



**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 RÍO  
CHILLÓN EN EL PUENTE TRAPICHE, DISTRITO DE SANTA ROSA DE QUIVES,  
PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE LIMA - 2024**

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

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: EVALUACIÓN Y DISEÑO DE ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PARA  
MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LOS RÍOS Y EN CANALES**

**AUTOR**

**BAYONA GUIO, IVONNE ROXANA  
ORCID:0009-0002-7599-3257**

**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° 0182-110-2024 DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE TESIS**

En la Ciudad de **Chimbote** Siendo las **12:28** horas del día **29** de **Noviembre** 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  
**BARRETO RODRIGUEZ CARMEN ROSA** Miembro  
**CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES** 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 RÍO CHILLÓN EN EL PUENTE TRAPICHE, DISTRITO DE SANTA ROSA DE QUIVES, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE LIMA - 2024**

**Presentada Por :**  
(0801111046) **BAYONA GUIO IVONNE ROXANA**

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 **Ingeniera Civil**.

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

**PISFIL REQUE HUGO NAZARENO**  
Presidente

**BARRETO RODRIGUEZ CARMEN ROSA**  
Miembro

**CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES**  
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 RÍO CHILLÓN EN EL PUENTE TRAPICHE, DISTRITO DE SANTA ROSA DE QUIVES, PROVINCIA DE CANTA, DEPARTAMENTO DE LIMA - 2024 Del (de la) estudiante BAYONA GUIO IVONNE ROXANA, asesorado por LEON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL se ha revisado y constató que la investigación tiene un índice de similitud de 4% según el reporte de originalidad del programa Turnitin.

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

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

Chimbote, 30 de Diciembre del 2024



Mgtr. Roxana Torres Guzman  
RESPONSABLE DE UNIDAD DE INTEGRIDAD CIENTÍFICA

**Jurado**

PRESIDENTE

MS. PISFIL REQUE, HUGO NAZARENO

PRIMER MIEMBRO

DR. CAMARGO CAYSAHUANA, ANDRES

SEGUNDO MIEMBRO

MG. BARRETO RODRIGUEZ, CARMEN ROSA

## **Dedicatoria**

Dedico este trabajo a mis padres, por su amor incondicional, por enseñarme el valor del esfuerzo y por ser mi inspiración constante.

A mi hijo, quien es mi mayor motivación para seguir adelante y alcanzar mis metas.

A mis docentes, quienes con su conocimiento y dedicación me guiaron en el camino hacia el aprendizaje y el crecimiento profesional.

Y, sobre todo, a Dios, por guiarme en cada paso y darme la fortaleza necesaria para superar los desafíos.

## **Agradecimiento**

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a Dios, quien ha sido mi guía y refugio a lo largo de este camino.

A mis padres, por su apoyo incondicional, su paciencia y sus sabios consejos, sin los cuales no hubiera podido llegar hasta aquí.

A mi hijo, por ser la luz que ilumina mis días y por darme una razón más para esforzarme y perseverar.

A mis docentes, por su compromiso y esfuerzo en transmitir sus conocimientos, y por inspirarme a ser un mejor profesional.

A todos aquellos que, de una u otra manera, contribuyeron al logro de este objetivo, gracias por su apoyo, confianza y cariño.

## Índice General

Carátula.....	I
Jurado .....	IV
Dedicatoria .....	V
Agradecimiento.....	VI
Índice General.....	VII
Lista de Tablas .....	IX
Lista de Figuras .....	X
Resumen .....	XI
Abstract .....	XII
<b>I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>1</b>
<b>II. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>4</b>
2.1 Antecedentes.....	4
2.2 Bases teóricas.....	9
2.3 Hipótesis.....	15
<b>III. METODOLOGÍA.....</b>	<b>16</b>
3.1 Nivel, Tipo y Diseño de Investigación .....	16
3.2 Población y Muestra .....	16
3.3 Variables. Definición y Operacionalización .....	17
3.4 Técnica e instrumentos de recolección de información.....	18
3.5 Método de análisis de datos.....	19
3.6 Aspectos Éticos .....	20
<b>IV. RESULTADOS .....</b>	<b>22</b>
<b>V. DISCUSIÓN.....</b>	<b>29</b>
<b>VI. CONCLUSIONES .....</b>	<b>32</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>33</b>

<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>34</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>39</b>
<b>Anexo 01. Matriz de Consistencia .....</b>	<b>39</b>
<b>Anexo 02. Instrumento de recolección de información .....</b>	<b>40</b>
<b>Anexo 03. Validez del instrumento .....</b>	<b>42</b>
<b>Anexo 04. Confiabilidad del instrumento.....</b>	<b>50</b>
<b>Anexo 05. Formato de Consentimiento Informado .....</b>	<b>53</b>
<b>Anexo 06. Documento de aprobación de institución para la recolección de información .....</b>	<b>54</b>
<b>Anexo 07. Evidencias de ejecución.....</b>	<b>56</b>
<b>Anexo 08. Plano de ubicación y localización del proyecto .....</b>	<b>65</b>
<b>Anexo 09. Declaración jurada .....</b>	<b>66</b>
<b>Anexo 10. Ficha de identificación referencial: Defensa ribereña con sistema de geobolsas .....</b>	<b>67</b>
<b>Anexo 11. Ficha de características y especificaciones de geobolsas .....</b>	<b>86</b>

## Lista de Tablas

<b>Tabla 1:</b> Variables. Definición y operacionalización .....	17
<b>Tabla 2:</b> Evaluación del enrocado de la margen derecha del río Chillón en el puente Trapiche, distrito de Santa Rosa de Quives, provincia de Canta, departamento de Lima...	22
<b>Tabla 3:</b> Evaluación del enrocado de la margen izquierda del río Chillón en el puente Trapiche, distrito de Santa Rosa de Quives, provincia de Canta, departamento de Lima...	24

## Lista de Figuras

<b>Figura 1:</b> Ejemplo de enrocados.....	9
<b>Figura 2:</b> Partes de un enrocado .....	12
<b>Figura 3:</b> Determinación de la mejora de la defensa ribereña del río Chillón en el puente Trapiche.....	28

## Resumen

El enrocado del río Chillón en el puente Trapiche presenta desafíos significativos en su estado actual. El **problema** trazado fue: ¿La evaluación del enrocado, mejorará la defensa ribereña del río Chillón en el puente Trapiche, distrito de Santa Rosa de Quives, provincia de Canta, departamento de Lima - 2024? **Objetivo general:** Evaluar el enrocado para mejorar la defensa ribereña del río Chillón en el puente Trapiche, distrito de Santa Rosa de Quives, provincia de Canta, departamento de Lima - 2024. La **metodología** de nivel cualitativo, tipo descriptivo y diseño no experimental, observación directa y encuesta con ficha de evaluación y cuestionario para recolectar datos. Se alcanzó como **resultado**, que el material de relleno en la margen derecha del enrocado, de gran tamaño (1.90 a 2.30 metros), presenta problemas significativos, incluyendo juntas abiertas, erosión en la uña y socavación en la base. En la margen izquierda, aunque el relleno no muestra roturas, se observan aberturas en las juntas, erosión en la uña, y deslizamientos que comprometen la estabilidad. La exposición del geotextil y los deslizamientos en ambos márgenes reflejan deficiencias en la protección y estabilidad. La **conclusión** fue de llevar a cabo una evaluación detallada y considerar la implementación de tecnologías innovadoras para reemplazar el enrocado actual, con el fin de mejorar la estabilidad y durabilidad de la defensa ribereña. La percepción general, reflejada en la encuesta, muestra que el 100% de los encuestados cree que la evaluación y las mejoras propuestas pueden fortalecer la protección ribereña en el puente Trapiche.

**Palabras Clave:** Defensa ribereña, enrocado, evaluación.

## **Abstract**

The rockfilling of the Chillón River at the Trapiche Bridge presents significant challenges in its current state. The problem outlined was: Will the evaluation of rockfill improve the riparian defense of the Chillón River in the Trapiche bridge, district of Santa Rosa de Quives, province of Canta, department of Lima - 2024? General objective: Evaluate rockfill to improve the riparian defense of the Chillón River in the Trapiche bridge, district of Santa Rosa de Quives, province of Canta, department of Lima - 2024. The qualitative level methodology, descriptive type and non-experimental design, observation direct and survey with evaluation form and questionnaire to collect data. As a result, it was found that the filling material on the right bank of the rockfill, which is large (1.90 to 2.30 meters), presents significant problems, including open joints, erosion at the nail and scour at the base. On the left bank, although the fill does not show breaks, there are openings in the joints, erosion in the nail, and slides that compromise stability. The exposure of the geotextile and the landslides on both banks reflect deficiencies in protection and stability. The conclusion was to carry out a detailed evaluation and consider the implementation of innovative technologies to replace the current rockfill, in order to improve the stability and durability of the riparian defense. The general perception, reflected in the survey, shows that 100% of respondents believe that the evaluation and proposed improvements can strengthen the riparian protection on the Trapiche Bridge.

**Keywords:** Riverine defense, rockfilling, evaluation.

## I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1 Descripción del problema

De alcance mundial, conforme a lo indicado en la página web de la **Organización de las Naciones Unidas** (1), las inundaciones fluviales son una de las amenazas naturales más frecuentes y causan daños más graves y duraderos que las inundaciones costeras y pluviales. Alrededor de 21 millones de personas en el mundo se ven afectadas por estas inundaciones cada año, y este número podría aumentar a 54 millones en 2030 debido al cambio climático y el desarrollo socioeconómico. Los países más vulnerables son India, Bangladesh, China, Vietnam, Pakistán, Indonesia, Egipto, Myanmar, Afganistán, Nigeria, Brasil, Tailandia, República Democrática del Congo, Irak y Camboya. El cambio climático puede influir en la intensidad y efectos de las inundaciones fluviales, ya que altera las características de las precipitaciones, como la intensidad, duración, cantidad, momento y tipo (nieve o lluvia). El informe del IPCC sobre fenómenos extremos indica que el cambio climático ha afectado notablemente las variables relacionadas con el agua que causan inundaciones. Aunque el cambio climático no desencadena directamente las inundaciones, puede agravar los factores que las provocan. Sin embargo, es difícil encontrar pruebas concluyentes debido a la falta de datos en la mayor parte del mundo, excepto en Europa, donde se observa una tendencia a precipitaciones más abundantes debido a datos pluviométricos detallados.

A escala nacional, de acuerdo con el **Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú** (2), grandes inundaciones han ocurrido en el pasado, como en los años 1982-83 y 1997-98, afectando la costa norte con lluvias intensas y causando un aumento de caudales, erosión hídrica, y avalanchas de lodo que provocaron sedimentación y desbordes en los valles. Estudios recientes indican que la frecuencia de estas grandes inundaciones aumentará en muchas partes del mundo. En Perú, ha habido aproximadamente 120 episodios de El Niño en los últimos cinco siglos, según investigaciones históricas. Debido a los cambios climáticos, el uso de la tierra, la infraestructura y la demografía, se esperan eventos más intensos en el futuro.

En la localidad de Trapiche, tal como detalla el **Instituto Nacional de Defensa Civil** (3), el 20 de marzo de 2023, a la 01:30 horas, la laguna de Yarcán se desbordó, provocando huaicos e inundaciones que afectaron viviendas y puentes en el distrito de Santa Rosa de Quives, así como carreteras y puentes en el distrito de Arahua, en la provincia de Canta. El Centro de Operaciones de Emergencia Regional de Lima informó

que se realizó la Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades (EDAN - Perú). Además, el jefe de la Oficina de Gestión del Riesgo de Desastres de la Municipalidad Provincial de Canta evacuó a las personas de Trapiche para proteger sus vidas.

Las defensas ribereñas en el puente Trapiche han enfrentado situaciones extremadamente críticas, ya que el aumento de aguas del río ha destruido repetidamente muros de gaviones y diques enrocados, poniendo en peligro a los residentes, viviendas y tierras de cultivo. Por ello, este estudio se centró en evaluar la defensa actual, que consiste en enrocados en ambos márgenes del río, para determinar las medidas necesarias y mitigar el riesgo de inundaciones.

## **1.2 Formulación del problema**

¿La evaluación del enrocado, mejorará la defensa ribereña del río Chillón en el puente Trapiche, distrito de Santa Rosa de Quives, provincia de Canta, departamento de Lima - 2024?

## **1.3 Justificación**

### **1.3.1 Justificación teórica**

Conforme a **Huairé et al.** (4), la justificación teórica se centra en la importancia del estudio para el conocimiento científico y académico. Detalla cómo el estudio ampliará, profundizará o cuestionará teorías existentes, llenando vacíos en la literatura actual.

Para la evaluación del enrocado, se utilizó literatura actual de fuentes confiables, lo que permitió llenar vacíos en las definiciones y analizar con precisión posibles fallas en la estructura. Esta investigación amplió el conocimiento científico y técnico sobre la defensa ribereña con enrocado y fortaleció las bases teóricas para futuras investigaciones y aplicaciones prácticas en ingeniería civil.

### **1.3.2 Justificación práctica**

De acuerdo con **Huairé et al.** (4), la justificación práctica se enfoca en la aplicabilidad y utilidad del estudio en situaciones concretas. Describe cómo los resultados pueden resolver problemas específicos, mejorar procesos, desarrollar tecnologías o influir en políticas y prácticas, destacando los beneficios directos para individuos, comunidades, organizaciones y la sociedad en general.

La evaluación del enrocado para mejorar la defensa ribereña del río Chillón en el puente Trapiche revistió una importancia práctica significativa. Los resultados de esta investigación no solo tuvieron la capacidad de fortalecer la resistencia

estructural frente a posibles eventos extremos de inundación, sino que también pudo contribuir a la protección directa de las viviendas, infraestructuras y tierras de cultivo en el distrito de Santa Rosa de Quives. Además, se anticipó que los hallazgos de este estudio podrían informar y guiar decisiones políticas y de gestión de riesgos a nivel local y regional, ofreciendo soluciones efectivas y sostenibles para la mitigación de desastres naturales en zonas vulnerables a lo largo del río Chillón.

### **1.3.3 Justificación metodológica**

Tal como menciona **Huairé et al.** (4), la justificación metodológica se centra en la importancia del estudio en términos de los métodos y técnicas empleados. Explica cómo la selección de métodos innovadores, rigurosos o apropiados puede mejorar la validez y confiabilidad de los resultados.

Para realizar la evaluación, se empleó un enfoque cualitativo de tipo descriptivo, utilizando la técnica de observación directa y encuesta para obtener datos detallados y contextuales. Los instrumentos de recolección de datos incluyeron la ficha de evaluación y el cuestionario, los cuales permitieron analizar de manera precisa y sistemática las condiciones del enrocado.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo general**

Evaluar el enrocado para mejorar la defensa ribereña del río Chillón en el puente Trapiche, distrito de Santa Rosa de Quives, provincia de Canta, departamento de Lima - 2024.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

**1.4.2.1** Realizar la evaluación del enrocado del río Chillón en el puente Trapiche, distrito de Santa Rosa de Quives, provincia de Canta, departamento de Lima - 2024.

**1.4.2.2** Determinar la mejora de la defensa ribereña del río Chillón en el puente Trapiche, distrito de Santa Rosa de Quives, provincia de Canta, departamento de Lima – 2024.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes

#### 2.1.1 Internacional

Romero et al. (5), 2023, en su tesis “**Medidas estructurales y no estructurales para las zonas en riesgo alta que genera el río Chigorodó en el área urbana del Municipio de Chigorodó Antioquia**”. Mantuvieron como **objetivo**, proponer medidas de intervención tanto preventivas como correctivas para reducir el riesgo de inundación y erosión en las áreas afectadas, incluyendo la implementación de sistemas de defensa ribereña para contener estos fenómenos. En la **metodología**, conservaron un análisis cualitativo y descriptivo. **Conclusión**, se propuso construir una estructura de contención mediante taludes revestidos. Las estimaciones del nivel de agua indicaron que la cota de inundación superaba los 30 m, por lo que, para evitar desbordamientos, la altura de las obras debía ser de 33 m.s.n.m. Se recomendó la instalación de geobolsas de alta resistencia, con un espesor de 0,80 metros y una longitud de 25 metros, superando lo recomendado por los estudios hidrológicos. Esto permitiría controlar la socavación en la base de los muros y estabilizar el fondo frente a fallas de deslizamiento, garantizando así la solidez de los muros diseñados.

#### 2.1.2 Nacional

Fernandez (6), 2023, en su trabajo titulado “**Evaluación del enrocado para mejorar la defensa ribereña en el río Pampas, distrito de Vilcanchos, provincia de Victor Fajardo, región Ayacucho – 2023**”. Mantuvo como **objetivo**, elaborar la evaluación y mejoramiento del enrocado para mejorar la defensa ribereña en el río de Pampas. La **metodología** se trató de un enfoque descriptivo y correlacional en la investigación, que aborda tanto aspectos cualitativos como cuantitativos. **Conclusión**, la evaluación del enrocado entre las progresivas 0+00 y 0+300 demuestra una respuesta dinámica y resistente frente al aumento del caudal del río y la erosión. En resumen, la apreciación subraya la capacidad del enrocado para enfrentar desafíos hidrológicos, manteniendo su estructura y la integridad del muro. Se resalta la necesidad de implementar mejoras significativas entre las progresivas 0+00 y 0+50, enfocándose en la optimización del terreno y la selección cuidadosa de rocas para fortalecer el enrocado.

Yraitá (7), 2023, en su tesis propuesta como **“Evaluación del enrocado, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del Río Lacramarca Km 7+200 al Km 7+350, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash – 2023”**. Sostuvo como **objetivo**, evaluar el enrocado, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Lacramarca km 7+200 al km 7+350, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash. La **metodología** basada en el nivel de investigación cualitativo, del tipo descriptivo y de diseño no experimental de corte transversal. Como **conclusión** se posee que, el enrocado en la zona evaluada ha sufrido un notable desgaste debido a eventos climáticos como el fenómeno de El Niño en 2017 y el ciclón Yaku. En los tramos entre los km 7+220 y 7+225, se observó la caída parcial de rocas en la parte superior, mientras que entre los km 7+265 y 7+290, la mitad del enrocado se ha desprendido. Además, entre los km 7+335 y 7+350, el enrocado colapsó por completo. También se hallaron vegetación y basura en varios puntos del enrocado. Se determinó que no ha habido mantenimiento periódico, lo que agrava su estado deteriorado y aumenta el riesgo de desbordamiento del río y daños a las áreas de cultivo cercanas en futuros eventos climáticos.

Fernández (8), 2024, en su tesis denominada como **“Evaluación del enrocado, para mejorar la defensa ribereña, del margen izquierdo del Río Nepeña, Aguas Abajo del Puente Moro, del distrito de Moro, provincia de Santa, departamento de Áncash - 2024”**. Presentó como **objetivo**, evaluar el enrocado para mejorar la defensa ribereña del margen izquierdo del río Nepeña. La **metodología** fue de nivel cualitativo, un tipo descriptivo y con un diseño no experimental. Y como **conclusión**, se identificaron fallas de socavación en la base, cuya causa se atribuye a la falta de protección adecuada en la base y a grandes espacios entre las rocas, de 20 a 30 centímetros, que no están rellenos con rocas más pequeñas. Esto afectó directamente al talud, calificándose su estado como regular. La evaluación concluyó que la estructura presenta inestabilidad en algunas secciones, socavación en la base y erosión total del talud. Además, la estructura es completamente impermeable debido a los grandes espacios en las juntas, presentando deslizamientos de las rocas. El estado de esta estructura es regular y se recomienda mejorar la defensa ribereña.

López (9), 2023, en su tesis nombrada **“Evaluación del enrocado, para mejorar la defensa ribereña del Río Nepeña en el puente Moro, del distrito de Moro, provincia de Santa, departamento de Áncash - 2023”**. Ostentó como **objetivo**, evaluar del enrocado, para mejorar la defensa ribereña del río Nepeña en el puente moro. La **metodología** fue de nivel descriptiva, tipo de estudio cualitativo y cuantitativo, diseño de investigación no experimental ya que no se modifican las variables del estudio. Y como **conclusión**, al identificar la vulnerabilidad, se concluye que el enrocado en la margen derecha del río, entre las progresivas 0+150 y 0+185, presenta una falla por socavación, lo que supone un inminente peligro de desplome en ese tramo. La evaluación de la situación actual determina que el estado es regular. Entre las progresivas 0+000 y 0+110, en la margen derecha del río, se observan cavidades causadas por diversos factores, como huaycos debido a fenómenos naturales o irregularidades en el proceso constructivo. En el tramo de 0+110 a 0+146 de la misma margen, y en la margen izquierda, 40 metros están cubiertos con material del río, lo que, con el aumento del caudal, pone en peligro el tramo siguiente que se encuentra en buen estado.

Polo (10), 2023, en su trabajo de tesis denominado **“Evaluación del enrocado, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del Río Lacramarca Km 7+0 a 7+150, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash - 2023”**. Tomó como **objetivo**, evaluar el enrocado, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Lacramarca km 7+0 a 7+150, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash. La **metodología** fue de nivel cualitativo y de tipo descriptivo. Y en cuanto a la **conclusión**, el enrocado en el tramo entre los km 7+0 y 7+150 de la margen derecha presenta un estado muy deteriorado, se observaron distintos problemas a lo largo del tramo. Entre los km 7+0 y 7+050, se desprendieron grandes rocas debido a la erosión del suelo y el crecimiento de plantas. En el km 7+069 también se detectó la caída de grandes rocas por causas similares. Entre los km 7+100 y 7+135, la mitad superior del enrocado estaba ausente, y el tramo inferior presentaba baja consistencia. Finalmente, desde el km 7+135 al 7+150, el enrocado había colapsado completamente. Esto llevó a clasificar el enrocado en este tramo como muy deteriorado.

Vasquez (11), 2024, en su proyecto de tesis “**Evaluación del enrocado, para mejorar la defensa ribereña en el margen derecho del río Lacramarca Km 6+000 A 6+400, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash - 2024**”. Asumió como **objetivo**, evaluar el enrocado, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del río Lacramarca km 6+000 al km 6+400, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash – 2024. La **metodología** fue cualitativa, descriptiva y no experimental. **Conclusión**, la investigación concluyó que el enrocado en el tramo entre los km 6+000 y 6+400 de la margen derecha presenta un estado muy deteriorado. Con una altura de 4 metros, antigüedad de 7 años y un espesor de entre 0.70 y 1 metro, las rocas varían en tamaño según el tramo: de 30" a 50" entre los km 6+000 y 6+200, y de 25" a 40" entre los km 6+200 y 6+300. En el último tramo (km 6+300 a 6+400), se observó un desprendimiento de 30 metros de rocas, debido a la erosión del suelo y el crecimiento de vegetación. Además, la sedimentación causada por lluvias intensas ha afectado todo el tramo. Entre los km 6+350 y 6+380, el enrocado ha perdido consistencia, siendo la zona más afectada por desprendimientos y erosión. En general, el tramo entre los km 6+000 y 6+300 fue identificado como muy deteriorado y vulnerable debido a la erosión del suelo y el desprendimiento del enrocado.

### **2.1.3 Local**

Mayhua et al. (12), 2023, en su tesis “**Defensas ribereñas y encauzamiento para proteger y estabilizar los estribos del puente Dueñas**”. Para optar el título profesional de ingeniero civil. Tuvo como **objetivo**, determinar la mejora de defensa ribereña para proteger y estabilizar los estribos del puente dueñas. En la **metodología**, la investigación fue de tipo descriptiva, nivel aplicativo, prospectivo primario. **Conclusión**, el diseño de sistemas de defensa ribereña con enrocado presenta limitaciones en comparación con los gaviones debido a la topografía y el ancho del río en el área de estudio. La aplicabilidad del enrocado es del 25%, restringida al margen derecho aguas arriba, mientras que los gaviones se pueden usar en el 100% del área. En el caso especial del puente Dueñas, se evaluaron dos alternativas: una defensa mixta con cimientado de enrocado y corona de gaviones, y otra solo de enrocado. En condiciones estáticas, el enrocado incrementa el factor de seguridad en un 12-16% más que

los gaviones, mientras que en condiciones pseudoestáticas, los gaviones mejoran el factor de seguridad en un 1-5% más que el enrocado.

Mariño (13), 2021, en su proyecto “**Mejoramiento de la defensa ribereña para prevenir los riesgos de inundación del Río Chillón, Lima- 2020**”. Tuvo como **objetivo**, establecer el mejoramiento de la defensa ribereña para prevenir los riesgos de inundación del Río Chillón-Lima. La **metodología** fue descriptiva. Y como **conclusión**, la mejora de la defensa ribereña del río Chillón estuvo directamente relacionada con el diseño específico de las estructuras propuestas. Para el enrocado en el margen derecho, se consideró el caudal de diseño, el ancho del cauce y el cálculo de la socavación en suelos no cohesivos. En el caso de los gaviones, se evaluó el caudal de diseño, el empuje activo y pasivo, y las verificaciones contra deslizamiento y vuelco, siendo aplicable tanto al margen izquierdo como al margen derecho desde Km. 0+00 a Km. 0+100. Finalmente, el diseño del muro de contención de concreto se basó en la capacidad admisible del terreno y los cálculos de fuerzas y momentos, asegurando su estabilidad contra deslizamiento y vuelco para el margen izquierdo del río.

## 2.2 Bases teóricas

### 2.2.1 Evaluación del enrocado

#### 2.2.1.1 Enrocado

De acuerdo con lo expuesto por **Cieza** (14), es una estructura compuesta por rocas colocadas en taludes de material propio o de préstamo, utilizando equipos mecánicos como cargadores frontales, tractores, retroexcavadoras o grúas. Su objetivo es proteger los taludes de la erosión o desprendimiento, actuando como "cuña" en la base de los taludes en zonas críticas, según lo determine la supervisión. Los enrocados también se utilizan para proteger estructuras de la erosión y socavación causadas por las aguas, como riberas, entradas y salidas de puentes, alcantarillas y badenes.



**Figura 1:** Ejemplo de enrocados

**Fuente:** <https://eg-academic.com/course-tag/enrocados/>

##### 2.2.1.1.1 Tipo de relleno

En base al **Ministerio de Transportes y Comunicaciones** (15), cuando las defensas ribereñas se construyan con roca, el material se obtendrá de las canteras especificadas en el proyecto y aprobadas por el supervisor. Este material deberá ser roca sólida, no friable y resistente a la abrasión, cumpliendo con el grado A determinado por el ensayo de Los

Ángeles (menos del 35% de pérdida en peso después de 500 revoluciones).

#### **2.2.1.1.2 Tamaño del relleno**

De acuerdo con el **Ministerio de Transportes y Comunicaciones** (15), los fragmentos deberán estar bien graduados (abiertos) dentro de los límites permitidos por los diseños, con dimensiones nominales que pueden variar entre 0.50 m y 1.50 m. Los espacios o vacíos entre las rocas de mayor tamaño serán rellenos con fragmentos de roca de menor tamaño.

#### **2.2.1.1.3 Rotura del relleno**

Conforme a lo explicado por **Waldron** (16), las fracturas son superficies planas o suavemente curvadas creadas por fallas quebradizas en las rocas. Cuando las masas rocosas a ambos lados de una fractura se separan ligeramente, se llama fractura de extensión. Si las masas rocosas se deslizan entre sí, se trata de fracturas por cizallamiento. En el campo, las fracturas de extensión se denominan comúnmente articulaciones, mientras que las fracturas por cizallamiento se conocen como fallas cuando hay un desplazamiento significativo a lo largo de la superficie de la fractura.

#### **2.2.1.1.4 Juntas**

Según la interpretación de **Casas** (17), esta operación implica colocar grava calibrada y seleccionada en el espacio anular entre las rocas. La grava debe ser silíceo, limpia, de forma redondeada y generalmente tener un tamaño de 3-5 milímetros de diámetro y el límite inferior se determina por la dificultad de colocación.

Igualmente el **Ministerio de Transportes y Comunicaciones** (15), “Los huecos deberán ser evitados en lo posible o rellenos por rocas y piedras de menores dimensiones para acuñar sólidamente las rocas mayores lográndose así un cuerpo estable y compacto”.

### 2.2.1.1.5 Geotextil

Tal como indica **Sanchis** (18), los geotextiles son materiales textiles planos, permeables y poliméricos, utilizados en contacto con suelos y otros materiales para aplicaciones geotécnicas en ingeniería civil.

Los geotextiles destacan por su capacidad para desempeñar múltiples funciones simultáneamente una vez instalados en el terreno, lo que les otorga una ventaja sobre otros sistemas o productos del mercado (18). Sus funciones principales incluyen:

- **Filtración:** Retienen las partículas finas mientras el agua fluye de una capa de grano fino a una de grano grueso.
- **Separación:** Evitan la mezcla de materiales al separar dos capas de suelo con diferentes propiedades físicas (granulometría, plasticidad, consistencia).
- **Drenaje:** Conducen y evacuan líquidos y gases en su propio plano.
- **Refuerzo:** Incrementan la capacidad portante y la estabilidad del suelo.
- **Protección:** Salvaguardan membranas y otros productos relacionados contra daños físicos como perforaciones y desgaste.

Además de sus funciones, los geotextiles ofrecen una serie de ventajas que han llevado a un notable aumento en su uso global en los últimos 15 años. Entre las más destacadas se encuentran:

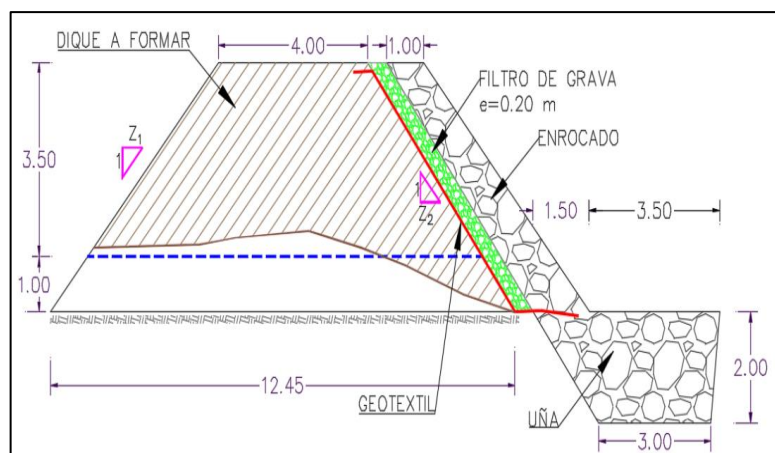
- Facilidad de instalación.
- Costo económico.
- Reducción en los tiempos de ejecución.
- Posibilidad de implementar soluciones medioambientalmente adecuadas.
- Diversidad de variantes y aplicaciones.

Geotextiles no tejidos: Se describe como un geotextil plano compuesto de fibras, filamentos u otros elementos orientados aleatoriamente y unidos química o mecánicamente, mediante calor, o una combinación de estos métodos. La orientación aleatoria de sus componentes les confiere un carácter isotrópico. Son aplicados en funciones de drenaje, filtración y separación. Se distinguen por su baja resistencia a tracción y alta deformabilidad, además de generalmente poseer buenas características hidráulicas (18).

Geotextiles tejidos: Se refiere a un tipo de geotextil fabricado entrelazando, generalmente en ángulo recto, dos o más conjuntos de hilos, fibras, filamentos, cintas u otros elementos. Son utilizados principalmente en aplicaciones de refuerzo del terreno, como terraplenes, taludes y muros. Se distinguen por su alta resistencia a tracción y baja deformabilidad (18).

#### 2.2.1.1.6 Uña

Tal como interpreta el **Ministerio de Transportes y Comunicaciones** (15), la construcción de defensas ribereñas con enrocado se llevará a cabo siguiendo el diseño aprobado, el cual deberá incluir una "uña" insertada en el terreno como anclaje para prevenir la socavación en la base del paramento rocoso.



**Figura 2:** Partes de un enrocado

**Fuente:** <https://portal.indeci.gob.pe/wp-content/uploads/2018/07/R11531.pdf>

#### **2.2.1.1.7 Socavación**

A partir de **Guevara** (19), la socavación es un proceso erosivo que sucede cuando el agua, el viento o el hielo desplazan material del suelo o del lecho de un río, afectando especialmente las bases de estructuras como puentes, muros de contención o defensas ribereñas. Este fenómeno puede poner en riesgo la estabilidad de estas estructuras al eliminar el soporte del terreno, lo que puede resultar en colapsos o desplazamientos.

#### **2.2.1.1.8 Deslizamiento**

Siguiendo la interpretación de **Iriondo** (20), los deslizamientos son movimientos de grandes masas de terreno, con volúmenes claramente definidos, donde su centro de gravedad se desplaza hacia abajo y hacia afuera del talud. Estas masas se deslizan en su totalidad a lo largo de una superficie de fractura, que puede ser cóncava o plana. En el caso de superficies cóncavas, se denominan deslizamientos rotacionales, y cuando la superficie de fractura se extiende hasta la base del talud o más allá, se llaman deslizamientos de base. Si la superficie de fractura corta el talud por encima de su base, se trata de un deslizamiento de talud. Los deslizamientos con superficies de fractura planas siempre son deslizamientos de talud.

### **2.2.2 Mejorar la defensa ribereña**

#### **2.2.2.1 Defensa ribereña**

Como expone **Vílchez** (21), las defensas ribereñas son estructuras de ingeniería diseñadas para proteger contra incrementos en los caudales de ríos y quebradas. Su propósito principal es salvaguardar áreas vulnerables y controlar las inundaciones y desbordamientos que puedan ocurrir, proporcionando así protección a zonas cercanas.

Las defensas ribereñas en ríos son estructuras y medidas implementadas para proteger las márgenes de los ríos contra la erosión y el desbordamiento. Estas defensas pueden incluir obras de ingeniería

como muros de contención, diques y gaviones, así como soluciones más naturales como la plantación de vegetación ribereña. Su objetivo principal es evitar que las aguas del río erosionen y dañen las orillas, protegiendo así infraestructuras, terrenos agrícolas y comunidades cercanas. Además, ayudan a manejar el flujo del agua durante crecidas, reduciendo el riesgo de inundaciones y minimizando los daños asociados (21).

#### **2.2.2.1.1 Mejora de la defensa ribereña**

Conforme a lo explicado en Chile por el **Departamento de Metodologías y Estudios** (22), la mejora implica conocer lo siguiente:

- a. Proyectos de construcción:** Son acciones destinadas a crear un servicio inexistente hasta el momento. Estos proyectos buscan proporcionar una solución al problema de desbordes o excesos de caudal debido a flujos fluviales en áreas sin defensas, implicando la ejecución de obras nuevas.
- b. Proyectos de ampliación de la oferta:** Son acciones que tienen como objetivo aumentar la capacidad de un servicio. En el contexto de defensas fluviales, esto podría implicar añadir enrocado en una ribera que actualmente sólo está parcialmente cubierta, incrementando así la superficie protegida por la obra.
- c. Proyectos de mejoramiento:** Buscan mejorar la calidad de un servicio existente. Aplicado a defensas fluviales, esto podría significar mejorar el nivel de protección de la ribera mediante la colocación de mejores rocas y anclajes en obras de enrocado previas, aumentando su capacidad.
- d. Proyectos de reposición:** Implican la renovación parcial o total de una obra de defensa fluvial ya existente que ha sido deteriorada por el uso constante o algún factor externo imprevisto. Estas obras de

reposición pueden incluir o no cambios en la capacidad y/o calidad de la defensa.

Los tipos de defensas longitudinales se diseñan específicamente para no reducir el área hidráulica original o el área del cauce principal. Sin embargo, en casos donde las riberas del cauce no están claramente definidas, el trazado de la defensa longitudinal debe estar respaldado por un estudio hidráulico y mecánico fluvial. Esto es para asegurar que la reducción del área de escurrimiento no cause descensos excesivos o socavación en el lecho debido al aumento en las velocidades del flujo (22).

Existen otros tipos de obras que emplean diferentes trabajos de ingeniería, utilizando variados materiales y técnicas para alcanzar sus objetivos. Estas clasificaciones incluyen canalizaciones de ríos con concreto o mampostería, rectificaciones de cauces con maquinaria pesada como bulldozers, y abovedamientos de canales con revestimiento completo de concreto (22).

### 2.3 Hipótesis

En este proyecto no se formuló una hipótesis, ya que la investigación se enfocó en un nivel descriptivo.

Tal como indica **Carrasco** (23), “En una tesis descriptiva, no es imprescindible plantear una hipótesis, ya que su propósito principal es describir y documentar las características, condiciones o comportamientos de un fenómeno particular, sin necesariamente establecer relaciones causales o realizar predicciones”.

### III. METODOLOGÍA

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

##### 3.1.1 Nivel de investigación

El nivel de investigación es cualitativo.

Conforme menciona **Vera** (24), la investigación cualitativa se enfoca en examinar la calidad de actividades, medios, materiales o instrumentos en un problema específico. Busca proporcionar una descripción integral y detallada, analizando minuciosamente un asunto o actividad particular.

##### 3.1.2 Tipo de investigación

El tipo de investigación es descriptivo.

Según lo indicado por **García** (25), la investigación descriptiva, como su nombre lo sugiere, se dedica a detallar una situación real y natural, ya sea a través de la observación no participante o mediante el uso de cuestionarios.

##### 3.1.3 Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es no experimental de corte transversal.

En base a **Rodríguez et al.** (26) “El diseño de corte transversal se clasifica como un estudio observacional de base individual que suele tener un doble propósito: descriptivo y analítico”.

#### 3.2 Población y Muestra

##### 3.2.1 Población

Conforme lo establece **Toledo** (27), la población en una investigación incluye todos los elementos (personas, objetos, organismos) que forman parte del fenómeno definido y delimitado en el análisis del problema de investigación.

La población de la investigación son los enrocados en el río Chillón, distrito de Santa Rosa de Quives, provincia de Canta, departamento de Lima.

##### 3.2.2 Muestra

Según lo estipulado por **Toledo** (27), una muestra es una fracción de la población. Puede definirse como un subgrupo del universo o población. Para seleccionar la muestra, es necesario delimitar las características de la población. La muestra está compuesta por el enrocado del puente Trapiche en el río Chillón, distrito de Santa Rosa de Quives, provincia de Canta, departamento de Lima.

### 3.3 Variables. Definición y Operacionalización

**Tabla 1:** Variables. Definición y operacionalización

Variable	Definición operativa	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Categorías o valoración
Evaluación del enrocado	La evaluación del enrocado se realizó mediante la observación detallada para determinar su estado y asegurar que cumpliera con la estabilidad adecuada. Para ello, se revisaron diversos indicadores clave, tales como el tipo y tamaño del relleno, la presencia de roturas, la utilización de grava y geotextil, así como la integridad de la uña. Además, se evaluaron factores críticos como la socavación y el deslizamiento para garantizar la efectividad del enrocado en la defensa ribereña del río.	Enrocado	Tipo de relleno	Nominal	Cumple - No cumple
			Tamaño del relleno	Nominal	Cumple - No cumple
			Rotura del relleno	Nominal	Si - No
			Juntas	Nominal	Cumple - No cumple
			Geotextil	Nominal	Si - No
			Uña	Nominal	Si - No
			Socavación	Nominal	Si - No
			Deslizamiento	Nominal	Si - No
Mejorar la defensa ribereña	Se llevó a cabo una encuesta entre los habitantes de la zona para identificar posibles mejoras en la defensa ribereña.	Defensa ribereña	Mejora de la defensa ribereña	Nominal	Si - No

**Fuente:** Elaboración propia

### **3.4 Técnica e instrumentos de recolección de información**

#### **3.4.1 Técnicas**

Siguiendo la interpretación de **Espinoza** (28): “Es el mecanismo que utiliza el investigador para recolectar y registrar la información: Formularios, las pruebas psicológicas, las escalas de opinión, y actitudes”.

Las técnicas utilizadas son la observación directa y la encuesta.

#### **3.4.2 Instrumentos de recolección de información**

De acuerdo con lo dicho por **Espinoza** (28): “Son las herramientas con que cuenta el investigador para documentar la información recabada de la realidad”.

Los instrumentos usados son la ficha de evaluación y el cuestionario.

### 3.5 Método de análisis de datos

Como describe **Sanjuán** (29), en el análisis de datos cualitativos, se pueden identificar varias etapas. Sin embargo, dado el carácter progresivo del análisis y la ausencia de la estandarización típica de los enfoques cuantitativos, estas etapas no deben considerarse como un proceso lineal.

El método de análisis cualitativo se precisó de la siguiente manera:

- Se seleccionó y ubicó el área de estudio.
- Se llevó al campo la ficha de evaluación para describir el enrocado, el cuestionario para determinar la mejora y el Equipo de Protección Personal (EPP) para cualquier tipo de accidente.
- Se realizó la observación directa, registrando los datos en la ficha correspondiente, mientras que el cuestionario fue aplicado a los pobladores de la zona.
- Finalmente, para el análisis de gabinete, se procesaron los datos recogidos para evaluar el enrocado mediante tablas. Además, se tabularon e interpretaron los resultados del cuestionario para determinar la mejora de la defensa ribereña.

### **3.6 Aspectos Éticos**

Conforme a lo explicado por la **Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote** (30), con “RESOLUCIÓN N° 0676-2024-CU-ULADECH Católica”, en la presente investigación, se dieron uso a los principios éticos de la siguiente forma:

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

En este estudio, se veló por los derechos de los participantes, incluyendo su dignidad, privacidad y diversidad cultural. Se aseguró que su participación fuera voluntaria y que comprendieran plenamente cualquier compromiso que adquirieran a través de un consentimiento informado.

#### **3.6.2 Cuidado del medio ambiente**

A lo largo de este estudio, se implementaron acciones para salvaguardar el medio ambiente, conservar la biodiversidad y reducir al mínimo cualquier impacto adverso en el entorno natural. Los posibles perjuicios abarcaron la contaminación del río y la degradación del entorno. Para mitigar estos impactos negativos, se implementaron medidas concretas, como limitar las tomas fotográficas a áreas que no requirieran acceso al río y hacer uso de zonas estratégicas durante la recopilación de datos para evitar la contaminación del lugar.

#### **3.6.3 Libre participación por propia voluntad**

Se informó a los participantes de manera clara sobre los objetivos y propósitos del proyecto de investigación, permitiéndoles expresar su consentimiento de manera libre y específica mediante el formato de consentimiento informado (Anexo 05). Se aclaró que cualquier inquietud relacionada con el estudio sería resuelta.

#### **3.6.4 Beneficencia, no maleficencia**

En esta investigación, se aseguró un compromiso continuo con la preservación del enrocado a evaluar y la protección del bienestar de los participantes, con el objetivo de minimizar cualquier posible efecto negativo y maximizar los beneficios de su participación. Para dicho fin se garantizó el anonimato, aseverando que la información de los participantes permaneciera confidencial y evitando cualquier daño potencial durante el desarrollo del estudio.

### **3.6.5 Integridad y honestidad**

No se reportaron conflictos de interés que pudieran influir en el desarrollo del estudio o en la presentación de los resultados. La investigación se realizó con integridad y honestidad, asegurando objetividad, imparcialidad y transparencia en todas las fases del proceso, empezando desde la recolección de los datos utilizando las fichas técnicas (Anexo 02) hasta la difusión de los resultados.

### **3.6.6 Justicia**

Para prevenir errores y sesgos en la investigación, se anexó una declaración jurada (Anexo 09). Se tomaron medidas como el uso de métodos estandarizados de recopilación de datos y la inclusión exclusiva de residentes del área de estudio. Además, se avaló un trato equitativo para los participantes, brindando igual consideración y oportunidades en el progreso de la investigación.

#### IV. RESULTADOS

##### 4.1 Respuesta al primer objetivo específico: Realizar la evaluación del enrocado del río Chillón en el puente Trapiche, distrito de Santa Rosa de Quives, provincia de Canta, departamento de Lima - 2024.

**Tabla 2:** Evaluación del enrocado de la margen derecha del río Chillón en el puente Trapiche, distrito de Santa Rosa de Quives, provincia de Canta, departamento de Lima

Ficha de evaluación		
<b>N° de ficha:</b> 01	<b>Fecha:</b> 14/09/2024	<b>Margen:</b> Derecha
<b>Objetivo específico:</b> Realizar la evaluación del enrocado del río Chillón en el puente Trapiche, distrito de Santa Rosa de Quives, provincia de Canta, departamento de Lima - 2024.		
<b>Punto inicial evaluado</b> Norte: 8702974 Este: 285552	<b>Punto final evaluado</b> Norte: 8703020 Este: 285885	<b>Distancia evaluada:</b> 373 m
Evaluación del enrocado	Descripción	
Tipo de relleno	Material de cantera	
Tamaño del relleno	1.90 a 2.30 m	
Rotura del relleno	El relleno no presenta roturas en todo el tramo evaluado.	
Juntas	Se presentan aberturas notables sin el relleno adecuado de las juntas.	
Geotextil	Aguas arriba del puente Trapiche, se observó que el geotextil se encuentra expuesto. Este geotextil es de tipo no tejido, lo que indica que fue utilizado por sus propiedades de filtración y separación, permitiendo el paso del agua mientras retiene los finos del suelo.	
Uña	Aguas arriba del puente Trapiche, se ha identificado un proceso de erosión significativo en la uña del enrocado.	

Socavación	Aguas abajo del puente Trapiche, se observa un fenómeno de socavación notable en el relleno del enrocado. La socavación ha erosionado significativamente la base de la estructura, especialmente en la zona de conexión con la uña. Esta situación ha llevado a que la parte que debería estar firmemente asentada sobre la uña se encuentre levantada y desprovista de material de relleno.
Deslizamiento	Se ha identificado un problema significativo de deslizamiento en el enrocado. Este deslizamiento se ha observado en varias secciones de la estructura y es indicativo de una falla en la estabilidad del enrocado. Las causas subyacentes de este fenómeno pueden ser la mala distribución del material de relleno y la erosión en la base del enrocado.

**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** El enrocado evaluado de la margen derecha del río Chillón en el puente Trapiche, presenta varias características importantes relacionadas con su tipo de relleno y su estabilidad estructural. El material de relleno utilizado proviene de cantera, con un tamaño de 1.90 a 2.30 metros, lo que indica que se ha optado por un relleno de rocas grandes para asegurar la solidez de la estructura. A lo largo del tramo evaluado, el relleno no muestra signos de roturas, lo que sugiere que, en general, el material ha mantenido su integridad. Sin embargo, se han identificado algunos problemas que afectan la funcionalidad del enrocado. En cuanto a las juntas entre las rocas, se observan aberturas notables que no han sido adecuadamente rellenadas, lo cual podría comprometer la cohesión y estabilidad de la estructura. Además, aguas arriba del puente Trapiche, el geotextil, de tipo no tejido, se encuentra expuesto. Este tipo de geotextil fue probablemente seleccionado por sus propiedades de filtración y separación, pero su exposición puede indicar fallos en la protección o en la instalación. La uña del enrocado,

también situada aguas arriba del puente, ha sufrido una erosión significativa, lo que debilita su capacidad de anclaje y estabilidad. Este deterioro es particularmente preocupante ya que la uña es fundamental para mantener el enrocado en su posición y protegerlo contra el deslizamiento y la socavación. Aguas abajo del puente Trapiche, se ha observado un fenómeno de socavación considerable en la base del enrocado. La socavación ha removido el material de relleno en la conexión con la uña, resultando en una sección levantada y expuesta, sin el soporte adecuado. Finalmente, el deslizamiento del enrocado es otro problema significativo que ha sido identificado en varias secciones de la estructura. Este deslizamiento indica una falla en la estabilidad del enrocado, probablemente causada por una mala distribución del material de relleno y la erosión en la base de la estructura.

**Tabla 3:** Evaluación del enrocado de la margen izquierda del río Chillón en el puente Trapiche, distrito de Santa Rosa de Quives, provincia de Canta, departamento de Lima

Ficha de evaluación		
<b>N° de ficha:</b> 02	<b>Fecha:</b> 14/09/2024	<b>Margen:</b> Izquierda
<b>Objetivo específico:</b> Realizar la evaluación del enrocado del río Chillón en el puente Trapiche, distrito de Santa Rosa de Quives, provincia de Canta, departamento de Lima - 2024.		
<b>Punto inicial evaluado</b> Norte: 8702901 Este: 285552	<b>Punto final evaluado</b> Norte: 8703036 Este: 285963	<b>Distancia evaluada:</b> 446 m
Evaluación del enrocado	Descripción	
Tipo de relleno	Material de cantera	
Tamaño del relleno	1.10 a 1.90 m	
Rotura del relleno	El relleno no presenta roturas en todo el tramo evaluado.	
Juntas	Aguas arriba del puente Trapiche, se hallaron aberturas notables sin el relleno adecuado de las juntas.	
Geotextil	El geotextil no es visible a simple vista.	
Uña	Aguas arriba del puente Trapiche, se ha identificado un proceso de erosión	

	significativo en la uña del enrocado. Solo quedan secciones mínimas de material de relleno de la uña.
Socavación	Aguas arriba del puente Trapiche, se observa un fenómeno de socavación notable en el relleno del enrocado. La socavación ha erosionado significativamente la uña de la estructura.
Deslizamiento	Se ha detectado un deslizamiento considerable en el enrocado, presente en diversas partes de la estructura, lo que sugiere una inestabilidad en el sistema. Este problema podría estar relacionado con una distribución inadecuada del material de relleno y la erosión en la base del enrocado.

**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** El enrocado evaluado de la margen izquierda del río Chillón en el puente Trapiche, presenta características clave relacionadas con su tipo de relleno y estabilidad estructural. El material de relleno utilizado proviene de cantera, con un tamaño que varía entre 1.10 y 1.90 metros, lo cual indica una selección de rocas de tamaño moderado para la conformación de la estructura. A lo largo del tramo evaluado, no se han observado roturas en el relleno, lo que sugiere una integridad general en el material utilizado. Sin embargo, se han detectado varios problemas que afectan la eficacia y durabilidad del enrocado. En la zona aguas arriba del puente Trapiche, se encontraron aberturas notables entre las juntas de las rocas, que no han sido adecuadamente rellenas. Esto puede comprometer la cohesión del enrocado y facilitar la infiltración de agua, lo que podría aumentar el riesgo de erosión y desplazamiento de las rocas. En cuanto al geotextil, no es visible a simple vista en las áreas evaluadas, lo cual puede indicar que está adecuadamente cubierto y protegido, aunque también podría sugerir que el material ha sido desplazado o cubierto por otras capas del enrocado. La uña del enrocado, ubicada aguas arriba del puente Trapiche, ha sufrido un proceso de erosión significativo. Solo quedan secciones mínimas de material de relleno en la uña, lo que disminuye su capacidad para anclar y estabilizar la estructura. La pérdida de

material en la uña es un indicativo de que la erosión ha avanzado considerablemente, poniendo en riesgo la estabilidad del enrocado. Aguas arriba del puente, se ha observado un fenómeno de socavación notable en el relleno del enrocado. Esta socavación ha erosionado en gran medida la uña de la estructura, dejando expuesta la base del enrocado y aumentando el riesgo de que se produzcan más daños estructurales. Finalmente, se ha detectado un deslizamiento considerable en el enrocado, presente en diversas partes de la estructura. Este deslizamiento indica una inestabilidad en el sistema, probablemente a una distribución inadecuada del material de relleno y a la erosión en la base del enrocado. Estos factores combinados debilitan la integridad del enrocado y aumentan el riesgo de fallas estructurales en el futuro.

### **Escala valorativa de la evaluación del enrocado del río Chillón en el puente Trapiche:**

#### ▪ **Bueno**

- **Tipo de relleno:** El material utilizado es homogéneo y adecuado para el enrocado.
- **Tamaño del relleno:** Las rocas presentan un tamaño consistente y se encuentran distribuidas de manera uniforme.
- **Rotura del relleno:** No hay presencia de fracturas o fisuras en el material del relleno.
- **Juntas:** Las uniones entre las rocas se encuentran selladas.
- **Geotextil:** El material geotextil está colocado correctamente y no presenta desgastes.
- **Uña:** La uña se encuentra bien instalada y contribuye a la estabilidad del enrocado.
- **Socavación:** No se observan signos de socavación en la base o en las áreas cercanas.
- **Deslizamiento:** No se presentan indicios de deslizamiento de las rocas.

#### ▪ **Regular**

- **Tipo de relleno:** El material de relleno es mayormente adecuado, aunque puede haber algunas áreas con material de menor calidad que aún cumple parcialmente su función.

- **Tamaño del relleno:** El tamaño de las rocas es generalmente adecuado, aunque algunas zonas presentan variación, lo cual afecta levemente la uniformidad del revestimiento.
  - **Rotura del relleno:** Existen pequeñas fisuras o signos de desgaste en algunas rocas, lo cual podría reducir la resistencia en ciertas áreas del enrocado.
  - **Juntas:** Las juntas entre rocas presentan ligeros espacios, lo que podría permitir filtraciones.
  - **Geotextil:** El geotextil está colocado de forma aceptable, aunque algunas áreas muestran un desgaste leve.
  - **Uña:** La uña presenta fallas en su estructura.
  - **Socavación:** Hay signos leves de desgaste en la base del enrocado, pero no comprometen la estabilidad inmediata de la estructura.
  - **Deslizamiento:** Existen pequeños desplazamientos en algunas áreas, pero sin representar un riesgo significativo de inestabilidad estructural.
- **Malo**
    - **Tipo de relleno:** El material de relleno es heterogéneo o inadecuado, lo cual afecta negativamente la estabilidad y resistencia del enrocado.
    - **Tamaño del relleno:** Las rocas varían ampliamente en tamaño y presentan una distribución inestable, lo que genera un riesgo de colapso parcial.
    - **Rotura del relleno:** Existen fracturas significativas en el relleno, indicando un deterioro que compromete seriamente la durabilidad y resistencia del enrocado.
    - **Juntas:** Las uniones entre rocas están mal selladas, admitiendo una filtración excesiva de agua.
    - **Geotextil:** El geotextil está desgastado, dañado o ausente en varias secciones, comprometiendo la retención de los materiales y aumentando el riesgo de erosión.
    - **Uña:** La uña no está presente o está muy deteriorada, lo que permite movimientos en el enrocado y pone en riesgo la estabilidad de toda la estructura.
    - **Socavación:** Se observan signos evidentes de socavación, lo cual sugiere una potencial falla estructural inminente.

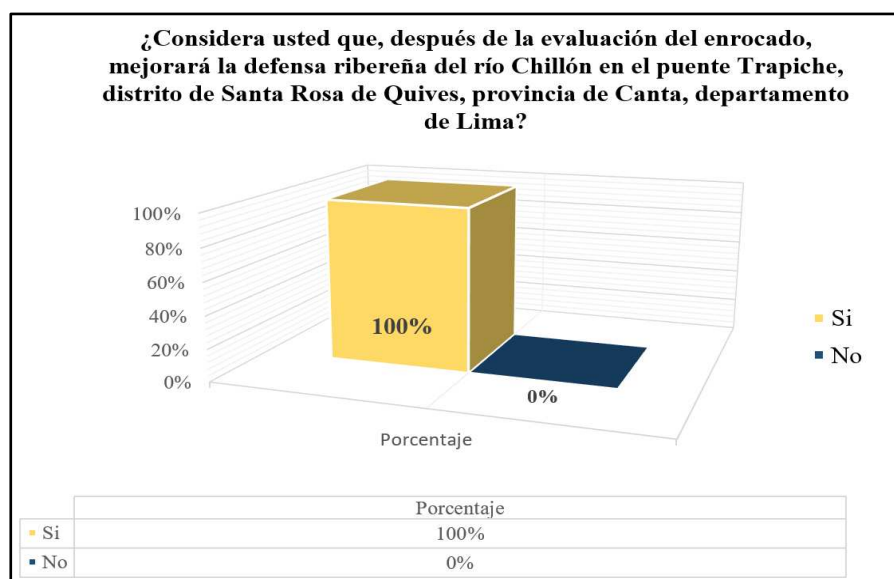
- **Deslizamiento:** Hay evidencias claras de deslizamiento de las rocas, lo que compromete la seguridad y estabilidad del enrocado y podría requerir una intervención urgente.

**Resumen:** La evaluación del enrocado se encuentra mayoritariamente en un estado “Malo”, dado que los problemas de juntas, uña, socavación y deslizamiento presentan riesgos importantes para la estabilidad y funcionalidad del enrocado. Algunos aspectos, como el tipo de relleno y la ausencia de roturas, son positivos; sin embargo, los problemas críticos de estabilidad y la integridad en puntos clave indican la necesidad de una intervención urgente para evitar una posible falla estructural.

#### 4.2 Respuesta al segundo objetivo específico: Determinar la mejora de la defensa ribereña del río Chillón en el puente Trapiche, distrito de Santa Rosa de Quives, provincia de Canta, departamento de Lima – 2024.

**Interrogante:** ¿Considera usted que, después de la evaluación del enrocado, mejorará la defensa ribereña del río Chillón en el puente Trapiche, distrito de Santa Rosa de Quives, provincia de Canta, departamento de Lima?

**Tabulación:**



**Figura 3:** Determinación de la mejora de la defensa ribereña del río Chillón en el puente Trapiche

**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** El 100% de las personas encuestadas cree que después de realizar la evaluación del enrocado, mejorará la defensa ribereña del río Chillón, en el puente Trapiche, distrito de Santa Rosa de Quives, provincia de Canta, departamento de Lima.

## V. DISCUSIÓN

**5.1 Objetivo específico 1:** Realizar la evaluación del enrocado del río Chillón en el puente Trapiche, distrito de Santa Rosa de Quives, provincia de Canta, departamento de Lima.

**Resultado:** El enrocado evaluado en ambas márgenes del río Chillón en el puente Trapiche muestra que se han utilizado materiales de cantera, con tamaños de roca que oscilan entre 1.10 y 2.30 metros. A pesar de que no se han observado roturas en el relleno, se han identificado problemas críticos, como aberturas en las juntas, exposición del geotextil, erosión significativa en la uña y fenómenos de socavación y deslizamiento que comprometen la estabilidad estructural del enrocado. **Comparación con antecedentes:** Al comparar estos resultados con los antecedentes, se puede observar una consistencia en la problemática de socavación y erosión, aunque con algunas diferencias importantes. Por ejemplo, en el estudio de Fernández (8) sobre el enrocado en el río Pampas, se destacó que, a pesar de la erosión observada, el enrocado presentó una mayor estabilidad frente al aumento del caudal del río, lo que contrasta con la situación del puente Trapiche, donde se ha identificado una erosión significativa en la base del enrocado y problemas de deslizamiento que comprometen su estabilidad. Este contraste resalta la necesidad de mejorar la selección y disposición del material en Trapiche para lograr una resistencia similar a la observada en el río Pampas. De igual manera, el estudio de López (9) sobre el enrocado en el río Nepeña reporta fallas por socavación y cavidades entre las rocas, problemas que también se han observado en el puente Trapiche, especialmente en las juntas abiertas y la exposición del geotextil. Las similitudes entre ambos estudios subrayan la importancia de una adecuada compactación del material y mantenimiento de las juntas para evitar deslizamientos y otros problemas estructurales. Finalmente, aunque en el trabajo de Romero et al. (5) sobre el río Chigorodó se trataron fenómenos de socavación y erosión, las soluciones propuestas fueron diferentes, basadas en la implementación de geobolsas y taludes revestidos, en lugar de enrocados. Este contraste resalta las limitaciones del enrocado en el puente Trapiche frente a otras posibles soluciones estructurales. **Marco teórico:** Desde el punto de vista teórico, los problemas observados en el enrocado del puente Trapiche pueden relacionarse con los conceptos de estabilidad de taludes y resistencia al deslizamiento en estructuras de contención, tal como se describe en la teoría de la mecánica de suelos. Según la teoría, la falta de cohesión adecuada entre las rocas, junto con una posible mala instalación del geotextil, podría llevar a la exposición de la base

del enrocado y, en consecuencia, a su eventual socavación y deslizamiento. **Aporte como investigadora:** El principal aporte de este estudio radica en la identificación detallada de los problemas estructurales del enrocado en el puente Trapiche, lo que permite formular recomendaciones específicas para mejorar la estabilidad y durabilidad de este tipo de estructuras. Además, este análisis contribuye al cuerpo de conocimiento existente al proporcionar datos empíricos que pueden ser utilizados en futuras investigaciones y proyectos de ingeniería civil para mejorar las defensas ribereñas en contextos similares.

**5.2 Objetivo específico 2:** Determinar la mejora de la defensa ribereña del río Chillón en el puente Trapiche, distrito de Santa Rosa de Quives, provincia de Canta, departamento de Lima. **Resultado:** La interpretación de los resultados muestra que el 100% de los encuestados cree que, tras la evaluación del enrocado, se logrará una mejora significativa en la defensa ribereña del río Chillón en el puente Trapiche. **Comparación con antecedentes:** En comparación con otros trabajos como el de Fernández (8) sobre el río Pampas y el de López (9) sobre el río Nepeña, esta investigación aporta un enfoque más localizado y actual sobre las defensas ribereñas en el río Chillón. Mientras que los antecedentes revisados demuestran la efectividad del enrocado en diversos contextos, esta investigación contribuye con evidencia directa y contextualizada sobre su aplicación en un tramo crítico del río Chillón. A diferencia del trabajo de Fernández, donde la evaluación del enrocado mostró problemas menores que requerían optimización en tramos específicos, en el caso del puente Trapiche se espera una mejora significativa sin necesidad de grandes reestructuraciones. El antecedente más relevante para esta investigación es el de Mariño (13), quien también evaluó el mejoramiento de la defensa ribereña en el río Chillón. Mariño concluyó que la mejora de las defensas estaba directamente relacionada con el diseño de las estructuras propuestas, lo que resuena con los resultados de este estudio. Sin embargo, esta investigación aporta un enfoque más actualizado y una sección específica del río, lo que permite contrastar la efectividad de las soluciones propuestas con la percepción de los residentes. **Marco teórico:** El marco teórico, basado en Vílchez (21) y el Departamento de Metodologías y Estudios (22), proporciona una comprensión integral de las defensas ribereñas, sus tipos, y las formas de mejora. Este marco teórico respalda la metodología y los resultados de la investigación, confirmando que las medidas de mejora, como la optimización del enrocado, son necesarias para proteger efectivamente las márgenes del

río contra la erosión y el desbordamiento. **Aporte como investigadora:** El aporte principal de esta investigación reside en proporcionar evidencia concreta de que la mejora del enrocado en el río Chillón puede efectivamente incrementar la defensa ribereña, según la percepción unánime de los encuestados. Este estudio también ofrece datos específicos que pueden guiar futuras implementaciones y mejoras en la defensa ribereña en la región. Además, al comparar con antecedentes y proporcionar una actualización contextualizada, esta investigación enriquece la base de conocimientos existentes y ofrece una referencia valiosa para futuros estudios y proyectos en contextos similares.

## VI. CONCLUSIONES

- 6.1** Respondiendo al primer objetivo específico: Realizar la evaluación del enrocado del río Chillón en el puente Trapiche, distrito de Santa Rosa de Quives, provincia de Canta, departamento de Lima - 2024. La evaluación del enrocado revela que, en la margen derecha, el material de relleno de gran tamaño se mantiene en su mayoría intacto, pero presenta problemas significativos, como juntas abiertas y erosión en la uña, además de socavación en la base. En la margen izquierda, aunque el relleno no muestra roturas, se observan aberturas en las juntas, erosión en la uña, y deslizamientos que comprometen la estabilidad. La exposición del geotextil y los deslizamientos en ambas márgenes indican deficiencias en la protección y estabilidad, sugiriendo la necesidad de mejoras para garantizar la funcionalidad y durabilidad del enrocado. En conjunto, la evaluación concluye que el enrocado se encuentra en un estado “Malo”, según la escala valorativa de evaluación, propuesta en el presente trabajo.
- 6.2** Respondiendo al segundo objetivo específico: Determinar la mejora de la defensa ribereña del río Chillón en el puente Trapiche, distrito de Santa Rosa de Quives, provincia de Canta, departamento de Lima – 2024. Según la encuesta ejecutada, el 100% de los encuestados cree que, tras llevar a cabo una evaluación del enrocado, se logrará una mejora significativa en la defensa ribereña del río Chillón en el puente Trapiche. Esto destaca la percepción unánime de que una evaluación exhaustiva y las correspondientes mejoras en la estructura podrían fortalecer de manera notable la protección ribereña.

## VII. RECOMENDACIONES

- 7.1** Para mejorar la estabilidad y funcionalidad del enrocado del río Chillón en el puente Trapiche, se recomienda implementar las siguientes medidas. Primero, es esencial reparar las juntas abiertas entre las rocas en ambos márgenes del enrocado, rellenándolas adecuadamente para mejorar la cohesión de la estructura. En segundo lugar, se debe reforzar la uña del enrocado, especialmente en las áreas con erosión significativa, para asegurar su capacidad de anclaje y prevenir deslizamientos. Además, es crucial abordar la socavación en la base del enrocado mediante la adición de materiales estabilizadores o ajustes en el diseño. La protección del geotextil también debe ser revisada para evitar su exposición y daño. Finalmente, se debe corregir los deslizamientos detectados redistribuyendo el material de relleno y reforzando las áreas afectadas, garantizando así la estabilidad y durabilidad del enrocado.
- 7.2** Considerando la percepción unánime de los encuestados sobre la necesidad de una mejora significativa en la defensa ribereña, se recomienda evaluar e implementar tecnologías innovadoras para reemplazar el enrocado actual. Una opción viable es el uso de geobolsas, contenedores flexibles y permeables fabricados con geotextiles de alta resistencia, como poliéster o polipropileno. Estas geobolsas ofrecen una solución eficiente y sostenible para la protección ribereña, ya que son capaces de contener y estabilizar los materiales, mejorando tanto la resistencia estructural como la durabilidad de las defensas. Además, al ser permeables, permiten la integración de soluciones ecológicas que favorecen la biodiversidad local y reducen el impacto ambiental. Su capacidad para controlar la erosión y adaptarse a diversas condiciones las hace ideales para reemplazar las técnicas tradicionales de enrocado. Asimismo, se recomienda como opción para la construcción de una defensa ribereña con geobolsas, seguir las directrices establecidas en la “Ficha de identificación referencial: Defensa ribereña con sistema de geobolsas” (Anexo 10) con la “Ficha de características y especificaciones de geobolsas” (Anexo 11).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización de las Naciones Unidas. Aplicación de datos del mes: Inundaciones Fluviales [Internet]. 2019 [citado el 12 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://www.un-spider.org/es/links-and-resources/data-sources/daotm-river-floods>
2. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú. Inventario de datos de eventos de inundaciones del Perú [Internet]. 2022 [citado el 12 de agosto de 2024]. p. 7. Disponible en: <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/01401SENA-99.pdf>
3. Instituto Nacional de Defensa Civil. DESBORDE DE LAGUNA EN LA PROVINCIA DE CANTA- LIMA [Internet]. 2023 [citado el 12 de agosto de 2024]. p. 2. Disponible en: <https://portal.indeci.gob.pe/wp-content/uploads/2023/03/REPORTE-PRELIMINAR-Nº-786-20MAR2023-DESBORDE-DE-LAGUNA-EN-LA-PROVINCIA-DE-CANTA-LIMA.pdf>
4. Huairé E, Marquina R, Horna V, Llanos K, Herrera Á, Rodríguez J, et al. Tesis fácil. El arte de dominar el método científico [Internet]. 1a ed. Analéctica, editor. Lima; 2022. 27 p. Disponible en: [https://www.google.com.pe/books/edition/Tesis\\_fácil\\_El\\_arte\\_de\\_dominar\\_el\\_método/PDJcEAAAQBAJ?hl=es&gbpv=0](https://www.google.com.pe/books/edition/Tesis_fácil_El_arte_de_dominar_el_método/PDJcEAAAQBAJ?hl=es&gbpv=0)
5. Romero Z, Tobito J. Medidas estructurales y no estructurales para las zonas en riesgo alta que genera el río Chigorodó en el área urbana del Municipio de Chigorodó Antioquia [Internet]. 2023 [citado el 12 de agosto de 2024]. p. 1–97. Disponible en: <https://hdl.handle.net/10983/31450>
6. Fernández J. Evaluación del enrocado para mejorar la defensa ribereña en el río Pampas, distrito de Vilcanchos, provincia de Víctor Fajardo, región Ayacucho – 2023 [Internet]. 2023 [citado el 12 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/36283>
7. Yraita C. Evaluación del enrocado, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del Río Lacramarca Km 7+200 al Km 7+350, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash – 2023 [Internet]. 2023 [citado el 12 de agosto de 2024]. p. 1–107. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.13032/36022>
8. Fernández E. Evaluación del enrocado, para mejorar la defensa ribereña, del margen

- izquierdo del Río Nepeña, Aguas Abajo del Puente Moro, del distrito de Moro, provincia de Santa, departamento de Áncash - 2024 [Internet]. 2024 [citado el 12 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/37089>
9. Lopez P. Evaluación del enrocado, para mejorar la defensa ribereña del Río Nepeña en el puente Moro, del distrito de Moro, provincia de Santa, departamento de Áncash - 2023 [Internet]. 2023 [citado el 12 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/35720>
  10. Polo A. Evaluación del enrocado, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del Río Lacramarca Km 7+0 a 7+150, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash - 2023 [Internet]. 2023 [citado el 12 de agosto de 2024]. p. 1–113. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.13032/36065>
  11. Vasquez J. Evaluación del enrocado, para mejorar la defensa ribereña en el margen derecho del río Lacramarca Km 6+000 A 6+400, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash - 2024 [Internet]. 2024 [citado el 12 de agosto de 2024]. p. 1–128. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.13032/37098>
  12. Mayhua Y, Salazar G. Defensas ribereñas y encauzamiento para proteger y estabilizar los estribos del puente Dueñas [Internet]. 2023 [citado el 12 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/7016>
  13. Mariño B. Mejoramiento de la defensa ribereña para prevenir los riesgos de inundación del Río Chillón, Lima- 2020 [Internet]. 2021 [citado el 12 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/77639>
  14. Cieza L. Análisis, evaluación y diseño de defensas ribereñas en el cauce de la quebrada montería en el sector centro poblado menor Tablazos, distrito Chongoyape–Chiclayo [Internet]. 2022 [citado el 12 de agosto de 2024]. p. 90. Disponible en: <https://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/5033>
  15. Ministerio de Transportes y Comunicaciones. El Manual de “Especificaciones Técnicas Generales para Construcción” [Internet]. 2013 [citado el 12 de agosto de 2024]. Disponible en: [https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/documentos/manua](https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manua)

- les/MANUALES DE CARRETERAS 2019/MC-01-13 Especificaciones Tecnicas Generales para Construcción - EG-2013 - (Versión Revisada - JULIO 2013).pdf
16. Waldron J, Snyder M. 1.10: Fracturas [Internet]. 2024 [citado el 12 de agosto de 2024]. Disponible en: [https://espanol.libretexts.org/Geociencias/Geología/Libro%3A\\_Estructuras\\_geológicas\\_-\\_Una\\_introducción\\_práctica\\_\(Waldron\\_y\\_Snyder\)/01%3A\\_Temas/1.10%3A\\_Fracturas](https://espanol.libretexts.org/Geociencias/Geología/Libro%3A_Estructuras_geológicas_-_Una_introducción_práctica_(Waldron_y_Snyder)/01%3A_Temas/1.10%3A_Fracturas)
  17. Casas R. Preparación del terreno para instalación de infraestructuras y plantación de frutales [Internet]. 2014 [citado el 12 de agosto de 2024]. p. 77. Disponible en: [https://www.google.com.pe/books/edition/Preparación\\_del\\_terreno\\_para\\_instalaci/6df7CAAAQBAJ?hl=es&gbpv=0](https://www.google.com.pe/books/edition/Preparación_del_terreno_para_instalaci/6df7CAAAQBAJ?hl=es&gbpv=0)
  18. Sanchis V. Utilización de materiales textiles para la construcción de fachadas verdes [Internet]. 2015 [citado el 12 de agosto de 2024]. p. 47. Disponible en: <https://riunet.upv.es/handle/10251/58797>
  19. Guevara M. Socavación en puentes - Evaluación, instrumentación y cálculo [Internet]. 2021 [citado el 12 de agosto de 2024]. Disponible en: [https://www.google.com.pe/books/edition/Socavación\\_en\\_puentes/gExhEAAAQBAJ?hl=es&gbpv=0](https://www.google.com.pe/books/edition/Socavación_en_puentes/gExhEAAAQBAJ?hl=es&gbpv=0)
  20. Iriondo M. Introducción a la Geología [Internet]. 2007 [citado el 12 de agosto de 2024]. p. 86. Disponible en: [https://www.google.com.pe/books/edition/Introducción\\_a\\_la\\_Geología/4i1\\_97TllyoC?hl=es&gbpv=0](https://www.google.com.pe/books/edition/Introducción_a_la_Geología/4i1_97TllyoC?hl=es&gbpv=0)
  21. Vilchez K. DEFENSA RIBEREÑA [Internet]. 2019 [citado el 12 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://es.linkedin.com/pulse/defensa-ribereña-katerin-lucero-vilchez-collantes>
  22. Departamento de Metodologías y Estudios. Metodología de Preparación y Evaluación de Proyectos de Defensas Fluviales [Internet]. 2018 [citado el 13 de agosto de 2024]. p. 16. Disponible en: <https://sni.gob.cl/storage/docs/Metodología Defensas Fluviales Nov-2018.pdf>

23. Carrasco S. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA. Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación [Internet]. EDITORIAL SAN MARCOS E I R, editor. 2019. 476 p. Disponible en: [https://www.sancristoballibros.com/libro/metodologia-de-la-investigacion-cientifica\\_45761](https://www.sancristoballibros.com/libro/metodologia-de-la-investigacion-cientifica_45761)
24. Vera L. La investigación cualitativa [Internet]. 2008 [citado el 13 de agosto de 2024]. p. 1. Disponible en: [https://www.trabajosocial.unlp.edu.ar/uploads/docs/velez\\_vera\\_\\_investigacion\\_cualitativa\\_pdf.pdf](https://www.trabajosocial.unlp.edu.ar/uploads/docs/velez_vera__investigacion_cualitativa_pdf.pdf)
25. García M. Capítulo 3: Los métodos de investigación [Internet]. 2012 [citado el 13 de agosto de 2024]. p. 103. Disponible en: [https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-135806/12\\_metodologc3ada-1-garcia-y-martinez.pdf](https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-135806/12_metodologc3ada-1-garcia-y-martinez.pdf)
26. Rodríguez M, Mendivelso F. Diseño de investigación de corte transversal [Internet]. 2018 [citado el 13 de agosto de 2024]. p. 142. Disponible en: <https://revistas.unisanitas.edu.co/index.php/rms/article/view/368>
27. Toledo N. Población y muestra [Internet]. 2016 [citado el 13 de agosto de 2024]. p. 4–6. Disponible en: <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/63099>
28. Espinoza E. Métodos y Técnicas de recolección de la información [Internet]. 2019 [citado el 13 de agosto de 2024]. p. 4, 5. Disponible en: [https://scholar.google.com/citations?view\\_op=view\\_citation&hl=es&user=l3omIu0AAAAJ&citation\\_for\\_view=l3omIu0AAAAJ:9yKSN-GCB0IC](https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=es&user=l3omIu0AAAAJ&citation_for_view=l3omIu0AAAAJ:9yKSN-GCB0IC)
29. Sanjuán L. El análisis de datos en investigación cualitativa [Internet]. 2019 [citado el 13 de agosto de 2024]. p. 16. Disponible en: [https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/147145/2/MetodosDeInvestigacionCualitativaEnElAmbitoLaboral\\_Modulo5\\_ElAnalisisDeDatosEnInvestigaciioCualitativa.pdf](https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/147145/2/MetodosDeInvestigacionCualitativaEnElAmbitoLaboral_Modulo5_ElAnalisisDeDatosEnInvestigaciioCualitativa.pdf)
30. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. REGLAMENTO DE INTEGRIDAD CIENTÍFICA EN LA INVESTIGACIÓN “RESOLUCIÓN N° 0676-2024-CU-ULADECH Católica” [Internet]. 2024 [citado el 14 de agosto de 2024]. p.

5. Disponible en: <https://www.uladech.edu.pe/wp-content/uploads/erpuniversity/downloads/transparencia-universitaria/estatuto-el-texto-unico-de-procedimientos-administrativos-tupa-el-plan-estrategico-institucional-reglamento-de-la-universidad-y-otras-normativas/reglamentos-de-la-universidad/reglamento-de-integridad-cientifica-en-la-investigacion-v001.pdf>

## ANEXOS

### Anexo 01. Matriz de Consistencia

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
<p><b>Problema general:</b> ¿La evaluación del enrocado, mejorará la defensa ribereña del río Chillón en el puente Trapiche, distrito de Santa Rosa de Quives, provincia de Canta, departamento de Lima - 2024?</p>	<p><b>Objetivo general:</b> Evaluar el enrocado para mejorar la defensa ribereña del río Chillón en el puente Trapiche, distrito de Santa Rosa de Quives, provincia de Canta, departamento de Lima - 2024.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realizar la evaluación del enrocado del río Chillón en el puente Trapiche, distrito de Santa Rosa de Quives, provincia de Canta, departamento de Lima - 2024.</li> <li>▪ Determinar la mejora de la defensa ribereña del río Chillón en el puente Trapiche, distrito de Santa Rosa de Quives, provincia de Canta, departamento de Lima - 2024.</li> </ul>	<p>En este proyecto no se formuló una hipótesis, ya que la investigación se enfoca en un nivel descriptivo.</p>	<p><b>Variable 1:</b> Evaluación del enrocado</p> <p><b>Dimensiones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Enrocado</li> </ul> <p><b>Variable 2:</b> Mejorar la defensa ribereña</p> <p><b>Dimensiones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Defensa ribereña</li> </ul>	<p><b>Tipo de Investigación:</b> Descriptivo</p> <p><b>Nivel de Investigación:</b> Cualitativo</p> <p><b>Diseño de Investigación:</b> No experimental, de corte transversal</p> <p><b>Población y muestra:</b></p> <p><b>Población:</b> La población de la investigación son los enrocados en el río Chillón, distrito de Santa Rosa de Quives, provincia de Canta, departamento de Lima.</p> <p><b>Muestra:</b> La muestra está compuesta por el enrocado del puente Trapiche en el río Chillón, distrito de Santa Rosa de Quives, provincia de Canta, departamento de Lima.</p>

**Fuente:** Elaboración propia

**Anexo 02.** Instrumento de recolección de información

**Instrumento de recolección de información**

Ficha de evaluación		
N° de ficha: _____	Fecha: _____	Margen: _____
<b>Objetivo específico:</b> Realizar la evaluación del enrocado del río Chillón en el puente Trapiche, distrito de Santa Rosa de Quives, provincia de Canta, departamento de Lima - 2024.		
<b>Punto inicial evaluado</b> Norte: _____ Este: _____	<b>Punto final evaluado</b> Norte: _____ Este: _____	<b>Distancia evaluada:</b> _____
Evaluación del enrocado	Descripción	
Tipo de relleno		
Tamaño del relleno		
Rotura del relleno		
Juntas		
Geotextil		
Uña		
Socavación		
Deslizamiento		

**Fuente:** Elaboración propia


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
  
 HUANEY CABRANZA JESUS JOHAN Ing. Mgr. Saul Heysen Lazaro Diaz  
 INGENIERO CIVIL CIP: 183285


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL ANCASH - HUACRAZ  
  
 Saul Heysen Lazaro Diaz  
 CIP N° 115963

Cuestionario				
N° de ficha: _____	Fecha: _____	<b>Observación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Escriba sus apellidos y nombres</li> <li>▪ Marque su respuesta con una "X"</li> <li>▪ Coloque su firma</li> </ul>		
<b>Objetivo específico:</b> Determinar la mejora de la defensa ribereña del río Chillón en el puente Trapiche, distrito de Santa Rosa de Quives, provincia de Canta, departamento de Lima - 2024.				
<b>Pregunta:</b> ¿Considera usted que, después de la evaluación del enrocado, mejorará la defensa ribereña del río Chillón en el puente Trapiche, distrito de Santa Rosa de Quives, provincia de Canta, departamento de Lima?				
N°	Apellidos y nombres	Si	No	Firma
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				

Fuente: Elaboración propia


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
 HUANEY CARRANZA JESUS JOHAN  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 163285


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL ANCASH-HUARAZ  
 Ing. Mtro. Saul Heysen Lázaro Díaz  
 CIP N° 115963

### Anexo 03. Validez del instrumento

#### CARTA DE PRESENTACIÓN

**MAGISTER:** LAZARO DIAZ SAUL HEYSEN

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: **Bayona Guio Ivonne Roxana** egresada del programa académico de **Ingeniería civil** de la **Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote**, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos.

Mi proyecto se titula: **“Evaluación del enrocado, para mejorar la defensa ribereña del río Chillón en el puente Trapiche, distrito de Santa Rosa de Quives, provincia de Canta, departamento de Lima - 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: 41115424



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
CONSEJO DEPARTAMENTAL ANCASH - HUANUCO  
Ing. Mtro. Saul Heyesen Lázaro Díaz  
CIP N° 115963

Ficha de identificación del experto para proceso de validación

Nombres y apellidos:

Saul Heysen Lazaro Diaz

Nº DNI/CE: 31.674.068

Edad: 47 años

Teléfono / celular: 943036700

Email: saulhd@gmail.com

Título profesional:

Ingeniero Civil

Grado académico: Maestría:

Doctorado:

Especialidad:

Maestro en Educación, currículo e investigación.

Institución que labora:

ULADECH Católica

Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis

Título:

“Evaluación del enrocado, para mejorar la defensa ribereña del río Chillón en el puente Trapiche, distrito de Santa Rosa de Quives, provincia de Canta, departamento de Lima - 2024”

Autora: Bayona Guio Ivonne Roxana

Programa académico: Ingeniería civil

 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
CONSEJO DEPARTAMENTAL ANCASH - HUÁNUCO  
Ing. Mtro. Saul Heysen Lazaro Diaz  
CIP N° 115963

Firma del experto



Huella digital

<b>Ficha de validación</b>									
<b>Título: "Evaluación del enrocado, para mejorar la defensa ribereña del río Chillón en el puente Trapiche, distrito de Santa Rosa de Quives, provincia de Canta, departamento de Lima - 2024"</b>									
<b>Variable 1: Evaluación del enrocado</b>		<b>Relevancia</b>		<b>Pertinencia</b>		<b>Claridad</b>		<b>Observaciones</b>	
		<b>Cumple</b>	<b>No cumple</b>	<b>Cumple</b>	<b>No cumple</b>	<b>Cumple</b>	<b>No cumple</b>		
1	Tipo de relleno	✓		✓		✓			
2	Tamaño del relleno	✓		✓		✓			
3	Rotura del relleno	✓		✓		✓			
4	Juntas	✓		✓		✓			
5	Geotextil	✓		✓		✓			
6	Uña	✓		✓		✓			
7	Socavación	✓		✓		✓			
8	Deslizamiento	✓		✓		✓			
<b>Variable 2: Mejorar la defensa ribereña</b>									
<b>Dimensión 1: Defensa ribereña</b>									
1	Mejora de la defensa ribereña	✓		✓		✓			


**COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ**  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL TACNA  
 Ing. Mtro. Saul Moysén Lázaro Díaz  
 CIP N° 115963

Recomendaciones: .....

Opinión de experto:   Aplicable (X)   Aplicable después de modificar ( )   No aplicable ( )  
Nombres y Apellidos de experto: Dr / Mg Saul Heyssen Lazaro Diaz   DNI: 31674068

  
Ing. Mg. Saul Heyssen Lazaro Diaz  
CP N° 115963  
Firma



## **CARTA DE PRESENTACIÓN**

**MAGISTER: HUANEY CARRANZA JESÚS JOHAN**

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: **Bayona Guio Ivonne Roxana** egresada del programa académico de **Ingeniería civil** de la **Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote**, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos.

Mi proyecto se titula: **“Evaluación del enrocado, para mejorar la defensa ribereña del río Chillón en el puente Trapiche, distrito de Santa Rosa de Quives, provincia de Canta, departamento de Lima - 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: 41115424**



Ficha de identificación del experto para proceso de validación

Nombres y apellidos:

Jesus Johan Huaney Carranza.

Nº DNI/CE: 44010778

Edad: 37 años.

Teléfono / celular: 949930070

Email: kranza28@hotmail.com

Título profesional:

Ingeniero Civil.

Grado académico: Maestría:

Doctorado:

Especialidad:

Maestro en Educación, currículo e Investigación.

Institución que labora:

Universidad Cesar Vallejo.

Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis

Título:

“Evaluación del enrocado, para mejorar la defensa ribereña del río Chillón en el puente Trapiche, distrito de Santa Rosa de Quives, provincia de Canta, departamento de Lima - 2024”

Autora: Bayona Guio Ivonne Roxana

Programa académico: Ingeniería civil



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU

HUANEY CARRANZA JESUS JOHAN  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 16328<sup>5</sup>

Firma del experto



Huella digital

<b>Ficha de validación</b>									
<b>Título: "Evaluación del enrocado, para mejorar la defensa ribereña del río Chillón en el puente Trapiche, distrito de Santa Rosa de Quives, provincia de Canta, departamento de Lima - 2024"</b>									
<b>Variable 1: Evaluación del enrocado</b>		<b>Relevancia</b>		<b>Pertinencia</b>		<b>Claridad</b>		<b>Observaciones</b>	
		<b>Cumple</b>	<b>No cumple</b>	<b>Cumple</b>	<b>No cumple</b>	<b>Cumple</b>	<b>No cumple</b>		
1	Tipo de relleno	✓		✓		✓			
2	Tamaño del relleno	✓		✓		✓			
3	Rotura del relleno	✓		✓		✓			
4	Juntas	✓		✓		✓			
5	Geotextil	✓		✓		✓			
6	Uña	✓		✓		✓			
7	Socavación	✓		✓		✓			
8	Deslizamiento	✓		✓		✓			
<b>Variable 2: Mejorar la defensa ribereña</b>									
<b>Dimensión 1: Defensa ribereña</b>									
1	Mejora de la defensa ribereña	✓		✓		✓			


  
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
 HUANLEY CARRANZA JUAN JOHAN  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 163285

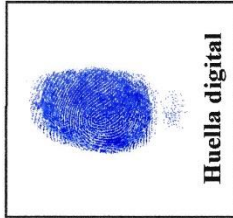
Recomendaciones: .....

Opinión de experto:    Aplicable (  )    No aplicable (  )

Nombres y Apellidos de experto: Dr / Mg Jesus Johan Huaney Carranza    DNI: 44010478 .....

 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
HUANAY CARRANZA JESUS JOHAN  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 183285

Firma



**Anexo 04. Confiabilidad del instrumento**



**Título:** “Evaluación del enrocado, para mejorar la defensa ribereña del río Chillón en el puente Trapiche, distrito de Santa Rosa de Quives, provincia de Canta, departamento de Lima - 2024”

**Responsable:** Bayona Guio Ivonne Roxana

**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

El trabajo de investigación fue realizado con el objetivo de proporcionar información necesaria sobre la indagación, los acontecimientos, su comportamiento en el pasado del enrocado de dicho anexo. Es por eso que se solicita por favor rellenar la encuesta con veracidad, gracias por su colaboración.

Nada conforme (1) Poco conforme (2) Conforme (3) Muy conforme (4)

Escriba el número que corresponda

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

**Apellidos y nombres del experto:** Lazaro Diaz Saul Heysen.....

**Fecha:** 09-09-2024.....

**Profesión:** Ingeniero Civil.....

**Grado académico:** Magister.....

**Firma:**





**Título:** "Evaluación del enrocado, para mejorar la defensa ribereña del río Chillón en el puente Trapiche, distrito de Santa Rosa de Quives, provincia de Canta, departamento de Lima - 2024"

**Responsable:** Bayona Guio Ivonne Roxana

**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

El trabajo de investigación fue realizado con el objetivo de proporcionar información necesaria sobre la indagación, los acontecimientos, su comportamiento en el pasado del enrocado de dicho anexo. Es por eso que se solicita por favor rellenar la encuesta con veracidad, gracias por su colaboración.

Nada conforme (1) Poco conforme (2) Conforme (3) Muy conforme (4)

Escriba el número que corresponda

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

Apellidos y nombres del experto: Huaney Carranza Jessus Johan.

Fecha: 10-09-2024.

Profesión: Ingeniero Civil.

Grado académico: Magister

Firma:



Para la validación se consideraron los siguientes expertos:

Nº	Rubro	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Σ	%
1	La encuesta y ficha técnica guardan relación con el tema de investigación.	4	4	-	8	100
2	Las preguntas de la ficha técnica han sido elaboradas de manera clara y concisa.	4	4	-	8	100
3	En la Ficha técnica se hace uso de las palabras técnicas de acuerdo al tema de investigación.	4	4	-	8	100
4	Las preguntas de las fichas técnicas han sido elaboradas de acuerdo a los indicadores de su cuadro de variables de su investigación.	4	4	-	8	100
5	Las preguntas de la encuesta han sido elaboradas de manera general.	4	4	-	8	100
6	El formato de las fichas técnicas y de la encuesta son las adecuadas.	4	4	-	8	100
<b>TOTAL</b>						<b>600</b>

**VALIDADO POR:**

Experto 1: Lazaro Diaz Saul Heysen


Experto 2: Huaney Carranza Jesus Johan.

Experto 3: -

La interpretación tiene una validez de  $600/6 = 100\%$

**INTERPRETACIÓN:**

El valor en el resultado obtenido asciende a 100% por ende es mayor al 75% requerido, lo que conlleva a la validación de los instrumentos.

 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO DEPARTAMENTAL ANCASH-HUANAZ  
Saul Heysen  
Ing. Mtro. Saul Heysen Lazaro Diaz  
CIP N° 115963

 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
Huaney Carranza Jesus Johan  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 163285

## Anexo 05. Formato de Consentimiento Informado



### 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, la investigadora y usted se quedarán con una copia.

La presente investigación se titula: **“Evaluación del enrocado, para mejorar la defensa ribereña del río Chillón en el puente Trapiche, distrito de Santa Rosa de Quives, provincia de Canta, departamento de Lima - 2024”** y es encaminado por **Bayona Guío Ivonne Roxana**, investigadora de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: **Evaluar el enrocado para mejorar la defensa ribereña del río Chillón en el puente Trapiche, distrito de Santa Rosa de Quives, provincia de Canta, departamento de Lima - 2024.**

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará 8 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 del celular **943981761**. Si desea, también podrá escribir al correo **0801111046@uladech.pe** para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre los aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

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

**Nombre:** \_\_\_\_\_


**Fecha:** \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ **Correo electrónico:** \_\_\_\_\_

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

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

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN - ULADECH CATÓLICA

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



Chimbote, 03 de septiembre del 2024

**CARTA N° 0000001144- 2024-CGI-VI-ULADECH CATÓLICA**

**Señor/a:**

**LUIS FERNANDO AGURTO CARDENAS**  
**ALCALDE DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SANTA ROSA DE QUIVES**



**Presente.-**


A través del presente reciba el cordial saludo a nombre del Vicerrectorado de Investigación de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, asimismo solicito su autorización formal para llevar a cabo una investigación titulada EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL RÍO CHILLÓN EN EL PUENTE TRAPICHE, DISTRITO DE SANTA ROSA DE QUIVES, PROVINCIA DE SANTA RITA, REGIÓN LIMA - 2024, que involucra la recolección de información/datos en DEFENSA RIBEREÑA, a cargo de IVONNE ROXANA BAYONA GUIO, perteneciente a la Escuela Profesional de la Carrera Profesional de INGENIERÍA CIVIL, con DNI N° 41115424, durante el período de 05-08-2024 al 22-11-2024.


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.

  
  
**Mgr. Roxana Torres Guzmán**  
COORD. DE GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN (A)



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



**Municipalidad Distrital De Santa Rosa de Quives**  
**GERENCIA DE DESARROLLO URBANO**  
*"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"*

Santa Rosa de Quives, 04 de septiembre de 2024

CARTA N° 047-2024-GDU-FSS/MDSRO.

Señor(a)

Roxana Torres Guzmán

Coordinador de Gestión de la Investigación (A)

Jr. Tumbes N° 247- Centro Comercial y Financiera - Chimbote - Perú.

cooperacion@uladech.edu.pe

948560463

ASUNTO: AUTORIZACION PARA DESARROLLO DE INVESTIGACION

De mi mayor consideración:

Es grato dirigir la presente para saludarlo cordialmente a nombre del equipo técnico de la Gerencia de Desarrollo Urbano de la Municipalidad Distrital de Santa Rosa de Quives, y asimismo para indicarle que la solicitud de autorización formal para llevar a cabo una investigación titulada EVALUACIÓN DEL ENROCADO, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL RIO CHILLON EN EL PUENTE TRAPICHE, DISTRITO DE SANTA ROSA DE QUIVES, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE LIMA, presentada por su persona, a fin de que esta sea evaluada y aprobada por esta entidad.

Por lo tanto, tomando conocimiento del documento presentado, se le autoriza a la Srta. IVONNE ROXANA BAYONA GUIO, identificada con DNI N° 41115424, perteneciente a la Escuela Profesional de la Carrera Profesional de INGENIERIA CIVIL de la Universidad Católica Los Angeles de Chimbote, durante el periodo del 04 de septiembre de 2024, hasta el 22 de noviembre de 2024.

Sin otro particular, me despido de Ud,

Atentamente.

  
Municipalidad Distrital de Santa Rosa de Quives  
Ing. Francisco Sedano Salazar  
Gerente de Desarrollo Urbano  
CIP N° 91189

Anexo 07. Evidencias de ejecución



**Foto 1:** Enrocado del puente Trapiche, distrito de Santa Rosa de Quives, provincia de Canta, departamento de Lima - 2024



**Foto 2:** Socavación en el relleno del enrocado, margen derecha del río Chillón, aguas abajo del puente Trapiche



**Foto 3:** Medición del relleno del enrocado, margen derecha del río Chillón, aguas abajo del puente Trapiche



**Foto 4:** Deslizamiento del relleno del enrocado, margen derecha del río Chillón, aguas abajo del puente Trapiche



**Foto 5:** Exposición del geotextil, margen derecha del río Chillón, aguas arriba del puente Trapiche



**Foto 6:** Deslizamiento y tamaño de relleno inadecuado del enrocado, margen derecha del río Chillón, aguas arriba del puente Trapiche



**Foto 7:** Medición del relleno del enrocado, margen derecha del río Chillón, aguas arriba del puente Trapiche



**Foto 8:** Se identificó que las juntas entre las rocas presentan aberturas notables, margen derecha del río Chillón, aguas arriba del puente Trapiche



**Foto 9:** Se observa que la uña ha sufrido un proceso de erosión significativo. En la última sección, donde la uña debería conectarse con el resto de la estructura, se aprecia únicamente material del enrocado levantado, sin que sea posible visualizar la uña



**Foto 10:** Deslizamiento del relleno de enrocado, margen derecha del río Chillón, aguas arriba del puente Trapiche



**Foto 11:** Se observa la margen izquierda del río Chillón, aguas abajo del puente Trapiche



**Foto 12:** Se visualiza falta de relleno en la parte superior del enrocado y socavación en su base, margen izquierda del río Chillón, aguas abajo del puente Trapiche



**Foto 13:** Se aprecia erosión y socavación en la base del enrocado, margen izquierda del río Chillón, aguas abajo del puente Trapiche



**Foto 14:** Se observa erosión y socavación de la ña, deslizamientos y falta de relleno en la parte superior del enrocado, margen izquierda del río Chillón, aguas arriba del puente Trapiche



**Foto 15:** Vista de la erosión y socavación de la uña del enrocado, margen izquierda del río Chillón, aguas arriba del puente Trapiche



**Foto 16:** Deslizamientos, erosión y socavación de la uña del enrocado, margen izquierda del río Chillón, aguas arriba del puente Trapiche

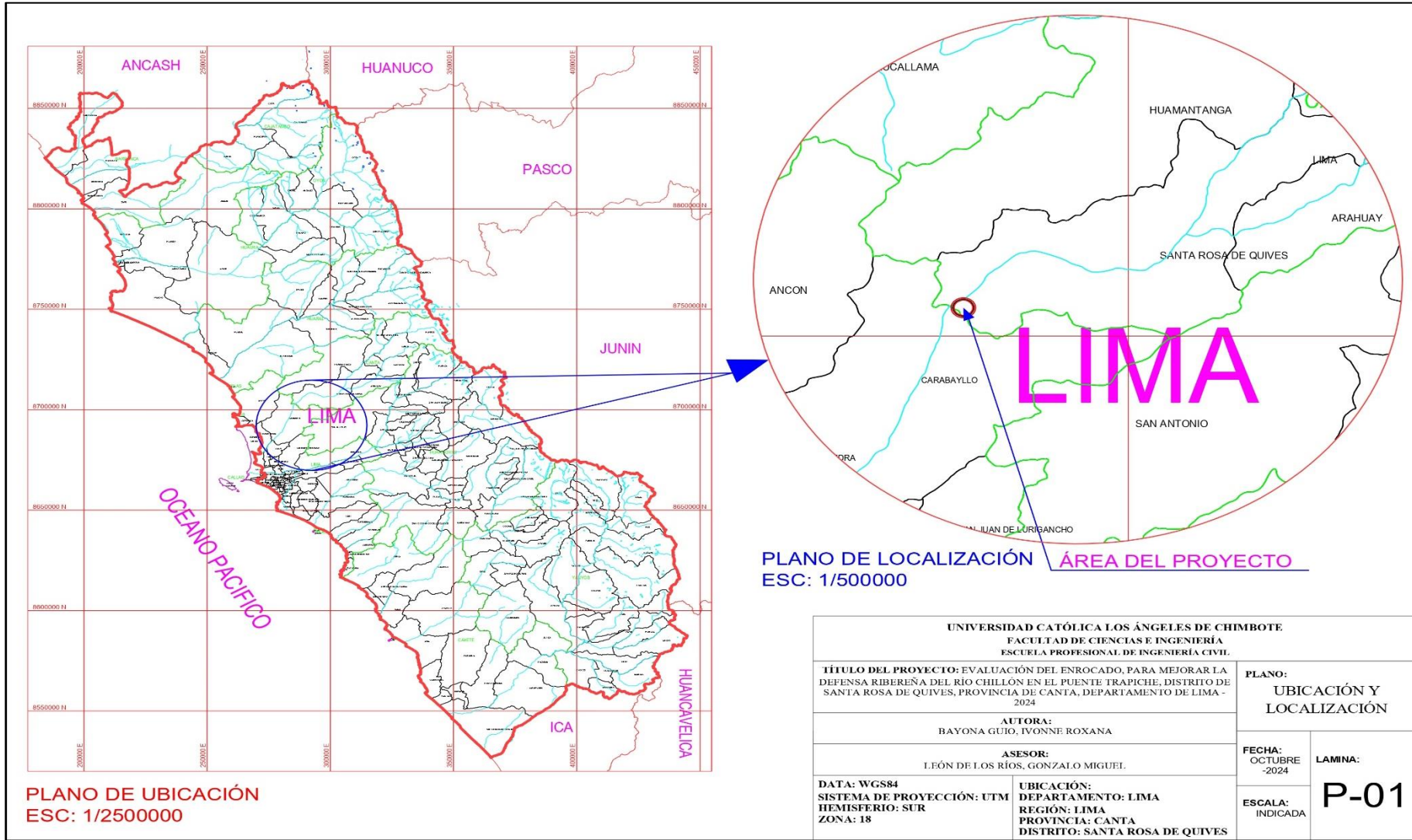


**Foto 17:** Erosión y socavación de la uña. En la última sección, donde la uña debería conectarse con el resto de la estructura, se aprecia únicamente material del enrocado levantado, sin que sea posible visualizar la uña



**Foto 18:** Se observó que las juntas entre las rocas presentan aberturas notables, margen izquierda del río Chillón, aguas arriba del puente Trapiche

**Anexo 08.** Plano de ubicación y localización del proyecto



## Anexo 09. Declaración jurada

### DECLARACIÓN JURADA

Yo, Bayona Guio Ivonne Roxana, identificada con DNI: 41115424, domiciliada en el Jr. Constitución N°174 progreso, distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Áncash.

#### **DECLARO BAJO JURAMENTO,**

En mi condición de bachiller, con código de estudiante 0801111046, de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Facultad de ciencias e ingeniería de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, semestre académico 2024-2: Que los datos consignados en la tesis titulada "Evaluación del enrocado, para mejorar la defensa ribereña del río Chillón en el puente Trapiche, distrito de Santa Rosa de Quives, provincia de Canta, departamento de Lima - 2024", son verídicos.

Doy fe que esta declaración corresponde a la verdad.

Chimbote, 28 de agosto de 2024



Firma

DNI: 41115424



Huella del bachiller

Anexo 10. Ficha de identificación referencial: Defensa ribereña con sistema de geobolsas

1 de 19



FICHA DE IDENTIFICACIÓN REFERENCIAL DE PUNTOS CRITICOS DE LA CC.NN NARANJAL EN EL RÍO MARAÑÓN

13

I.- UBICACIÓN:

RÍO	MARAÑÓN	QUEBRADA		SECTOR	NARANJAL	MD	
						MI	X
DEPARTAMENTO	LORETO	PROVINCIA	DATEM DEL MARAÑÓN	DISTRITO	PASTAZA		
AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA	AMAZONAS	ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA		ALTO AMAZONAS			

II.- UBICACIÓN GEOGRÁFICA EN COORDENADAS UTM - DATUM: WGS 84:

ESTE INICIAL	415,209 m	NORTE INICIAL	9,444,442 m	ZONA	18
ESTE FINAL	415,665 m	NORTE FINAL	9,444,128 m		

III.- EVALUACIÓN DE LA ZONA EXPUESTA A INUNDACIONES:

3.1.- GEOLOGÍA

La Provincia de Datem del Marañón presenta predominantemente rocas clásicas, representadas por las lutitas esmectitas calcicas, limonitas y arenas canalizadas y algunos niveles de lignitos de la formación Pebas (espesor desde 700-1000m), con un color azulado típico y abundantes fósiles; el ambiente de sedimentación fue un mar interior de larga duración, confinado (Hoom, 1993). Hacia arriba en la columna se distinguen sedimentos arenosos canalizados aternado con niveles arcillosos más caoliniticos con colores variados bioturbados con variadas icnofacias: el ambiente deposicional problemente fue fluvial-estuario (Fm. Nauta: 300m). En la parte superior afloran las arenas blancas de la Fm.

Las zonas bajas de la cuenca del Marañón y Pastaza tienen un desarrollo morfológico que concentra geoformas originarias por acumulaciones de los sedimentos horizontales y subhorizontales de las Formaciones Nauta Inferior y Superior que fueron erosionadas de las cuencas altas, generando quebradas y profundizándolos hasta alcanzar su actual posición

Geodinamica externa:

La geodinámica actual es muy activa en la provincia directamente influenciados por la actividad tectónica, dinámica fluvial y los factores climáticos. Los fenómenos naturales resultantes son: Inundaciones estacionales y periodicas, fenómenos de arenamiento, derrumbes o deslizamientos frecuentes en los barrancos de los ríos y ocasionalmente vientos huracanados.

Lluvias:

En la cuenca del Pastza, se identifica la época de lluvias (creciente) entre los meses de octubre a diciembre y entre los meses de febrero a abril; y la época de verano (vaciante) entre los meses de mayo a septiembre. Las precipitaciones pluviales anuales oscilan entre 1900 mm hasta 2800 mm. De la frecuencia de las lluvias depende el caudal de los ríos y su expansión horizontal en la selva baja (época de creciente y vaciante)



**Erosion Pluvial:**

Es un fenómeno que se presenta en mayor o menor grado de intensidad en las planicies a lo largo del río Marañón, como consecuencia los derrumbes o desbarrancamientos, que constituye la caída abrupta de franjas de terrenos o porción del suelo o roca que pierde estabilidad o la de una estructura construida por el hombre, ocasionada por la fuerza del socavamiento del pie de un talud inferior por acción erosiva lateral de las aguas de los ríos. Este proceso es apoyado muchas veces por la presencia de zonas de debilidad (fallas o fracturas), precipitaciones pluviales e infiltración del agua y movimientos sísmicos.

**Inundaciones:**

Estas se presentan todos los años, pero con diversa intensidad y cobertura espacial, algunas veces generadas por crecientes de gran envergadura, posiblemente debido a variabilidades climáticas interanuales o como resultado del calentamiento global. Ocasionan graves problemas a la población, infraestructura (vacante) y a las actividades económicas, especialmente al sector agropecuario.

**3.2.- HIDROLOGÍA**

El río Marañón es uno de los principales afluentes del curso alto del río Amazonas en la vertiente del Atlántico. La cuenca del Marañón es la mayor cuenca sedimentaria peruana, forma parte de un sistema mucho mayor de cuencas sub-andinas que se extienden hasta la prolífica Cuenca Oriente en Ecuador y la Cuenca Putumayo en Colombia.

La obtención de los caudales de diseño, se ha llevado a cabo a través del análisis estadístico de los registro de caudales máximos instantáneos en la Estacion Borja cuya operación está a cargo del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología. El análisis de estos datos ha permitido construir un modelo estadístico, a través de la distribución de los datos, que permite reproducir los valores observados en la estación de aforo, y en consecuencia nos permite proyectar caudales de diseño para diferentes periodos de retorno con cierta probabilidad de no excedencia

Año	Caudal m <sup>3</sup> /s	Año	Caudal m <sup>3</sup> /s
1986	4759.09	2000	5422.90
1987	5274.94	2001	5208.58
1988	4563.55	2002	5879.42
1989	5247.61	2003	4973.15
1990	5133.80	2004	5191.81
1991	4564.58	2005	5106.42
1992	4187.80	2006	4417.36
1993	5531.26	2007	5026.17
1994	5668.37	2008	5025.24
1995	3920.71	2009	5589.16
1996	4176.31	2010	3834.89
1997	4691.74	2011	4561.39
1998	4999.35	2012	5310.76
1999	5258.79	2013	6440.39

Fuente: SENAMHI

**3.3.- AREAS PRODUCTIVAS:**

La mayoría de cultivos en la zona son de pequeña producción, por lo que no existe grandes plantaciones de tipo industrial. El escaso desarrollo pecuario deriva de su baja rentabilidad y la falta de razas adecuadas a las condiciones climáticas, lo cual genera altos costos de producción y bajos rendimientos de carne. En el distrito de Pastaza existe ganadería y sembríos agrícolas como el plátano, yuca, maíz, entre otros, los cuales son constantemente afectados por las inundaciones. La mayor parte de sus productos son para autoconsumo.

**Cultivos afectados**

Plátano: 26 has

Yuca: 18 has

Hortalizas 6 has

Aves de corral y otros animales domésticos.



**3.4.- POBLACIÓN EXPUESTA:**

**Total habitantes:** 412  
**Habitantes afectados:** 412  
**Total viviendas:** 110  
**Viviendas afectadas:** 110  
**Servicio eléctrico:** Postes de cableado eléctrico expuesto a erosión y posterior desbarrancamiento del suelo.  
**Servicio de agua potable y alcantarillado:** No cuenta con servicio  
**Centros de Salud:** Los pacientes no pueden acceder al centro de salud porque la inundación afecta los accesos.  
**Enfermedades:** La población expuesta a las inundaciones viene presentando cuadros de Infecciones respiratorias agudas (IRAS), Enfermedades diarreicas aguas (EDAS) e infecciones en la piel. Asimismo se incrementa la presencia de mosquitos, anfibios y otros que constituyen vectores transmisores de enfermedades.  
**Instituciones Educativas:** Los locales de inicial, primaria y secundaria han sido afectados por la inundación.  
**Otros Daños:** La totalidad de las viviendas han sido alcanzadas por la inundación.

**IV.- EVALUACIÓN ECONOMICA:**

Las actividades económicas de la provincia de Datem del Marañón se basan en el aprovechamiento de los recursos naturales, las que predominan en la zona es el extractivismo (petróleo, oro, forestal, caza y pesca) y comerciales, con un desarrollo tradicional, marcado por bajos niveles de producción, productividad y rentabilidad. La actividad económica de la zona evidencia la existencia de dos tipos de sectores económicos:  
 El sector primario de autoconsumo, basado en la producción agrícola, complementada con la caza y pesca.  
 El sector de economía de mercado, representado por actividades extractivas (petróleo, oro, forestal) y comerciales que responden a necesidades del mercado.

**CUADROS BASICOS DE EVALUACION DE DAÑOS E IMPACTOS PROBABLES**

N° DE FAMILIAS AFECTADAS	SERVICIO ELÉCTRICO AFECTADO		SERVICIO DE AGUA Y DESAGUE AFECTADO		N° DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS AFECTADAS	CENTROS DE SALUD TOTAL AFECTADOS
	SI	NO	SI	NO		
110		X		X	3	1

CULTIVOS AFECTADOS	POBLACION GANADERA AFECTADA			CARRETERAS AFECTADAS (Km)	INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA AFECTADA					INFRAESTRUCTURA VIAL AFECTADA					
	Cultivo	Área (ha)	Tipo de Ganado		N° de cabezas	BOCATOMAS (Und)	CANALES (Km)	DIQUES (Km)	DRENES (Km)	ACEQUIAS (Km)	OTROS	CARRETERAS (Km)	CAMINOS (Km)	PUNTES (Und)	OTROS
Plátano	25														la totalidad de las viviendas de la comunidad alcanzadas por la inundación.
Yuca	18														
Hortalizas	5														
Aves	-														





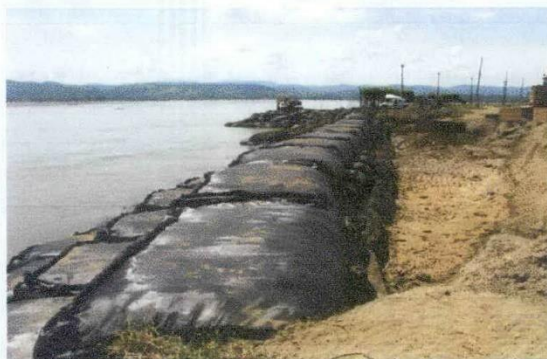
## V.- PROPUESTA TECNICA:

## 5.1.-ESTRUCTURAL

**Defensa Ribereña con Sistema de Geobolsas Malla 200 abertura aparente 0.075mm**

El sistema de Geobolsas es una tecnología que desarrolla el diseño apropiado para características específicas de cada proyecto; consistente en la confinación de arena y agua en geobolsas que conforman la defensa ribereña para lograr el control de la erosión. Las geobolsas están fabricadas de Geotextil Tejido de poliéster de alta resistencia, cuya función es:

- Emular la roca en un medio en donde no abunde.
- Controlar la erosión de ribera.
- Dotar de una defensa flexible para adaptarse a socavamientos y asentamientos.
- Resistir empujes y esfuerzos de corte hidráulico.
- Como solución para el control de sedimentos.



Defensa Ribereña Puerto Esmeralda - Ecuador



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**  
**GEOBOLSAS GB1200**  
5.00m x 2.45m x 1.00 m  
Empresa ANDEX

Las Geobolsas ANDEX-GB 1200 son fabricadas de Geotextil Tejido de Poliéster (PET) de Alta Resistencia, Alto Peso Molecular, Alta Tenacidad y baja fluencia de acuerdo a Normas Técnicas Internacionales (ASTM). Poseen resistencia de 108KN/m, una permeabilidad menor o igual a 0.008 s-1 y tamaño de apertura aparente menor o igual 0.075 mm.

Ofrecen alto módulo de deformación, ya que tienen una estabilidad hidráulica y una alta resistencia mecánica a largo plazo, haciendo que estas características se mantengan estables durante la vida útil de la estructura, ejerciendo así un control sobre las deformaciones que se puedan presentar además de la retención adecuada de finos.

Las Geobolsas ANDEX-GB 1200 muestran valores de las propiedades presentadas en el siguiente cuadro que derivan de los ensayos para el control de calidad de la planta:

Propiedades índice	Método de ensayo	Valor mínimo promedio
<b>MECÁNICAS</b>		
<b>Resistencia a la Tensión última</b>		
MD	ASTM D-4595	108 kN/m
XMD		108 kN/m
<b>Resistencia al Punzonamiento</b>		
MD	ASTM D-4833	≥ 1,500 N
XMD		≥ 1,500 N
<b>Estabilidad de apertura aparente</b>		
- Comprobación en campo 01	Muestra de 20cmx20cm tensada o estirada puntualmente a un esfuerzo manual.	Las fibras no se separan.
- Comprobación en campo 02	Muestra templada de 20cmx20cm punzada con bolígrafo a un esfuerzo manual.	Solo punta metálica atravesara el textil mas no el cuerpo de $\phi$ mín=0.8cm
<b>Resistencia al Rasgado Trapezoidal</b>		
MD	ASTM D-4533	≥ 1,000 N
XMD		≥ 1,000 N
<b>Propiedades índice</b>		
<b>HIDRÁULICAS</b>		
<b>Permeabilidad normal al plano</b>	ASTM D-4491	≤ 0.0004 cm/s
<b>Permisividad</b>	ASTM D-4491	≤ 0.008 s-1
<b>Tasa de Flujo</b>	ASTM D-4491	≤ 25 l/min/m2
<b>Tamaño de apertura aparente</b>	ASTM D-4751	≤ 0.075 mm

(\*) Materiales Certificados ISO 9001

MD : Dirección de la máquina (a lo largo del rollo).

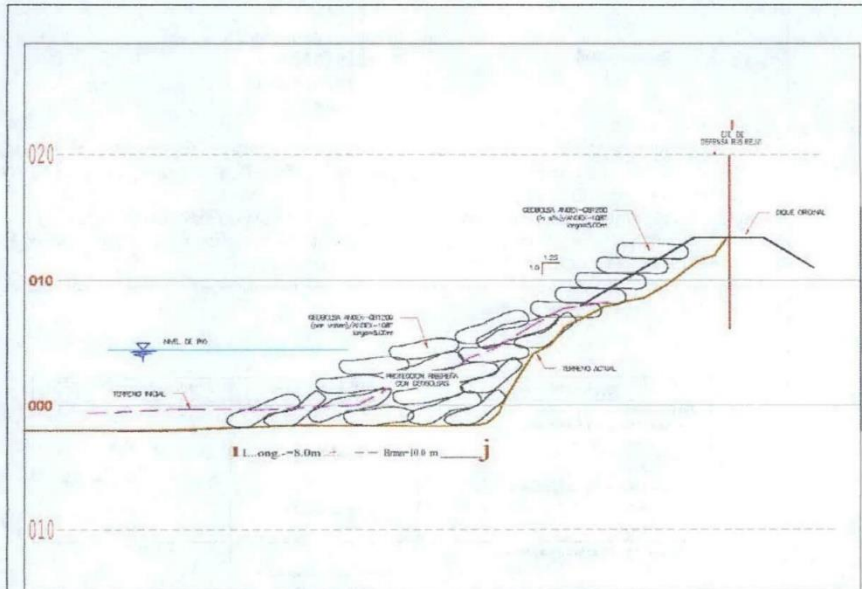
XMD : Dirección transversal (a lo ancho del rollo).

1. Los valores de las propiedades listadas están sujetas a cambio sin previo aviso por el fabricante.
2. Hoja técnica en términos de MARV – Valor mínimo promedio por rollo (95% de nivel de confiabilidad).
3. El ancho puede variar +/- 1%.

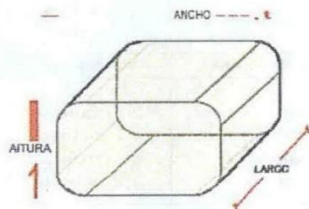
Usos:

Protecciones ribereñas, costeras, embalses y control de sedimentos.





DETALLE GEOBOLSAS



DIMENSIONES DE GEOBOLSA				
TIPO	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	ALTO (m)	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )
ANDEX-GB1200	5.00	2.45	1.00	12.0

NOTAS

- 1 La solución planteada responde a un esquema conceptual, para un correcto dimensionamiento
- 2 El material de relleno para las geobolsas será arenoso y puede tomarse del lugar de trabajo.
- 3 Las geobolsas se apilarán formando un talud, se estima 1.50H:1V.
- 4 Debe considerarse el recubrimiento del sistema de geobolsas con material de la zona o
- 5 Se recomienda el uso de pavimentos flexibles y estructuras ligeras en las zonas adyacentes a la

Zonas Críticas por tramo y longitud referencial de la propuesta de defensa ribereña.  
 TRAMO: Margen izquierda del río Marañón, ribera de la Comunidad Nativa Naranjal  
 LONGITUD TOTAL = 580 m.



## 5.2.- NO ESTRUCTURALES

### Estudio de evaluación de riesgos de desastres y vulnerabilidad al cambio climático

Los estudios especializados responden a la necesidad de conocer la relación de las sociedades con el medio natural, evolución, situación actual y proyección, permitiendo articular la gestión y ocupación del territorio en concordancia con sus características naturales, necesidades y desarrollo económico.

### Capacitación sobre prevención de riesgos

Los servicios de agua, saneamiento e higiene son muy vulnerables a los fenómenos naturales extremos. Durante una emergencia o desastre, las personas sufren el impacto sobre los servicios de agua, saneamiento e higiene, desde diferentes puntos de vistas. Los caminos y los puentes pueden derrumbarse e inundarse. Las orillas del mar y ríos se erosionan, afectando los cimientos de las estructuras (cabeza de puentes, puntos de bombeo, tuberías de acueductos, etc.) y dejando comunidades aisladas.

Si la comunidad cuenta con capacidades y recursos suficientes para hacer frente a ese impacto, entonces se dice que puede gestionar esa emergencia. Si al contrario, el impacto es mayor que las capacidades de la comunidad para hacerle frente, entonces se genera el desastre.

### Delimitación de fajas marginales

La delimitación de las fajas marginales de ríos, lagos y otras fuentes de naturales de agua podría prevenir la pérdida de vidas humanas y daños materiales, en zonas donde se registran desbordes e inundaciones producto del cambio climático, en ese sentido, la ANA a través de Administración Local de Agua Alto Amazonas, órgano desconcentrado de la ANA, desarrolla y promueve la política de prevención, mediante talleres de capacitación y sensibilización 'Uso y gestión de fajas marginales', con el objetivo de exponer la importancia de delimitar la ribera de los cuerpos de agua, para que no sea usado con fines poblacionales o de actividades económicas, dada la peligrosidad de la zona cuando aumenta el caudal debido a las lluvias.

La delimitación de la faja marginal podrá ser de oficio o a solicitud de MUNICIPALIDADES, GOBIERNOS REGIONALES O ENTIDADES PRIVADAS. En los procedimientos a solicitud de parte, el solicitante deberá presentar el estudio correspondiente para su APROBACION.

## VI.-ESQUEMA DE PROPUESTA TÉCNICA:

### 6.1.-VISTA EN PLANTA

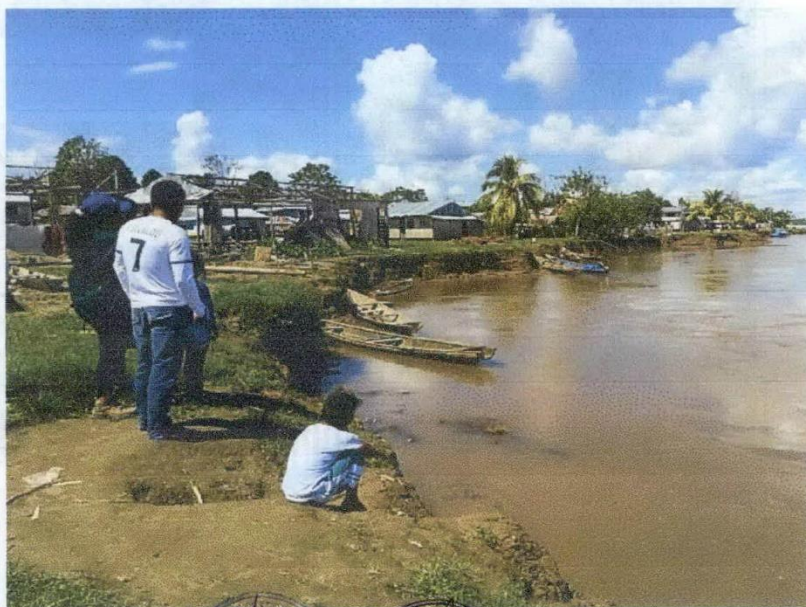
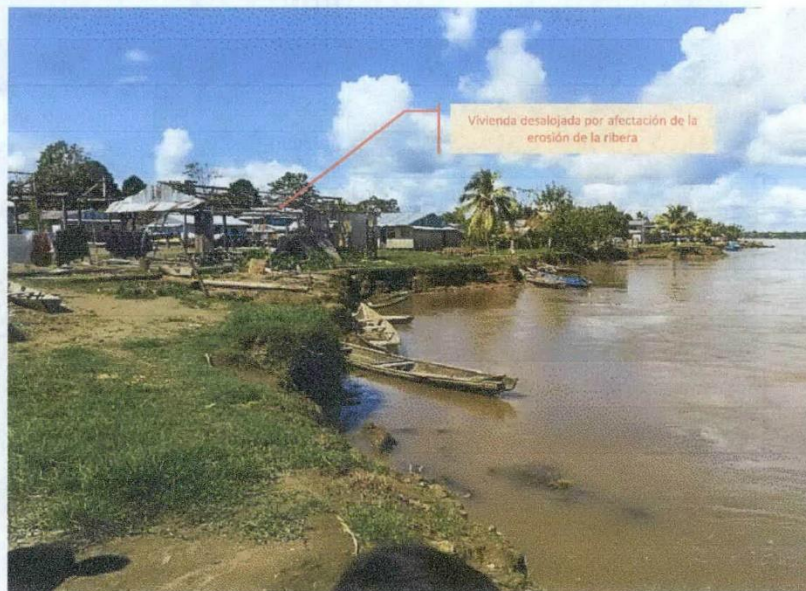


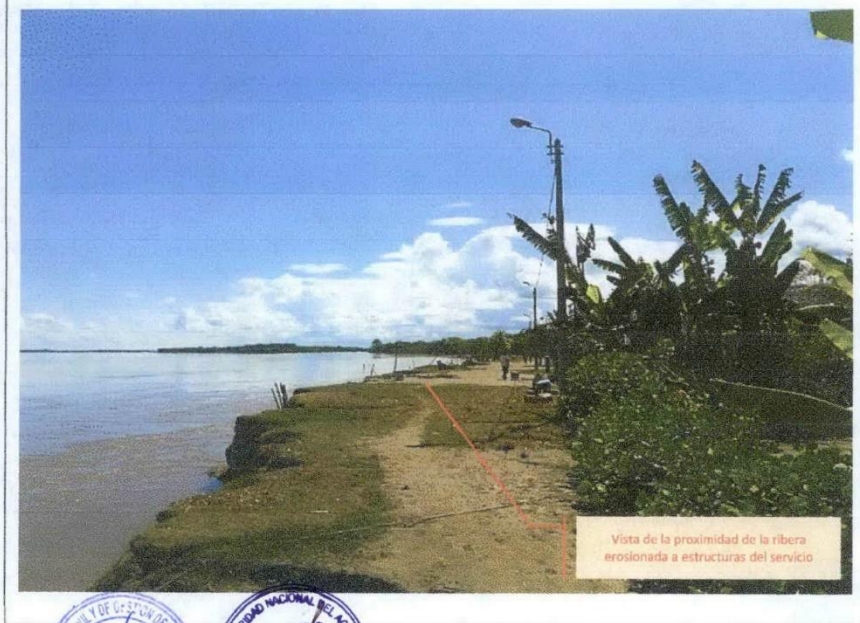
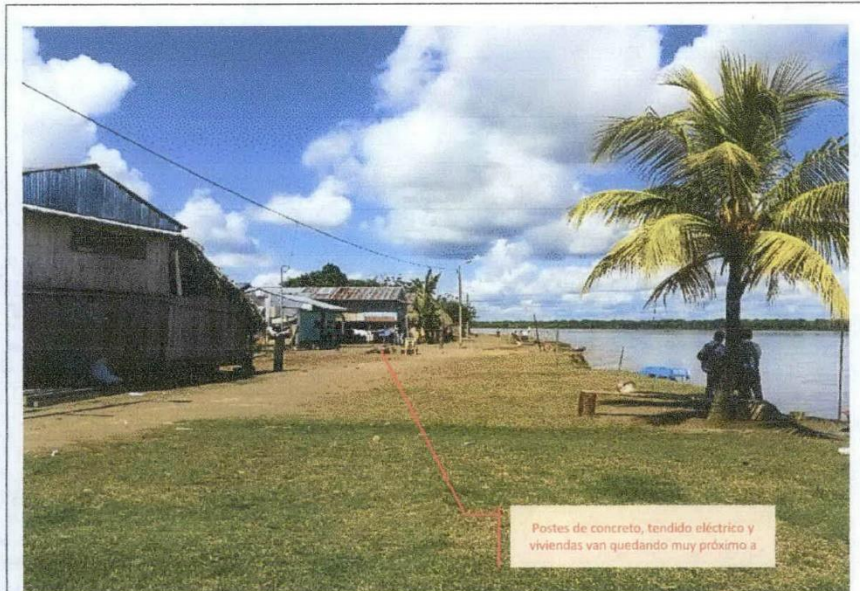
6.2.-VISTA DE PERFIL





VIII.- PANEL FOTOGRÁFICO DE ZONA VULNERABLE







IX.- PRESUPUESTO ESTIMADO:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	UND	PRECIOS UNITARIO S/	COSTO S/.
'01.01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>S/.</b> 4,381.98
'01.01.01	CARTEL DE OBRA	und	1.00	827.36	S/.
'01.01.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y	glb	2.00	1,777.31	S/.
'01.02	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>S/.</b> 36,965.14
'01.02.01	LIMPIEZA DE TERRENO NORMAL	m2	9,454.00	3.91	S/.
'01.03	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>S/.</b> 58,522.00
'01.03.01	EXCAVACION CON MATERIAL SUELTO BAJO AGUA	m3	1,450.00	11.28	S/.
'01.03.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m2	1,450.00	5.87	S/.
'01.03.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1,450.00	23.21	S/.
'01.04	<b>PROTECCION CON ENROCADO</b>				<b>S/.</b> 461,155.68
'01.04.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE	und	1,392.00	331.29	S/.
'01.05	<b>REFORESTACION</b>				<b>S/.</b> 17,345.91
'01.05.01	HABILITACION Y SUMINISTRO DE PLANTONES	und	2,232.42	5.73	S/.
'01.05.02	EXCAVACION DE HOYOS Y PLANTONES	und	2,232.42	1.77	S/.
'01.05.03	RIEGO Y MANTENIMIENTO	und	2,232.42	0.27	S/.
COSTO DIRECTO					<b>S/.</b> 578,370.71
GASTOS GENERALES (10%)					S/.
UTILIDAD (10%)					S/.
SUB TOTAL					<b>S/.</b> 694,044.85
I.G.V. (18%)					S/.
SUPERVISION (5% CD)					S/.
SEGUIMIENTO Y MONITOREO (3 % del CD)					S/.
FICHA DEFINITIVA					S/.
<b>TOTAL</b>					<b>S/.</b> 880,242.58

X.- CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

N°	ACTIVIDADES	MESES														
		1ER TRIMESTRE			2DO TRIMESTRE			3ER TRIMESTRE			4TO TRIMESTRE					
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
1.01	Formulación de Ficha Técnica	X	X													
1.02	Contratación			X	X											
1.03	Ejecución				X	X	X	X	X	X	X					
1.04	Seguimiento													X		
1.05	Liquidación															X




**XI.- PARTICIPACIÓN EN EL REGISTRO DE LA FICHA TECNICA**


**11.1.- FIRMA DE REPRESENTANTES DE INSTITUCIONES PARTICIPANTES:**

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL D'ALTO DEL MARAÑÓN  
LORETO PERÚ

  
-----  
**SR. ADELA CUABERA PEREZ**  
ALCALDE PROVINCIAL

  
-----  
**BLADIMIR FERREL**  
JEFE OFICINA DE DEFENSA CIVIL Y DE  
GESTION DEL RIESGO DE DESASTRE  
M. P. D. M.

Representante del INDECI

  
-----  
Profesional que ha ejecutado la propuesta

**Ing. María Isabel Ortiz Vargas**  
Profesional en Recursos Hídricos  
ALA Alto Amazonas

  
-----  
Profesional que ha realizado el Visto Bueno

**Ing. Bienvenido Atoche Valladolid**  
Administrador  
ALA Alto Amazonas

FECHA: 20/06/2019



570

Página

1

## Presupuesto

Presupuesto "CONSTRUCCION DE DEFENSAS RIBEREÑAS CON GEOBOLSAS MALLA 200 ABERTURA APARENTE 0.075 MM Y REFORESTACION EN EL RIO MARAÑÓN, CC.NN. NARAJAL, DISTRITO PASTAZA, PROVINCIA DATEM DEL MARAÑÓN, DEPARTAMENTO DE LORETO"

Subpresupuesto "CONSTRUCCION DE DEFENSAS RIBEREÑAS CON GEOBOLSAS MALLA 200 ABERTURA APARENTE 0.075 MM Y REFORESTACION EN EL RIO MARAÑÓN, CC.NN. NARAJAL, DISTRITO PASTAZA, PROVINCIA DATEM DEL MARAÑÓN, DEPARTAMENTO DE LORETO"

Cliente AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

Costo al 21/05/2019

Lugar LORETO - DATEM DEL MARAÑÓN - PASTAZA

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>4,381.98</b>
0101	CARTEL DE OBRA	und	100	827.36	827.36
0102	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	glb	2.00	1777.31	3,554.62
02	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>36,965.14</b>
02.01	LIMPIEZA DE TERRENO NORMAL	m2	9,454.00	3.91	36,965.14
03	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>58,522.00</b>
03.01	EXCAVACION CON MATERIAL SUELTO BAJO AGUA	m3	1,450.00	11.28	16,356.00
03.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m2	1,450.00	5.87	8,511.50
03.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1,450.00	23.21	33,654.50
04	<b>PROTECCION CON ENROCADO</b>				<b>461,155.68</b>
04.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE GEOCONTENEDORES	und	1,392.00	33.129	461,155.68
05	<b>REFORESTACION</b>				<b>17,345.91</b>
05.01	HABILITACION Y SUMINISTRO DE PLANTONES	und	2,232.42	5.73	12,791.77
05.02	EXCAVACION DE HOYOS Y PLANTONES	und	2,232.42	1.77	3,951.39
05.03	RIEGO Y MANTENIMIENTO	und	2,232.42	0.27	602.75
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>578,370.71</b>
	GASTOS GENERALES (10%)				57,837.07
	UTILIDAD (10%)				57,837.07
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>694,044.85</b>
	(I.G.V. 18%)				24,928.07
	SUPERVISION (5% CD)				26,965.54
	SEGUIMIENTO Y MONITOREO (3 % del CD)				17,351.12
	FICHA DEFINITIVA				5,000.00
	<b>TOTAL</b>				<b>880,242.58</b>

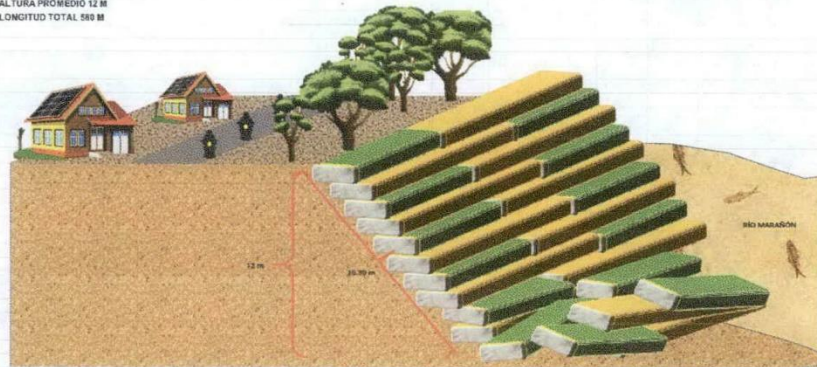


PLANILLA GENERAL DE METRADOS

Item	Descripción	Unid.	Nro veces	Dimensiones			Parcial	Total
				Largo	Ancho	Altura		
<b>1.00</b>	<b>DEFENSA RIBERENA CON SISTEMA DE GEOBOLSAS MALLA 200 ABERTURA APARENTE 0.975 MM Y REFORESTACION DE LA RIBERA DEL RIO MARAÑON</b>							
<b>1.01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>							
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA 1.00 X 3.00 m	und						1.00
	Cartel de identificación de la obra		1.00				1.00	
01.01.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION MAQUINARIA PESADA	glb						2.00
	Movilización de maquinaria pesada		2.00				2.00	
<b>1.02</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>							
01.02.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL (con pico, pala y camilla)	m2						9,454.00
	Limpieza de terreno manual		1.00	580.00	16.33		9,454.00	
<b>1.03</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>							
01.03.01	EXCAVACION CON MATERIAL SUELTO BAJO AGUA	m3						1,450.00
	Excavación con material suelto bajo agua		1.00	580.00	2.50	1.00	1,450.00	
01.03.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m2						1,450.00
	Refino y nivelación en terreno normal		1.00	580.00	2.50		1,450.00	
01.03.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3						1,450.00
	Eliminación de material excedente (distancia a 3 KM)		1.00	580.00	2.50	1.00	1,450.00	
<b>1.04</b>	<b>SISTEMA DE PROTECCION</b>							
01.04.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE GEOCONTENEDORES	und						1,392.00
	Suministro e instalación de geoccontenedores		1.00	580.00	5.00	12.00	1,392.00	
<b>1.05</b>	<b>MITIGACION AMBIENTAL - REFORESTACION</b>							
01.05.01	HABILITACION Y SUMINISTRO DE PLANTONES	und						2,232.42
	Habilitación y suministro de plántones		2.00	1,116.21			2,232.42	
01.05.02	EXCAVACION DE HOYOS Y PLANTACION	und						2,232.42
	Excavación de hoyos y plantación		2.00	1,116.21			2,232.42	
01.05.03	RIEGO Y MANTENIMIENTO	und						2,232.42
	Riego y mantenimiento		2.00	1,116.21			2,232.42	

DEFENSA RIBERENA CON SISTEMA DE GEOBOLSAS MALLA 200 ABERTURA APARENTE 0.975 MM Y REFORESTACION DEL RIO MARAÑON

ALTURA PROMEDIO 12 M  
LONGITUD TOTAL 580 M



Análisis de precios unitarios							Página	1
Presupuesto	"CONSTRUCCION DE DEFENSAS RIBERENAS CON GEOBOLSAS MALLA 200 ABERTURA APARENTE 0.075 MM Y REFORESTACION EN EL RIO MARAÑON, CC.NN. NARAJAL, DISTRITO PASTAZA, PROVINCIA DATEM DEL MARAÑON, DEPARTAMENTO DE LORETO"							
Subpresupuesto	001 "CONSTRUCCION DE DEFENSAS RIBERENAS CON GEOBOLSAS MALLA 200 ABERTURA APARENTE 0.075 MM Y REFORESTACION EN EL RIO MARAÑON, CC.NN. NARAJAL, DISTRITO PASTAZA, PROVINCIA DATEM DEL MARAÑON, DEPARTAMENTO DE LORETO"						Fecha presupuesto	21/05/2019
Partida	01.01 CARTEL DE OBRA							
Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und		827.36		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra							
0101010005	PEON		hh	1.0000	8.000	12.95	103.60	
	Materiales							
02041200010010	CLAVOS PARA MADERA C/C DE 1" A 4"		kg		0.010	2.43	0.02	
0207030001	HORMIGON		m3		0.480	34.44	16.53	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TPO I (42.5 kg)		bol		1.200	20.50	24.60	
0231010001	MADERA TORNILLO		p2		70.000	3.44	240.80	
0279020003	GIGANTOGRAFIA 2.00 x 2.40		und		1.000	438.70	438.70	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.000	103.60	3.11	
	3.11							
Partida	01.02 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS							
Rendimiento	glb/DIA	2.2000	EQ. 2.2000	Costo unitario directo por : glb		1,777.31		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra							
0101010005	PEON		hh	1.0000	3.636	12.95	47.09	
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO		hh	2.0000	7.273	18.71	136.08	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.000	183.17	5.50	
0301220018	VOLOQUETE 4x2 210-280 HP de 8 m3		hm	1.0000	3.636	194.58	707.49	
0301220019	VOLOQUETE 6x4 330 HP de 15 m3		hm	1.0000	3.636	242.34	881.15	
	1,594.14							
Partida	02.01 LIMPIEZA DE TERRENO NORMAL							
Rendimiento	m2/DIA	800.0000	EQ. 800.0000	Costo unitario directo por : m2		3.91		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	0.020	17.94	0.36	
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.010	14.37	0.14	
0101010005	PEON		hh	10.0000	0.100	12.95	1.30	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.000	1.80	0.05	
0301230004	ALQUILER DE MOTOSIERRA		hm	1.0000	0.010	205.71	2.06	
	2.11							
Partida	03.01 EXCAVACION CON MATERIAL SUELTO BAJO AGUA							
Rendimiento	m3/DIA	200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m3		11.28		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	0.080	17.94	1.44	
0101010005	PEON		hh	3.0000	0.120	12.95	1.55	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.000	2.99	0.09	
03011702010001	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-185 HP		hm	1.0000	0.040	205.00	5.20	
	8.29							



Partida 03.02 REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL							
Rendimiento	m2/DIA	250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : m2		5.87	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.064	17.94	1.15	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.000	1.15	0.03	
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-10 hm	hm	1.0000	0.032	91.09	2.91	
0301220013	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 145-165 HP 2,000 GL\ hm	hm	0.4000	0.013	136.78	1.78	
4.72							
Partida 03.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE							
Rendimiento	m3/DIA	400.0000	EQ. 400.0000	Costo unitario directo por : m3		23.21	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.020	17.94	0.36	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.040	12.95	0.52	
0.88							
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.000	0.88	0.04	
03011600010007	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 100-115 HP 2.0 - 2.3 hm	hm	1.0000	0.020	144.77	2.90	
0301220019	VOLQUETE 6x4 330 HP de 15 m3	hm	4.0000	0.060	242.34	19.39	
22.33							
Partida 04.01 SUMINISTRO E INSTALACION DE GEOCONTENEDORES							
Rendimiento	und/DIA	50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por : und		331.29	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	5.0000	0.800	12.95	10.38	
16.36							
Materiales							
0207020001	ARENA	m3		1.500	41.00	61.50	
0210020003	GEOBOLSAS DE PILESTER DE ALTA RESISTENCIA	und		1.000	143.50	143.50	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TPO I (42.5 kg)	bol		5.000	20.50	102.50	
207.50							
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.000	10.38	0.31	
0301250006	MEZCLADORA CON SISTEMA DE BOMBEO	hm	1.0000	0.160	82.00	13.12	
13.43							
Partida 05.01 HABILITACION Y SUMINISTRO DE PLANTONES							
Rendimiento	und/DIA	1.000.0000	EQ. 1.000.0000	Costo unitario directo por : und		5.73	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.008	12.95	0.10	
0.10							
Materiales							
0291010007	PLANTONES DE LA ZONA	und		1.000	3.69	3.69	
3.69							
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.000	0.10	0.30	
0301220019	VOLQUETE 6x4 330 HP de 15 m3	hm	1.0000	0.008	242.34	1.94	
1.94							
Partida 05.02 EXCAVACION DE HOYOS Y PLANTONES							
Rendimiento	und/DIA	60.0000	EQ. 60.0000	Costo unitario directo por : und		1.77	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.133	12.95	1.72	
1.72							
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.000	1.72	0.05	
0.05							



Partida	RIEGO Y MANTENIMIENTO						
Rendimiento	und/DIA	486,0000	EQ. 486,0000	Costo unitario directo por : und		0.27	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
0101010005	Mano de Obra PEON	hh	1.0000	0.020	12.95	0.26	0.26
	Equipos						0.26
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.000	0.26	0.01	0.01

Fecha : 17/06/2018 17:23:37





PERÚ

Ministerio de  
Agricultura y Riego

5/9

Página: 1

## Precios y cantidades de recursos requeridos

Obra 1004143 "CONSTRUCCION DE DEFENSAS RIBEREÑAS CON GEOBOLSAS MALLA 200 ABERTURA APARENTE 0.075 MM Y REFORESTACION EN EL RIO MARAÑON, CC.NN. NARAJAL, DISTRITO PASTAZA, PROVINCIA DITEM DEL MARAÑON, DEPARTAMENTO DE LORETO"

Fecha 01/05/2019  
Lugar 160701 LORETO - DITEM DEL MARAÑON - PASTAZA

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>MANO DE OBRA</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	426.880	17.94	7.658.23
0101010004	OFICIAL	hh	94.540	14.37	1.358.54
0101010005	PEON	hh	2.665.690	12.95	34.520.70
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	14.550	18.71	272.16
<b>43.809.63</b>					
<b>MATERIALES</b>					
02041200010010	CLAVOS PARA MADERA C/C DE 1" A 4"	kg	0.010	2.43	0.02
0207020001	ARENA	m3	2.088.000	41.00	85.608.00
0207030001	HORMIGON	m3	0.480	34.44	16.53
0210020003	GEOBOLSAS DE POLESTER DE ALTA RESISTENCIA	und	1.392.000	143.50	199.752.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	6.961.200	20.50	142.704.60
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	70.000	3.44	240.80
0279020003	GIGANTOGRAFIA 2.00 x 2.40	und	1.000	438.70	438.70
0291010007	PLANTONES DE LA ZONA	und	2.232.420	3.69	8.237.63
<b>436.998.28</b>					
<b>EQUIPOS</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			1.342.05
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-100 HP 7- 9 ton	hm	46.400	91.09	4.226.58
03011600010007	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 100-115 HP 2.0 - 2.35 y d3	hm	28.000	144.77	4.198.33
03011700010001	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP	hm	58.000	205.00	11.890.00
0301220013	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 145-165 HP 2,000 GLN	hm	18.850	136.78	2.578.30
0301220018	VOLQUETE 4x2 210 280 HP de 8 m3	hm	7.270	194.58	1.414.99
0301220019	VOLQUETE 6x4 330 HP de 15 m3	hm	141.130	242.34	34.201.69
0301230004	ALQUILER DE MOTOSIERRA	hm	94.540	205.71	19.447.82
0301290006	MEZCLADORA CON SISTEMA DE BOMBEO	hm	222.720	82.00	18.263.04
<b>97.562.80</b>					
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>578.370.71</b>



## Anexo 11. Ficha de características y especificaciones de geobolsas

# CONTROL DE EROSIÓN Geobox

Los Geobox son elementos flexibles alargados, elaborados a partir de Geotextil Tejido de poliéster o polipropileno de alta resistencia. Al ser llenados con material de sitio o de cantera permiten la conformación de barreras de protección.



**PAVCO** **wavin**

## VENTAJAS Y BENEFICIOS

- Alta permeabilidad y flexibilidad, acomodándose a la superficie de terreno.
- Livianos y de fácil manipulación. Se pueden transportar a lugares de difícil acceso.
- Se pueden llenar en sitio de acuerdo a las condiciones y equipos presentes en la obra.
- Todos los elementos que conforman el Geobox, son fabricados con Geotextil de alta resistencia mecánica apropiada para soportar los requerimientos técnicos y de operación de cada proyecto.
- Son estructuras que se pueden rellenar con material de sitio.
- Sus propiedades hidráulicas disminuyen presiones al interior del Geobox, evitando acolchonamientos futuros.
- Al comparar el criterio de retención con el ensayo ASTM D4751, el Geotextil presente un tamaño de abertura aparente adecuado, para retener los suelos finos.

## CAMPOS DE APLICACIÓN

- Defensas Ribereñas.
- Diques.
- Rellenos, canteras.
- Conformación de barreras de protección.
- Protecciones hidráulicas, entre otras aplicaciones.

## FUNCIONES



Protección



PROPIEDADES MECÁNICAS	NORMA	UNIDAD	Geobox T2400	Geobox TR4000	Geobox TR5000HF	Geobox TR6000HF	Geobox TR7000HF
<b>Método Grab</b>							
Resistencia a la tensión	ASTM D4632	N	1410	2400	2800	3300	4200
Elongación		%	15	16	13	19	14
<b>Método tira ancha</b>							
Sentido longitudinal	ASTM D4595	kN/ m	40	67	90	110	140
Elongación		%	11	12	13	13	14
Sentido transversal	ASTM D4595	kN/ m	40	60	90	110	140
Elongación		%	10	10	14	14	14
Método CBR resistencia al punzonamiento	ASTM D6241	kN	5.3	8.4	9.0	10.0	12.0
Resistencia al rasgado trapezoidal	ASTM D4533	N	500	690	1300	1800	3400

PROPIEDADES HIDRÁULICAS	NORMA	UNIDAD	Geobox T2400	Geobox TR4000	Geobox TR5000HF	Geobox TR6000HF	Geobox TR7000HF
Tasa de flujo en el plano	ASTM D4716 <sup>4</sup>	l/seg-m	-	-	11.26	12.24	13.09
Tamaño de abertura aparente	ASTM D4751	mm(Tamiz)	0.425 (40)	0.425 (40)	0.425 (40)	0.425 (40)	0.300 (60)
Permeabilidad	ASTM D4491	cm/s	4.8 x 10 <sup>-2</sup>	3.7 x 10 <sup>-2</sup>	12.0 x 10 <sup>-2</sup>	9.0 x 10 <sup>-2</sup>	4.70 x 10 <sup>-2</sup>
Permitividad	ASTM D4491	s <sup>-1</sup>	0.50	0.34	0.97	0.60	0.36
Tasa de flujo	ASTM D4491	l/min/m <sup>2</sup>	1343	981	2430	1800	1024

PROPIEDADES FÍSICAS	NORMA	UNIDAD	Geobox T2400	Geobox TR4000	Geobox TR5000HF	Geobox TR6000HF	Geobox TR7000HF
Espesor Geotextil	ASTM D5199	mm	0.9	1.1	1.20	1.40	1.50
Resistencia UV (% Retenido@500 hr)	ASTM D4355	%	>70	>70	>70	>70	>70
Dimensiones	-	m	1.0 x 1.0 x 2.0	1.5 x 1.0 x 3.0	2.0 x 1.0 x 4.0	2.5 x 1.0 x 5.0	3.0 x 1.0 x 6.0

#### Notas:

1. Los Valores corresponden a valores técnicos MARV.
2. El valor de TAA representa el valor de apertura máxima por rollo.
3. Todas las dimensiones son +/- 5 cm y corresponden a medidas antes de llenado.
4. Ensayo modificado ajustando algunos parámetros en combinación con la ISO12958 e incluyendo aditamentos especiales para optimizar el ensayo en bajos espesores.

#### CONVENCIONES:

ASTM: American Society for Testing and Materials. • N. A.: No aplica.

Operamos bajo sistemas internacionales de control de calidad; Contamos con la acreditación **GAI LAP (The Geosynthetic Institute)**.

La presente ficha técnica está vigente a partir de mayo de 2021. Nos reservamos el derecho de introducir las modificaciones de especificaciones que considere necesarias para garantizar la óptima calidad y funcionalidad de sus productos sin previo aviso. La información aquí contenida se ofrece gratis, es cierta y exacta a nuestro leal saber y entender; no obstante, todas las recomendaciones y sugerencias están hechas sin garantía, puesto que las condiciones de uso están fuera de nuestro control y es responsabilidad exclusiva del usuario. Por favor verificar los datos de esta especificación con el Departamento de Ingeniería para confirmar que la información esta vigente.



**COLOMBIA:** • Tel.: (571) 782 5000 Exts: 1518  
• Ingenieria@geosinteticos@wavin.com • www.wavin.com/es-co  
**PERÚ:** • Tels.: (511) 6276038 / 6276039 • geosperu@wavin.com • www.wavin.com/es-pe