026</td></tr>
<tr><th colspan="6">Datos generales</th></tr>
<tr><td colspan="3">Tesista: Alan Gabriel Castillo Peña</td><td colspan="3">Asesora: Johanna Del Carmen Sotelo Urbano</td></tr>
<tr><th colspan="6">Ubicación</th></tr>
<tr><td colspan="2">Distrito: Casma</td><td>Departamento: Casma</td><td>Región: Áncash</td><td colspan="2">Sector: C.P Rinconada</td></tr>
<tr><td colspan="2">Margen derecho (X)</td><td colspan="2">Margen izquierdo ( )</td><td colspan="2">Progresiva: 0+200 hasta 0+300</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Evaluación hidráulica</td><td><u>Indicadores</u></td><td colspan="3"><u>Descripción</u></td><td><u>Panel fotográfico</u></td></tr>
<tr><td>Inestabilidad</td><td colspan="3">La evaluación estructural del enrocado ha revelado una condición de inestabilidad activa, cuya causa principal se atribuye a una deficiente conexión ente los bloques de rocas constituyentes.</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Asentamiento</td><td colspan="3">las mediciones realizadas revelan un descenso vertical de la cota que oscila entre 0.30 y 0.55 metros. Esta reducción de altura, que puede manifestarse de forma uniforme o diferencial.</td></tr>
<tr><td>Mala conexión</td><td colspan="3">La evaluación de la interfaz entre el enrocado y las estructura adyacentes ha revelado una condición de mala conexión, manifestada claramente por la presencia de grandes espaciamientos entre las juntas.</td></tr>
</table>

	Desgaste de enrocado	Se ha constatado la existencia de un **desgaste progresivo** de las rocas, esto se deduce por las rocas agrietadas y fisuras.	
	Erosión	La evaluación revela una **erosión generalizada y active**, este fenomeno se caracteriza por el **lavado sostenido de finos** a través de la esctructura.	
	Socavacíon	La socavación confirma una **disolución crítica** de la base de apoyo del enrocado, concentrada en la zona de cimentación .	
Evaluación estructural	Altura de talud	La verificación dimensional del enrocado ha establecido una altura vertical consistente de **3.00 metros**, desde su fundación hasta el nivel de la corona, esta cota, considerada en un **estado bueno**.	
	Inclinación de talud	El enrocado ha establecido una inclinación **predominante de 1V:1.5V**, esta configuración se clasifica en un **"estado regular"**, lo que evidencia que la pendiente global se **ajusta a las tolerancias establecidas en los criterios de diseño**.	
	Tamaño de rocas parte húmeda	La inspención de la base del enrocado ha confirmado la presencia de rocas cuyas dimensiones aproximadas de **1.10 x 0.90 metros** son consistentes, estos bloques se hallan en un **estado malo**.	
	Tamaño de rocas parte seca	La revisión de la sección superior del talud del enrocado ha puesto de manifiesto la presencia de **elementos rocosos** de **1.00 x 1.10 metros**, un tamaño que, para su ubicación, se considera en un **estado malo**.	
	Ancho de corona	Se ha establecido que la corona posee un ancho de **4.90 metros**, y su estado ha sido calificado como **bueno**.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10: Evaluación del enrocado zona 4

<table>
<tr><th colspan="5">Ficha N°2: Evaluación del enrocado</th></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="3">Título: EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO SECHÍN, C.P. RINCODA, DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH-2026</td></tr>
<tr><th colspan="5">Datos generales</th></tr>
<tr><td colspan="2">Tesista: Alan Gabriel Castillo Peña</td><td colspan="3">Asesora: Johanna Del Carmen Sotelo Urbano</td></tr>
<tr><th colspan="5">Ubicación</th></tr>
<tr><td colspan="2">Distrito: Casma</td><td>Departamento: Casma</td><td>Región: Áncash</td><td>Sector: C.P Rinconada</td></tr>
<tr><td colspan="2">Margen derecho (X)</td><td colspan="2">Margen izquierdo ( )</td><td>Progresiva: 0+300 hasta 0+400</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Evaluación hidráulica</td><td><u>Indicadores</u></td><td colspan="2"><u>Descripción</u></td><td><u>Panel fotográfico</u></td></tr>
<tr><td>Inestabilidad</td><td colspan="2">La inspección de enrocado ha puesto en evidencia una condicion de inestabilida, en consecuencias, se observa una facilidad para el desplazamiento y reacomodo de elementos individuales.</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Asentamiento</td><td colspan="2">La evaluación métrica ha evidenciado significativa en la cota vertical del enrocado, con asentamiento de descenso que fluctúan entre 0.30 y 0.55 metros.</td></tr>
<tr><td>Mala conexión</td><td colspan="2">La inspección de los puntos de contacto del enrocado ha identificado una discontinuidad significativa en su interfaz, lo que se traduce en una conexión deficiente.</td></tr>
</table>

	Altura de talud	La inspección del enrocado confirma la preservación de la **altura vertical en 3.00** metros, medida desde su base hasta el plano de la corona. Este parámetro fundamental se evalúan en un **estado bueno**.	
Evaluación estructural	Inclinación de talud	El perfil del enrocado exhibe una conformación geométrica característica con inclinación predominante de **1V:1.5V**. Esta relación de talud se cataloga en un **estado regula**r, lo cual atestigua la coherencia del perfil general con los parámetros dimensionales de diseño.	
	Tamaño de rocas parte húmeda	En esta zona las rocas en la parte baja son de tamaño de **estado bueno 1.10 x 1.25 metros**, contando una buena robustez debido a que cuentan con un buen espesor y dimensiones.	
	Tamaño de rocas parte seca	La revisión de la sección superior del talud del enrocado ha puesto de manifiesto la presencia de rocas de menor tamañon que en las otras zonas que son de **0.60 x 0.75 metros**, **calificándolas como regular**.	
	Ancho de corona	La corona tiene un ancho de **4.80 metro**s. Se ha verificado que su **estado bueno**.	

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: La evaluación de las cuatro zonas del enrocado revela una **condición generalizada de deterioro** que lo clasifica en un **estado regular,** cercano a la falla funcional. A lo largo de todas las secciones.

Un factor constante son los **asentamientos significativos**, que oscilan entre **0.30 y 0.55 metros,** presentes de forma alarmante en las cuatro zonas y evidenciando un movimiento y pérdida de soporte cruciales. Complementando esto, la **mala conexión entre rocas** es una constante crítica, manifestada por grandes espaciamientos.

La **acción hidráulica es un agente destructivo principal** en todas las zonas, la **erosión activa** afecta tanto al cuerpo del enrocado como a su respaldo, con la remoción de finos y la degradación del terreno de cimentación, siendo "generalizada y persistente", la **socavación es un problema recurrente y severo**, que está afectando desde la zona 1 hasta la zona 3, ya que en la zona 4 aun no presentan este problema tan grave como en las zonas mencionadas.

Respecto a la composición, las rocas en la **parte húmeda** de todas las zonas se consideran en buen estado, con dimensiones robustas que varían ligeramente (1.30x1.00m en Zona 1, 1.20x1.10m en Zona 2). Sin embargo, la **parte seca** presenta deficiencias notables: en las **Zonas 1, 2 y 3**, las rocas superiores son calificadas como "malas" debido a su tamaño sobredimensionado (0.90x1.00m en Zona 1, 1.00x1.10m en Zona 2 y 3), lo que genera una fuerza de empuje excesiva que compromete la estabilidad de las rocas inferiores. Es importante resaltar que en la **Zona 4**, las rocas de la parte seca, aunque de menor tamaño (0.60x0.75m), solo alcanzan un estado "regular", lo que, si bien es menos perjudicial que el "malo", sigue indicando una condición mala.

Aunque parámetros como la altura de talud (consistente en 3.00 metros en todas las zonas y valorada como "buena") y la inclinación del talud (1V:1.5H en todas, calificada como "regular" por mantener la estabilidad aparente de la geometría) puedan parecer aceptables individualmente, **no logran compensar la magnitud de las deficiencias interconectadas**.

La presencia de un **desgaste progresivo de las rocas** (evidenciado en la Zona 2 por la acción hidráulica y en la Zona 3 por rocas agrietadas y fisuradas) añade una capa más de vulnerabilidad

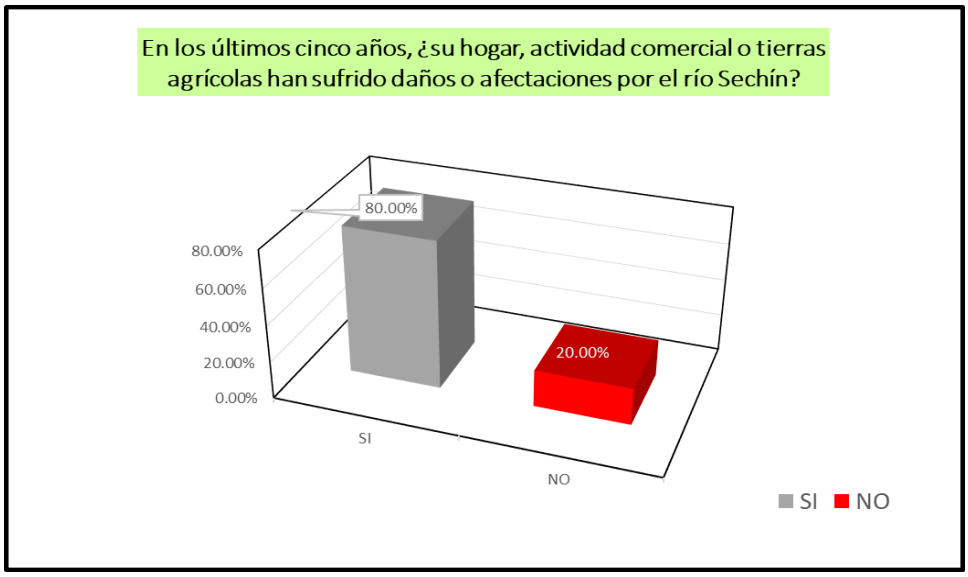
Dando respuesta a mi tercer objetivo específico: Determinar la mejora de la defensa ribereña en la margen derecha del río Sechín, C.P. Rinconada.

El proyecto consiste en mejorar la estabilidad de la defensa ribereña en la zona de la caja de uña, considerada el punto más crítico por la socavación en la base. Como parte inicial, se realizaron encuestas a los pobladores para dar a conocer el estado actual de la estructura y evidenciar las fallas identificadas, lo cual sirvió como sustento para la elaboración del metrado y presupuesto.

Posteriormente, se propone desviar temporalmente el flujo del río, excavar el material deteriorado y colocar una base de grava o roca triturada que permita un adecuado drenaje. Sobre esta base, se instalará un enrocado de gran tamaño para asegurar la estabilidad, complementado con Colchones Reno que brindarán protección adicional contra la erosión. Estas acciones permitirán reforzar la estructura y garantizar su durabilidad, con un costo total de S/. 680,975.42 soles

Costo Directo		**S/.**	**489,053.02**
Gastos Generales	**10.00%**	**S/.**	**48,905.30**
Utilidad	**8.00%**	**S/.**	**39,124.24**
Sub-Total		**S/.**	**577,082.56**
Impuesto General a las Ventas	**18.00%**	**S/.**	**103,874.86**
Valor Referencial		**S/.**	**680,957.42**

Figura 23: Gráfico de la primera pregunta de la encuesta



Fuente: Elaboración propia

Tabla 11: Resultado de la primera pregunta de la encuesta

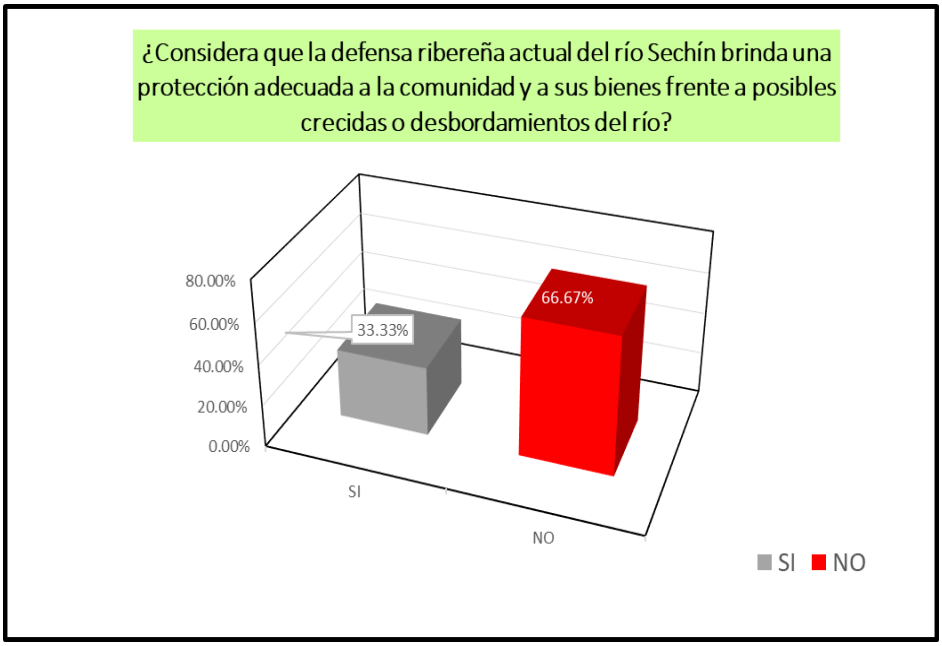
Respuesta a la pregunta:	Número de personas encuestadas:	Total de participación:
SI	13	80
NO	4	20
TOTAL	17	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Los datos obtenidos en la encuesta evidencian un impacto significativo provocado por el desbordamiento del río Sechín. Aproximadamente el 80.00% de los encuestados manifestó haber sufrido daños directos en sus viviendas o actividad comercial, lo que refleja la gravedad del evento y su amplia repercusión en la comunidad. Este elevado porcentaje indica que gran parte de la población experimentó pérdidas materiales y alteraciones en sus actividades económicas. Por otro lado, solo el 20.00% de las personas consultadas señaló no haber sido afectada, lo que pone en evidencia el alto nivel de vulnerabilidad de la zona frente a este tipo de fenómenos naturales.

Figura 24: Gráfico de la segunda pregunta de la encuesta



Fuente: Elaboración propia

Tabla 12: Resultado de la segunda pregunta de la encuesta

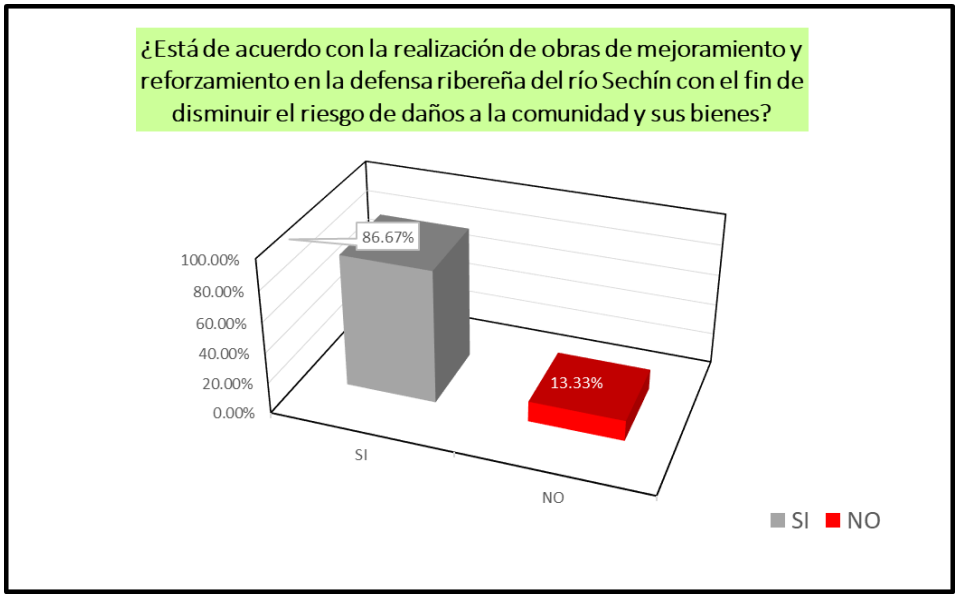
Respuesta a la pregunta:	Número de personas encuestadas:	Total de participación:
SI	7	33.33
NO	10	66.67
TOTAL	17	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Los resultados de la encuesta revelan que, en lo que respecta a la opinión de los ciudadanos acerca de la infraestructura de protección existente, predomina una visión crítica. El 66.67% de los participantes en la encuesta opina que las medidas de defensa ribereña actuales no son suficientes para salvaguardar a la comunidad y sus bienes del peligro de eventuales crecidas del río Sechín, lo que muestra inquietud acerca de la efectividad de estas estructuras. En contraposición, el 33.33% de los encuestados expresó que estaba conforme con la habilidad de la defensa ribereña para ofrecer protección, si bien este sector constituye una parte más pequeña del total consultado. Estos hallazgos evidencian la necesidad de examinar y quizás fortalecer las medidas de protección actuales.

Figura 25: Gráfico de la tercera pregunta de la encuesta



Fuente: Elaboración propia

Tabla 13: Resultado de la tercera pregunta de la encuesta

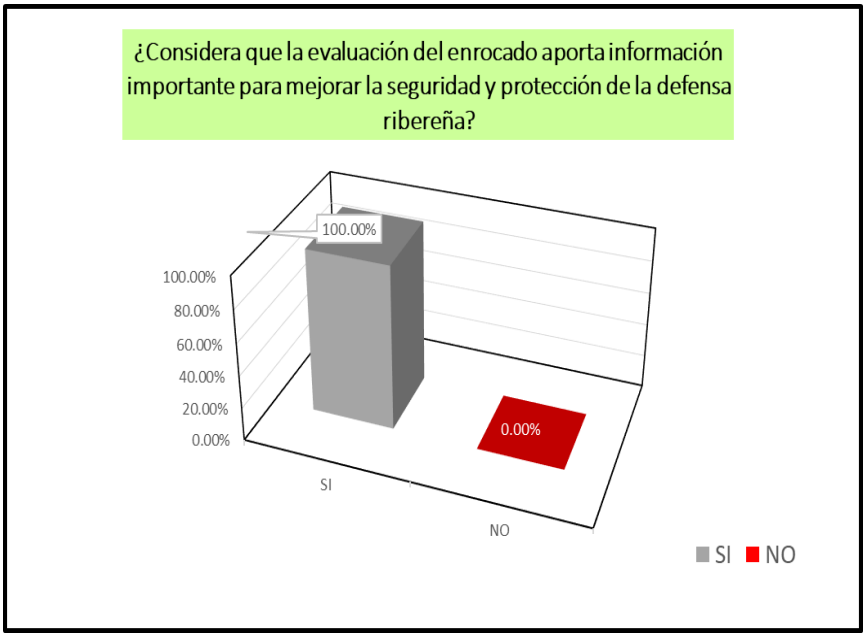
Respuesta a la pregunta:	Número de personas encuestadas:	Total de participación:
SI	15	86.67
NO	2	13.33
TOTAL	17	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

El apoyo popular para la implementación de proyectos dirigidos a mejorar y fortalecer la defensa ribereña existente es extenso, según los resultados del sondeo. El 86.67% de los encuestados expresó que estaba a favor de llevar a cabo estas intervenciones, lo cual demuestra una percepción definida sobre la relevancia de poner en marcha medidas que eleven la seguridad ante eventuales crecientes del río. La comunidad muestra una alta preocupación por disminuir los riesgos y mejorar las condiciones de protección, según lo demuestra este elevado nivel de aceptación. Por el contrario, el 13.33% de los participantes manifestó su desacuerdo con estas obras, aunque este porcentaje es menor al total. En general, los hallazgos indican un panorama propicio para la implementación de proyectos de reforzamiento, gracias al notable respaldo social que existe.

Figura 26: Gráfico de la cuarta pregunta de la encuesta



Fuente: Elaboración propia

Tabla 14: Resultado de la cuarta pregunta de la encuesta

Respuesta a la pregunta:	Número de personas encuestadas:	Total de participación:
SI	17	100
NO	0	0
TOTAL	17	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

La totalidad de los encuestados (100%) cree que la valoración del enrocado es fundamental para optimizar la seguridad y protección de la defensa ribereña, pues comprenden que este tipo de análisis ayuda a detectar posibles dificultades y a robustecer la infraestructura. No se registraron respuestas en desacuerdo **(**0%**),** lo que refleja una aceptación total sobre la importancia de esta evaluación.

V. DISCUSIÓN

- Según mi primer objetivo específico, se identificaron cuatro zonas con distintos grados de vulnerabilidad en la defensa ribereña del río Sechín, **las zonas 1, 2 y 3 han sido clasificadas con vulnerabilidad alta debido a la presencia y progresión de la socavación**, el cual es el factor crítico que compromete la estabilidad de la estructura; esta socavación se manifiesta en diferentes grados de severidad: en la **zona 1**, ha comenzado a afectar el soporte estructural de la caja de uña, evidenciándose a través de asentamientos, grandes espaciamientos entre las rocas y una deficiente conexión general, lo que proyecta un riesgo elevado de desplazamientos y volteo de rocas, la **zona 2** presenta una socavación drásticamente agudizada, conduciendo a asentamientos mucho más pronunciados y extensos, y una deformación considerable de la estructura que indica una pérdida avanzada de capacidad portante, esto la posiciona con un riesgo inminente de fallas mayores y catastróficas, incluyendo desplazamientos masivos, colapsos generalizados y la pérdida funcional de la protección; por último la **zona 3** es la sección más comprometida, donde la socavación es sumamente agresiva y extendida, habiendo destruido gran parte del soporte de la caja de uña y comprometiendo la cimentación. Aquí, los hundimientos de las rocas son aún más drásticos y generalizados, señalando un colapso local del terreno de soporte y una desorganización total de la estructura; diferencia que la **zona 4 que presenta una vulnerabilidad baja**, por la característica principal que sustenta su estabilidad es la ausencia del problema crítico de socavación, eliminando así el principal factor de inestabilidad que afecta a las otras zonas, lo cual es un aspecto muy positivo para su resiliencia y estabilidad general; comparando con los resultados de **Muñoz (13),** sus áreas vulnerables (Zonas 1 y 2), estas son susceptibles debido a que el incremento del caudal del río ejerce presión sobre la estructura, lo cual puede provocar erosión y socavación, poniendo en riesgo la estabilidad de la zona; (Zonas 3 y 4), son vulnerables porque la mala conexión entre las rocas permite su movimiento o derrumbe, creando grandes espacios que debilitan la estructura; (Zona 5), la presión continua del agua puede ocasionar alteraciones y desplazamientos estructurales, lo cual agrava los errores ya existentes y crea nuevas vulnerabilidades. **Marco teórico:** Las zonas vulnerables, **Díaz (20),** áreas ribereñas que poseen una mayor probabilidad de sufrir daños significativos debido a fenómenos como la erosión; **Puente (24),** consiste en el arrastre y remoción de material del lecho y/o de las márgenes (riberas) de una corriente de agua, como un río. **Aporte como investigador:** Esta investigación no solo fortalece la gestión

de riesgos en la zona al ofrecer un diagnóstico específico y georreferenciado, sino que también abren caminos para futuras intervenciones y diseños de mitigación enfocados en soluciones efectivas y sostenibles que beneficien directamente a las comunidades cercanas. Por lo tanto, este trabajo busca contribuir al desarrollo de estrategias más robustas y adaptadas a las necesidades locales, promoviendo así la resiliencia y la seguridad de las poblaciones vulnerables ante eventos hidrológicos extremos.

- Según mi segundo objetivo específico, la evaluación detallada del enrocado a lo largo de las cuatro zonas, ha permitido determinar su estado actual **"regular",** e han identificado **asentamientos**, cuyas magnitudes oscilan consistentemente entre **0.30 y 0.55 metros,** la **mala conexión entre rocas**, manifestada por grandes espaciamientos en todas las zonas, es una constante crítica que afecta la integridad del conjunto que contribuye a la inestabilidad; la **acción hidráulica** es un agente destructivo principal, **la socavación** es un problema severo que afecta desde la zona 1 hasta la zona 3, ya que en la zona 4, aunque presente, aún no alcanza el grado de criticidad de las secciones anteriores, las **rocas de la parte húmeda** se consideran en **"buen estado",** entre (1.30m x 1.00m y 1.20m x 1.10m), las **rocas en la parte seca** específicamente en las zonas 1, 2 y 3, las rocas superiores son calificadas como **"malas"** debido a su tamaño sobredimensionado, con medidas de hasta 0.90m x 1.00m, ya en la zona 4 alcanzan un estado **"regular"** con un rango de 0.60m x 0.75m, en todas las zonas es **la altura** de talud se mantiene en 3.00 metros esta medida se valora como **"buena",** y la a inclinación del talud, fijada en **1V:1.5H** en todas las secciones, se califica como **"regular",** Finalmente la presencia de rocas agrietadas y fisuradas reduce la eficacia individual de los elementos rocosos, comparando con los resultados de **Villafranca (14),** su evaluación reveló un estado **regular**, con problemas de estabilidad y seguridad en diferentes secciones, su corona tiene un ancho variable entre 5 y 5.75 metros y carece de protección adecuada en todo el tramo, lo que ha provocado asentamientos significativos en varias secciones, con rangos de 0.15 a 0.80 metros, y erosión en los bordes y desgaste en algunas zonas; el talud, con una altura constante de 4 metros y una inclinación de 1.5H:1V, presenta una distribución irregular de rocas, con tamaños variables entre 0.35 y 1.20 metros, y grandes espacios entre juntas, lo que indica una conexión deficiente entre las rocas. Se identificaron problemas de estabilidad y riesgo de colapso en algunas secciones, por lo que se recomienda implementar medidas de protección adecuadas en la corona y el talud,

realizar trabajos de reparación y mantenimiento para abordar los asentamientos y hundimientos, mejorar la conexión entre las rocas y reducir los espacios entre juntas, y realizar un seguimiento y monitoreo regular para prevenir problemas futuros. **Marco teórico:** Barriga et al. (25)**,** la **evaluación estructural** proceso se enfoca en analizar sistemáticamente una estructura o sus elementos, con la finalidad de establecer su estado actual en términos de capacidad de carga, integridad, seguridad y la vida útil que puede ofrecer frente a las diversas fuerzas y exigencias que debe soportar. **Aporte como investigador:** Contribuye a una comprensión profunda de la situación actual del enrocado y ofrece una base sólida para la toma de decisiones informadas y la planificación de intervenciones efectivas y focalizadas para mitigar los riesgos de colapso, mejorar la seguridad de la infraestructura y, en última instancia, proteger a las comunidades cercanas.

- Para abordar el tercer objetivo específico, se realizó una encuesta a los moradores del C.P. Rinconada, nos revelan que la comunidad sufrió una afectación material tremenda, alcanzando a un **80% de la población** tras el desborde del río. Frente a esta realidad, las opiniones sobre la protección ribereña existente se dividen: un **33.33% cree que es suficiente**, pero un significativo **66.67% siente que no lo es**. Sin embargo, esta diferencia se disuelve por completo cuando hablamos de futuro: un enorme **86.67% de los vecinos apoya firmemente la idea de mejorar y reforzar esas defensas**. Este acuerdo tan grande demuestra que la gente entiende la necesidad de actuar. Pero el punto más fuerte de todo esto es que la comunidad no solo pide cambios, sino que se ofrece a ser parte de ellos; el **100% de los encuestados está dispuesto a colaborar activamente** en el mantenimiento y buen funcionamiento de la defensa ribereña, comparando con los resultados de **Burgos (15)**, sus encuestas realizadas a sus residentes, mostró hallazgos interesantes acerca de su percepción de la defensa ribereña: la mitad de los residentes no se siente segura con el enrocado presente en dicha defensa del lado derecho del río Shisho, mientras que la otra mitad está satisfecha con lo realizado hasta ahora. Además, todos los encuestados coinciden en que es preciso evaluar el enrocado para optimizar la defensa ribereña. **Marco teórico:** según **Domínguez et al. (37), e**s esencial llevar a cabo mejoras continuas para asegurar la eficiencia de la infraestructura de enrocado a largo plazo. Esto implica el uso de nuevos materiales, métodos y tecnologías de construcción para mejorar la estabilidad, la resistencia y la durabilidad del enrocada. **Aporte como investigador:**

Este estudio aporta de manera significativa al evidenciar, con datos empíricos y la voz de la comunidad, la imperiosa necesidad y el respaldo social para la mejora de la defensa ribereña del río Yaután entre las progresivas 0+000 y 0+500 en el C.P. La Máquina. Este aporte se concreta al haber cuantificado la urgencia y el impacto de desbordes previos, lo que subraya la vulnerabilidad y la necesidad crítica de acción. Además, revela un abrumador 90% de apoyo para su mejora y refuerzo, lo cual es vital para cualquier proyecto al garantizar la aceptación y colaboración local. Con estos hallazgos conseguirá una base sólida para la toma de decisiones, ofreciendo argumentos contundentes y respaldados por la comunidad para que las autoridades y entidades pertinentes prioricen y ejecuten las obras necesarias, asegurando que las intervenciones respondan a una demanda real y bien informada.

VI. CONCLUSIONES

- Se identificó que la defensa ribereña del río Sechín reveló una clara diferenciación en sus niveles de vulnerabilidad, las zonas 1, 2 y 3 fueron clasificadas con vulnerabilidad alta, siendo la **socavación el factor crítico** y progresivo que compromete su estabilidad; mientras que la socavación comienza presentando daño directo al soporte estructural con riesgo de desplazamiento, en la siguiente zona muestra que este problema es más severa con asentamientos pronunciados y deformación, indicando un riesgo inminente de fallas mayores, mientras en la última zona calificada como preocupante es la más comprometida, con una socavación sumamente agresiva que ha removido todo el terreno de soporte de la cimentación y provocado hundimientos drásticos y desorganización estructural.

- La evaluación del enrocado en las cuatro zonas revela un estado **"regular",** donde se identificaron asentamientos consistentes (0.30 a 0.55m) y una constante mala conexión entre rocas debido a grandes espaciamientos, comprometiendo la integridad estructural. la socavación es un problema severo desde la zona 1 hasta 3, siendo menos crítica en la 4, las rocas en la parte húmeda mantienen un buen estado con un tamaño adecuado; sin embargo, las rocas en la parte seca son malas en las 3 primeras zonas, por su tamaño sobredimensionado, mejorando en la zona 4; su altura del talud de (3.00m) es la correcta de inicio a fin, mientras que la inclinación es (1V:1.5H); Finalmente, la presencia de rocas agrietadas y fisuradas reduce la eficacia global del enrocado.

- La encuesta realizada a los moradores del C.P. Rinconada revelo que, tras el desborde del río que afectó materialmente al 80% de la población, existe una división de opiniones sobre la suficiencia actual de la defensa ribereña (66.67% la considera suficiente frente a un 33.33% que no). Sin embargo, hay un contundente apoyo del 86.67% de los vecinos para mejorar y reforzar esas defensas, demostrando que la comunidad comprende la urgencia de actuar. Además, el 100% de los encuestados está dispuesto a colaborar activamente en el mantenimiento y buen funcionamiento de la defensa ribereña, lo que indica un fuerte compromiso con las futuras intervenciones.

VII. RECOMENDACIONES

- Para abordar la vulnerabilidad identificada, se recomienda implementar una modelación hidráulica 2D, Con HEC-RAS o IBER que simularan las crecidas del flujo y nos entregaran mapas de velocidad, tirante, esfuerzo cortante y número de Froude, donde el esfuerzo cortante supera la resistencia del suelo, habrá socavación, así mimo estudios geotécnicos e hidrológicos, para cuantificar el riesgo de falla y la pérdida de capacidad portante, considerando escenarios de eventos extremos del río Sechín, lo que contribuirá a mejorar la resiliencia y efectividad de la estructura en beneficio de la comunidad.

- Para una mejor evaluación del enrocado, se recomienda implementar un levantamiento topografía con dron o estación total para comparar el talud construido versus el talud de diseño, ya que si debía ejecutarse en 1.5H:1V y se encuentra en 1H:1V, la estructura queda en condición desfavorable y con mayor susceptibilidad a la falla. Asimismo, se debe contar con una granulometría del enrocado mediante muestreo y análisis, considerando que, si el 30% de la roca es menor al D50 de diseño, la corriente tendrá capacidad de arrastrarla y desestabilizar el conjunto. También es necesario ejecutar ensayos de integridad de roca in-situ con martillo Schmidt o ultrasonido para detectar bloques fisurados por impacto o meteorización, debido a que la roca fisurada absorbe agua, pierde resistencia y termina rompiéndose en la siguiente crecida. Con estas tres verificaciones se podrá determinar si el enrocado cumple con los criterios de diseño.

- Para mejorar la defensa ribereña en la zona de la caja de uña, considerada el punto más crítico, se propone reforzar la base mediante una intervención integral. Inicialmente, se recomienda desviar temporalmente el flujo del río para generar una zona de trabajo segura, seguida de la excavación y retiro del material deteriorado en un ancho aproximado de 2 metros afectado por la socavación. Posteriormente, se colocará una capa de base con grava o roca triturada, con tamaños entre 50 y 100 mm y bajo contenido de finos, lo que permitirá un adecuado drenaje y evitará la acumulación de presión hidrostática. Sobre esta base, se instalará un enrocado de gran tamaño, con diámetros entre 0.5 y 1 metro y forma irregular para asegurar una correcta trabazón y estabilidad. Como complemento, se incorporará una capa de Colchones Reno extendida hacia el lecho del río, brindando protección adicional frente a la erosión y mejorando la resistencia de la estructura ante fuerzas hidráulicas. Todas estas actividades forman parte del metrado y presupuesto del

proyecto, con un costo total estimado de S/. 680,975.42 soles, contemplando las partidas necesarias para garantizar la estabilidad, funcionalidad y durabilidad de la defensa ribereña a largo plazo.

Referencias bibliográficas

1. Aguilar E, Jurado Y, González MS, Pérez R, Návar C. Cambio climático mundial: origen y consecuencias. [Internet]. 2024 [citado 15 de enero 2026]. Disponible en: Cambio climático mundial : origen y consecuencias - Repositorio Institucional UANL

2. Aguirre D. Aumenta caudal del río y calles se inundan en el sector Bellavista. [Internet]. 2024 [citado 15 de enero 2026]. Disponible en: Tumbes: desborde del río aumenta su caudal y genera calles anegadas en el sector Bellavista | fenómeno el niño | lluvias | inundaciones | PERU | GESTIÓN

3. Aceijas V. Gestión De Riesgos En Ancash. [Internet]. 2017 [citado 15 de enero 2026]. Disponible en: Plan de prevención y reducción de riesgo de desastres del departamento de Ancash 2023-2030 | SIGRID

4. Ruiz L. Guía para elaborar diseño de investigación en ciencias económicas, contables y administrativos. [Internet]. 2021 [citado 15 de enero 2026]. Disponible en: Metodología: Guía para elaborar de Diseños de investigación en ciencias económicas, contables y administrativas. 2a. Edicion

5. Gil C, Chavarría P. Justificación de la investigación. Scalahed. [Internet]. 2020 [citado 15 de enero 2026]. Disponible en: https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25566w/Justificacion.pdf

6. Medina V. Guía para elaborar diseño de investigación en ciencias económicas, contables y administrativos. Segunda edición. [Internet]. 2021 [citado 15 de enero 2026] Disponible en: https://repository.urosario.edu.co/handle/10336/30059

7. Estupiñán J. Encauzamientos de ríos, procedimientos de cálculo y su análisis. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. 2020. [Tesis de pregrado]. Ecuador. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. [Citado 15 de enero 2026] Disponible en: http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/15704/1/T-UCSG-PRE-ING-IC362.pdf

8. Herrera M. Estrategia de Protección al Recurso Hídrico Frente a Transformaciones del Desarrollo Urbano. Tesis doctoral. Bogotá: Universidad de La Salle, Cundinamarca. [Citado 15 de enero 2026] Disponible en: https://hdl.handle.net/20.500.14625/24313

9. Gutiérrez, M. (2022). El agua de infiltración de lluvia, como agente desestabilizador de taludes, en la provincia de Málaga. Modelos constitutivos [Tesis de doctorado, Universidad de Málaga]. [Citado 15 de enero 2026] Disponible en: https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=57356

10. Mesías S. Evaluación de los tipos de defensa ribereña según sus características a lo largo de la cuenca del río Cañete [en línea]. UPC 15 de noviembre del 2023, Pág. 36 – lima Perú. [Citado 15 de enero 2026]. Disponible en: https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/670189

11. Sedano D. Evaluación y diseño de estructuras hidráulicas para mejorar la defensa ribereña de los estribos del puente niño Yucaes empleando el algoritmo SFM-DMV en el centro poblado de Muyurina, distrito de Tambillo, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, 2021. [Internet]. Perú; 2021 [Citado 15 de enero 2026]. Disponible en: https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/27207

12. Valerio C. Estudio de hidráulica fluvial para la protección contra inundaciones entre el tramo desembocadura – localidad Paullo del río Cañete, provincia de Cañete – departamento de Lima [Tesis para optar título profesional]. [Internet]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2022. [Citado 15 de enero 2026]. Disponible en: https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/18945

13. Muñoz T. Evaluación del enrocado para mejorar la defensa ribereña de la quebrada malecón Solivin, margen izquierdo, en el centro poblado San Jacinto, distrito de Nepeña, provincia de Santa, departamento de Áncash – 2024. [Internet]. 2022 [Citado 15 de enero 2026] Disponible en: https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/37223

14. Villafranca P. Evaluación del enrocado para mejorar la defensa ribereña en el margen derecho del Río Lacramarca, entre las progresivas 10+200 A 10+350, distrito de Chimbote, provincia del Santa, Áncash – 2024. [Internet]. 2022 [Citado 15 de enero 2026]. Disponible en: https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/38934

15. Burgos F. Evaluación del dique revestido con enrocado, en el margen derecho del Río Shisho, para la mejora de la defensa ribereña en la zona industrial, distrito de Coishco, provincia de Santa, región Áncash – 2024. [Internet]. 2024 [Citado 15 de enero 2026]. Disponible en: https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/38957

16. CENEPRED. Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres, SIGRID. 2023 [citado 15 de enero 2026]. Disponible en: https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/

17. Instituto Geofísico del Perú. Instituto Geofísico del Perú - IGP - Plataforma del Estado Peruano. Lima: gob.pe; [citado 15 de enero 2026]. Disponible en: https://www.gob.pe/igp

18. Porto S. Abanto R. Análisis de riesgo por desbordamiento del Río Chiquito en la zona urbana del municipio de Sogamoso, Boyacá [Internet]. 2021 [Citado 15 de enero 2026]. Disponible en: https://ciencia.lasalle.edu.co/items/fdaa9f2a-29a6-4987-b3ff-bb475073ce1e

19. Malpartida C. Instalación de los servicios de protección contra inundaciones tramo Puente Copesco hasta la desembocadura del río Lucre comunidad Muyna distrito de Lucre, provincia Quispicanchis-Cusco. [Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil] [Internet]. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco; 2020 [Citado 15 de enero 2026]. Disponible en: https://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/5227

20. Diaz M. Análisis de riesgo por inundación en la zona metropolitana de San Luis Potosí. (Tesis de maestría). [Internet]. 2021 [Citado 15 de enero 2026]. Disponible en: https://ipicyt.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1010/448/3/TMIPICYTC3A62015.pdf

21. Blanco M. Evaluación y mejoramiento de una estructura hidráulica para la defensa ribereña en la asociación de viviendas “las palmeras”, distrito de Paratushali, provincia de Satipo, departamento de Junín para mejorar la condición hídrica – 2022. [Internet]. 2022 [Citado 15 de enero 2026]. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/105456

22. Jachilla R. Evaluación Y Mejoramiento Del Sistema De Saneamiento Básico Del Centro Poblado De Cochac, Distrito De Marcará, Provincia De Carhuaz, Departamento De

Ancash - 2020. [Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil] [Internet]. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, 2020 [Citado 15 de enero 2026]. Disponible en: https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/35866

23. Pastor P. Evaluación y mejoramiento de la defensa ribereña para la protección del campo deportivo monumental de Muyurina en el centro poblado de Muyurina, empleando el algoritmo SFM-DMV en el distrito de Tambillo, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho - 2022. [Internet]. 2022 [Citado 15 de enero 2026]. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/85228

24. Puente J. Diseño estructural de gaviones en el Río Huacarmayo, localidad de Huacar, distrito de Huacar, provincia Ambo, Huánuco, 2022. [Internet]. 2022 [Citado 15 de enero 2026]. Disponible en https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/40124

25. Barriga C, Bustamante B, Náquira I. Planteamiento De Una Metodología De Evaluación Estructural En Edificaciones De Concreto Armado, 2020 [Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil] [Internet]. Pontificia Universidad Católica Del Perú, 2020 [Citado 15 de enero 2026]. Disponible en: https://tesis.pucp.edu.pe/server/api/core/bitstreams/b8466311-dc94-4a75-8a12-859a4333266a/content

26. Aniya K, Smoll L. Metodología Para La Evaluación De Taludes En Obras De Ingeniería 2002. [Internet]. 2022 [Citado 15 de enero 2026]. Disponible en https://repositorio.ingemmet.gob.pe/bitstream/20.500.12544/3571/1/Aniya-Metodologia_evaluacion_taludes_en_obras_ingenieria.pdf

27. Perez A. Estabilidad de taludes. [Internet]. 2025 [Citado 15 de enero 2026]. Disponible en https://portal.camins.upc.edu/materials_guia/250339/2015/Tema5--Taludes.pdf

28. Rojas F, Parámetros geomecánicos de la masa rocosa para evaluar el sostenimiento en la empresa explotadora Vinchos LTDA S.A.C. [Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil] [Internet]. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, 2016 [Citado 15 de enero 2026]. Disponible en: http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/243

29. Ore H. Mejora Del Sistema De Extracción Para Reducir El Costo En Zona Ii De La Unidad Minera Yauricocha Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil] [Internet]. Universidad Nacional Del Centro Del Perú, 2020 [Citado 15 de enero 2026]. Disponible en: http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/243

30. Del Valle J. Por qué son importantes los ríos y lagos. [Internet]. Ecología Verde; 2021 [Citado 15 de enero 2026]. Disponible en: https://www.ecologiaverde.com/por-que-son-importantes-los-rios-y-lagos-1329.html#anchor_0

31. Rodríguez H. Estudio de enrocados utilizando modelos reducidos. [Internet]. Perú: Gob.es; 2010 [Citado 15 de enero 2026]. Disponible en: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4902587

32. Hernández R. tipos, características e importancia en el ecosistema global. [Internet]. eltiempo.es; 2024 [Citado 15 de enero 2026]. Disponible en: https://www.eltiempo.es/noticias/rio

33. Zapata J. Clasificación de ríos. [Internet]. Libre Textos Español; 2020 [citado 15 de enero 2026]. Disponible en: https://espanol.libretexts.org/Geociencias/Geograf%C3%ADa_(F%C3%ADsica)/El_ambiente_de_la_superficie_terrestre_(Southard)/05:_R%C3%ADos/5.06:_Clasificaci%C3%B3n_de_r%C3%ADos

34. Mendoza E. Ecología de las pesquerías fluviales. [Internet]. Fao.org; 2019 [Citado 15 de enero 2026]. Disponible en: https://www.fao.org/4/x6853s/X6853S02.htm

35. Alba F. Evaluación de patologías y su influencia en una propuesta de mantenimiento del puente Atumpampa, distrito de Morales, provincia y departamento de San Martín. [Internet]. Perú: UCP; 2021 [Citado 15 de enero 2026]. Disponible en: http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/1247

36. Bejarano R 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 para optar el título profesional de Ingeniero Civil]

[Internet]. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, 2024 [Citado 15 de enero 2026]. Disponible en: https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/35866

37. Domínguez P, Laynes, D. Ampliación y mejoramiento de la carretera Cañete Yauyos Huancayo del km. 163+ 500 al km. 163+ 800: hidrología y drenaje. [Internet] 2009 [citado 15 de enero 2026] Disponible en: https://www.lareferencia.info/vufind/

38. Huamani C, Luis J. Enfoque actualizado para la estimación de la resistencia al corte de enrocados sometidos a altas presiones de confinamiento. [Internet] 2016 [citado 15 de enero 2026] Disponible en: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UUNI_f3dda0a87a0300a03d4f20dabb28a036

39. Hidalgo X. Evaluación experimental de la profundidad máxima de socavación en cuencos al pie de una presa, en función del 40 tamaño del enrocado de protección. Revista Politécnica, 35(3), 110-110. [Internet]. 2015 [citado 15 de enero 2026] Disponible en: https://revistapolitecnica.epn.edu.ec/ojs2/index.php/revista_politecnica2/article/view/406

40. Mella J. Reptiles en el Monumento Natural El Morado (Región Metropolitana, Chile): abundancia relativa, distribución altitudinal y preferencia por rocas de distinto tamaño. Gayana (Concepción), 71(1), 16-26. [Internet] 2007. [citado 15 de enero 2026] 42 Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-65382007000100003

41. Pérez C, Badía D. Efectividad de las fajinas en el control de la erosión edáfica postincendio en los montes de Castejón de Valdejasa. [Internet] 2012. [citado 15 de enero 2026] Disponible en: https://zaguan.unizar.es/record/65225

42. López H, Montes P, Porras J, Bremner T. Estrategias para Mejorar la Durabilidad del Concreto Reforzado Ante un Medio Ambiente Marino. Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca (UABJO), México. [Internet] 2014. [citado 15 de enero 2026] Disponible en: https://www.ecorfan.org/handbooks/Ciencias%20de%20la%20Ingenieria%20y%20Tecnologia%20T-V/Articulo_19.pdf

43. Ortega C. Hipótesis nula: Qué es, características y cuándo aceptarla. Question Pro; [citado 15 de enero 2026]. Disponible en: https://www.questionpro.com/blog/es/hipotesis-nula/

44. Whiffen J. Metodología de la investigación [Internet]. 2nd Ed. Oxford, Editor. México; 2015. [Citado 15 de enero 2026] Disponible en: https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/metodologia-de-la-investigaci%C3%83%C2%B3n_sampieri.pdf

45. Martínez C. Metodología de la investigación [Internet]. 1st Ed. Oxford, Editor. México; 2015. [Citado 15 de enero 2026] Disponible en: https://abacoenred.org/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F-G-Arias-2012-pdf.pdf

46. Montano S. Metodología De La Investigación [Internet]. Primera Ed. Viveros Rtmsc, Editor. Metalurgia italiana. México; 2012. [Citado 15 de enero 2026] Disponible en: https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w24802w/Nino-Rojas-Victor-Miguel_Metodologia-de-la-Investigacion_Diseno-y-ejecucion_2011.pdf

47. Lobatón N. Técnicas de investigación: Población y muestra. [Internet] Universidad Autónoma del estado de México; 2015 [Citado 15 de enero 2026]. Disponible en: https://core.ac.uk/download/pdf/80531608.pdf

Anexos

Anexo 1. Carta de recojo de datos

Chimbote, 22 de enero del 2026

CARTA N° 0000000067- 2026-CGI-VI-ULADECH CATÓLICA

Señor/a:

GILMER RONALD CASTILLO CHAVEZ
GERENTE DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO – MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CASMA

Presente.-

A través del presente reciba el cordial saludo a nombre del Vicerrectorado de Investigación de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, asimismo solicito su autorización formal para llevar a cabo una investigación titulada EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO SECHÍN, C.P. RINCONADA, DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH-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 LA DEFENSA RIBEREÑA DEL RÍO SECHÍN, a cargo de ALAN GABRIEL CASTILLO PEÑA, perteneciente al PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL, con DNI N° 44309528, durante el período de 09-01-2026 al 24-04-2026.

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

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

Atentamente.

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

www.uladech.edu.pe/

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

Chimbote, 22 de enero del 2026

CARTA N° 0000000067- 2026-CGI-VI-ULADECH CATÓLICA

Señor/a:

GILMER RONALD CASTILLO CHAVEZ
GERENTE DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO - MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CASMA

Presente.-

A través del presente reciba el cordial saludo a nombre del Vicerrectorado de Investigación de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, asimismo solicito su autorización formal para llevar a cabo una investigación titulada EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO SECHÍN, C.P. RINCONADA, DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH-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 LA DEFENSA RIBEREÑA DEL RÍO SECHÍN, a cargo de ALAN GABRIEL CASTILLO PEÑA, perteneciente al PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL, con DNI N° 44309528, durante el período de 09-01-2026 al 24-04-2026.

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

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

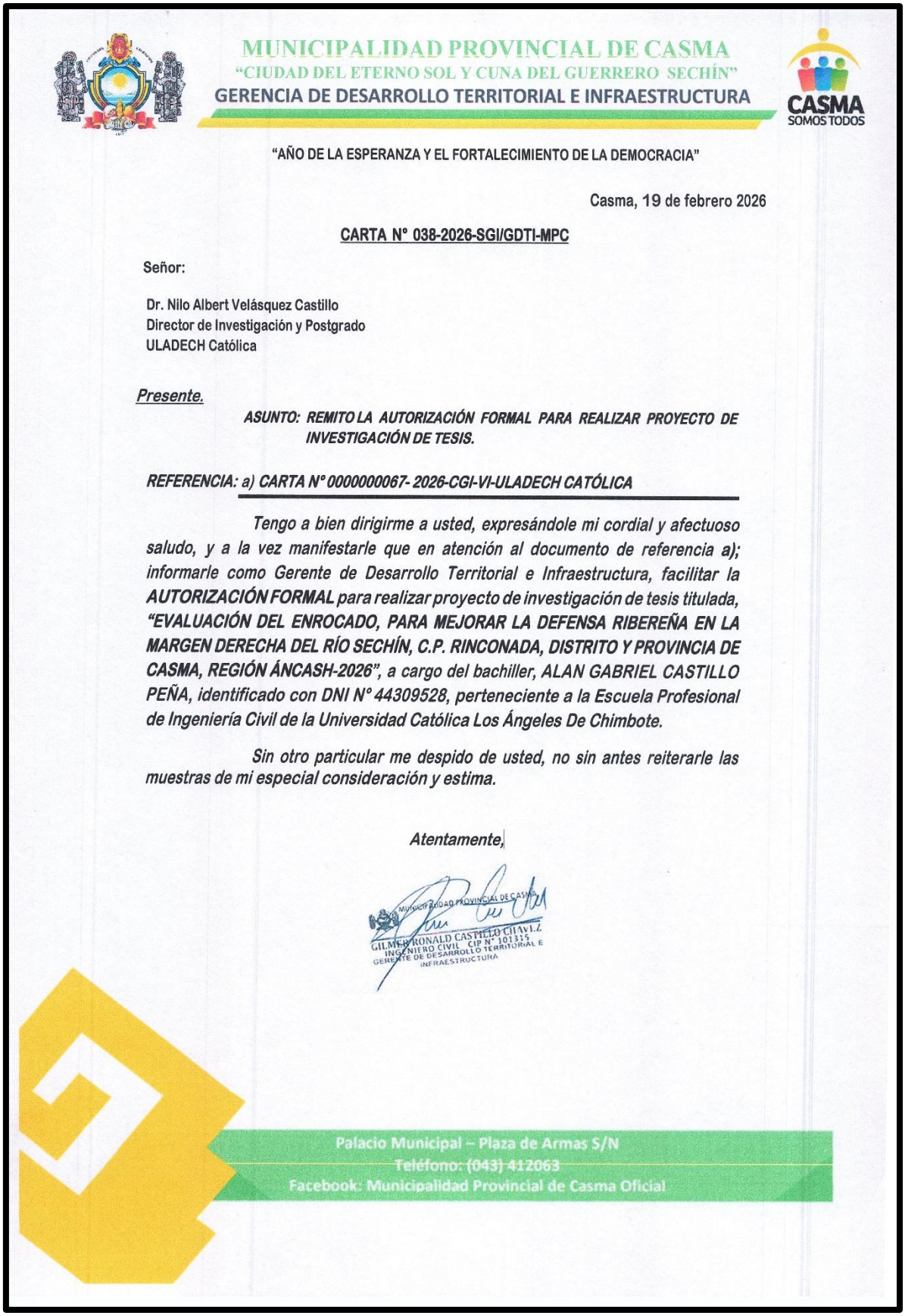
Atentamente.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CASMA
OFICINA DE TRAMITE DOCUMENTARIO
RECIBIDO
FOLIOS: 04
27 ENE. 2026
FIRMA
Exp Adm N°: 00431
Hora: 10:38

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

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

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



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CASMA
"CIUDAD DEL ETERNO SOL Y CUNA DEL GUERRERO SECHÍN"
GERENCIA DE DESARROLLO TERRITORIAL E INFRAESTRUCTURA

CASMA SOMOS TODOS

"AÑO DE LA ESPERANZA Y EL FORTALECIMIENTO DE LA DEMOCRACIA"

Casma, 19 de febrero 2026

CARTA N° 038-2026-SGI/GDTI-MPC

Señor:

Dr. Nilo Albert Velásquez Castillo
Director de Investigación y Postgrado
ULADECH Católica

Presente.

ASUNTO: REMITO LA AUTORIZACIÓN FORMAL PARA REALIZAR PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DE TESIS.

REFERENCIA: a) CARTA N° 0000000067- 2026-CGI-VI-ULADECH CATÓLICA

*Tengo a bien dirigirme a usted, expresándole mi cordial y afectuoso saludo, y a la vez manifestarle que en atención al documento de referencia a); informarle como Gerente de Desarrollo Territorial e Infraestructura, facilitar la **AUTORIZACIÓN FORMAL** para realizar proyecto de investigación de tesis titulada, **"EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO SECHÍN, C.P. RINCONADA, DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH-2026"**, a cargo del bachiller, ALAN GABRIEL CASTILLO PEÑA, identificado con DNI N° 44309528, perteneciente a la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica Los Ángeles De Chimbote.*

Sin otro particular me despido de usted, no sin antes reiterarle las muestras de mi especial consideración y estima.

Atentamente,

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CASMA
GILMER RONALD CASTILLO CHAVEZ
INGENIERO CIVIL CIP N° 101315
GERENTE DE DESARROLLO TERRITORIAL E INFRAESTRUCTURA

Palacio Municipal – Plaza de Armas S/N
Teléfono: (043) 412063
Facebook: Municipalidad Provincial de Casma Oficial

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

Declaración Jurada de Integridad Científica y Conflictos de Interés

Yo, **ALAN GABRIEL CASTILLO PEÑA**, identificado(a) con Documento Nacional de Identidad (DNI) N.° **44309528**, con domicilio en **CALLE SAN MARTIN,** en mi condición de: **Autor** vinculado al proyecto de investigación titulado: "**EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO SECHÍN, C.P. RINCONADA, DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH-2026**"

DECLARO BAJO JURAMENTO lo siguiente:

I. DECLARACIÓN DE INTEGRIDAD CIENTÍFICA

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

II. DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERÉS

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

☒ NO PRESENTO conflictos de interés.

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

.....

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

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

III. DECLARACIÓN FINAL

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

Lugar y fecha: Casma 26 Enero 2026

Firma del declarante: Castillo P

Nombres y apellidos: Alan Gabriel Castillo Peña

DNI: 44309528

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

Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación

TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: **EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO SECHÍN, C.P. RINCONADA, DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH-2026.**

INVESTIGADOR RESPONSABLE: ALAN GABRIEL CASTILLO PEÑA

INSTITUCIÓN: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote

1. INVITACIÓN A PARTICIPAR

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

2. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

El objetivo del presente estudio es: Evaluar el enrocado para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Sechín, C.P. Rinconada, Distrito y Provincia de Casma, Región Áncash-2026.

3. PROCEDIMIENTOS Si usted acepta participar, se le solicitará: La voluntad de querer colaborar y su sinceridad

La duración aproximada de su participación será de: 10 minutos

4. RIESGOS Y MOLESTIAS POTENCIALES

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

No corresponde

En caso de no existir riesgos, se indicará expresamente.

BENEFICIOS

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

5. CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

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

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

6. PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA Y DERECHO A RETIRO

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

7. CONSULTAS Y CONTACTO

Si tiene preguntas sobre el estudio o sobre sus derechos como participante, puede comunicarse con: Investigador responsable: Correo electrónico: Teléfono: 956849818

Comité de Ética en Investigación (CEI): Correo institucional: 1201070013@uladech.pe

8. DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO

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

Nombre del participante: Alvarez Rojas Victor

Documento de identidad: 09332615

Firma del participante:

Lugar y fecha: Casma 3 Marzo 2026

Firma del investigador responsable:

Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación

TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: **EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO SECHÍN, C.P. RINCONADA, DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH-2026.**

INVESTIGADOR RESPONSABLE: ALAN GABRIEL CASTILLO PEÑA

INSTITUCIÓN: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote

1. INVITACIÓN A PARTICIPAR

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

2. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

El objetivo del presente estudio es: Evaluar el enrocado para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Sechín, C.P. Rinconada, Distrito y Provincia de Casma, Región Áncash-2026.

3. PROCEDIMIENTOS Si usted acepta participar, se le solicitará: La voluntad de querer colaborar y su sinceridad

La duración aproximada de su participación será de: 10 minutos

4. RIESGOS Y MOLESTIAS POTENCIALES

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

No corresponde

En caso de no existir riesgos, se indicará expresamente.

BENEFICIOS

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

5. CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

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

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

6. PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA Y DERECHO A RETIRO

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

7. CONSULTAS Y CONTACTO

Si tiene preguntas sobre el estudio o sobre sus derechos como participante, puede comunicarse con: Investigador responsable: Correo electrónico: Teléfono: 956849818

Comité de Ética en Investigación (CEI): Correo institucional: 1201070013@uladech.pe

8. DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO

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

Nombre del participante: FUENTES SANCHEZ PEDRO

Documento de identidad: 96221289

Firma del participante: .....

Lugar y fecha: Casma 10 Marzo 2026

Firma del investigador responsable: .....

Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación

TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: **EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO SECHÍN, C.P. RINCONADA, DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH-2026.**

INVESTIGADOR RESPONSABLE: ALAN GABRIEL CASTILLO PEÑA

INSTITUCIÓN: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote

1. INVITACIÓN A PARTICIPAR

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

2. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

El objetivo del presente estudio es: Evaluar el enrocado para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Sechín, C.P. Rinconada, Distrito y Provincia de Casma, Región Áncash-2026.

3. PROCEDIMIENTOS Si usted acepta participar, se le solicitará: La voluntad de querer colaborar y su sinceridad

La duración aproximada de su participación será de: 10 minutos

4. RIESGOS Y MOLESTIAS POTENCIALES

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

No corresponde

En caso de no existir riesgos, se indicará expresamente.

BENEFICIOS

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

5. CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

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

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

6. PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA Y DERECHO A RETIRO

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

7. CONSULTAS Y CONTACTO

Si tiene preguntas sobre el estudio o sobre sus derechos como participante, puede comunicarse con: Investigador responsable: Correo electrónico: Teléfono: 956849818

Comité de Ética en Investigación (CEI): Correo institucional: 1201070013@uladech.pe

8. DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO

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

Nombre del participante: Mejía Silva Luis Felipe

Documento de identidad: 06813684

Firma del participante:

Lugar y fecha: Casma 10 Marzo 2026

Firma del investigador responsable: A. Castillo P.

Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación

TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: **EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO SECHÍN, C.P. RINCONADA, DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH-2026.**

INVESTIGADOR RESPONSABLE: ALAN GABRIEL CASTILLO PEÑA

INSTITUCIÓN: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote

1. INVITACIÓN A PARTICIPAR

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

2. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

El objetivo del presente estudio es: Evaluar el enrocado para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Sechín, C.P. Rinconada, Distrito y Provincia de Casma, Región Áncash-2026.

3. PROCEDIMIENTOS Si usted acepta participar, se le solicitará: La voluntad de querer colaborar y su sinceridad

La duración aproximada de su participación será de: 10 minutos

4. RIESGOS Y MOLESTIAS POTENCIALES

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

No corresponde

En caso de no existir riesgos, se indicará expresamente.

BENEFICIOS

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

5. CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

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

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

6. PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA Y DERECHO A RETIRO

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

7. CONSULTAS Y CONTACTO

Si tiene preguntas sobre el estudio o sobre sus derechos como participante, puede comunicarse con: Investigador responsable: Correo electrónico: Teléfono: 956849818

Comité de Ética en Investigación (CEI): Correo institucional: 1201070013@uladech.pe

8. DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO

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

Nombre del participante: URIBE FLORES CARLOS

Documento de identidad: 41770995

Firma del participante: .....

Lugar y fecha: Casma 10 Marzo 2026

Firma del investigador responsable: .....

Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación

TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: **EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO SECHÍN, C.P. RINCONADA, DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH-2026.**

INVESTIGADOR RESPONSABLE: ALAN GABRIEL CASTILLO PEÑA

INSTITUCIÓN: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote

1. INVITACIÓN A PARTICIPAR

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

2. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

El objetivo del presente estudio es: Evaluar el enrocado para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Sechín, C.P. Rinconada, Distrito y Provincia de Casma, Región Áncash-2026.

3. PROCEDIMIENTOS Si usted acepta participar, se le solicitará: La voluntad de querer colaborar y su sinceridad

La duración aproximada de su participación será de: 10 minutos

4. RIESGOS Y MOLESTIAS POTENCIALES

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

No corresponde

En caso de no existir riesgos, se indicará expresamente.

BENEFICIOS

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

5. CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

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

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

6. PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA Y DERECHO A RETIRO

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

7. CONSULTAS Y CONTACTO

Si tiene preguntas sobre el estudio o sobre sus derechos como participante, puede comunicarse con: Investigador responsable: Correo electrónico: Teléfono: 956849818

Comité de Ética en Investigación (CEI): Correo institucional: 1201070013@uladech.pe

8. DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO

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

Nombre del participante: DIAZ SALAS MARIO

Documento de identidad: 46027243

Firma del participante:

Lugar y fecha: Casma 10 Marzo 2026

Firma del investigador responsable:

Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación

TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: **EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO SECHÍN, C.P. RINCONADA, DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH-2026.**

INVESTIGADOR RESPONSABLE: ALAN GABRIEL CASTILLO PEÑA

INSTITUCIÓN: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote

1. INVITACIÓN A PARTICIPAR

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

2. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

El objetivo del presente estudio es: Evaluar el enrocado para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Sechín, C.P. Rinconada, Distrito y Provincia de Casma, Región Áncash-2026.

3. PROCEDIMIENTOS Si usted acepta participar, se le solicitará: La voluntad de querer colaborar y su sinceridad

La duración aproximada de su participación será de: 10 minutos

4. RIESGOS Y MOLESTIAS POTENCIALES

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

No corresponde

En caso de no existir riesgos, se indicará expresamente.

BENEFICIOS

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

5. CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

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

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

6. PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA Y DERECHO A RETIRO

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

7. CONSULTAS Y CONTACTO

Si tiene preguntas sobre el estudio o sobre sus derechos como participante, puede comunicarse con: Investigador responsable: Correo electrónico: Teléfono: 956849818

Comité de Ética en Investigación (CEI): Correo institucional: 1201070013@uladech.pe

8. DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO

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

Nombre del participante: ROSAS LLERENA SEBASTIAN

Documento de identidad: 74308077

Firma del participante:

Lugar y fecha: Casma 10 Marzo 2026

Firma del investigador responsable:

Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación

TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: **EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO SECHÍN, C.P. RINCONADA, DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH-2026.**

INVESTIGADOR RESPONSABLE: ALAN GABRIEL CASTILLO PEÑA

INSTITUCIÓN: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote

1. INVITACIÓN A PARTICIPAR

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

2. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

El objetivo del presente estudio es: Evaluar el enrocado para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Sechín, C.P. Rinconada, Distrito y Provincia de Casma, Región Áncash-2026.

3. PROCEDIMIENTOS Si usted acepta participar, se le solicitará: La voluntad de querer colaborar y su sinceridad

La duración aproximada de su participación será de: 10 minutos

4. RIESGOS Y MOLESTIAS POTENCIALES

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

No corresponde

En caso de no existir riesgos, se indicará expresamente.

BENEFICIOS

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

5. CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

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

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

6. PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA Y DERECHO A RETIRO

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

7. CONSULTAS Y CONTACTO

Si tiene preguntas sobre el estudio o sobre sus derechos como participante, puede comunicarse con: Investigador responsable: Correo electrónico: Teléfono: 956849818

Comité de Ética en Investigación (CEI): Correo institucional: 1201070013@uladech.pe

8. DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO

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

Nombre del participante: RODRIGUEZ ZEVALLOS JORGUE

Documento de identidad: 06307869

Firma del participante: .....

Lugar y fecha: Casma 3 Marzo 2026

Firma del investigador responsable: .....

Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación

TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: **EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO SECHÍN, C.P. RINCONADA, DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH-2026.**

INVESTIGADOR RESPONSABLE: ALAN GABRIEL CASTILLO PEÑA

INSTITUCIÓN: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote

1. INVITACIÓN A PARTICIPAR

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

2. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

El objetivo del presente estudio es: Evaluar el enrocado para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Sechín, C.P. Rinconada, Distrito y Provincia de Casma, Región Áncash-2026.

3. PROCEDIMIENTOS Si usted acepta participar, se le solicitará: La voluntad de querer colaborar y su sinceridad

La duración aproximada de su participación será de: 10 minutos

4. RIESGOS Y MOLESTIAS POTENCIALES

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

No corresponde

En caso de no existir riesgos, se indicará expresamente.

BENEFICIOS

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

5. CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

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

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

6. PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA Y DERECHO A RETIRO

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

7. CONSULTAS Y CONTACTO

Si tiene preguntas sobre el estudio o sobre sus derechos como participante, puede comunicarse con: Investigador responsable: Correo electrónico: Teléfono: 956849818

Comité de Ética en Investigación (CEI): Correo institucional: 1201070013@uladech.pe

8. DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO

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

Nombre del participante: Huaman Ramos Luis

Documento de identidad: 43031437

Firma del participante:

Lugar y fecha: Casma 31 Marzo 2026

Firma del investigador responsable:

Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación

TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: **EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO SECHÍN, C.P. RINCONADA, DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH-2026.**

INVESTIGADOR RESPONSABLE: ALAN GABRIEL CASTILLO PEÑA

INSTITUCIÓN: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote

1. INVITACIÓN A PARTICIPAR

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

2. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

El objetivo del presente estudio es: Evaluar el enrocado para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Sechín, C.P. Rinconada, Distrito y Provincia de Casma, Región Áncash-2026.

3. PROCEDIMIENTOS Si usted acepta participar, se le solicitará: La voluntad de querer colaborar y su sinceridad

La duración aproximada de su participación será de: 10 minutos

4. RIESGOS Y MOLESTIAS POTENCIALES

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

No corresponde

En caso de no existir riesgos, se indicará expresamente.

BENEFICIOS

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

5. CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

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

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

6. PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA Y DERECHO A RETIRO

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

7. CONSULTAS Y CONTACTO

Si tiene preguntas sobre el estudio o sobre sus derechos como participante, puede comunicarse con: Investigador responsable: Correo electrónico: Teléfono: 956849818

Comité de Ética en Investigación (CEI): Correo institucional: 1201070013@uladech.pe

8. DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO

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

Nombre del participante: Fernandez Diaz Felipe

Documento de identidad: 72755149

Firma del participante:

Lugar y fecha: Casma 3 Marzo 2026

Firma del investigador responsable:

Formato de consentimiento informado u otros que corresponda a la investigación

TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: **EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO SECHÍN, C.P. RINCONADA, DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH-2026.**

INVESTIGADOR RESPONSABLE: ALAN GABRIEL CASTILLO PEÑA

INSTITUCIÓN: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote

1. INVITACIÓN A PARTICIPAR

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

2. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

El objetivo del presente estudio es: Evaluar el enrocado para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Sechín, C.P. Rinconada, Distrito y Provincia de Casma, Región Áncash-2026.

3. PROCEDIMIENTOS Si usted acepta participar, se le solicitará: La voluntad de querer colaborar y su sinceridad

La duración aproximada de su participación será de: 10 minutos

4. RIESGOS Y MOLESTIAS POTENCIALES

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

No corresponde

En caso de no existir riesgos, se indicará expresamente.

BENEFICIOS

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

5. CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

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

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

6. PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA Y DERECHO A RETIRO

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

7. CONSULTAS Y CONTACTO

Si tiene preguntas sobre el estudio o sobre sus derechos como participante, puede comunicarse con: Investigador responsable: Correo electrónico: Teléfono: 956849818

Comité de Ética en Investigación (CEI): Correo institucional: 1201070013@uladech.pe

8. DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO

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

Nombre del participante: ESPINOZA GUZMAN JUAN

Documento de identidad: 41101864

Firma del participante: 

Lugar y fecha: Casma 3 Marzo 2026

Firma del investigador responsable: 

Anexo 5. Matriz de Consistencia y operacionalización

Título: EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO SECHÍN, C.P. RINCONADA, DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH-2026.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
Problema general ¿La evaluación del enrocado, mejorará la defensa ribereña en la margen derecha del río Sechín, C.P. Rinconada, Distrito y Provincia de Casma, Región Áncash-2026?	**Objetivo general:** ∗ Evaluar el enrocado para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Sechín, C.P. Rinconada, Distrito y Provincia de Casma, Región Áncash-2026. **Objetivos específicos:** ∗ Identificar las zonas vulnerables de la defensa ribereña en la margen derecha del río Sechín, C.P. Rinconada, Distrito y Provincia de Casma, Región Áncash-2026. ∗ Realizar la evaluación del enrocado en la margen derecha del río Sechín, C.P. Rinconada, Distrito y Provincia de Casma, Región Áncash-2026. ∗ Determinar la mejora de la defensa ribereña en la margen derecha del río Sechín, C.P. Rinconada, Distrito y Provincia de Casma, Región Áncash-2026.	No aplica	Variable 1: Evaluación del enrocado Dimensiones: ❖ Vulnerabilidad ❖ Evaluación hidráulica ❖ Evaluación estructural Variable 2: Mejora de la defensa ribereña Dimensiones: ❖ Propuesta de mejoramiento	**Tipo:** La investigación fue de tipo aplicada, de enfoque cualitativo. **Nivel:** La investigación fue de nivel descriptivo. **Diseño:** La investigación fue no experimental de corte transversal. **Población:** La población estuvo constituida por la defensa ribereña del río Sechín, Distrito y Provincia de Casma. **Muestra:** La muestra estuvo constituida por el enrocado en la margen derecha del río Sechín, C.P. Rinconada, Distrito y Provincia de Casma.

Fuente: Elaboración propia

VARIABLES	DEFINICIÓN OPERATIVA	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	CATEGORÍAS O VALORACÍON
Variable 1: Evaluación del enrocado	Se llevó a cabo una valoración completa de la defensa ribereña usando el método de observación directa. Para juntar datos minuciosos sobre las fallas detectadas en la estructura, se emplearon fichas, lo cual posibilitó la identificación y documentación precisa de cada inconveniente. .	Vulnerabidad	❖ Estructural	❖ Ordinal	❖ Baja (0% a 30%) ❖ Moderada (31% a 65%) ❖ Alta (66% a 100%)
		Evaluación hidráulica	❖ Inestabilidad	❖ Nominal	❖ Si / no
			❖ Asentamiento	❖ Nominal	❖ Si / no
			❖ Mala conexión	❖ Nominal	❖ Si / no
			❖ Desgaste de enrocado	❖ Nominal	❖ Si / no
			❖ Erosión	❖ Nominal	❖ Si / no
			❖ Socavación	❖ Nominal	❖ Si / no
		Evaluación estructural	❖ Altura de talud	❖ Ordinal	❖ Bueno > 3 metros ❖ Regular 2 – 3 metros ❖ Malo < 2 metros
			❖ Inclinación de talud	❖ Ordinal	❖ Bueno 1V: 2H ❖ Regular 1V: 1.5H ❖ Malo > 1V: 1H
			❖ Tamaño de rocas parte húmeda	❖ Ordinal	❖ Bueno 1 – 2 metros ❖ Regular 1 – 0,5 metros ❖ Malo 0,5 – 0,1 metros
			❖ Tamaño de rocas parte seca	❖ Ordinal	❖ Bueno 0.30 – 0.60 metros ❖ Regular 0,60 – 0.80 metros ❖ Malo > 0,80 – 0,1 metros

			❖ Ancho de corona	❖ Ordinal	❖ Bueno 3 metros ❖ Regular 3 – 2 metros ❖ Malo < 2 metros
Variable 2: Mejoramiento de la defensa ribereña	Con el objetivo de proteger las zonas ribereñas, prevenir la erosión y disminuir el peligro de inundaciones, se pusieron en marcha estrategias y medidas efectivas que aseguraron la defensa y la seguridad de las áreas circundantes.	Propuesta de mejoramiento	❖ Satisfacción de los beneficiarios	❖ Ordinal	❖ Satisfechos ❖ Insatisfechos

Fuente: Elaboración propia

Anexo 6. Ficha de Identificación del Experto

CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister: Jorge Isaac Castañeda Centurión

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: ALAN GABRIEL CASTILLO PEÑA egresada del programa académico de taller de titulación de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos.

Mi proyecto se titula: **"EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO SECHÍN, C.P. RINCONADA, DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH-2026"** y envío a Ud. el expediente de validación que contiene:

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

Jorge Isaac Castañeda Centurion
INGENIERO CIVIL
CIP N° 83285
Recibido 12/03/26

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

Atentamente,

Firma de Estudiante

DNI: 44309528

Ficha de Identificación del Experto para proceso de validación

Nombres y Apellidos: Jorge Isaac Castañeda Centurión

Nº DNI: 32942891 **Edad:** 52 años

Teléfono/celular: 943288962 **Email:** jisaacastaneda@gmail.com

Título profesional:

Ingeniería Civil

Grado académico: Maestría: X

Especialidad:

Gestión Pública

Institución que labora:

Independiente

Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis

Titulo:

EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO SECHÍN, C.P. RINCONADA, DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH-2026

Autor:

ALAN GABRIEL CASTILLO PEÑA

Programa académico:

Ingeniería civil

Jorge Isaac Castañeda Centurion
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 83285

Firma



Huella digital

FICHA DE VALIDACIÓN

TÍTULO: EVALUACIÓN DEL ENFOCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO SECHÍN, C.P. RINCONADA, DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH-2025

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

*Aumentar filas según la necesidad del instrumento de recolección

Recomendaciones:

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

Nombres y Apellidos de experto: Mg. Jorge Castañeda Cárdenas DNI: 32929589

Huella digital

Mg. Jorge Castañeda Cárdenas
INGENIERO CIVIL
CIP N° 173565

CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister: Gian Franco Sarmiento Ahón

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: ALAN GABRIEL CASTILLO PEÑA egresado del programa académico de taller de titulación de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos.

Mi proyecto se titula: **"EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO SECHÍN, C.P. RINCONADA, DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH-2026"** y envío a Ud. el expediente de validación que contiene:

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

Colegio De Ingenieros Del Perú
Gian Franco Sarmiento Ahón
Reg. CIP N° 247301
INGENIERO CIVIL
Recibido 12/03/26

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

Atentamente,

Firma de Estudiante

DNI: 44309528

Ficha de Identificación del Experto para proceso de validación

Nombres y Apellidos: Gian Franco Sarmiento Ahón

Nº DNI: 73742251 **Edad:** 30 años

Teléfono/celular: 929896785 **Email:** Francoahón@gmail.com

Título profesional:

Ingeniería Civil

Grado académico: Maestría: X Doctorado:

Especialidad:

Maestria en Ingeniería Civil con mención en dirección de empresas de la construcción

Institución que labora:

Cicma SAC.

Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis

Titulo:

EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO SECHÍN, C.P. RINCONADA, DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH-2026

Autor:

ALAN GABRIEL CASTILLO PEÑA

Programa académico:

Ingeniería civil

Colegio De Ingenieros Del Perú
Gian Franco Sarmiento Ahón
Reg. CIP. N° 247161
INGENIERO CIVIL

Firma



Huella digital

FICHA DE VALIDACIÓN

TÍTULO: EVALUACIÓN DEL ENFOQUE BASADO EN DERECHOS PARA MEJORAR LA DEFENSA PÚBLICA EN LA MATERIA DE VIOLENCIA DE GÉNERO, DISTRITO JUDICIAL DE SAN JUAN, REGIÓN ANCASH-2024

Observaciones	Claridad		Pertinencia		Relevancias		Evaluación del enfoque	
	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple		
							Dimensión:	
		X		X		X	Vulnerabilidad	1
		X		X		X	Evaluación bidtáulica	2
		X		X		X	Evaluación estructural	3
							Variable 2: Mejoramiento de la defensa pública	
							Dimensión:	
		X		X		X	Propuesta de Mejoramiento	1

*Aumentar ítlas según la necesidad del instrumento de recolección

Recomendaciones:

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

Nombres y Apellidos de experto: Mg. Gian Franco Saavedra Añon DNI: 73771552

Huella digital

Firma

Colegio de Ingenieros del Perú
Gian Franco Saavedra Añon
Registro N° 273771

CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister: Luis Jimmy Clemente Condori

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: ALAN GABRIEL CASTILLO PEÑA egresado del programa académico de taller de titulación de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos.

Mi proyecto se titula: **"EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO SECHÍN, C.P. RINCONADA, DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH-2026"** y envío a Ud. el expediente de validación que contiene:

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

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

Luis J. Clemente Condori
INGENIERO CIVIL
CIP 92196
Recibido 12/03/26

Firma de Estudiante

DNI: 44309528

Ficha de Identificación del Experto para proceso de validación

Nombres y Apellidos: Luis Jimmy Clemente Condori

N° DNI: 09957407 **Edad:** 52 años

Teléfono/celular: 964690619 **Email:** Kelvin0296@yahoo.es

Título profesional:

Ingeniería Civil

Grado académico: Maestría: X Doctorado:

Especialidad:

Maestria en ciencias con mención en Ingenieria de Transporte

Institución que labora:

Docente en la Universidad Cesar Vallejo

Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis

Titulo:

EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO SECHÍN, C.P. RINCONADA, DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH-2026

Autor:

ALAN GABRIEL CASTILLO PEÑA

Programa académico:

Ingeniería civil

Firma

Luis J. Clemente Condori
INGENIERO CIVIL
CIP 92190



Huella digital

FICHA DE VALIDACIÓN

TÍTULO: EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO SECHÍN, C.P. RINCONADA, DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH-2025

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

*Aumentar filas según la necesidad del instrumento de recolección

Recomendaciones:

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

Nombres y Apellidos de experto: Mg. Jhonny Clemente Cuadros DNI: 09947409

Huella digital

Anexo 7. Ficha técnica de los instrumentos

Ficha N°1: Identificación de las zonas vulnerables

Título:

Datos generales

Tesista:

Asesor:

Ubicación

Distrito: Departamento: Región: Sector:

Descripción

Panel fotográfico

Ficha N°2: Evaluación de entorno

Título:

Datos generales

Asesora:

Tesista:

Ubicación

Distrito: **Departamento:** **Región:** **Sector:**

Margen derecho ( ) **Margen izquierdo ( )** **Progresiva:**

Descripción	**Evaluación hidráulica**					**Evaluación estructural**	
Indicadores	Inestabilidad	Asentamiento	Mala conexión	Erosión	Socavación	Altura de talud	Inclinación de talud
Panel fotográfico							

Ancho de corona		
Tamaño de rocas parte seca		
Tamaño de roca parte humeda		

Ficha N°3: Determinación de la mejora				
Título:				
Datos generales				
Tesista:			Fecha:	
Asesora:				
Ubicación				
Distrito:		Departamento:		
Provincia:		Sector:		
Encuesta				

- En los últimos cinco años, ¿su hogar, actividad comercial o tierras agrícolas han sufrido daños o afectaciones por el río Sechín?
- ¿Considera que las defensas ribereñas actuales del río Sechín brindan una protección adecuada a la comunidad y a sus bienes frente a posibles crecidas o desbordamientos del río?
- ¿Está de acuerdo con la realización de obras de mejoramiento y reforzamiento en la defensa ribereña del río Sechín con el fin de disminuir el riesgo de daños a la comunidad y sus bienes?
- ¿Considera que la evaluación del enrocado aporta información importante para mejorar la seguridad y protección de la defensa ribereña?

N°	Apellidos y nombres	Si	No	Firma
01				
02				
03				
04				
05				
06				
07				
08				
09				
10				
11				
12				

Luis J. Clemente Candori
INGENIERO CIVIL
CIP 92196

Colegio De Ingenieros Del Perú
Glan Franco Contreras Ahón
Reg. CIP N° 247161
INGENIERO CIVIL

Jorge Isaac Castañeda Centurion
INGENIERO CIVIL
CIP N° 83285

Anexo 7.1. Panel Fotográfico



Progresiva: 0+000	**Fecha:** 03/03/2026
Imagen 01: En la imagen se muestra la toma de medida del ancho de la corona la cual es de 4.50 metros.	



Progresiva: 0+030	**Fecha:** 03/03/2026
Imagen 02: En la imagen se muestra parte de la corona con el talud, donde se muestra rocas de gran tamaño en la parte superior, así como la socavación cerca al base.	



Progresiva: 0+050	**Fecha:** 03/03/2026
Imagen 03: En la imagen se observa la toma de medidas de las grandes rocas en la parte superior con medidas de (1.20 x 1.00 metros).	



Progresiva: 0+060	**Fecha:** 03/03/2026
Imagen 04: En la imagen se observa la toma de medidas del asentamiento que varían entre 0.40 hasta 0.55 metros.	



Progresiva: 0+070	**Fecha:** 03/03/2026
Imagen 05: En la imagen se observa el gran espesor que cuenta las rocas colocadas en la parte superior, lo cual está generando asentamiento.	



Progresiva: 0+090	**Fecha:** 03/03/2026
Imagen 06: En la imagen se observa los grandes espaciamientos que hay entre las rocas, como también los grandes tamaños de enrocado en la parte superior.	



Progresiva: 0+100	**Fecha:** 03/03/2026
Imagen 07: En la imagen se observa la socavación que está generando la corriente del río Sechín en la parte de la caja de uña.	



Progresiva: 0+110	**Fecha:** 03/03/2026
Imagen 08: En la imagen se muestra la toma de medida del ancho de la corona la cual es de 5.00 metros.	



Progresiva: 0+130	**Fecha:** 03/03/2026
Imagen 09: En la imagen se observa rocas fisuradas	



Progresiva: 0+140	**Fecha:** 03/03/2026
Imagen 10: En la imagen se observa rocas agrietadas.	



Progresiva: 0+150	**Fecha:** 03/03/2026
Imagen 11: En la imagen se observa la toma de medidas del asentamiento que varían entre 0.30 hasta 0.50 metros.	



Progresiva: 0+160	**Fecha:** 03/03/2026
Imagen 12: En la imagen se observa parte del enrocado que, ha sufrido hundimiento, como también rocas de gran tamaño en la parte superior.	



Progresiva: 0+180	**Fecha:** 03/03/2026
Imagen 13: En la imagen se observa una toma fotográfica de la parte superior del enrocado, el cual se observa el flujo del río.	



Progresiva: 0+200	**Fecha:** 03/03/2026
Imagen 14: En la imagen se observa la parte baja del enrocado como la corriente del río está generando socavación en la base.	



Progresiva: 0+210	**Fecha:** 03/03/2026
Imagen 15: En la imagen se muestra la toma de medida del ancho de la corona la cual es de 4.90 metros.	



Progresiva: 0+230	**Fecha:** 03/03/2026
Imagen 16: En la imagen se observa el asentamiento del enrocado hacia la parte baja del talud, las dimensiones varían entre 0.40 – 0.60 metros.	



Progresiva: 0+250	**Fecha:** 03/03/2026
Imagen 17: En la imagen se observa la mala conexión que hay entre rocas**.**	



Progresiva: 0+270	**Fecha:** 03/03/2026
Imagen 18: En la imagen se observa rocas fisuradas, como los grandes espaciamientos entre las juntas.	



Progresiva: 0+290	**Fecha:** 03/03/2026
Imagen 19: En la imagen se observa la gran socavación que hay en la parte de la caja de uña dejando expuestas partes de esas rocas.	



Progresiva: 0+300	**Fecha:** 03/03/2026
Imagen 20: En la imagen se observa mayor socavación de la base, lo cual ya hay rocas que han sufrido deslizamientos.	



Progresiva: 0+310	**Fecha:** 03/03/2026
Imagen 21: En la imagen se muestra la toma de medida del ancho de la corona la cual es de 4.80 metros.	



Progresiva: 0+330	**Fecha:** 03/03/2026
Imagen 22: En la imagen se observa rocas que han sufrido hundimiento, como grandes espaciamientos entre las juntas.	



Progresiva: 0+350	**Fecha:** 03/03/2026
Imagen 23: En la imagen se observa hundimiento de rocas en la parte superior del talud, lo cual ha generado asentamientos.	



Progresiva: 0+370	**Fecha:** 03/03/2026
Imagen 24: En la imagen se observa mala conexión de rocas, como hundimiento de enrocados, con asentamientos.	



Progresiva: 0+380	**Fecha:** 03/03/2026
Imagen 25: En la imagen se observa la toma de medida de los asentamientos que tiene este tramo que están entre 0.30 hasta 0.65 metros.	



Progresiva: 0+400	**Fecha:** 03/03/2026
Imagen 26: En la imagen se muestra rocas hundidas, como asentamientos y una mala conexión de rocas con rocas.	



Fecha: 03/03/2026
Imagen 27: En la imagen se observa realizando la entrevista a los pobladores de la zona C.P. Rinconada.



Fecha: 03/03/2026
Imagen 28: En la imagen se observa realizando la entrevista a los pobladores de la zona C.P. Rinconada.

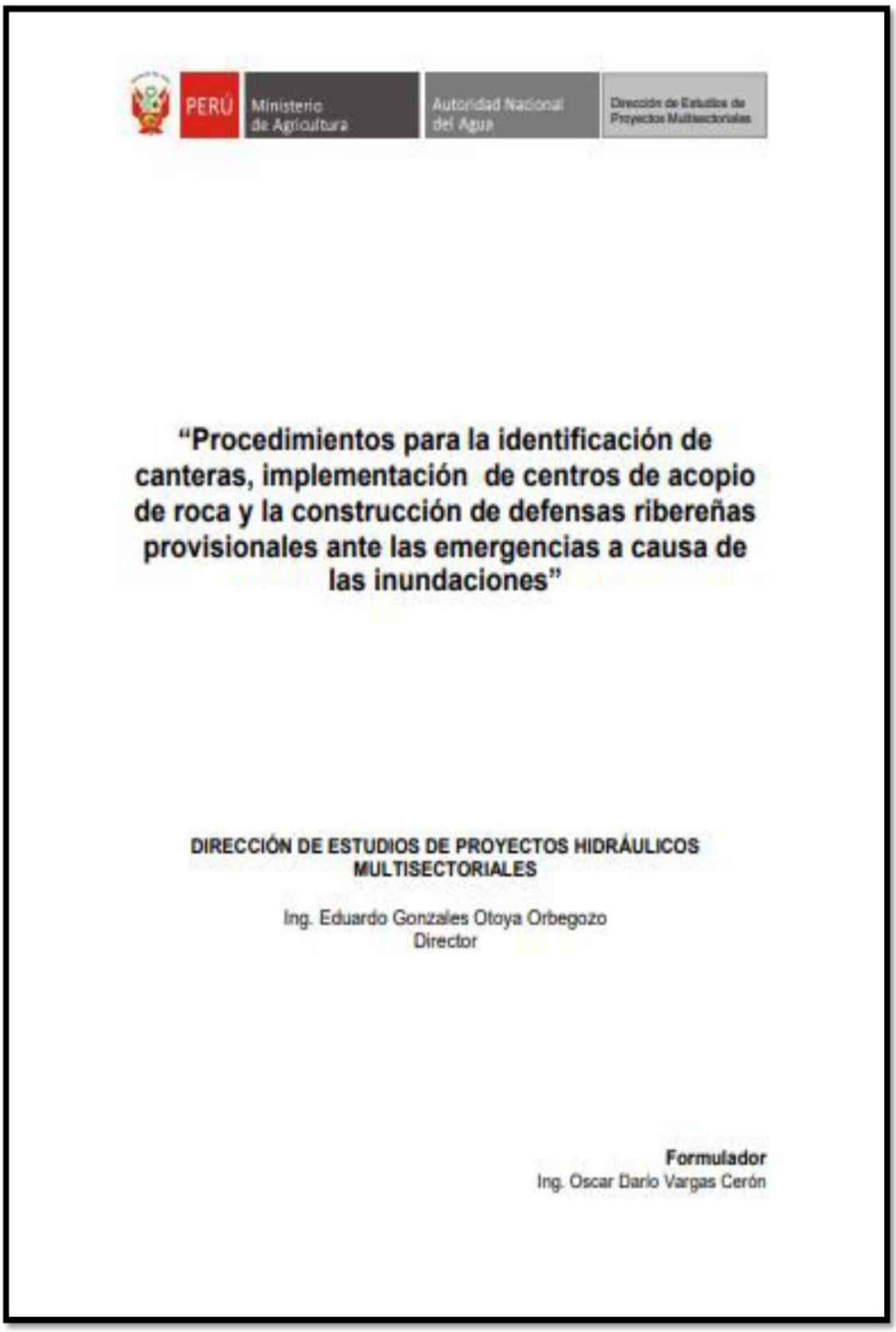


Fecha: 03/03/2026
Imagen 29: En la imagen se observa realizando la entrevista a los pobladores de la zona C.P. Rinconada



Fecha: 03/03/2026
Imagen 30: En la imagen se observa realizando la entrevista a los pobladores de la zona C.P. Rinconada

Anexo 7.2. Normas y reglamentos



PERÚ | Ministerio de Agricultura | Autoridad Nacional del Agua | Dirección de Estudios de Proyectos Multisectoriales

"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 Otoya 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 depostarán las rocas extraídas de las canteras y que servirían para la construcción de defensas ribereñas provisionales que mitigarán los efectos negativos de las inundaciones.

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.

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 acarrean 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 Nº 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 Prevencion y Atención de Desastres (INDECI)

K) Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales Nº 27867, Articulo N 61º

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, Articulo 23º *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

N) Reglamento de la Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado / Decretos Legislativos N° 1017, Articulo 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 efectué 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.

Con fines preventivos, el Gobierno Regional y Local deberán identificar puntos críticos que pudiera ser afectado por inundaciones, así como, los caminos de acceso, canteras próximas, áreas libre donde se acumulara roca, identificación y selección de maquinaria pesada que se utilizará para la construcción de defensas ribereñas provisionales.

Información requerida para el trabajo:



6.1 TRABAJOS PRELIMINARES

Esta actividad se desarrolla con la finalidad de establecer canales de comunicación, con instituciones públicas que poseen información en la zona de riesgo. Así mismo simplificar los trámites de solicitud de dicha información, comunicando previamente los objetivos y metas del trabajo.

6.1.1.- Recopilar información

Se recopilara información de la maquinaria pesada que se cuenta en la zona de riesgo pudiendo ser del Gobierno Regional, Gobierno Local, Proyectos Especiales, considerando las especificaciones básicas siguientes.

A.- Estudios y planos

Se deberá recopilar información de los puntos críticos que se encuentran en peligro ante un incremento considerable del caudal, esta se podrá obtener de la Administración Local de Agua del ANA, Junta de Usuarios, PERPEC, Comité de Defensa Civil de la Región o de los Gobiernos locales; esta información deberá ser verificada en campo.

Se recopilara información de estudios de canteras de roca que vienen siendo explotados por el Gobierno Regional, Local y proyectos especiales para la construcción de sus obras; como es el caso del Programa de Encauzamientos de Ríos y Protección de Estructuras de Captación-PERPEC del MINAG, que viene

Tractor sobre orugas:

Potencia, estado de lampon, tren de rodamiento.

Considerando que el tren de rodamiento y lampon se encuentren en buen estado, se tendría que seleccionar unidades con una potencia mayor a 150 HP.

Camión remolque:

Se tiene que considerar la capacidad de carga del remolque, con la finalidad que no se presente restricciones en la movilización y desmovilización.

Equipos complementarios

Son unidades que apoyarán a la maquinaria pesada con la finalidad que su intervención sea oportuna y eficaz.



Fig. N° 01: Equipo de luminaria



Fig. N° 02: Camión cisterna

6.2 FASE DE CAMPO

Se realizará la identificación de puntos críticos que se encuentran en peligro de ser afectados ante un eventual incremento del caudal del río, esta información será importante para definir los puntos acopio de roca que se utilizarán en la construcción de defensas ribereñas provisionales.

Una acción previa será verificar "insitu" el potencial de canteras de roca existente, teniendo como referencia los resultados de estudios anteriores realizados por un especialista.

Así mismo, se definirá los caminos de acceso a la cantera y los centros de acopio de roca, con la finalidad de elaborar un plano de infraestructura vial rural.

En esta fase se realizará el llenado de los **Formatos N° 01 y N° 02.**

6.2.1.- Identificación de puntos críticos que pudiera ser afectados ante una crecida del caudal.

Si se tuviera información de puntos críticos identificados por otras instituciones, se tendría que realizar la verificación de la misma.

En caso de no contar con esta información se deberá organizar un equipo técnico, para identificar los puntos críticos, considerando para ello la información de las personas que habitan en las riberas del rio.

Seleccionar los puntos críticos con influencia en poblaciones, sistema vial, estructuras productivas, áreas de cultivo y otros de importancia que se encuentran en peligro inminente.

Con ésta información de puntos críticos nos apoyaremos para seleccionar los centros de acopio de roca.



Fig. N° 03 Punto crítico

Mediante el **Formato N° 01,** se registrara la siguiente información: ubicación del centro de acopio, ubicación de cantera y caminos de accesos.

6.2.2.- Identificación de canteras

6.2.2.1.- Identificación Cartográfica.

Para la identificación de la cantera primero se elaborara el **Mapa Geológico Regional**, éste se obtendrá mediante la superposición del mapa geológico que se encuentra a escala 1:100,000.00, emitido por el **INGEMET** y las imágenes satelitales (GOOGLE EARTH) de la zona a analizar, ésta deberán ser realizadas por un especialista en geología.

A través del ***Mapa Geológico Regional*** se identificaría las canteras de material rocoso que se requiere y que se encuentre más cercano a los centros de acopio de roca, con la finalidad de no elevar el costo de traslado del referido material.

Las canteras seleccionadas principalmente deberán contener material del tipo intrusivas que son muy apropiadas para la construcción de defensas ribereñas provisionales.

Complementariamente se tendrá que llevar al laboratorio las muestras de roca de las canteras seleccionadas, para que se realicen los siguientes: análisis mineralógico de muestras de roca, resistencia a la compactación y triaxial simple.

Así mismo, considerar canteras que vienen siendo explotadas por parte del Gobierno Regional, Local y otras Instituciones del estado, como es el caso del Programa de Encauzamiento de Ríos y Protección de Estructuras de Captación – PERPEC del Ministerio de Agricultura, para ello se debe verificar el potencial de la misma.

Las canteras deben ser ubicadas al detalle (políticamente y geográficamente)

Sin explosivos: Esta actividad se realizará siempre y cuando la roca se encuentre suelta y tenga diámetros iguales o superiores al metro. Las rocas pueden encontrarse en el material aluviónico de quebradas y serán extraídas mediante excavadora hidráulica o cargador frontal.

No olvidar que las rocas seleccionadas deben cumplir con las especificaciones técnicas.



Fig. Nº 04: Extracción de roca sin explosivo

Con explosivos: Esta actividad se realizará con la utilización de material explosivo, para ello se efectuara las respectivas perforaciones donde se colocara el referido material que desprenderá las rocas en los tamaños requeridos.

Posteriormente, se utilizará una excavadora hidráulica que procederá a desarrollar la selección y acopio de roca.

Las voladuras deberán ser efectuadas por personal especializado, cumpliendo estrictamente con la normatividad vigente de la ***DISCAMEC.***



Fig. Nº 05: Extracción de roca con explosivos

Antes de trasladar la maquinaria pesada se debe verificar el estado de los caminos de acceso en el caso que no estuviera en buenas condiciones el cargador frontal tendría que realizar la rehabilitación correspondiente.

En el caso que la emergencia se presentara en la noche se debería necesariamente de contar al menos con tres (3) equipos de luminaria que ayudarían en las operaciones de la maquinaria pesada.

Se debe contar con el apoyo logístico y mecánicos que ayudaría en las operaciones de la maquinaria, verificación de los caminos de acceso, abastecimiento de combustible, ajustes de máquina y otros.

6.3.4 Construcción de defensa ribereña provisional.

Las experiencias obtenidas en la ejecución de obras de encauzamiento y defensas ribereñas por el Programa de Encauzamiento de Ríos y Protección de Estructuras de Captación-PERPEC, ante la presencia de una emergencia por inundaciones y erosiones nos indica que la utilización de roca en la construcción de defensas ribereñas provisionales (enrocado y espigones) es la más efectiva, para el cual existe diversas formas de utilizar, siendo estas:

- *Dique de rocas al volteo.*
- *Espigones de roca al volteo.*

Dique de rocas al volteo.

Estructuras paralelas al flujo del agua, conformado por rocas de diámetro mayores a 1.00 metro, éstas se depositaran al volteo, con la finalidad de impedir que las aguas ingresen a las áreas de la población, infraestructura vial, áreas de cultivos, etc.

El camión volquete depositara directamente su carga en el punto crítico que viene siendo afectado por las aguas, esta acción debe ser guiada por un personal con la finalidad de salvaguardar la seguridad de la unidad, esta acción se repetirá varias veces y mediante un cargador frontal se realizaría el reacomodo de las rocas a fin de conformarse.

Anexo 7.3. Metrado

METRADO

PROYECTO:	EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO SECHÍN, C.P. RINCONADA, DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH-2026
	Distrito: Casma **Provincia:** Casma **Departamento:** Áncash
FECHA:	**MARZO 2026**

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO	P. UNIT. S/.	PARCIAL S/.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO
01	**REPARACION DE DEFENSA RIBEREÑA**		
01.01	**OBRAS PROVISIONALES**		
01.01.01	OFICINA, ALMACÉN Y CASETA DE GUARDIANÍA	M2	200.00
01.01.02	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 7.20X3.60M	UND	1.00
01.02	**TRABAJOS PRELIMINARES**		
01.02.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE MAQUINARIAS, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	GLB	1.00
01.02.02	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO DE OBRA	KM	0.22
01.02.03	CONTROL, TRAZO Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO DURANTE LA OBRA	DIA	45.00
01.02.04	RETIRO Y REACOMODO DE ROCA EXISTENTE EN TALUD	M3	315.84
01.03	**SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA**		
01.03.01	ELABORACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	GLB	1.00
01.03.02	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	GLB	1.00
01.03.03	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	GLB	1.00
01.03.04	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	GLB	1.00
01.03.05	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	GLB	1.00
01.04	**DEFENSA RIBEREÑA**		
01.04.01	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
01.04.01.01	DESCOLMATACIÓN DE CAUCE DE QUEBRADA	M3	4254.87
01.04.01.02	EXCAVACIÓN PARA UÑA ANTISOCAVANTE	M3	1200.00
01.04.01.03	CONFORMACION DE DIQUES CON MATERIAL PROPIO	M3	126.51
01.04.01.04	REFINE Y PERFILADO DE TALUD PARA ENROCADO	M2	1230.00
01.04.01.05	ACABADO DE CORONA CON MATERIAL DE PRESTAMO	M3	183.50
01.04.01.06	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. PROM. 15 KM	M3	6394.03
01.04.02	**ENROCADO**		
01.04.02.01	EXTRACCIÓN Y PREPARACIÓN DE ROCA	M3	2536.60
01.04.02.02	SELECCIÓN Y CARGUÍO DE ROCA	M3	2536.60
01.04.02.03	TRANSPORTE DE ROCAS A OBRA, DIST. PROM. 30 KM	M3	2536.60
01.04.02.04	COLOCACIÓN Y ACOMODO DE ROCA EN UÑA ANTISOCAVANTE	M3	1200.00
01.04.02.05	COLOCACIÓN Y ACOMODO DE ROCA EN TALUD	M3	1336.60
01.04.03	**GEOSINTETICOS**		
01.04.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE GEOTEXTIL NO TEJIDO 300GR/M2	M2	1230.00
01.05	**MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL**		
01.05.01	ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE MITIGACIÓN AME	GLB	1.00
01.05.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONTENEDORES PARA RESIDUOS SÓLIDOS	UND	3.00
01.05.03	RECOJO, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	GLB	1.00
01.05.04	ALQUILER Y MANTENIMIENTO DE SERVICIOS HIGIÉNICOS PORTÁTILES	MES	1.50
01.06	**GESTIÓN DE RIESGOS**		
01.06.01	PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS	GLB	1.00
01.07	**FLETE**		
01.07.01	FLETE TERRESTRE CHIMBOTE - NEPEÑA	GLB	1.00

Anexo 7.4. Metrado

PRESUPUESTO					
PROYECTO:	EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO SECHÍN, C.P. RINCONADA, DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH-2026				
Distrito: Casma **Provincia:** Casma **Departamento:** Áncash					
FECHA:	**MARZO 2026**				
ITEM	**DESCRIPCION**	**UND.**	**METRADO**	**P. UNIT. S/.**	**PARCIAL S/.**
ITEM	**DESCRIPCION**	**UND.**	**METRADO**	**P. UNIT. S/.**	**PARCIAL S/.**
01.	**DEFENSA RIBEREÑA MARGEN DERECHO**				**489,053.02**
01.01	**OBRAS PROVISIONALES**				**16,905.92**
01.01.01	ALMACÉN, OFICINA Y CASETA DE GUARDIANÍA	M2	200.00	75.94	15,188.00
01.01.02	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 7.20 m x 3.60 m	UND	1.00	1,717.92	1,717.92
01.02	**TRABAJOS PRELIMINARES**				**33,323.48**
01.02.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE MAQUINARIAS, EQUIPOS Y HERRA	GLB	1.00	12,102.00	12,102.00
01.02.02	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO DE OBRA	KM	0.22	1,787.41	393.23
01.02.03	CONTROL, TRAZO Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO DURANTE LA OBRA	DÍA	45.00	199.65	8,984.25
01.02.04	RETIRO Y REACOMODO DE ROCA EXISTENTE EN TALUD	M3	315.84	37.50	11,844.00
01.03	**SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA**				**9,134.63**
01.03.01	ELABORACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	GLB	1.00	3,000.00	3,000.00
01.03.02	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	GLB	1.00	2,021.44	2,021.44
01.03.03	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	GLB	1.00	1,247.55	1,247.55
01.03.04	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	GLB	1.00	1,765.64	1,765.64
01.03.05	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	GLB	1.00	1,100.00	1,100.00
01.04	**DEFENSA RIBEREÑA**				**419,052.78**
01.04.01	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**117,364.84**
01.04.01.01	DESCOLMATACIÓN DE CAUCE DE QUEBRADA	M3	4,254.87	3.95	16,806.74
01.04.01.02	EXCAVACIÓN PARA UÑA ANTISOCAVANTE	M3	1,200.00	4.65	5,580.00
01.04.01.03	CONFORMACION DE DIQUES CON MATERIAL PROPIO	M3	126.51	9.12	1,153.77
01.04.01.04	REFINE Y PERFILADO DE TALUD PARA ENROCADO	M2	1,230.00	4.19	5,153.70
01.04.01.05	ACABADO DE CORONA CON MATERIAL DE PRESTAMO	M3	183.50	53.93	9,896.16
01.04.01.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. PROM. 15 KM	M3	6,394.03	12.32	78,774.47
01.04.02	**ENROCADO**				**293,624.06**
01.04.02.01	EXTRACCIÓN Y PREPARACIÓN DE ROCA	M3	2,536.60	40.70	103,239.62
01.04.02.02	SELECCIÓN Y CARGUÍO DE ROCA	M3	2,536.60	20.31	51,518.35
01.04.02.03	TRANSPORTE DE ROCAS A OBRA, DIST. PROM. 30 KM	M3	2,536.60	40.00	101,464.00
01.04.02.04	COLOCACIÓN Y ACOMODO DE ROCA EN UÑA ANTISOCAVANTE	M3	1,320.00	13.45	17,754.00
01.04.02.05	COLOCACIÓN Y ACOMODO DE ROCA EN TALUD	M3	1,216.60	16.15	19,648.09
01.04.03	**GEOSINTETICOS**				**8,063.88**
01.04.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE GEOTEXTIL NO TEJIDO 300GR/M2	M2	1,353.00	5.96	8,063.88
01.05	**MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL**				**6,962.72**
01.05.01	ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE MITIGACIÓN AMBIENTAL	GLB	1.00	3,000.00	3,000.00
01.05.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONTENEDORES PARA RESIDUOS SÓLIDO	UND	3.00	254.24	762.72
01.05.03	RECOJO, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	GLB	1.00	2,000.00	2,000.00
01.05.04	ALQUILER Y MANTENIMIENTO DE SERVICIOS HIGIÉNICOS PORTÁTILES	MES	1.50	800.00	1,200.00
01.06	**GESTIÓN DE RIESGOS**				**3,000.00**
01.06.01	PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS	GLB	1.00	3,000.00	3,000.00
01.07	**FLETE**				**673.49**
01.07.01	FLETE TERRESTRE	GLB	1.00	673.49	673.49

Costo Directo		**S/.**	**489,053.02**
Gastos Generales	**10.00%**	**S/.**	**48,905.30**
Utilidad	**8.00%**	**S/.**	**39,124.24**
Sub-Total		**S/.**	**577,082.56**
Impuesto General a las Ventas	**18.00%**	**S/.**	**103,874.86**
Valor Referencial		**S/.**	**680,957.42**

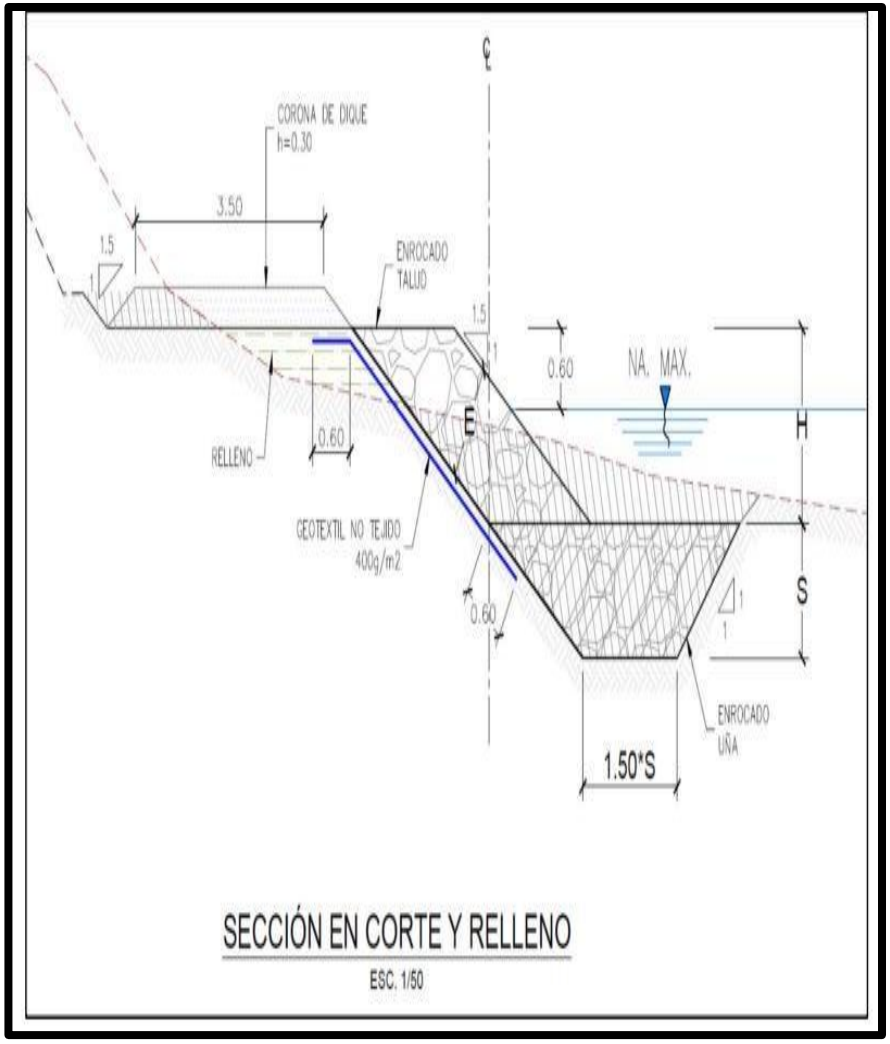
Anexo 7.5. Planos







DISTRITO: CASMA	**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE**	ULADECH CATÓLICA
PROVINCIA: CASMA		
REGIÓN: ÁNCASH		
LAMINA Nº: **UL - 01**	**PLANO:** UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN	
	TÍTULO: EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO SECHÍN, C.P. RINCONADA, DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH-2026	
AUTOR: ALAN GABRIEL CASTILLO PEÑA	**ASESOR:** DR. Mgtr. JOHANNA DEL CARMEN SOTELO URBANO	



SECCIÓN TRANSVERSAL DE DIQUE ENROCADO MARGEN DERECHA DEL RÍO SECHÍN, C.P. RINCONADA

DISTRITO: CASMA **PROVINCIA:** CASMA **REGIÓN:** ÁNCASH	**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE**	ULADECH CATÓLICA
LAMINA N°: **ST - 01**	**PLANO:** SECCIÓN TRANSVERSAL **TÍTULO:** EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO SECHÍN, C.P. RINCONADA, DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH-2026	
AUTOR: ALAN GABRIEL CASTILLO PEÑA	**ASESOR:** Mgtr. JOHANNA DEL CARMEN SOTELO URBANO	