



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

**EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA, DEL  
MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO CASMA, EN EL SECTOR 9 DE OCTUBRE, EN EL  
DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2024**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

**AUTOR**

**PINTO MOLINA, AMERICO MANUEL**

**ORCID:0000-0002-0311-464X**

**ASESOR**

**LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL**

**ORCID:0000-0002-3275-817X**

**CHIMBOTE-PERÚ**

**2024**



**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**

**PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL**

**ACTA N° 0168-110-2024 DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE TESIS**

En la Ciudad de **Chimbote** Siendo las **23:14** horas del día **28** de **Junio** del **2024** y estando lo dispuesto en el Reglamento de Investigación (Versión Vigente) ULADECH-CATÓLICA en su Artículo 34º, los miembros del Jurado de Investigación de tesis de la Escuela Profesional de **INGENIERÍA CIVIL**, conformado por:

**PISFIL REQUE HUGO NAZARENO** Presidente  
**RETAMOZO FERNANDEZ SAUL WALTER** Miembro  
**BARRETO RODRIGUEZ CARMEN ROSA** Miembro  
**Mgtr. LEON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL** Asesor

Se reunieron para evaluar la sustentación del informe de tesis: **EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA, DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO CASMA, EN EL SECTOR 9 DE OCTUBRE, EN EL DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2024**

**Presentada Por :**  
(1201191124) **PINTO MOLINA AMERICO MANUEL**

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

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

**PISFIL REQUE HUGO NAZARENO**  
Presidente

**RETAMOZO FERNANDEZ SAUL WALTER**  
Miembro

**BARRETO RODRIGUEZ CARMEN ROSA**  
Miembro

**Mgtr. LEON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL**  
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, DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO CASMA, EN EL SECTOR 9 DE OCTUBRE, EN EL DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2024 Del (de la) estudiante PINTO MOLINA AMERICO MANUEL, asesorado por LEON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL se ha revisado y constató que la investigación tiene un índice de similitud de 0% según el reporte de originalidad del programa Turnitin.

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

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

Chimbote, 12 de Julio del 2024



Mgtr. Roxana Torres Guzman  
RESPONSABLE DE UNIDAD DE INTEGRIDAD CIENTÍFICA

## **Dedicatoria**

Mi eterno agradecimiento a Dios, por ser la luz de mi vida, por hacer de mí una persona de bien y por Darme fuerzas para salir adelante en los momentos más difíciles de mi vida. A mí querida madre que siempre estuvo apoyándome, guiándome y dándome la fortaleza que necesito en los momentos difíciles, a mi padre, por el apoyo y consejos permanentes durante mi vida y formación profesional.

## **Agradecimiento**

Quiero expresar mi agradecimiento a mis padres por haberme brindado la oportunidad de estudiar con la tranquilidad de saber que cuento con su respaldo y a mi pareja que ha supuesto un apoyo siempre que lo he necesitado.

## Índice General

Carátula.....	I
Jurado.....	II
Dedicatoria.....	IV
Agradecimiento .....	V
Índice General.....	VI
Lista de Tablas.....	VIII
Lista de Figuras .....	IX
Resumen .....	X
Abstracts .....	XI
<b>I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>12</b>
<b>II. MARCO TEORICO.....</b>	<b>15</b>
2.1 Antecedentes .....	15
2.2 Bases Teóricas .....	19
2.3 Hipótesis .....	31
<b>III. METODOLOGÍA .....</b>	<b>32</b>
3.1 Nivel, Tipo y Diseño de Investigación .....	32
3.2 Población y Muestra .....	33
3.3 Variables, Definición y Operacionalización.....	33
<b>IV. RESULTADOS.....</b>	<b>38</b>
<b>V. DISCUSIÓN .....</b>	<b>42</b>
<b>VI. CONCLUSIONES.....</b>	<b>43</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>44</b>
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	45
ANEXOS .....	51
Anexo 01. Matriz de Consistencia.....	51
Anexo 02. Instrumento de recolección de información.....	52

Anexo 03. Validez del instrumento .....	56
Anexo 04. Confiabilidad del instrumento.....	58
Anexo 05. Formato de Consentimiento Informado .....	59
Anexo 06. Documento de aprobación de institución para la recolección de información ..	76
Anexo 07. Evidencias de ejecución.....	77

## Lista de Tablas

<b>Tabla 01:</b> Matriz de operacionalización de variables.....	34
<b>Tabla 02:</b> Identificación de Zona vulnerable del sector 9 de octubre.....	38
<b>Tabla 03:</b> Evaluación del enrocado desde la progresiva 0+000 hasta 0+190.....	39
<b>Tabla 04:</b> Encuesta. ....	41



## Lista de Figuras

<b>Figura 1.</b>	Evaluación geotécnica.....	20
<b>Figura 2.</b>	Estabilidad del enrocado .....	20
<b>Figura 3.</b>	Evaluación de la permeabilidad en enrocados .....	21
<b>Figura 4.</b>	Evaluación de la erosión .....	22
<b>Figura 5.</b>	Conexión entre bloques.....	22
<b>Figura 6.</b>	Evaluación de la estabilidad.....	23
<b>Figura 7.</b>	Evaluación de deterioro de juntas .....	23
<b>Figura 8.</b>	Socavación .....	24
<b>Figura 9.</b>	Enrocado .....	25
<b>Figura 10.</b>	Dique natural.....	26
<b>Figura 11.</b>	Diques artificiales .....	26
<b>Figura 12.</b>	Espigones .....	27
<b>Figura 13.</b>	Muro de concreto armado .....	27
<b>Figura 14.</b>	Gaviones.....	28

## Resumen

Esta investigación se elaboró con el fin de conocer el estado actual de la defensa ribereña del río Casma, en donde tuvo **problema general**: ¿La evaluación del enrocado, mejorará la defensa ribereña, del margen izquierdo del río Casma, en el sector 9 de octubre, en el distrito y provincia de Casma, departamento de Áncash – 2024?, el cual se respondió con el **objetivo general**: Evaluar el enrocado, para mejorar la defensa ribereña, del margen izquierdo del río Casma, en el sector 9 de octubre, en el distrito y provincia de Casma, departamento de Áncash – 2024; la **metodología** fue de nivel cualitativo, un tipo descriptivo y con un diseño no experimental, como **resultado** la zona vulnerable se encontró ubicada en el margen izquierdo del río Casma, la cual brinda protección contra inundaciones al sector 9 de octubre, el enrocado constó de 190 metros de longitud, presentando muchas fallas como la socavación de base, erosión de talud, sedimentación acumulada, impermeabilidad nula, mala conexión de juntas, también se observó la falta de protección en la base y la parte de la corona, teniendo como **conclusión** que el estado de esta estructura es Malo, por la presencia de varias fallas ya encontradas luego de la evaluación, Por lo tanto, se recomienda la reconstrucción por completo del enrocado utilizando nuevas técnicas y actualizadas, esto asegurará que la nueva ribera cumpla con su función principal que es proporcionar la protección al enrocado para evitar inundaciones al sector 9 de octubre por la crecida del río Casma.

**Palabras clave:** Defensa ribereña, evaluación de enrocado, mejoramiento de defensa ribereña

## Abstracts

This research was carried out in order to know the current state of the riparian defense of the Casma River, where there was a general problem: Will the evaluation of rockfill improve the riparian defense, on the left bank of the Casma River, in the October 9 sector, in the district and province of Casma, department of Áncash – 2024?, which was responded to with the general objective: Evaluate the rockfilling, to improve the riverside defense, of the left bank of the Casma River, in the 9 de Octubre sector, in the district and province of Casma, department of Áncash – 2024; The methodology was of a qualitative level, a descriptive type and with a non-experimental design, as a result the vulnerable area was found located on the left bank of the Casma River, which provides protection against flooding to the October 9 sector, the rockfill consisted of 190 meters in length, presenting many failures such as base undermining, slope erosion, accumulated sedimentation, zero impermeability, poor connection of joints, the lack of protection was also observed at the base and the crown part, leading to the conclusion that the condition of this structure is Bad, due to the presence of several faults already found after the evaluation. Therefore, the complete reconstruction of the rockfill is recommended using new techniques and updated improvements, this will ensure that the new bank fulfills its main function which is to provide protection to the rockfill to avoid flooding in the October 9 sector due to the flooding of the Casma River.

Keywords: Riparian defense, rockfill evaluation, riparian defense improvement

## I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1. Descripción del problema

Como plantea **Javeriana (1)**, las inundaciones son reconocidas a nivel mundial como un evento natural que ocurre cuando los niveles de agua en ríos, quebradas, lagunas, lagos y océanos aumentan considerablemente, a menudo cubriendo o inundando áreas previamente secas, en Colombia, como en muchos otros países afectados por este fenómeno, las advertencias de crecida de los ríos a menudo conllevan riesgos para la vida, el ganado, los cultivos y las infraestructuras que se ubican cerca a estas inundaciones.

Según **El diario Gestión (2)**, En el Perú, uno de los principales desafíos radica en los recurrentes desbordamientos que ocurren anualmente, ocasionados por las altas precipitaciones en las regiones de la sierra andina, las cuales experimentan una estación seca y otra lluviosa muy marcada, en respuesta a este problema, se promulgo una ley realizado por el congreso de la república en línea con el interés nacionales y las necesidades públicas, por lo cual se establece que los gobiernos regionales y estatales debes de priorizar la planificación y ejecución de obras de protección ribereña.

Citando a **Diario El Comercio (3)**, en este contexto de Áncash y en particular en el distrito de Casma, se considera un área de estudio debido a su proximidad al río Casma, cuyas aguas representan un riesgo significativo para las estructuras y la ciudad misma debido a su alta agresividad. Los niveles de riesgo no están determinados únicamente por eventos naturales, sino también por la vulnerabilidad de los hogares en las orillas de los ríos y el uso de materiales precarios.

En el distrito de Casma en el año 2022 debido al desborde del rio Casma, se produjeron muchas inundaciones en este lugar, ocasionando muchos daños a los hogares, las oficinas y centros de trabajo de establecimientos públicas y privadas, entre los lugares más damnificados por este fenómeno se encuentran los pueblos José Olaya, Los portales, 16 de junio y Santa rosa que se encuentran cerca al margen de este río, pero el daño más contundente por este fenómeno fue la caída del puente Sechín el cual género que miles de transeúntes se queden varados y ocasionando una gran congestión vehicular.

## 1.2. Formulación del problema

¿La evaluación del enrocado, mejorará la defensa ribereña, del margen izquierdo del río Casma, en el sector 9 de octubre, en el distrito y provincia de Casma, departamento de Áncash – 2024?

## 1.3. Justificación

Esta investigación se enfocó directamente para la sociedad, al destacar la importancia de un fenómeno natural que representa un riesgo para numerosas viviendas ubicadas cerca del río Casma. Estas áreas enfrentan la amenaza de desbordamientos e inundaciones debido a su proximidad a cuerpos de agua y a las características del terreno. Por lo tanto, es crucial evaluar el estado de las defensas ribereñas ante la amenaza de deslizamientos de tierra que afectan a la ciudad, causando la inundación de hogares y vías completas. Estos eventos no solo ponen en peligro las estructuras residenciales, sino también la economía de la zona.

### 1.3.1. Justificación teórica.

Con base en **Méndez (4)** “esta justificación se refiere a la inquietud que surge en el investigador por profundizar en muro o varios enfoques teóricos que tratan el problema que se explican a partir de los cuales espera avanzar en el conocimiento plateado”

El motivo de realizar este estudio fue por la necesidad de investigar aspectos teóricos hacia la eficacia de los enrocados para brindar resguardo a las defensas ribereñas, el cual tuvo como finalidad el de poder contribuir con nuevas propuestas para la protección de dicha estructura que están propensos a diversos peligros por las inundaciones.

### 1.3.2. Justificación practica

Citando a **Paitán et al. (5)**, “la justificación práctica aborda la importancia y utilidad de un proyecto o investigación en contextos reales. Se centra en cómo los resultados obtenidos pueden aplicarse para abordar problemas reales y resolverlos.”.

Mediante la evaluación se enfocó en determinar la eficacia y la viabilidad de emplear el tipo enrocado para salvaguardar las riberas de los ríos, buscando así llegar a entender los problemas que van a presentar este tipo de defensa ribereña cada vez que son atacadas por diversas crecidas del río Casma.

#### 1.3.3. Justificación metodológica

De acuerdo con **Paitán et al. (5)**, “la justificación metodológica implica explicar y respaldar las decisiones sobre los métodos y enfoques empleados en un estudio o investigación”.

Esta investigación fue justificada metodológicamente teniendo la urgencia de poder aplicar fichas para recolectar datos para evaluar el enrocado del margen izquierdo del río Casma, con las fichas se consiguieron resultados precisos y se pudo conocer los riesgos con mayor amplitud.

#### 1.4. Objetivo general y específicos

##### 1.4.1. Objetivo general

- Evaluar el enrocado, para mejorar la defensa ribereña, del margen izquierdo del río Casma, en el sector 9 de octubre, en el distrito y provincia de Casma, departamento de Áncash – 2024

##### 1.4.2. Objetivos específicos

- Identificar las zonas vulnerables de la defensa ribereña del margen izquierdo del río Casma, en el sector 9 de octubre, en el distrito y provincia de Casma, departamento de Áncash – 2024.
- Evaluar el enrocado del margen izquierdo del río Casma, en el sector 9 de octubre, en el distrito y provincia de Casma, departamento de Áncash – 2024.
- Determinar la mejora del enrocado en el margen izquierdo del río Casma, en el sector 9 de octubre, en el distrito y provincia de Casma, departamento de Áncash – 2024.

## II. MARCO TEORICO

### 2.1 Antecedentes

#### 2.1.1 Antecedentes internacionales

Teniendo en cuenta a **Guanocunga (6), 2019**, en cuyo trabajo de titulación tuvo como título “**Investigación hidrológica - hidráulica de socavación y protecciones de estructuras, tramo del río Capelo y río San Pedro, sector Armenia 1, Cantón Quito**”, planteó como **objetivo** realizar el análisis hidrológico e hidrotécnicos con el propósito de establecer un procedimiento que identifique la propensión a la erosión de las cuencas del río Capelo en A.J. San Pedro, desarrollar un enfoque **metodológico** que facilite la evaluación hidrológica e hidráulica con el fin de identificar las transformaciones en el uso del suelo generadas por procesos de erosión y socavación en ríos, particularmente en áreas que albergan infraestructuras urbanas significativas, llegando a la **conclusión** basándonos en el análisis de la erosión en los cauces, podemos inferir que los enfoques utilizados para medir la profundidad de la socavación difieren según los coeficientes de cada fórmula. En nuestro contexto, es importante considerar que la presencia de la bocatoma aguas abajo de la confluencia del río contribuye a mitigar el proceso de socavación.

Citando a **Cadena et al. (7), 2020**, en su tesis cuyo título fue “**Evaluación del peligro potencial de inundaciones causadas por el desbordamiento del Río Chiquito en el área urbana del municipio de Sogamoso, ubicado en el departamento de Boyacá**”, cuyo **objetivo** fue evaluar el nivel de susceptibilidad de los residentes del municipio de Sogamoso–Boyacá ante posibles inundaciones del río Chiquito, considerando aspectos sociales, económicos, ambientales y físicos que influyen en su situación. Usando una **metodología** predefinida por la unidad nacional de gestión del riesgo, con criterios ya establecidos, se emplearon herramientas como Hec Ras y Arc Gis para calcular la amenaza, considerando la intensidad, la frecuencia y la extensión del área afectada como los tres parámetros clave, en **conclusión**, se determina que la vulnerabilidad de la población cercana se sitúa en un rango que va desde moderado hasta alto, lo que sugiere que no se trata de individuos en condiciones de extrema pobreza y que, de cierta manera, podrían contar con capacidad para recuperarse frente a un evento de inundación.

Como dice **Mora (8), 2019**, en cuya tesis titulada “**Modelamiento de zonas de inundación por medio de las herramientas Hec-ras, geo-ras y arcgis, para el sector comprendido entre los municipios de corrales - paz de río a lo largo del río Chicamocha, en el departamento de Boyacá**”, el cual planteó como **objetivo** llevar a cabo actividades de campo con el propósito de ubicar las áreas donde ocurren las inundaciones más significativas, con el objetivo de identificar y establecer los sectores que representen un alto riesgo dentro de la región, su **metodología** se categoriza como investigación aplicada, teniendo como **conclusión** el área urbana de Paz de Río se vería gravemente afectada por inundaciones, especialmente durante un evento que ocurre con una frecuencia de retorno de 5 años, donde se prevé que aproximadamente el 80% del área urbana sea inundada. Esta situación empeora significativamente con eventos menos frecuentes, como aquellos con un período de retorno de 100 años, donde se espera que la totalidad del área urbana sea susceptible a inundaciones.

#### 2.1.2. Antecedentes Nacionales

Como plantea **Gómez (9), 2020**, en cuya tesis elaborada para conseguir el título con nombre “**Evaluación del flujo hidráulico del río Cumbaza para el diseño de defensa ribereña en el Sector Mirador Cumbaza, Distrito de Morales**”, planteó como **objetivo** calcular la corriente hidráulica del río Cumbaza con el propósito de planificar la protección costera en el Sector Mirador Cumbaza, ubicado en el distrito de Morales, durante el año 2020, teniendo así una **metodología** donde la fase inicial se llevó a cabo en el terreno utilizando un enfoque empírico, mientras que la segunda etapa se desarrolló en un entorno de escritorio, utilizando un método descriptivo, así como **conclusión** que el terreno en estudio exhibe un relieve accidentado, con algunas zonas llanas que son propensas a inundaciones y otras áreas erosionadas que podrían colapsar, situadas en la margen derecha del río Cumbaza, dentro del área bajo análisis.

Citando a **Mariño (10), 2020**, en su tesis titulada “**Mejoramiento de la defensa ribereña para prevenir los riesgos de inundación del Río Chillón, Lima**”, que planteó como **objetivo** implementar mejoras en las estructuras de protección ribereña con el fin de mitigar los riesgos de inundación en el río Chillón, ubicado en la región de Lima, para el año 2020, empleando una **metodología** que llevó a



cabo un estudio de naturaleza cuantitativa y descriptiva, obteniendo así la **conclusión** que se determinó que el diseño del enrocado está condicionado por el caudal de diseño del río Chillón, el ancho del cauce (B) y el cálculo de la socavación en suelos no cohesivos. En consecuencia, se deduce que la mejora de la defensa ribereña está estrechamente vinculada al diseño propuesto del enrocado para la margen derecha del río Chillón.

Según **Montoya (11), 2019**, en su tesis “**Evaluación de la defensa ribereña para determinar la vulnerabilidad estructural en el sector Malecón de la localidad de Picota**”, donde tuvo como **objetivo** examinar la integridad de la estructura de protección ribereña con el fin de identificar la susceptibilidad estructural en el área del Malecón en la comunidad de Picota, durante el año 2019, con una **metodología** para la evaluación del riesgo, donde se abordan tanto enfoques precisos y sistemáticos como descriptivos, la **conclusión** efectiva señala que la estructura tiene una calidad de concreto deficiente, lo que la hace vulnerable estructuralmente y susceptible a riesgos comunes como inundaciones fluviales y erosión en la zona.

### 2.1.3. Antecedentes Locales

Dicho con palabras de **Tamara (12), 2019**, en su tesis “**Causas de la socavación del puente Huambacho ubicado en la panamericana norte - propuesta de mejora, distrito de Samanco, Áncash**”, cuyo **objetivo** fue determinar las causas de socavación del puente Huambacho ubicado en la panamericana norte, distrito de Samanco-Áncash, teniendo una **metodología** tipo de investigación fue no experimental descriptiva, teniendo como **conclusión** para prevenir la erosión del suelo y las posibles pérdidas de materiales que pudieran comprometer la estabilidad del Puente Huambacho sobre el río Nepeña, se planificó la construcción de una defensa ribereña. Para su diseño inicial, se empleó el software "River", proporcionado por la Autoridad Nacional de Agua y el Ministerio de Agricultura, considerando factores como el ancho estable del río, el caudal previsto y los datos granulométricos obtenidos del estudio de mecánica de suelos realizado en la zona correspondiente.

Según **Colquehuanca (13), 2020**, en su tesis “**Consecuencias para las residencias cercanas al Río Sechín, en la zona donde se ubica el Asentamiento Humano 16**

**de Junio, en la intersección con la Carretera Panamericana, como resultado del evento climático conocido como ‘El Niño Costero’ ocurrido en Casma durante 2020”,** cuyo **objetivo** fue examinar las consecuencias generadas por el fenómeno del Niño Costero en los hogares cercanas al río Sechín, particularmente en la zona que abarca desde el AA. HH 16 de junio hasta el cruce con la Panamericana, la investigación empleando una **metodología** que se distinguió por su enfoque no experimental y descriptivo, dado que se enfocó en la recopilación de datos para describir la situación presente sin alterarla. Esto se llevó a cabo mediante la observación directa, dando como **conclusión** que se analizó el impacto en las áreas vulnerables, lo que condujo a la creación de un diseño mediante el uso del programa River para las defensas ribereñas para brindar proyección del río Sechín. Este diseño abarca las progresivas 0+200 hasta 0+867 en ambos márgenes, con el objetivo de brindar una protección extensa y segura ante posibles aumentos en el caudal del río Sechín. Este esfuerzo se realiza con la finalidad de mitigar los riesgos asociados a eventos hidrológicos futuros.

Según **Castañeda et al. (14), 2021**, en cuya tesis que tiene como título **“El desarrollo de un sistema de protección costera para el río Lacramarca, en el tramo comprendido entre Jorge Chávez y Los Pescadores, ubicado en la Provincia de Santa, Departamento de Ancash”**, su **objetivo** fue elaborar el plan para la protección de las márgenes del río Lacramarca, abarcando el tramo desde Jorge Chávez hasta Los Pescadores, empleando una **metodología** el enfoque de dicha investigación hace referente a un cuantitativo con un método deductivo porque se centra en una sola variable, llegando a la **conclusión** que se llevó a cabo la planificación de la protección ribereña para el tramo del río Lacramarca entre Jorge Chávez y Los Pescadores. Este plan incluyó el diseño de un muro de gaviones, el cual se elaboró considerando los resultados obtenidos en investigaciones previas. Posteriormente, se materializó este diseño en planos detallados del proyecto, siguiendo las directrices establecidas por la normativa de diseño de gaviones.

## 2.2 Bases Teóricas

### 2.2.1 Evaluación del enrocado

De acuerdo con **Huariccallo (15)**, esencial en ingeniería civil y geotécnica, este proceso se centra en analizar, comprender y garantizar la estabilidad, integridad y funcionamiento correcto de estructuras construidas con enrocado. Este enfoque, llamado la evaluación de la sección, aborda diversos aspectos cruciales que influyen en el rendimiento y la longevidad de estas estructuras.

#### 2.2.1.1 Importancia de la evaluación del enrocado

Citando a **Hermosa et al. (16)**, la relevancia de este punto de evaluación hacia el enrocado, radica en su habilidad para identificar riesgos potenciales y deficiencias en las estructuras construidas con rocas o bloques. Esta evaluación proporciona una comprensión crucial sobre la estabilidad, resistencia y seguridad de tales construcciones, siendo esencial para su diseño y mantenimiento apropiado.

#### 2.2.1.2 Métodos estándar para evaluar enrocados

Según **Román et al. (17)**, en este contexto, se emplean métodos estandarizados para examinar las estructuras de enrocado. Estos métodos, elaborados y mejorados con el transcurso del tiempo, proporcionan un enfoque que nos brindara confianza al momento de evaluar las partes de un enrocado como su resistencia, lo estructural y otros aspectos principales

#### 2.2.1.3 Evaluación geotécnica

Según **Aponte (18)**, en este punto se encamina a poder conocer cuál es su comportamiento del suelo como las rocas que conforman dicho enrocado, por lo cual se debe de contemplar muchos factores que actuaran en el enrocado como su capacidad de resistencia al deslizamiento, como la composición del suelo para así poder conocer como fluirá el suelo con la estructura, todo con el fin de garantizar una base estable y segura.



**Figura 1.** Evaluación geotécnica

**Fuente:** Libro de Chávez C

#### 2.2.1.4 Evaluación de la estabilidad del enrocado

Con base en **Lopardo et al. (19)**, El análisis de la estabilidad del enrocado se enfoca en la capacidad de la estructura para soportar fuerzas externas y condiciones ambientales adversas. Esto implica examinar desde la configuración de los bloques individuales hasta analizar la integridad de la estructura en su conjunto, con el propósito de evitar posibles fallos.



**Figura 2.** Estabilidad del enrocado

**Fuentes:** Tesis de Gerson Curay.

#### 2.2.1.5 Evaluación de resistencia de los materiales

La evaluación implica un análisis detallado de la resistencia de los materiales que componen el enrocado, considerando su durabilidad y su capacidad para resistir cargas y tensiones. Esto implica la inspección de posibles defectos, grietas o vulnerabilidades que podrían comprometer la solidez de la estructura **(19)**

#### 2.2.1.6 Evaluación de la permeabilidad en enrocados

La permeabilidad del enrocado es un aspecto crucial que afecta su estabilidad a largo plazo. La evaluación de la permeabilidad se centra en comprender cómo el agua y otros elementos pueden afectar la estructura y hasta qué punto esto puede influir en su resistencia y durabilidad. **(19)**



**Figura 3.** Evaluación de la permeabilidad en enrocados

**Fuente:** Elaboración propia

#### 2.2.1.7 Evaluación de la erosión

A juicio de **Soto et al. (20)**, la erosión puede tener un impacto significativo en las estructuras de enrocado al disminuir gradualmente la cohesión entre los bloques. La evaluación implica analizar la erosión potencial y decidir las medidas necesarias para mitigar sus efectos.



**Figura 4.** Evaluación de la erosión

**Fuente:** Libro de Bladimir J.

#### 2.2.1.8 Evaluación de la conexión entre bloques en enrocados

Tal como **Guerrero et al. (21)**, la evaluación considera la conexión entre cada bloque individual en la estructura de enrocado, con el fin de garantizar una unión apropiada que preserve la estabilidad y la resistencia frente a fuerzas externas.



**Figura 5.** Conexión entre bloques

**Fuente:** Elaboración propia

#### 2.2.1.9 Evaluación de la estabilidad a largo plazo del enrocado

Teniendo en cuenta a **Hurtado (22)**, la evaluación a largo plazo considera factores como los cambios ambientales, las fluctuaciones en la carga y el proceso de envejecimiento de la estructura, teniendo como dirección el de garantiza la preservación de la estabilidad a lo largo del tiempo.



**Figura 6.** Evaluación de la estabilidad

**Fuente:** Diario el correo.

#### 2.2.1.10. Evaluación de deterioro de juntas

Tomando en cuenta a **Rodríguez et al. (23)**, Es esencial realizar inspecciones periódicas y tomar acciones de mantenimiento preventivo para detectar y corregir cualquier señal de desgaste en las juntas, evitando así problemas mayores como fugas o fallos en el funcionamiento de los equipos.



**Figura 7.** Evaluación de deterioro de juntas

**Fuente:** Elaboración propia

#### 2.2.1.11. Evaluación de Socavación

Con base en **Idva (24)**, es un proceso de erosión que ocurre cuando el agua corriente, como la de un río, arroyo o mar, desgasta y elimina el material del lecho y las orillas de un cauce. Este fenómeno puede debilitar las bases de estructuras cercanas, como puentes, diques y muros de contención, poniendo en riesgo su estabilidad.



**Figura 8.** Socavación

**Fuente:** Lanamme UCR

#### 2.2.2 Defensa ribereña

Teniendo en cuenta a **Aranibar (25)**, la protección ribereña abarca las medidas y estructuras instaladas en áreas cercanas a cuerpos de agua, como lagos, arroyos, ríos, con el fin de resguardar contra riesgos como inundaciones, erosión costera y crecidas. Estas medidas pueden incluir la construcción de muros, diques, gaviones, enrocamientos, vegetación de ribera y otras técnicas diseñadas para mitigar el impacto de fenómenos naturales o fluctuaciones en los niveles del agua. La protección ribereña es esencial para proteger la seguridad de las comunidades, infraestructuras y terrenos agrícolas ubicados en áreas vulnerables a amenazas relacionadas con el agua.

##### 2.2.2.1 Tipos de Defensas Ribereñas



Hay diversos tipos de protecciones ribereñas diseñadas para resguardar las zonas adyacentes a cuerpos de agua. Algunos de los tipos habituales de protecciones ribereñas son:

#### 2.2.2.1.1 Enrocado

Como señala **Aguilar et al. (26)**, las defensas ribereñas son estructuras construidas mediante maquinaria para colocar rocas en las pendientes de los ríos, con el fin de resguardarlos contra la erosión y el desprendimiento. Estas estructuras funcionan como una cuña en la base de las pendientes y se utilizan para proteger las riberas, previniendo desbordamientos cuando el caudal de los ríos es alto.



**Figura 9.** Enrocado

**Fuente:** Foro de Piñar R.

#### 2.2.2.1.2 Diques Naturales

Desde la posición de **Bravo (27)**, se menciona el material transportado durante las inundaciones, que se acumula en los bordes del río, dando origen a la creación de estos diques. Esto conlleva a un aumento progresivo del nivel de la ribera.



**Figura 10.** Dique natural

**Fuente:** Revista Agro Perú

#### 2.2.2.1.3 Diques Artificiales

Los diques artificiales son estructuras erigidas por el hombre con el propósito de resguardar zonas costeras o ribereñas ante inundaciones, erosión u otros sucesos relacionados con el agua. Estos diques pueden adoptar diversas formas, como muros de contención, gaviones o enrocados, y se planifican para resistir la presión del agua y ofrecer una barrera eficaz para proteger comunidades, infraestructuras y terrenos agrícolas. (27)



**Figura 11.** Diques artificiales

**Fuente:** Extraído del foro de Loayza E.

#### 2.2.2.1.4 Espigones

Los espigones son construcciones situadas en el agua que se proyectan desde la costa hacia el mar o el río. Su función

principal es resguardar las costas y las áreas cercanas de la erosión provocada por las olas y las corrientes. Pueden estar fabricados con diversos materiales, como rocas, concreto o madera, y su diseño puede variar, presentando formas rectas o curvas, según las particularidades del lugar y el propósito de su construcción. (27)



**Figura 12.** Espigones

**Fuente:** Foro de Álvaro A

#### 2.2.2.1.5 Muros de concreto armado

Como dice **El Portal de Resiliencia ante Inundaciones (28)**, se refiere a estructuras de concreto reforzado con acero desde su base para mejorar su resistencia. La construcción de estas edificaciones es típicamente costosa y se utilizan principalmente para resguardar las riberas de los ríos.



**Figura 13.** Muro de concreto armado

**Fuente:** Libro de la Cruz L.

#### 2.2.2.1.6 Gaviones

En la opinión de **Piñar (29)**, Los gaviones son construcciones hechas de mallas metálicas rellenas de piedras u otros materiales pétreos, diseñadas para funcionar como elementos de contención y protección en proyectos hidráulicos, especialmente en la defensa de riberas y taludes contra la erosión generada por el agua.



**Figura 14.** Gaviones

**Fuente:** Libro de Billón

#### 2.2.3 Mejoramiento de la defensa tipo enrocado

Con base en **Farje et al. (30)**, El mejoramiento del enrocado se refiere al proceso de reforzar o aumentar la eficacia de las estructuras de enrocado existentes. Esto puede implicar la adición de más rocas, la sustitución de rocas dañadas o mal colocadas, la mejora en la compactación del enrocado o la implementación de técnicas adicionales para incrementar la estabilidad y resistencia de la estructura en su totalidad. El objetivo principal del mejoramiento del enrocado es asegurar que la estructura cumpla con los estándares de diseño y pueda resistir de manera eficaz las fuerzas naturales, como la erosión y las inundaciones.

##### 2.2.3.1. Distribución de rocas y tamaños

Con base en **Mella (31)**, la correcta organización de las rocas y sus dimensiones en la estructura de enrocado es fundamental para asegurar su estabilidad. Analizaremos estrategias para optimizar esta organización, considerando factores como la resistencia del suelo local, las fuerzas hidráulicas y la topografía del área circundante.

#### 2.2.3.2. Técnicas de reforzamiento diseño y aplicación

Como plantea **Hidalgo (32)**, al investigar las técnicas más modernas de fortalecimiento para reforzar la estructura del enrocado, se consideran enfoques tradicionales, como la colocación estratégica de geotextiles, y métodos avanzados, como el uso de materiales compuestos. Esta sección analiza en profundidad el diseño y la implementación de estas técnicas de refuerzo para mejorar la integridad del enrocado en diversas situaciones.

#### 2.2.3.3. Tecnologías emergentes en la protección de riberas

Tal como **Carretero et al. (33)**, el avance tecnológico ha introducido herramientas y tecnologías emergentes que están transformando nuestro enfoque hacia la protección de las riberas. Drones, sensores remotos y modelado computacional permiten evaluaciones más precisas y monitoreo en tiempo real, incrementando así la efectividad.

#### 2.2.3.4. Estrategias para la mejora de la defensa ribereña

A juicio de **Benavente et al. (34)**, las estrategias para mejorar la defensa ribereña se centran en desarrollar métodos técnicos y tácticos que refuercen la protección contra inundaciones, erosión y otros riesgos asociados. Esto implica la edificación de elementos físicos, como diques y muros, junto con la implementación de técnicas de gestión del agua y la recuperación de los ecosistemas ribereños.

#### 2.2.3.5. Innovación en materiales para enrocado

Como expresa **Huamani et al. (35)**, la investigación constante de materiales más duraderos y resistentes es crucial para mejorar la calidad del enrocado. Vamos a examinar las últimas novedades en materiales,

desde mejoras en rocas naturales hasta el desarrollo de materiales sintéticos avanzados. Evaluar la viabilidad y el rendimiento de estos materiales innovadores es esencial para promover la eficacia a largo plazo del enrocado.

#### 2.2.3.6. Adaptaciones climáticas para mejorar la durabilidad

A juicio de **López et al. (36)**, los factores climáticos pueden tener un impacto significativo en la resistencia del enrocado con el paso del tiempo. En este apartado, se examinarán modificaciones específicas que podrían aplicarse para mejorar la capacidad del enrocado de resistir condiciones climáticas extremas. Estas modificaciones incluirían ajustes en las condiciones del agua y la exposición a eventos meteorológicos severos.

### 2.3 Hipótesis

No aplica.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1 Nivel, Tipo y Diseño de Investigación

##### 3.1.1 Nivel de investigación

De acuerdo con **Arias (37)** “es un recurso esencial en el ámbito científico que se enfoca en la observación y detallada descripción de las particularidades de conjuntos de individuos, elementos u acontecimientos”.

La investigación se centró principalmente en un nivel descriptivo, que implicó la observación directa en el terreno para recolectar información sobre las condiciones del enrocado en el río Casma, enfocándose en la percepción y descripción de estas condiciones.

##### 3.1.2 Tipo de investigación

A juicio de **Ramírez et al. (38)**, “es especialmente adecuada cuando se busca comprender u obtener una visión personal de un evento o experiencia humana. Esto involucra el uso y la aplicación de una variedad de técnicas para recopilar información”.

La investigación adoptó un tipo cualitativo, que busco suministrar una explicación minuciosa de una anomalía específica, incluyendo sus características y organización, no tuvo como objetivo examinar las razones detrás del fenómeno ni establecer conexiones causales, en su lugar, se enfocó en recopilar información minuciosa sobre el fenómeno con el fin de comprender su naturaleza y proporcionar una comprensión más profunda.

##### 3.1.3 Diseño de investigación

Tal como **Sousa (39)**, “son empleados para describir, distinguir o analizar conexiones en lugar de buscar relaciones directas entre variables, grupos o situaciones”.

El diseño es no experimental, dado que no se alteró ninguna de las variables de estudio, y será de tipo transversal, ya que la investigación se realizará únicamente una vez en un momento específico.





**Mi.:** Muestra, enrocado.

**Xi.:** Variable independiente, evaluación del enrocado en el río Casma.

**Oi.:** Resultados.

**Yi.:** variable dependiente, mejora de defensa ribereña.

### 3.2 Población y Muestra

#### 3.2.1 Población

La población lo conformó la defensa ribereña del río Casma, distrito y provincia de Casma, departamento de Áncash.

#### 3.2.2 Muestra

La muestra lo conformó el enrocado del margen izquierdo del río Casma, en el sector 9 de octubre, en el distrito y provincia de Casma, departamento de Áncash.

### 3.3 Variables, Definición y Operacionalización

Definición y operacionalización de variables:

Ver la Tabla 01.

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

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERATIVA	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	CATEGORÍAS O VALORACIÓN
Evaluación del enrocado	Constituyen un procedimiento completo en la administración de obras hidráulicas y costeras, que incluye la exhaustiva evaluación del estado presente del enrocado mediante inspecciones visuales detalladas. Esta evaluación considera aspectos críticos como la estabilidad, la resistencia a la erosión, el desgaste de las rocas y la integridad estructural.	Enrocado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Socavación de base</li> <li>• Talud erosionado</li> <li>• Permeabilidad en enrocados</li> <li>• Estabilidad del enrocado</li> <li>• Volteo y desprendimientos de rocas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Razón</li> <li>• Razón</li> <li>• Razón</li> <li>• Razón</li> <li>• Razón</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción</li> <li>• Descripción</li> <li>• Descripción</li> <li>• Descripción</li> <li>• Descripción</li> </ul>
Mejora de la defensa ribereña	Incrementar la protección de las zonas ribereñas implica aplicar tácticas eficaces para fortalecer su defensa contra la erosión y otras amenazas relacionadas. Esto se puede conseguir mediante un análisis minucioso de las condiciones actuales, detectando posibles puntos débiles y áreas susceptibles.	Defensa ribereña	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora de la defensa ribereña</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nominal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia.

### 3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información

#### 3.4.1. Técnica de recolección de información

De acuerdo con **Huaire (40)**, “se indica que las técnicas de recolección de datos se refieren a los procedimientos y métodos que permiten al investigador obtener la información requerida para responder a la pregunta de investigación”.

En este contexto, la recolección de datos se realizó mediante la observación, así como encuestas, lo que facilitó la recopilación de información sobre el estado actual de la protección ribereña del río Sechín, con el objetivo de planificar su mejora.

#### 3.4.2. Instrumentos de recolección de información

Citando a **Mendoza (41)**, “cualquier instrumento empleado para recopilar datos en una investigación científica debe ser confiable, imparcial y demostrar validez. Si alguno de estos aspectos no se cumple, la herramienta no será efectiva y los resultados obtenidos carecerán de legitimidad”.

En nuestro informe los instrumentos que se emplearon fueron cuestionarios, así como fichas técnicas.

### 3.5. Método de análisis de datos

Se realizó el análisis para recaudar los datos llevando los siguientes pasos:

- Se asistió al sitio escogido para realizar nuestra investigación realizando un reconocimiento del lugar y de la defensa ribereña tipo enrocado
- Cuando se realizó la evaluación previamente solicitando el permiso correspondiente a la entidad o al representante de dicha zona se llevó los instrumentos para obtener la mayor información posible
- Se elaboró la técnica de observación de los puntos seleccionados del enrocado para poder así recaudar la información necesaria y llevar las fichas de evaluación.
- Se realizó cuestionarios a diversas personas que se encuentran cerca a lugar de nuestro proyecto.
- Se empleó tablas para proceder con el llenado de la evaluación del enrocado para poder conocer el estado de dicha defensa ribereña.

## 3.6. Aspectos Éticos

### 3.6.1. Respeto y protección de los derechos de los intervinientes

Durante la ejecución de este estudio, se garantizó y salvaguardo todos los derechos de los involucrados, incluyendo su diversidad cultural, dignidad y privacidad. La participación fue completamente voluntaria, y se les informo sobre cualquier compromiso que adquieran al aceptar el consentimiento

### 3.6.2. Cuidado del medio ambiente

Se tomaron varias acciones de protección para proteger el medio ambiente y prevenir efectos negativos en la naturaleza circundante. Estas medidas se centraron en evitar perjuicios a la vegetación, la degradación del entorno y la contaminación del río. Así que, al capturar imágenes, se elegirán con cuidado los lugares para evitar causar daños a la estructura.

### 3.6.3. Libre participación por propia voluntad

Todos los involucrados en este estudio recibieron información detallada sobre los objetivos y propósitos de la investigación. Esto les permitió dar su consentimiento de forma libre y específica utilizando el formato de consentimiento informado (Anexo 03), asegurando que cualquier pregunta relacionada con la investigación sea respondida de manera adecuada.

### 3.6.4. Beneficencia y no maleficencia

En esta investigación, se confirmó nuestro compromiso constante con la conservación del enrocado que evaluaremos y con el bienestar de los participantes o colaboradores. Nos esforzamos por reducir al mínimo cualquier impacto negativo potencial para aquellos beneficiarios que participen en este estudio.

### 3.6.5. Integridad y honestidad

Esta investigación se llevó a cabo de manera que no causo ningún conflicto de interés que pueda perjudicar o interrumpir el desarrollo del estudio o los resultados declarados. Se realizó con integridad y honestidad, lo que aseguró la imparcialidad, la objetividad y, sobre todo, la transparencia en cada fase del proceso de investigación, desde la recopilación de los datos necesarios hasta los

resultados obtenidos en esta evaluación. Se siguió las pautas establecidas en la normativa de propiedad intelectual, y toda la investigación se sometió a Turnitin para obtener la verificación correspondiente.


#### 3.6.6. Justicia

Se implementó todas las medidas de seguridad requeridas, incluyendo la utilización de métodos apropiados para recabar la información necesaria y asegurar que todos los participantes sean residentes del área donde se realizará el estudio. Se veló por un trato comprensivo y amable hacia todos los involucrados, asegurando que reciban igual consideración y respeto a lo largo del desarrollo de la investigación.

## IV. RESULTADOS

**4.1. Dando respuesta al primer objetivo específico:** Identificar las zonas vulnerables de la defensa ribereña del margen izquierdo del río Casma, en el sector 9 de octubre, en el distrito y provincia de Casma, departamento de Áncash – 2024.

**Tabla 02:** Identificación de Zona vulnerable del sector 9 de octubre.


Ficha N°1: Identificación de la zona vulnerable				
<b>Título:</b> Evaluación del enrocado, para mejorar la defensa ribereña, del margen izquierdo del río Casma, en el sector 9 de octubre, en el distrito y provincia de Casma, departamento de Áncash – 2024				
Datos generales				
Tesista:	Pinto Molina, Americo Manuel			Fecha:
Asesor:	León de los Ríos, Gonzalo Miguel			28/05/2024
Ubicación				
Distrito:	Casma			
Provincia:	Casma			
Región:	Ancash			
Identificación de zonas vulnerables				
Progresiva		Margen		Descripción
Inicial	Final	Derecho	Izquierdo	
0+000	0+190		x	La zona vulnerable consta de 190 metros de enrocado la cual brinda protección al sector 9 de octubre.
Panel fotográfico				


**Fuente:** Elaboración propia.

**Interpretación:** La zona vulnerable se encontró ubicada en el margen izquierdo del río Casma, con coordenada de inicio: 793869.00 m E - 8952254.00 m S, con coordenada final: 794020.00 m E - 8952119.00 m S; la cual brinda protección contra inundaciones a al sector 9 de octubre.

**4.2. Dando respuesta al segundo objetivo específico:** Evaluar el enrocado del margen izquierdo del río Casma, en el sector 9 de octubre

**Tabla 03:** Evaluación del enrocado desde la progresiva 0+000 hasta 0+190.

Ficha N°2: Evaluación del enrocado		
<b>Título:</b> Evaluación del enrocado, para mejorar la defensa ribereña, del margen izquierdo del río Casma, en el sector 9 de octubre, en el distrito y provincia de Casma, departamento de Áncash – 2024		
Datos generales		
Tesista:	Pinto Molina, Americo Manuel	Fecha:
Asesor:	León de los Ríos, Gonzalo Miguel	28/05/2024
Ubicación		
Distrito:	Casma	
Provincia:	Casma	
Región:	Ancash	
Resultados de la evaluación		
Defensa ribereña tipo enrocado		
Inicio prog: 0+000		Final prog: 0+190
Margen: Izquierdo		
Fallas	Comentario	
Socavación de base	Más del 80% del suelo donde está ubicado el enrocado mostró suelo parcialmente socavado, originadas por las inundaciones de años anteriores.	
Talud erosionado	Más de 75% del talud se encontró erosionado ocasionadas por el agua y viento, la cual compromete la estabilidad del enrocado.	
Permeabilidad en enrocados	La permeabilidad en la estructura es casi nula, por la mala colocación que existe de ronca con roca, estas presentaron efectos adversos como la mala estabilidad y la mala funcionalidad de la estructura	
Estabilidad del enrocado	Los tamaños y formas del enrocado son malos, siendo estas de forma desproporcional que no se puedan conectar uno con otro, el otro por todos los daños sufridos es que muestra una total inestabilidad esta estructura.	
Volteo y desprendimientos de rocas	Por contar con un talud erosionado y base socavada, estas rocas están propensas a sufrir desprendimientos así como volteos de rocas.	

Fallas	Comentario
Falta de protección de corona	No muestra en ningún tramo del enrocado una debida protección de corona.
Falta de uña	No se presenta ninguna protección de base como una correcta caja de uña o un colchón.
Falta de drenaje	No muestra ningún tipo de drenaje.
	
Estado:      Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input checked="" type="checkbox"/>	

**Fuente:** Elaboración propia.

**Interpretación:** El enrocado constó de 190 m, de la cual mostró muchas fallas como la socavación de base, erosión de talud, sedimentación acumulada, impermeabilidad nula, mala conexión de juntas, todas estas fallas han originado que la estructura se vuelva inestable y se encuentren propensas a sufrir desprendimientos y volteo de rocas, también se observó la falta de protección de corona, la falta de protección de base y un sistema de drenaje, como resultado de esta evaluación, se puede concluir que se encuentra en un estado Malo, lo que requiere una mejora urgente. Esto es necesario para asegurar que proporcione la protección adecuada a los residentes de la zona.



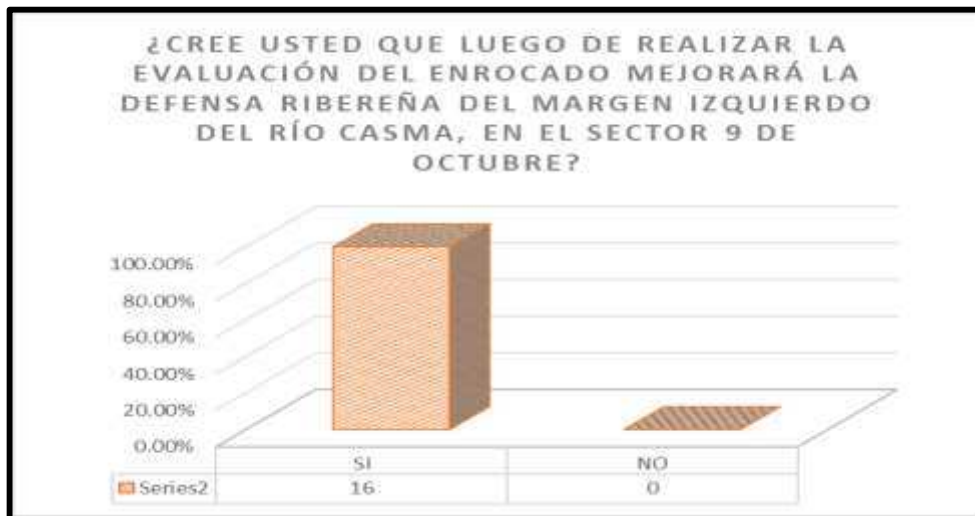
**4.3 Dando respuesta al tercer objetivo específico:** determinar la mejora del enrocado en el margen izquierdo del río Casma, en el sector 9 de octubre.

**Tabla 04:** Encuesta.

Pobladores del sector 9 de octubre	
Pregunta	
¿Cree usted que luego de realizar la evaluación del enrocado mejorará la defensa ribereña del margen izquierdo del río Casma, en el sector 9 de octubre?	
Respuesta	
SI	NO

**Fuente:** Elaboración propia

**Grafico 1:** Resultado de la encuesta a los pobladores.



**Fuente:** Elaboración propia.

**Interpretación:** Se evaluaron 16 viviendas en el sector 9 de octubre, como se muestra en el Anexo 05. Los responsables de cada una de estas familias indicaron que, SI creen que con la evaluación del enrocado va a contribuir con la mejorar de su defensa ribereña, al identificar las fallas actuales con las que cuneta su estructura de ribereña.

## V. DISCUSIÓN

- En relación con nuestro primer objetivo específico, que fue identificar las zonas vulnerables de la defensa ribereña del río Casma, se aplicó la técnica de observación directa con la cual se pudo identificar que la zona vulnerable, esta se encuentra ubicada en el lado izquierdo de la defensa ribereña, que consta de 190 metros de longitud con una altura de 4.50 metros, esta área protege a los residentes del sector 9 de octubre, que cuenta con aproximadamente 48 viviendas, debido al enrocado muy deteriorado en esta zona, existe una gran preocupación entre los pobladores por el riesgo de futuras inundaciones. Cierta similitud se encontró con **Cadena et al. (7), 2020**, en cuya tesis para realizar su evaluación del peligro potencial de inundaciones, identifico previamente las zonas con mayor vulnerabilidad contra estos peligros, es así que empleó la misma técnica permitiéndole así la identificación de las zonas vulnerables.
- En relación con el segundo objetivo específico que fue evaluar el enrocado del margen izquierdo del río Casma, en el sector 9 de octubre, se pudo determinar el estado del enrocado el cual fue Malo, por presentar muchas fallas como la socavación de suelo y la erosión de talud, estas fallas más la mala conexión que hay entre rocas hace que la estructura presente una total inestabilidad, también se observó la falta de protección de corona, la falta de protección de base y drenaje, de tal forma en la tesis de **Tamara (12), 2019**, muestra la falla de socavación, la cual comprometer la estabilidad del Puente Huambacho sobre el río Nepeña, planteando así realizar colocar una defensa ribereña para contra restras esa y otras fallas más.
- Con relación con nuestro último objetivo específico el cual fue determinar la mejora del enrocado en el margen izquierdo del río Casma en el sector 9 de octubre, de los 16 pobladores encuestados el 100% creen que si mejorará su defensa ribereña realizando la evaluación ya que así se conocerá el estado y todas las fallas con la que cuenta en la actualidad, de cierta forma en la tesis de **Montoya (11), 2019**, en su tesis aplicó una encuesta a sus beneficiarios para conocer si creen que realizando dicha evaluación esta va a determinar y mejorar la vulnerabilidad de la estructura ribereña en el sector Malecón de la localidad de Picota

## VI. CONCLUSIONES

- En conclusión, con nuestro primer objetivo específico, que fue identificar la zona vulnerable de la defensa ribereña tipo enrocado, que se encontró ubicada en el margen izquierdo del río Casma, con coordenada de inicio: 793869.00 m E - 8952254.00 m S, con coordenada final: 794020.00 m E - 8952119.00 m S. Esta área es especialmente vulnerable debido al deterioro parcial del enrocado como también por su antigüedad y a los daños causados por las crecidas del río Casma en años anteriores. Por lo tanto, es crucial realizar una evaluación exhaustiva para identificar todas las fallas actuales en este enrocado.
- En conclusión, con nuestro segundo objetivo específico, que fue realizar la evaluación del enrocado en el margen izquierdo del río Casma, se determinó que el estado de esta estructura es Malo debido a la presencia de varias fallas, tales como la erosión y socavación, lo que ha causado inestabilidad en la base. Además, la permeabilidad del enrocado no es óptima debido a las separaciones entre las rocas, lo que permite el ingreso de agua durante las lluvias e inundaciones, otra falla es la mala conexión del enrocado, lo que hace que la estructura sea completamente susceptible a volcarse o que se deslicen. También se puede observar la falta de protección en la base y la corona de la defensa ribereña, esto se debe a mal proceso constructivo y la antigüedad de la estructura.
- En conclusión, con nuestro tercer objetivo específico, que fue determinar el mejoramiento del enrocado, evaluando la estructura existente se encontró que está en Mal estado debido a diversas fallas derivadas al paso de los años y de errores en el proceso constructivo. Por lo tanto, se recomienda reconstruir completamente el enrocado utilizando técnicas y mejoras actualizadas, esto asegurará que la nueva ribera cumpla con su función principal que es proporcionar la protección al enrocado para evitar inundaciones por la crecida del río Casma,

## VII. RECOMENDACIONES

- La recomendación para nuestro primer objetivo específico, que fue identificar la zona vulnerable, es dirigida a las autoridades para que elaboren un plan de mitigación y adaptación la cual será crucial para la gestión de riesgos y la planificación urbana, en este proceso se puede implementar los análisis de diversos factores geográficos, climatológicos y socioeconómicos, así como la recopilación de datos en las cuales podemos conocer el historial de precipitaciones y proyecciones futuras, también Información de niveles históricos y actuales de ríos, así como modelos climáticos que nos brinde proyecciones sobre cambios en patrones de lluvias y eventos extremos.
- La recomendación para nuestro segundo objetivo específico, que fue realizar la evaluación del enrocado en el margen izquierdo del río Casma, va dirigida a las personas interesadas en realizar este tipo de investigaciones las cuales deben de conocer el proceso multidisciplinario que requiere la consideración de factores geotécnicos, hidráulicos, ambientales y de mantenimiento, lo cual teniendo conocimiento de estos factores puedan de manera efectiva realizar una evaluación y al mismo tiempo recomendar puntos esenciales para contrarrestar las fallas como la erosión, la inestabilidad, erosión de talud entre otras que pueden presentarse y así lograr que se puede asegurar la estabilidad y funcionalidad del enrocado a largo plazo.
- Como recomendación a nuestro último objetivo específico que fue determinar el mejoramiento del enrocado en el margen izquierdo del río Casma, primero se debe de conocer el estado actual de la estructura para así poder dar una recomendación ya sea la reconstrucción o mejoramiento del enrocado, en las cuales se recomienda la incorporación de nuevas técnicas y procesos constructivos, tales como la caja de una que brindara protección a nuestra base, así como una correcta protección de corona y talud, empleando un geotextil el cual evitara la erosión del suelo, una buena compactación el cual asegurará que las rocas se coloquen y compacten adecuadamente para evitar movimientos no deseados y asegurar la estabilidad y por último se recomienda realizar un programa de mantenimiento regular para inspeccionar y reparar cualquier daño o desgaste en la defensa de enrocada, esto garantizará su efectividad a largo plazo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Javeriana P. Este es el nuevo sistema de monitoreo de ríos para evitar tragedias [internet] 2022 [citado 28 marzo 2024]. disponible de: <https://www.javeriana.edu.co/pesquisa/este-es-el-nuevo-sistema-de-monitoreo-de-rios-para-evitar-tragedias/>
2. Diario Gestión. aumenta caudal del río y calles se inundan en el sector Bellavista [internet] 2023 [citado 28 marzo 2024]. disponible de: <https://gestion.pe/peru/tumbes-desborde-del-rio-aumenta-su-caudal-y-genera-calles-anegadas-en-el-sector-bellavista-fenomeno-el-nino-lluvias-inundaciones-noticia/>
3. Diario El Comercio: Áncash: cauce del río Shisho pone en peligro a vecinos de Coishco [internet] 2023 [citado 28 marzo 2024]. disponible de: <https://elcomercio.pe/peru/ancash/ancash-cauce-rio-shisho-pone-peligro-vecinos-coishco-fotos-noticia-587520-noticia/>
4. Eduardo Méndez Álvarez Carlos, Guía para elaborar diseño de investigación en ciencias económicas, contables y administrativos [Internet] Colombia [citado 28 marzo 2024]. Disponible de: <https://repository.urosario.edu.co/items/31cd2d6a-4f79-4d9f-b4d7-d094ac5d9581>
5. Paitán H, Mejía E, Ramírez E, Paucar A. Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis. Ediciones de la U. [Internet]. 2014 [citado 28 marzo 2024]. Disponible de: [https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=VzOjDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=justificacion+metodol%C3%B3gica&ots=RXFrbK84YR&sig=2yMosGFmqS\\_O\\_ULIwamgSp5Ssay4#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=VzOjDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=justificacion+metodol%C3%B3gica&ots=RXFrbK84YR&sig=2yMosGFmqS_O_ULIwamgSp5Ssay4#v=onepage&q&f=false)
6. Guanocunga R. Investigación hidrológica - hidráulica de socavación y protecciones de estructuras, tramo del río Capelo y río San Pedro, sector Armenia 1, [Tesis para optar título profesional]. Quito: Universidad Central del Ecuador; 2019. [citado 28 marzo 2024]. 165 pag. Disponible de: <https://www.dspace.uce.edu.ec/entities/publication/90334d76-ffda-47c7-90f7-3827a195215a>
7. Cadena R, Villegas Z. Análisis de riesgo por desbordamiento del Río Chiquito en la zona urbana del municipio de Sogamoso, Boyacá. [Tesis para optar título profesional]. Bogotá: Universidad de la Salle Facultad de Ingeniería; 2020. [citado 28 marzo 2024]. 165 pag. Disponible de: [https://ciencia.lasalle.edu.co/ing\\_ambiental\\_sanitaria/462/](https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria/462/)

8. Mora M, Gilberto O. Modelamiento de zonas de inundación por medio de las herramientas Hec-ras, geo-ras y arcgis, para el sector comprendido entre los municipios de corrales- paz de rio a lo largo del rio Chicamocha, en el departamento de Boyacá. [Tesis para optar título profesional]. Boyacá: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia; 2019. [citado 28 marzo 2024]. 138 pag. Disponible de: <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3175690>
9. Gómez V, Bartra M. Evaluación del flujo hidráulico del río Cumbaza para el diseño de defensa ribereña en el Sector Mirador Cumbaza, Distrito de Morales [Tesis para optar título profesional]. Chimbote: Universidad Cesar Vallejo; 2020. [citado 28 marzo 2024]. 110 pag. Disponible de: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/39870>
10. Mariño T. Mejoramiento de la defensa ribereña para prevenir los riesgos de inundación del Río Chillón, Lima - 2020 [Tesis para optar título profesional]. Chimbote: Universidad Cesar Vallejo; 2020. [citado 28 marzo 2024]. 101 pag. Disponible de: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/77639>
11. Montoya T. Evaluación de la defensa ribereña para determinar la vulnerabilidad estructural en el sector Malecón de la localidad de Picota - 2019 [Tesis para optar título profesional]. Chimbote: Universidad Cesar Vallejo; 2019. [citado 28 marzo 2024]. 115 pag. Disponible de: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/23697>
12. Tamara A. Causas de la socavación del puente Huambacho ubicado en la panamericana norte - propuesta de mejora, distrito de Samanco, áncash, 2019 [Tesis para optar título profesional]. Chimbote: Universidad Cesar Vallejo; 2019. [citado 28 marzo 2024]. 129 pag. Disponible de: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/31656>
13. Colquehuanca Á. Impacto en las Viviendas aledañas al Río Sechín, en el Tramo Asentamiento Humano 16 de junio - Cruce con Panamericana Generado por el fenómeno El niño costero, Casma 2020 [Tesis para optar título profesional]. Chimbote - Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2020. [citado 28 marzo 2024]. 129 pag. Disponible de: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/12194>
14. Castañeda L, Paredes G. Diseño de defensa ribereña del río Lacramarca, tramo Jorge Chávez - los Pescadores, Provincia de Santa, Departamento de Ancash [Tesis para optar título profesional]. Chimbote: Universidad Cesar Vallejo; 2021. [citado 28 marzo 2024]. 89 pag. Disponible de: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/84422>

15. Huariccallo M. Propuesta y diseño de defensa ribereña de enrocado en el río Coata-Puno 2019. [Internet]. 2019 [citado 28 marzo 2024]. Disponible de: <https://repositorio.uap.edu.pe/handle/20.500.12990/9811>
16. Hermosa D, Hidalgo X, Castro M. Evaluación experimental de la profundidad máxima de socavación en cuencos al pie de una presa, en función del tamaño del enrocado de protección. Revista Politécnica, [Internet]. 2015. [citado 28 marzo 2024]. Disponible de: [https://revistapolitecnica.epn.edu.ec/ojs2/index.php/revista\\_politecnica2/article/view/406](https://revistapolitecnica.epn.edu.ec/ojs2/index.php/revista_politecnica2/article/view/406)
17. Román C, Dorador L. Uso de granulometrías y densidades escaladas para la caracterización geotécnica de enrocados. In Geotechnical Engineering 29 in the XXI Century: Lessons learned and future challenges: Proceedings of the XVI PanAmerican Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (XVI PCSMGE). [Internet]. 2019. [citado 28 marzo 2024]. Disponible de: <https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=1mTIDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA356&dq=metodo+estandar+para+evaluar+enrocado&ots=IFpTdhqayS&sig=oZcY29pdgxRIAXrPg9YMYILzmpA#v=onepage&q&f=false>
18. Aponte G. Evaluación de métodos no convencionales de caracterización geotécnica. [Internet]. 2011. [citado 28 marzo 2024]. Disponible de: <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/1267>
19. Lopardo R, Casado M. Estabilidad de enrocadas aguas abajo de disipadores a resaltos. In Segundo Simposio de Regional sobre Hidráulica de Ríos, Neuquén, Argentina. [Internet]. 2011. [citado 28 marzo 2024]. Disponible de: <https://repositorio.ina.gob.ar/items/7aae2d05-0371-4589-a75e-8276b18cf216/full>
20. Soto D, Castro J. Análisis espacio temporal de los impactos ambientales provocado por el proceso de erosión costera en los kilómetros 19 y 28 de la vía santa marta barranquilla. [Internet]. 2013. [citado 28 marzo 2024]; Disponible de: <https://repositorio.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/e45987c5-46e2-4d25-b9f2-2765781a0df8/content>
21. Guerrero I, Córdova C. Evaluación de patologías y su influencia en una propuesta de mantenimiento del puente atumpampa, distrito de morales, provincia y departamento de san Martín. [Internet]. 2021. [citado 28 marzo 2024]; Disponible de: <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/1247>

22. Hurtado J, Quijano M. Diseño sísmico de presas de tierra y enrocado. Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú. [Internet]. 2004 [Citado el 30 de marzo 2024]. Disponible en: [https://www.jorgealvahurtado.com/files/redacis30\\_a.pdf](https://www.jorgealvahurtado.com/files/redacis30_a.pdf)
23. Rodríguez I, Morales H, Cardona C. Líneas base dosis diagnóstica y medición periódica de resistencia a insecticidas en poblaciones de adultos e inmaduros de *Trialeurodes vaporariorum* (Homoptera: Aleyrodidae) en el Valle del Cauca, Colombia. [Internet] 2003. [citado 06 de abril 2024] Disponible de: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S012004882003000100004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S012004882003000100004&script=sci_arttext)
24. Idvia Ingeniería. La socavación y su relación con el colapso de los puentes [Internet]. España; 2020 [Citado el 24 de Marzo 2024]. Disponible en: <https://www.idvia.es/la-socavacion-y-su-relacion-con-el-colapso-de-los-puentes>
25. Aranibar Aguilar, J. (2018). Geotecnia aplicada al diseño de escombreras en labores mineras del grupo AMAPA SRL- Pachaconas, Antabamba. [Internet]. 2018. [citado 28 marzo 2024]; Disponible de: <https://repositorio.unamba.edu.pe/handle/UNAMBAA/662>
26. Aguilar M, Henriquez L. Diseño hidráulico y estructural de defensa ribereña del río Chicama tramo puente Punta Moreno – pampas de Jaguey aplicando el programa River [Internet]. Repositorio Digital de la Universidad Privada Antenor Orrego. 2014 [citado 28 marzo 2024]; Disponible de: <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/683>
27. Bravo C. Determinación del nivel de vulnerabilidad de riesgo de inundación y huaycos en la zona aledañas al Río Acopalca del distrito de Paucartambo - Pasco 2019 [Tesis para optar título profesional]. Cerro de Pasco: Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión; 2019 [citado 28 marzo 2024]. 114 pág. Disponible de: [http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/1680/1/T026\\_47372068\\_T.pdf](http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/1680/1/T026_47372068_T.pdf)
28. Portal de resiliencia ante Inundaciones. Controladores para defensas ribereñas [Internet]. 2016. [citado 28 marzo 2024]. Disponible de: <https://floodresilience.net/resources/item/ficha-tecnica-controladores-para-defensas-riberenas/>
29. Piñar V. Proyecto de construcción de un muro de gaviones de 960 m3 [tesis de pregrado]. Costa Rica: Instituto Tecnológico de Costa Rica; 2008 [citado 28 marzo 2024]. 105 pág. Disponible de: <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/6034>
30. Farje D, 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 28 marzo



- 2024]. Disponible de:  
[https://www.lareferencia.info/vufind/Record/PE\\_05f3b3472556e20405e770c49db06ace](https://www.lareferencia.info/vufind/Record/PE_05f3b3472556e20405e770c49db06ace)
31. 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 28 marzo 2024] Disponible de:  
[https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-65382007000100003](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-65382007000100003)
32. 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 28 marzo 2024] Disponible de:  
[https://revistapolitecnica.epn.edu.ec/ojs2/index.php/revista\\_politecnica2/article/view/4](https://revistapolitecnica.epn.edu.ec/ojs2/index.php/revista_politecnica2/article/view/4)
33. Carretero Miranda, C. D., & Llanos Cuzco, B. H. (2021). Comparación técnicaeconómica para un diseño óptimo de defensa ribereña entre el sistema tradicional y el sistema de confinamiento de suelos con geobolsas en el Río Lacramarca-sector Cascajal-Provincia del Santa-Áncash. [Internet]. 2021 [Citado el 30 de marzo 2024]. Disponible en:  
<https://repositorio.uns.edu.pe/handle/20.500.14278/3770>.
34. Benavente Escobar, C. L., Delgado Madera, G. F., & Fidel Smoll, L. (2011). Evaluación del río Huatanay en el tramo Puente Agua Buena y Urbanización Cachimayo. Distrito de San Sebastián, región Cusco. [Internet]. 2011 [Citado el 30 de marzo 2024]. Disponible en: <https://repositorio.ingemmet.gob.pe/handle/20.500.12544/1661>
35. 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 28 marzo 2024] Disponible de:  
[https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UUNI\\_f3dda0a87a0300a03d4f20dabb28](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UUNI_f3dda0a87a0300a03d4f20dabb28)
36. 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 28 marzo 2024] Disponible de:  
[https://www.researchgate.net/publication/274391165\\_Estrategias\\_para\\_Mejorar\\_la\\_Durabilidad\\_del\\_Concreto\\_Reforzado\\_Ante\\_un\\_Medio\\_Ambiente\\_Marino](https://www.researchgate.net/publication/274391165_Estrategias_para_Mejorar_la_Durabilidad_del_Concreto_Reforzado_Ante_un_Medio_Ambiente_Marino)
37. Arias P. diseño de defensa ribereña para la protección de deslizamiento de tierra del Río Huari, sector Cajay-Ancash. 2021.

38. Ramírez E, Arbesu G. El objeto de conocimiento en la investigación cualitativa: un asunto epistemológico [Internet] 2019. [citado 28 marzo 2024]. Disponible de: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-70632019000400424](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-70632019000400424)
39. Sousa V. Revisión de diseños de investigación resaltantes para enfermería. Parte 1: diseños de investigación cuantitativa [Internet] 2007. [citado 28 marzo 2024]. Disponible de: <https://www.scielo.br/j/rlae/a/7zMf8XypC67vGPrXVrVFGdx/?lang=es#:~:text=Dise%C3%B1os%20no%20experimentales%20son%20usados,modelo%20utiliza%20apenas%20la%20observaci%C3%B3n.>
40. Huairé E. Método de investigación, acta académica. [internet] 2019 [citado 28 marzo 2024]. Disponible de: <https://www.aacademica.org/edson.jorge.huairé.inacio/78.pdf>
41. Mendoza S. Técnicas e instrumentos de recolección de datos. ICEA [Internet]. 5 de diciembre de 2020 [citado 28 marzo de 2024] Disponible en: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icea/article/view/6019>

## ANEXOS

### Anexo 01. Matriz de Consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p style="text-align: center;"><b>Formulación del problema</b></p> <p>¿La evaluación del enrocado, mejorará la defensa ribereña, del margen izquierdo del río Casma, en el sector 9 de octubre, en el distrito y provincia de Casma, departamento de Áncash – 2024?</p>	<p>Objetivo general</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar el enrocado, para mejorar la defensa ribereña, del margen izquierdo del río Casma, en el sector 9 de octubre, en el distrito y provincia de Casma, departamento de áncash – 2024.</li> </ul> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar las zonas vulnerables del enrocado del margen izquierdo del río Casma, en el sector 9 de octubre, en el distrito y provincia de Casma, departamento de áncash – 2024.</li> <li>• Evaluar el enrocado del margen izquierdo del río Casma, en el sector 9 de octubre, en el distrito y provincia de Casma, departamento de áncash – 2024.</li> <li>• Determinar la mejora de la defensa ribereña del margen izquierdo del río Casma, en el sector 9 de octubre, en el distrito y provincia de Casma, departamento de áncash – 2024.</li> </ul>	<p>No aplica</p>	<p>Variable 1: Evaluación del enrocado</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Socavación de base</li> <li>• Talud erosionado</li> <li>• Permeabilidad en enrocados</li> <li>• Estabilidad del enrocado</li> <li>• Volteo y desprendimientos de rocas</li> </ul> <p>Variable 2: Mejora de la defensa ribereña</p>	<p><b>Nivel:</b> La investigación fue de nivel cualitativo.</p> <p><b>Tipo:</b> La investigación fue de tipo descriptiva.</p> <p><b>Diseño:</b> La investigación fue no experimental de corte transversal.</p> <p><b>Población:</b> La población lo conformó la defensa ribereña del río Casma</p> <p><b>Muestra:</b> La muestra población lo conformó el enrocado del río Casma</p>


**Fuente:** Elaboración propia.

Anexo 02. Instrumento de recolección de información

Ficha N°1: Identificación de la zona vulnerable				
<b>Título:</b> Evaluación del enrocado, para mejorar la defensa ribereña, del margen izquierdo del río Casma, en el sector 9 de octubre, en el distrito y provincia de Casma, departamento de Áncash – 2024				
Datos generales				
Tesista:			Fecha:	
Asesor:				
Ubicación				
Distrito:				
Provincia:				
Región:				
Identificación de zonas vulnerables				
Progresiva		Margen		Descripción
Inicial	Final	Derecho	Izquierdo	
Panel fotográfico				

**Fuente:** Elaboración propia



Ficha N°2: Evaluación del enrocado		
<b>Título:</b> Evaluación del enrocado, para mejorar la defensa ribereña, del margen izquierdo del río Casma, en el sector 9 de octubre, en el distrito y provincia de Casma, departamento de Áncash – 2024		
Datos generales		
Tesista:		Fecha:
Asesor:		28/05/2024
Ubicación		
Distrito:		
Provincia:		
Región:		
Resultados de la evaluación		
Defensa ribereña tipo enrocado		
Inicio prog:	Margen:	Final prog:
Fallas	Comentario	
Socavación de base		
Talud erosionado		
Permeabilidad en enrocados		
Estabilidad del enrocado		
Volteo y desprendimientos de rocas		


  
 Luis Enrique Nolasco  
 Ing. Civil de Ingeniería de Puentes  
 Regional de Casma - Casma N° 0214

Fallas	Comentario
Falta de protección de corona	
Falta de uña	
Falta de drenaje	
Estado:      Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>	

**Fuente:** Elaboración propia




Ficha N°3: Mejoramiento del enrocado					
Título: Evaluación del enrocado, para mejorar la defensa ribereña, del margen izquierdo del río Casma, en el sector 9 de octubre, en el distrito y provincia de Casma, departamento de Áncash – 2024					
Datos generales					
Tesista:					Fecha:
Asesor:					
Ubicación					
Distrito:					
Provincia:					
Región:					
Encuesta					
¿Cree usted que luego de realizar la evaluación del enrocado mejorará la defensa ribereña del margen izquierdo del río Casma, en el sector 9 de octubre?					
N°	Apellidos y nombres	Si	No	Firma	Huella
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					
08					
09					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					

Fuente: Elaboración propia



Anexo 03. Validez del instrumento

<p style="text-align: center;"><b>Ficha de Identificación del Experto para proceso de validación</b></p> <p><b>Nombres y Apellidos:</b> Luis Enrique Melendez Calvo <b>Nº DNI:</b> 18041053 <b>Edad:</b> 65 <b>Email:</b> ing_melendez_calvo@outlook.com</p>
<p><b>Título profesional:</b> Ingeniero Civil <b>Grado académico:</b> Maestría: <input checked="" type="checkbox"/> Doctorado: <input type="checkbox"/> <b>Especialidad:</b> Docencia Curricular <b>Institución que labora:</b> Universidad Cesar Vallejo</p>
<p><b>Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis</b></p> <p><b>Título:</b> EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA, DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO CASMA, EN EL SECTOR 9 DE OCTUBRE, EN EL DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2024 <b>Autor:</b> PINTO MOLINA, AMERICO MANUEL <b>Programa académico:</b> Ingeniería civil</p>
<p style="text-align: center;"> Firma Huella digital</p>



## CARTA DE PRESENTACIÓN

**Magister:** Luis Enrique Melendez Calvo

**Presente.**

**Tema:** PROCESO DE VALIDACIÓN A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS

Ante todo, saludarlo cordialmente y agradecerle la comunicación con su persona para hacer de su conocimiento que yo: PINTO MOLINA, AMERICO MANUEL 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, DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO CASMA, EN EL SECTOR 9 DE OCTUBRE, EN EL DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2024"** y envío a Ud. el expediente de validación que contiene:

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

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



Firma de Estudiante

DNI: 31673344

Anexo 04. Confiabilidad del instrumento

FICHA DE VALIDACIÓN								
TÍTULO: EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA, DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO CASMA, EN EL SECTOR 9 DE OCTUBRE, EN EL DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2024								
	Variable 1: Evaluación del enrocado	Relevancias		Pertinencia		Claridad		Observaciones
		Cumple	No	Cumple	No	Cumple	No cumple	
	<b>Dimensión 1:</b>							
1	Socavación de base	X		X		X		
2	Talud erosionado	X		X		X		
3	Permeabilidad en enrocados	X		X		X		
4	Estabilidad del enrocado	X		X		X		
5	Volteo y desprendimientos de rocas	X		X		X		
	<b>Variable 2: Mejora de la defensa ribereña</b>							
	<b>Dimensión 2:</b>							
1	Mejora de la defensa ribereña	X		X		X		

\*Aumentar filas según la necesidad del instrumento de recolección

Recomendaciones: .....

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

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

DNI: 18041053.




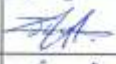







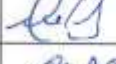























Firma



Huella digita

Anexo 05. Formato de Consentimiento Informado

Ficha N°3: Mejoramiento del enrocado					
Título de proyecto: Evaluación del enrocado, para mejorar la defensa ribereña, del margen izquierdo del río Casma, en el sector 9 de octubre, en el distrito y provincia de Casma, departamento de Áncash - 2024					
					
Datos generales					
Tesisista: PINTO MOLINA AMERICO MANUEL					Fecha: 23/05
Asesor: LEON DE LOS RIOS, GONZALO M					
Ubicación					
Distrito: CASHA					
Provincia: CASHA					
Región: ANCASH					
Encuesta					
¿Cree usted que luego de realizar la evaluación del enrocado mejorará la defensa ribereña del margen izquierdo del río Casma, en el sector 9 de octubre?					
N°	Apellidos y nombres	Si	No	Firma	Huella
01	Lázaro Huanca Mariuel Cateli	X			
02	Carrillo Melgarza Jacqueline	X			
03	PAIACIOS FLORES Edith EVA	X			
04	Morales Aranda Genoveva	X			
05	GABRIEL ROSAS HERMELINDA	X			
06	Walter Berni Rosales	X			
07	Garay Sanchez Vladimir	X			
08	Angeles Rondan Victor	X			
09	Romero Peña Capistrano	X			
10	Cedro Propera Alfredo	X			
11	Ramirez Tajo Roger Gustavo	X			
12	Ortiz Nizavis Hiram Ordoñez	X			
13	Yauri Penudillo Frank Alejandro	X			
14	CASAPA LEON Nelson Wilfredo	X			
15	Rozales Chávez Rubela Rosario	X			
16	REYES Ledohtin SERGIO	X			



## PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS

(Ingeniería y Tecnología)

La finalidad de este protocolo en ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su consentimiento. De aceptar, el investigador y usted se quedarán con una copia.

La presente investigación se titula EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA, DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO CASMA, EN EL SECTOR 9 DE OCTUBRE, EN EL DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2024, y es dirigido por PINTO MOLINA, AMERICO MANUEL, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es elaborar la evaluación del enrocado del margen izquierdo del río Casma, en el sector 9 de octubre, en el distrito y provincia de Casma, departamento de Ancash.

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomara 5 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de 943219680. Si desea, también podrá escribir al correo [americojla@gmail.com](mailto:americojla@gmail.com) para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de Investigación de la Universidad los Ángeles de Chimbote.

Si está de acuerdo con los puntos anteriores, complete sus datos a continuación:

Nombre: Lazaro Huanca Marihel Caleli  
Fecha: 28/05/24 Correo electrónico: luzya-1507@hotmail.com  
Firma del participante: [Firma]  
Firma del investigador (o encargado de recoger información) [Firma]



## PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS

(Ingeniería y Tecnología)

La finalidad de este protocolo en ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su consentimiento. De aceptar, el investigador y usted se quedarán con una copia.

La presente investigación se titula EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA, DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO CASMA, EN EL SECTOR 9 DE OCTUBRE, EN EL DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2024, y es dirigido por PINTO MOLINA, AMERICO MANUEL, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es elaborar la evaluación del enrocado del margen izquierdo del río Casma, en el sector 9 de octubre, en el distrito y provincia de Casma, departamento de Áncash.

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomara 5 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de 943219680. Si desea, también podrá escribir al correo [americojla@gmail.com](mailto:americojla@gmail.com) para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de Investigación de la Universidad los Ángeles de Chimbote.

Si está de acuerdo con los puntos anteriores, complete sus datos a continuación:

Nombre: Josqueline Casullo Padayarafo

Fecha: 21/07/24 Correo electrónico: josquincasul@histomel.com

Firma del participante: [Firma]

Firma del investigador (o encargado de recoger información) [Firma]



## PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS

(Ingeniería y Tecnología)

La finalidad de este protocolo en ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su consentimiento. De aceptar, el investigador y usted se quedarán con una copia.

La presente investigación se titula EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA, DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO CASMA, EN EL SECTOR 9 DE OCTUBRE, EN EL DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2024, y es dirigido por PINTO MOLINA, AMERICO MANUEL, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es elaborar la evaluación del enrocado del margen izquierdo del río Casma, en el sector 9 de octubre, en el distrito y provincia de Casma, departamento de Áncash.

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomara 5 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de 943219680. Si desea, también podrá escribir al correo [americojla@gmail.com](mailto:americojla@gmail.com) para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de Investigación de la Universidad los Ángeles de Chimbote.

Si está de acuerdo con los puntos anteriores, complete sus datos a continuación:

Nombre: Edith Eva PAIACIOS FLORES

Fecha: 30-05-24 Correo electrónico: edithpaia@unla.gob.pe

Firma del participante: [Firma manuscrita]

Firma del investigador (o encargado de recoger información) [Firma manuscrita]



## PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS

(Ingeniería y Tecnología)

La finalidad de este protocolo en ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su consentimiento. De aceptar, el investigador y usted se quedarán con una copia.

La presente investigación se titula EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA, DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO CASMA, EN EL SECTOR 9 DE OCTUBRE, EN EL DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2024, y es dirigido por PINTO MOLINA, AMERICO MANUEL, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es elaborar la evaluación del enrocado del margen izquierdo del río Casma, en el sector 9 de octubre, en el distrito y provincia de Casma, departamento de Áncash.

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomara 5 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de 943219680. Si desea, también podrá escribir al correo [americojla@gmail.com](mailto:americojla@gmail.com) para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de Investigación de la Universidad los Angeles de Chimbote.

Si está de acuerdo con los puntos anteriores, complete sus datos a continuación:

Nombre: Genoveva Morales Arianda

Fecha: 29/05/24 Correo electrónico: GENOVEVA@GMAIL

Firma del participante: [Firma]

Firma del investigador (o encargado de recoger información) [Firma]



## PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS

(Ingeniería y Tecnología)

La finalidad de este protocolo en ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su consentimiento. De aceptar, el investigador y usted se quedarán con una copia.

La presente investigación se titula EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA, DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO CASMA, EN EL SECTOR 9 DE OCTUBRE, EN EL DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2024, y es dirigido por PINTO MOLINA, AMERICO MANUEL, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es elaborar la evaluación del enrocado del margen izquierdo del río Casma, en el sector 9 de octubre, en el distrito y provincia de Casma, departamento de Áncash.

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomara 5 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de 943219680. Si desea, también podrá escribir al correo [americojla@gmail.com](mailto:americojla@gmail.com) para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de Investigación de la Universidad los Ángeles de Chimbote.

Si está de acuerdo con los puntos anteriores, complete sus datos a continuación:

Nombre: HERMELINDA GABRIEL ROJAS

Fecha: 28-05-24

Correo electrónico: ghermelinda@gmail.com

Firma del participante:

[Firma manuscrita]

Firma del investigador (o encargado de recoger información)

[Firma manuscrita]





## PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS

(Ingeniería y Tecnología)

La finalidad de este protocolo en ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su consentimiento. De aceptar, el investigador y usted se quedarán con una copia.

La presente investigación se titula EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA, DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO CASMA, EN EL SECTOR 9 DE OCTUBRE, EN EL DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2024, y es dirigido por PINTO MOLINA, AMERICO MANUEL, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es elaborar la evaluación del enrocado del margen izquierdo del río Casma, en el sector 9 de octubre, en el distrito y provincia de Casma, departamento de Áncash.

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomara 5 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de 943219680. Si desea, también podrá escribir al correo [americojla@gmail.com](mailto:americojla@gmail.com) para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de Investigación de la Universidad los Ángeles de Chimbote.

Si está de acuerdo con los puntos anteriores, complete sus datos a continuación:

Nombre: Walter Benavente Rosales  
Fecha: 28/05/2024 Correo electrónico: walterbenavente@gmail.com  
Firma del participante: [Firma]  
Firma del investigador (o encargado de recoger información) [Firma]



## PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS

(Ingeniería y Tecnología)

La finalidad de este protocolo en ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su consentimiento. De aceptar, el investigador y usted se quedarán con una copia.

La presente investigación se titula EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA, DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO CASMA, EN EL SECTOR 9 DE OCTUBRE, EN EL DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2024, y es dirigido por PINTO MOLINA, AMERICO MANUEL, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es elaborar la evaluación del enrocado del margen izquierdo del río Casma, en el sector 9 de octubre, en el distrito y provincia de Casma, departamento de Áncash.

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomara 5 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de 943219680. Si desea, también podrá escribir al correo [americojla@gmail.com](mailto:americojla@gmail.com) para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de Investigación de la Universidad los Ángeles de Chimbote.

Si está de acuerdo con los puntos anteriores, complete sus datos a continuación:

Nombre: Bladimir Casco Sanchez

Fecha: 28-05-2024 Correo electrónico: Bladimir2020@gmail.com

Firma del participante: [Firma]

Firma del investigador (o encargado de recoger información): [Firma]



## PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS

(Ingeniería y Tecnología)

La finalidad de este protocolo en ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su consentimiento. De aceptar, el investigador y usted se quedarán con una copia.

La presente investigación se titula EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA, DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO CASMA, EN EL SECTOR 9 DE OCTUBRE, EN EL DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2024, y es dirigido por PINTO MOLINA, AMERICO MANUEL, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es elaborar la evaluación del enrocado del margen izquierdo del río Casma, en el sector 9 de octubre, en el distrito y provincia de Casma, departamento de Áncash.

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomara 5 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de 943219680. Si desea, también podrá escribir al correo [americojla@gmail.com](mailto:americojla@gmail.com) para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de Investigación de la Universidad los Ángeles de Chimbote.

Si está de acuerdo con los puntos anteriores, complete sus datos a continuación:

Nombre: Victor Angelos Rowdan

Fecha: 20-05-2024 Correo electrónico: angelosrowdan.v@gmail.com

Firma del participante: \_\_\_\_\_

Firma del investigador (o encargado de recoger información) Act-1



## PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS

(Ingeniería y Tecnología)

La finalidad de este protocolo en ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su consentimiento. De aceptar, el investigador y usted se quedarán con una copia.

La presente investigación se titula EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA, DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO CASMA, EN EL SECTOR 9 DE OCTUBRE, EN EL DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2024, y es dirigido por PINTO MOLINA, AMERICO MANUEL, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es elaborar la evaluación del enrocado del margen izquierdo del río Casma, en el sector 9 de octubre, en el distrito y provincia de Casma, departamento de Áncash.

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomara 5 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de 943219680. Si desea, también podrá escribir al correo [americojla@gmail.com](mailto:americojla@gmail.com) para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de Investigación de la Universidad los Ángeles de Chimbote.

Si está de acuerdo con los puntos anteriores, complete sus datos a continuación:

Nombre: Victor Angelos Rondon

Fecha: 20-05-2024

Correo electrónico: angelosrondonv@gmail.com

Firma del participante: \_\_\_\_\_

Firma del investigador (o encargado de recoger información) \_\_\_\_\_



## PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS

(Ingeniería y Tecnología)

La finalidad de este protocolo en ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su consentimiento. De aceptar, el investigador y usted se quedarán con una copia.

La presente investigación se titula EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA, DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO CASMA, EN EL SECTOR 9 DE OCTUBRE, EN EL DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2024, y es dirigido por PINTO MOLINA, AMERICO MANUEL, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es elaborar la evaluación del enrocado del margen izquierdo del río Casma, en el sector 9 de octubre, en el distrito y provincia de Casma, departamento de Áncash.

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomara 5 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de 943219680. Si desea, también podrá escribir al correo [americojla@gmail.com](mailto:americojla@gmail.com) para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de Investigación de la Universidad los Ángeles de Chimbote.

Si está de acuerdo con los puntos anteriores, complete sus datos a continuación:

Nombre: Alfredo Ceiba Orpezo

Fecha: 28/05/24 Correo electrónico: ebc079@hotmail.com

Firma del participante: [Firma]

Firma del investigador (o encargado de recoger información) [Firma]



## PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS

(Ingeniería y Tecnología)

La finalidad de este protocolo en ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su consentimiento. De aceptar, el investigador y usted se quedarán con una copia.

La presente investigación se titula EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA, DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO CASMA, EN EL SECTOR 9 DE OCTUBRE, EN EL DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2024, y es dirigido por PINTO MOLINA, AMERICO MANUEL, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es elaborar la evaluación del enrocado del margen izquierdo del río Casma, en el sector 9 de octubre, en el distrito y provincia de Casma, departamento de Áncash.

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomara 5 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de 943219680. Si desea, también podrá escribir al correo [americojla@gmail.com](mailto:americojla@gmail.com) para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de Investigación de la Universidad los Ángeles de Chimbote.

Si está de acuerdo con los puntos anteriores, complete sus datos a continuación:

Nombre: Ramiro Trejo Roger Gustavo  
Fecha: 28-03-24 Correo electrónico: Roger.10.88@bolnet.com  
Firma del participante: [Firma]  
Firma del investigador (o encargado de recoger información) [Firma]



## PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS

(Ingeniería y Tecnología)

La finalidad de este protocolo en ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su consentimiento. De aceptar, el investigador y usted se quedarán con una copia.

La presente investigación se titula EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA, DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO CASMA, EN EL SECTOR 9 DE OCTUBRE, EN EL DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2024, y es dirigido por PINTO MOLINA, AMERICO MANUEL, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es elaborar la evaluación del enrocado del margen izquierdo del río Casma, en el sector 9 de octubre, en el distrito y provincia de Casma, departamento de Áncash.

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomara 5 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de 943219680. Si desea, también podrá escribir al correo [americojla@gmail.com](mailto:americojla@gmail.com) para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de Investigación de la Universidad los Ángeles de Chimbote.

Si está de acuerdo con los puntos anteriores, complete sus datos a continuación:

Nombre: ARITA NAZARIO Hinari Orlando

Fecha: 28-05-2024 Correo electrónico: arita.nazario@gmail.com

Firma del participante: [Firma manuscrita]

Firma del investigador (o encargado de recoger información) [Firma manuscrita]



**PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS**

(Ingeniería y Tecnología)

La finalidad de este protocolo en ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su consentimiento. De aceptar, el investigador y usted se quedarán con una copia.

La presente investigación se titula EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA, DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO CASMA, EN EL SECTOR 9 DE OCTUBRE, EN EL DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2024, y es dirigido por PINTO MOLINA, AMERICO MANUEL, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es elaborar la evaluación del enrocado del margen izquierdo del río Casma, en el sector 9 de octubre, en el distrito y provincia de Casma, departamento de Áncash.

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomara 5 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de 943219680. Si desea, también podrá escribir al correo [americojla@gmail.com](mailto:americojla@gmail.com) para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de Investigación de la Universidad los Ángeles de Chimbote.

Si está de acuerdo con los puntos anteriores, complete sus datos a continuación:

Nombre: Yauri Penadillo Frank Alejandro

Fecha: 28-05-2024 Correo electrónico: yauripenadillofrank@gmail.com

Firma del participante: [Firma]

Firma del investigador (o encargado de recoger información) [Firma]





## PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS

(Ingeniería y Tecnología)

La finalidad de este protocolo en ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su consentimiento. De aceptar, el investigador y usted se quedarán con una copia.

La presente investigación se titula EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA, DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO CASMA, EN EL SECTOR 9 DE OCTUBRE, EN EL DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2024, y es dirigido por PINTO MOLINA, AMERICO MANUEL, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es elaborar la evaluación del enrocado del margen izquierdo del río Casma, en el sector 9 de octubre, en el distrito y provincia de Casma, departamento de Áncash.

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomara 5 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de 943219680. Si desea, también podrá escribir al correo [americojla@gmail.com](mailto:americojla@gmail.com) para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de Investigación de la Universidad los Ángeles de Chimbote.

Si está de acuerdo con los puntos anteriores, complete sus datos a continuación:

Nombre: Nelson Wilfredo CASAPA LEON

Fecha: 20-05-2024 Correo electrónico: casapawc@gmail.com

Firma del participante: [Firma]

Firma del investigador (o encargado de recoger información) [Firma]



## PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS

(Ingeniería y Tecnología)

La finalidad de este protocolo en ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su consentimiento. De aceptar, el investigador y usted se quedarán con una copia.

La presente investigación se titula EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA, DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO CASMA, EN EL SECTOR 9 DE OCTUBRE, EN EL DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2024, y es dirigido por PINTO MOLINA, AMERICO MANUEL, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es elaborar la evaluación del enrocado del margen izquierdo del río Casma, en el sector 9 de octubre, en el distrito y provincia de Casma, departamento de Áncash.

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomara 5 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de 943219680. Si desea, también podrá escribir al correo [americojla@gmail.com](mailto:americojla@gmail.com) para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de Investigación de la Universidad los Ángeles de Chimbote.

Si está de acuerdo con los puntos anteriores, complete sus datos a continuación:

Nombre: Rosales Chávez Rubela Rosario

Fecha: 28 de mayo 2024 Correo electrónico: rrubyy.13@gmail.com

Firma del participante: [Firma]

Firma del investigador (o encargado de recoger información) [Firma]



## PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS

(Ingeniería y Tecnología)

La finalidad de este protocolo en ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su consentimiento. De aceptar, el investigador y usted se quedarán con una copia.

La presente investigación se titula EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA, DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO CASMA; EN EL SECTOR 9 DE OCTUBRE, EN EL DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2024, y es dirigido por PINTO MOLINA, AMERICO MANUEL, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es elaborar la evaluación del enrocado del margen izquierdo del río Casma, en el sector 9 de octubre, en el distrito y provincia de Casma, departamento de Áncash.

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomara 5 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de 943219680. Si desea, también podrá escribir al correo [americojla@gmail.com](mailto:americojla@gmail.com) para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de Investigación de la Universidad los Ángeles de Chimbote.

Si está de acuerdo con los puntos anteriores, complete sus datos a continuación:

Nombre: Reyes Coello Pani Sergio  
Fecha: 28-05-2024 Correo electrónico: orgso.ped@gmail.com  
Firma del participante: [Firma]  
Firma del investigador (o encargado de recoger información): [Firma]

Anexo 06. Documento de aprobación de institución para la recolección de información



Chimbote, 12 de junio del 2024

**CARTA N° 0000000967- 2024-CGI-VI-ULADECH CATÓLICA**

**Señor/a:**

**SR. JULIO CESAR MELENDEZ LAZARO**

**Presente.-**



A través del presente reciba el cordial saludo a nombre del Vicerrectorado de Investigación de la Universidad Católica Los Angeles de Chimbote, asimismo solicito su autorización formal para llevar a cabo una investigación titulada EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA, DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO CASMA, EN EL SECTOR 9 DE OCTUBRE, EN EL DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2024, que involucra la recolección de información/datos en DEFENSA RIBEREÑA, a cargo de AMERICO MANUEL PINTO MOLINA, perteneciente a la Escuela Profesional de la Carrera Profesional de INGENIERÍA CIVIL, con DNI N° 31673344, durante el período de 01-04-2024 al 15-06-2024.

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. Willy Valle Salvatierra*  
Coordinador de Gestión de Investigación



 **CS** *Comercio y Finanzas*

www.uladech.edu.pe/ | Tumbes N° 247 - Centro Comercial y Financiera - Chimbote, Perú. | Tel: (043) 343444 Cel: 948560463

## Anexo 07. Evidencias de ejecución

### DECLARACIÓN JURADA

Yo, PINTO MOLINA, AMERICO MANUEL, identificado con DNI: 31673344 con domicilio real en PSJ. SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO N°230, Distrito HUARAZ, Provincia HUARAZ, Departamento ANCASH.

#### DECLARO BAJO JURAMENTO.

En mi condición de bachiller con código de estudiante 1201191124 de la Escuela Profesional de ingeniería Facultad de Ingeniería civil de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, semestre académico 2024-1:

1. Que los datos consignados en la tesis titulada **EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA, DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO CASMA, EN EL SECTOR 9 DE OCTUBRE, EN EL DISTRITO Y PROVINCIA DE CASMA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2024** Serán reales.

Doy fe que esta declaración corresponde a la verdad

Junín, 20 de mayo de 2024

Firma del bachiller

DNI: 31673344



Huella Digital



**Figura 1.** Ubicación del Sector 9 de octubre la cual es protegida por el enrocado del margen izquierdo del río Casma.



**Figura 2.** Se muestra erosión de talud desde la progresiva 0+030 hasta 0+070.



**Figura 3.** Toma de medida desde la progresiva 0+000 hasta 0+020.



**Figura 4.** Toma de medida desde la progresiva 0+020 hasta 0+040.



**Figura 5.** Toma de medida desde la progresiva 0+040 hasta 0+060.



**Figura 6.** Toma de medida desde la progresiva 0+060 hasta 0+080.





**Figura 7.** Toma de medida desde la progresiva 0+080 hasta 0+100.



**Figura 8.** Se muestra enrocado desgastado y mala conexión de roca con roca.



**Figura 9.** Se muestra enrocado totalmente inestable propenso a sufrir volteo.



**Figura 10.** Se muestra presencia de arbustos como sedimentación



**Figura 11.** Se muestra suelo totalmente socavado



**Figura 12.** Se muestra la mala conexión de roca con roca la falta de protección de corona



**Figura 13.** Se muestra presencia de arbustos, así como el talud erosionado



**Figura 14.** Se observa la toma de medida a las rocas de la defensa ribereña, desde la progresiva 0+050 hasta 0+100.



**Figura 15.** Se observa la toma de medida a las rocas de la defensa ribereña, desde la progresiva 0+100 hasta 0+150.



**Figura 16.** Se observa suelo total socavado desde la progresiva 0+000 hasta 0+100.



**Figura 17.** Se observó suelo total socavado desde la progresiva 0+100 hasta 0+190.



**Figura 18.** Se observó juntas con grandes espaciamientos desde la progresiva 0+000 hasta 0+100.



**Figura 19.** Se observó juntas con grandes espaciamentos desde la progresiva 0+100 hasta 0+190.



**Figura 20.** Se observa rocas deslizadas por contar con suelo socavado.



**Figura 21.** Se observa la presencia de mucho arbusto entre la progresiva 0+050 hasta 0+090



**Figura 22.** Se observa la presencia de mucho arbusto entre la progresiva 0+100 hasta 0+120





**Figura 23.** Se observa la presencia de mucho arbusto entre la progresiva 0+120 hasta 0+140

## Reglamentos y Normas

# MANUAL

Para la Evaluación de  
Riesgos originados por  
Fenómenos Naturales

02 Versión



# 1

Manual

## Manual para la Zonificación Ecológica y Económica a nivel macro y meso



Versión en revisión



Escuela Superior de Administración de Aguas  
" CHARLES SUTTON "

# DISEÑO Y CONSTRUCCION DE DEFENSAS RIBEREÑAS



1998

Por: Ing. Rubén Terán A.

LEY Y REGLAMENTO

**LEY DEL SISTEMA  
NACIONAL DE GESTIÓN  
DEL RIESGO DE DESASTRES  
SINAGERD**

**LEY N° 29664**



PERÚ

Ministerio  
de Agricultura

Autoridad Nacional  
del Agua

# Ley de Recursos Hídricos

Ley N° 29338