



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

**EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA
DEL MARGEN DERECHO, DEL RÍO SANTA, DISTRITO DE RECUAY, PROVINCIA DE
RECUAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2024**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

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

AUTOR

ORTIZ ESPADA, CESAR AUGUSTO

ORCID:0009-0009-0200-2126

ASESOR

RETAMOZO FERNANDEZ, SAUL WALTER

ORCID:0000-0002-3637-8780

CHIMBOTE-PERÚ

2024



FACULTAD DE HUMANIDADES, CIENCIAS Y SALUD

PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL

ACTA N° 0012-110-2025 DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE TESIS

En la Ciudad de **Chimbote** Siendo las **18:40** horas del día **03** de **Enero** del **2025** 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
SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN Miembro
BARRETO RODRIGUEZ CARMEN ROSA Miembro
Mgtr. RETAMOZO FERNANDEZ SAUL WALTER Asesor

Se reunieron para evaluar la sustentación del informe de tesis: **EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL MARGEN DERECHO, DEL RÍO SANTA, DISTRITO DE RECUAY, PROVINCIA DE RECUAY, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2024**

Presentada Por :
(0801111005) **ORTIZ ESPADA CESAR AUGUSTO**

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 **TÍTULO PROFESIONAL** de **Ingeniero Civil**.

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

PISFIL REQUE HUGO NAZARENO
Presidente

SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN
Miembro

BARRETO RODRIGUEZ CARMEN ROSA
Miembro

Mgtr. RETAMOZO FERNANDEZ SAUL WALTER
Asesor



CONSTANCIA DE EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD

La responsable de la Unidad de Integridad Científica, ha monitorizado la evaluación de la originalidad de la tesis titulada: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL MARGEN DERECHO, DEL RÍO SANTA, DISTRITO DE RECUAY, PROVINCIA DE RECUAY, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2024 Del (de la) estudiante ORTIZ ESPADA CESAR AUGUSTO, asesorado por RETAMOZO FERNANDEZ SAUL WALTER se ha revisado y constató que la investigación tiene un índice de similitud de 24% 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, 25 de Febrero del 2025



Mgtr. Roxana Torres Guzman
RESPONSABLE DE UNIDAD DE INTEGRIDAD CIENTÍFICA

JURADO

PRESIDENTE

Mgr. PISFIL REQUE, HUGO NAZARENO

ORCID: 0000-0002-1564-682X

PRIMER MIEMBRO

Mgr. SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN

ORCID: 0000-0001-9298-4059

SEGUNDO MIEMBRO

Mgr. BARRETO RODRIGUEZ, CARMEN ROSA

ORCID: 0009-0004-5166-3100

Dedicatoria

La presente Tesis está dedicada a Dios, ya que gracias a él he logrado concluir mi carrera, a mis padres porque ellos estuvieron siempre a mi lado brindándome su apoyo incondicional para hacerme una mejor persona gracias papá Carlos Ortiz desde el cielo guías mi camino.

Agradecimiento

Gracias infinitas a mis padres, por su amor incondicional y su apoyo moral. Su fe en mí, incluso en los momentos más difíciles, ha sido el pilar de este logro. También expreso mi gratitud a mi hermana, quien supo brindarme su tiempo para escucharme y apoyarme, quienes supieron estar cuando más los necesitaba. Sin ustedes, todo esto no habría sido posible. Su amor y sacrificio han sido la luz que guio mi camino a través de este viaje académico.

¡Gracias!

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
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.1.Descripción del problema	13
1.2.Formulación del problema	13
1.3.Justificación	13
1.4.Objetivo general y específicos	13
II. MARCO TEÓRICO	14
2.1.Antecedentes	14
2.2.Bases teóricas.....	14
2.3.Hipótesis	15
III.METODOLOGÍA.....	16
3.1.Nivel, tipo y diseño de investigación.....	16
3.2.Población y muestra.....	16
3.3.Variable. Definición y operacionalización.....	16
3.4.Técnicas e instrumentos de recolección de información	16
3.5.Método de análisis de datos	16
3.6.Aspectos éticos	16
IV.RESULTADOS.....	17

V. DISCUSION	18
VI.CONCLUSIONES	19
VII.RECOMENDACIONES	20
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	21
ANEXOS	22
Anexo 01. Matriz de consistencia	22
Anexo 02. Instrumento de recolección de información	23
Anexo 03. Validez del instrumento.....	24
Anexo 04. Confiabilidad del instrumento	25
Anexo 05. Formato de consentimiento informado.....	26
Anexo 06. Documento de aprobación de institución para la recolección de información	27
Anexo 07. Evidencias de ejecución	28

Lista de tablas

Tabla 1: Dimensiones estándar de los gaviones tipo caja.....	21
Tabla 2: Identificación de zonas vulnerables a desbordes	31
Tabla 3: Evaluación del Muro de Gaviones	32
Tabla 4: Mejora de la defensa ribereña	34

Lista de figuras

Figura 1: Elementos constituyentes de los colchones reno	21
Figura 2: Elementos constituyentes de los gaviones tipo saco	22
Figura 3: Muro de gaviones	51
Figura 4: Escombros sobre los gaviones	51
Figura 5: Medición de las rocas	52
Figura 6: Vegetacion	52
Figura 7: Rotura de malla.....	53
Figura 8: Evaluacion del muro de gaviones	53

Resumen

Esta investigación se realizó con el propósito de identificar zonas vulnerables además de llevar a cabo la evaluación del muro de gaviones donde se presentó la **problemática** ¿La evaluación del muro de gaviones mejorará la defensa ribereña del margen derecho del río Santa, distrito de Recuay, provincia de Recuay, departamento Ancash – 2024? Donde para darle respuesta planteamos como **objetivo** Evaluar el muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del margen derecho del río Santa, distrito de Recuay, provincia de Recuay, departamento Ancash – 2024, en el desarrollo de la investigación utilizamos una **metodología** de nivel cualitativo, tipo descriptiva, el diseño fue no experimental, la población estuvo conformada por la defensa ribereña del río Santa y la muestra estuvo conformada por el muro de gaviones del margen derecho del río Santa, del distrito de Recuay, provincia de Recuay, departamento de Ancash – 2024, finalmente se **concluyó** que el muro de gaviones presentaba 5 zonas vulnerables a desbordes por roturas de mallas, desplome y un leve hundimiento.

Palabras clave: Defensa ribereña, gaviones, mallas, tipos de defensa ribereña, tipos de gaviones

Abstract

This research was carried out with the purpose of identifying vulnerable areas in addition to carrying out the evaluation of the gabion wall where the problem was presented. Will the evaluation of the gabion wall improve the riparian defense of the right bank of the Santa River, Recuay district, Recuay province, Ancash department – 2024? Where to answer it we propose as an objective Evaluate the gabion wall to improve the riparian defense of the right bank of the Santa River, Recuay district, Recuay province, Ancash department – 2024, in the development of the research we used a qualitative level methodology, descriptive type, the design was non-experimental, the population was made up of the riparian defense of the Santa River and the sample was made up of the gabion wall of the right bank of the Santa River, in the district of Recuay, province of Recuay, department of Ancash – 2024, it was finally concluded that the gabion wall had 5 areas vulnerable to overflows due to broken meshes, collapse and a slight subsidence.

Keywords: Riverbank defence, gabions, mesh, types of riverbank defence, types of gabions

I. Planteamiento del problema de investigación

1.1.Descripción del problema

El estudio de evaluación del muro de gaviones, destinado a fortalecer la defensa ribereña en la margen derecha del río Santa, en el distrito de Recuay, provincia de Recuay, región Áncash, en el año 2024, aborda la problemática de la vulnerabilidad de esta área ante fenómenos como inundaciones, erosión del suelo y deslizamientos de tierra. Esta zona enfrenta riesgos considerables debido a la dinámica del río, el cambio climático y las actividades humanas, lo que resalta la necesidad apremiante de establecer medidas efectivas para su protección y estabilización.

En el ámbito internacional Caicedo (1) informa que en fuertes inundaciones están golpeando fuertemente el mundo, en Brasil las precipitaciones han causado más de 100 desaparecidos y 84 fallecidos y 840000 pobladores de diferentes municipios, en Afganistán estas lluvias dejan 14 muertos, mientras que en Kenia las fuentes tormentas inundaron la ciudad dejando así 228 fallecidos, 164 heridos y 72 desaparecidos.

Remagabajio (2), La protección ribereña en México abarca un conjunto de acciones, estrategias y estructuras diseñadas para salvaguardar las zonas adyacentes a ríos, lagos, costas y otros cuerpos de agua frente a los efectos negativos de fenómenos naturales como inundaciones, erosión costera, desbordamientos y variaciones en el nivel del agua. Estas acciones pueden incluir la edificación de diques, muros de contención, gaviones, espigones, barreras vegetales, sistemas de drenaje y la reforestación de las orillas, con el fin de mitigar los riesgos para la población, las infraestructuras y los ecosistemas ribereños.

A fines del 2022 en el norte del **Perú** las familias han sufrido graves daños por las inundaciones que vienen ocasionando las fuertes lluvias del ciclón Yaku, dejando así a miles de familias sin viviendas y alrededor de 61 fallecidos, este ciclón también afecto 93.000 hectáreas de cultivo como también afecto la ganadería, siendo las Tumbes, Piura y Lambayeque las ciudades más afectadas (2).

En **Ancash**, Vega (3) nos informa que el distrito de Casma este año ha sufrido grandes daños por las fuertes lluvias del ciclón Yacu los que han causado el desborde del río Sechin y Casma el cual causó graves daños inundando casas, centros comerciales y las calles, el número de viviendas destruidas ascienden a los 500 damnificados.

Gutiérrez (30) señala que la sierra de Ancash presenta un alto riesgo de inundaciones, resultado de las intensas precipitaciones y el deshielo de los nevados. En años donde se manifiesta el fenómeno de El Niño, los daños a la población, áreas agrícolas y viviendas son significativos. Las defensas ribereñas desempeñan un papel crucial al prevenir el desbordamiento de ríos y quebradas, protegiendo así a las comunidades y cultivos situados en las cercanías de la faja marginal. El distrito de Jangas, ubicado al norte de la provincia de Huaraz, en la margen izquierda del Río Santa, enfrenta problemas debido a las fuertes lluvias y el aumento del caudal del río, que está erosionando el puente de Jangas y afectando las tierras agrícolas adyacentes. Por lo tanto, es necesario evaluar los gaviones existentes e implementar las mejoras pertinentes.

De acuerdo con un informe del Instituto Nacional de Defensa Civil (31), en diciembre de 2021, las fuertes lluvias provocaron un aumento en el caudal de los ríos Paria, Auqui y Quillcay, lo que resultó en desbordes, socavaciones y daños en las defensas ribereñas. En la zona de Auqui, se reportó la pérdida de la plataforma en un extenso tramo de la carretera, mientras que en el barrio Nicrupampa del distrito de Independencia se confirmó el fallecimiento de una persona debido al colapso de una vivienda. Además, las intensas precipitaciones activaron la quebrada Jancu en el centro poblado de Ichoca, afectando las viviendas y causando la pérdida de la plataforma de la vía y de las defensas ribereñas. En el centro poblado de Macashca, se produjo el colapso del puente Carma, todo esto como resultado del aumento del caudal del río en la cuenca de Paria. También se reportaron daños en varios tramos de la carretera entre los sectores de Nueva Esperanza y Macashca.

El MINAGRI (32) señala que las inundaciones devastadoras en el cauce del río Santa son provocadas por el desbordamiento de avenidas ordinarias o

extraordinarias, las cuales tienen una gran capacidad para erosionar o sedimentar. Durante estos episodios de inundación, se producen pérdidas en los cultivos, reducción de tierras agrícolas, deterioro de la infraestructura vial, hidráulica y de los centros poblados, poniendo en riesgo la vida de los habitantes. Por esta razón, el valle se considera altamente vulnerable ante la ocurrencia de estos eventos de crecida, debido a la falta de obras de defensa ribereña adecuadas, la escasez de cobertura vegetal y los cauces colmatados, entre otros factores. En respuesta a esta situación, el Ministerio de Agricultura, en colaboración con el Instituto de Recursos Naturales (INRENA) y posteriormente con la Autoridad Nacional del Agua (ANA), implementó el PERPEC en el valle del río Santa. Asimismo, bajo este acuerdo, se llevaron a cabo obras estructurales de defensa ribereña entre 1999 y 2009, que incluyeron la limpieza y descolmatación del cauce, así como la construcción de diques enrocados y la protección de diversas estructuras. Posteriormente, se continuaron realizando obras de protección mediante la instalación de muros y espigones de gaviones en la cuenca alta y media del río Santa, bajo la responsabilidad de los Gobiernos Regionales y Locales.

De acuerdo con el MDI (33), el área de urbanización San Pedro, situada en el barrio de Patay al oeste de Huaraz, se localiza sobre un abanico aluvial y presenta un alto nivel de vulnerabilidad ante aluviones e inundaciones. Esta zona es considerada no habitable, ya que se encuentra en una ladera con pendientes que oscilan entre 31° y 60°. El río Santa en esta área tiene una morfología sinuosa y baja, lo que, en condiciones de intensas lluvias, especialmente durante el invierno, provoca el movimiento rápido de flujos de agua y lodo. Esto se debe a la configuración del terreno, que facilita el arrastre de material ribereño y la socavación. Además, los márgenes del río son inestables, lo que representa un riesgo de erosión para las estructuras de ingeniería situadas en el lecho fluvial y sus alrededores. Es importante señalar que el muro de protección que se debe evaluar está ubicado en la margen derecha del río Santa, en la parte cóncava del cauce, donde la fuerza centrífuga del agua provoca la liberación de gran parte del material sólido.

1.2. Formulación del problema

¿La evaluación del muro de gaviones mejorará la defensa ribereña del margen derecho del río Santa, distrito de Recuay, provincia de Recuay, departamento Ancash – 2024?

1.3. Justificación

1.3.1. Justificación teórica

La justificación teórica se hace cuando el propósito del estudio es generar reflexión y debate académico sobre el conocimiento existente, confrontar una teoría, contrastar resultados, hacer epistemología del conocimiento existente o cuando se busca mostrar las soluciones de un modelo (4).

En esta investigación estaremos usando fundamentos teóricos sobre las defensas ribereñas como también se definirán los tipos de defensas ribereñas, muro de gaviones y los materiales utilizados para su elaboración

1.3.2. Justificación práctica

Esta justificación se encarga hacer propuestas de solución, para dar solución a la problemática encontrada, en esta justificación se incluyen los tipos de variables las cuales se favorecerán al poner en prácticas las propuestas de solución (5).

En este proyecto de investigación se llevará a cabo la evaluación del muro de gaviones de la defensa ribereña del río Santa y según los resultados que se obtengan se propondrían propuestas para solucionarlas.

1.3.3. Justificación metodológica

En esta justificación es donde explica y defiende la elección de los métodos y técnicas utilizadas para abordar el problema de investigación(6).

En esta tesis para la recolección de datos se estará utilizando fichas técnicas y cuestionarios los cuales serán aplicados para luego ser procesados y así obtener los resultados y realizar las mejoras.

1.3.4. Justificación Socioeconómica

La evaluación y la propuesta de este diseño de muro de gaviones contribuirán al incremento de la productividad en la agricultura, la ganadería y el turismo, lo que a su vez impulsará el movimiento económico del distrito de Recuay. Además, comparado con otras estructuras rígidas, los muros de gaviones son generalmente más económicos y rápidos de construir. Utilizan materiales locales (roca y malla metálica), lo que también fomenta el empleo local y reduce los costos de transporte.

1.3.5. Justificación Ambiental

Los muros de gaviones, al ser estructuras permeables, permiten el paso del agua y reducen la presión hidrostática, lo que minimiza el riesgo de erosión en las riberas del río. Esto es crucial para mantener la integridad del ecosistema acuático circundante; ayudaran a controlar el flujo del agua durante períodos de crecida, protegiendo así a las comunidades cercanas y sus infraestructuras. Esto se ha evidenciado en proyectos similares donde se han logrado reducir significativamente los daños por inundaciones; además promueven la recuperación del paisaje y la biodiversidad local. Por ejemplo, se pueden integrar vegetación en los muros para mejorar la calidad del aire y proporcionar hábitats para diversas especies

1.4.Objetivos

1.4.1. Objetivo general

- Evaluar el muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del margen derecho del río Santa, distrito de Recuay, provincia de Recuay, departamento Ancash – 2024

1.4.2. Objetivo específico

- Reconocer las zonas vulnerables a desbordes del margen derecho del río Santa, distrito de Recuay, provincia de Recuay, departamento Ancash – 2024

- Realizar la evaluación del muro de gaviones del margen derecho del río Santa, distrito de Recuay, provincia de Recuay, departamento Ancash – 2024.
- Determinar la mejora de la defensa ribereña del margen derecho del río Santa, distrito de Recuay, provincia de Recuay, departamento Ancash – 2024

II. Marco Teórico

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales

En **Colombia**, Cadena y Villegas (7) en su tesis que lleva por título “Análisis de riesgo por desbordamiento del río Chiquito en la zona urbana del municipio de Sogamoso, Boyacá” teniendo como objetivo general el determinar el riesgo por inundación del área urbana del municipio de Sogamoso – Boyacá, relacionado con el desbordamiento del río Chiquito, y utilizando una metodología cuantitativa, apoyada por una metodología definida por la unidad nacional de gestión de riesgo, llegó a la conclusión que se determinó el riesgo de inundación en la zona urbana del municipio de Sogamoso – Boyacá lo cual sería ocasionado por el río Chiquito, donde se calculó los caudales en distintos tiempos determinado así la vulnerabilidad en los residentes más cercanos al río.

En **Colombia**, Soto (34), en su tesis que lleva por título “Presupuesto de Muro de Gaviones por Gravedad - para la protección de las riberas del Río Magdalena en el distrito de Puerto Bogotá, municipio de Guaduas Cundinamarca”, teniendo como general diseñar y presupuestar un muro de contención por gravedad para así prevenir la erosión y el continuo deterioro de la banca en Puerto Bogotá, municipalidad de Guaduas, se propone una metodología centrada en la asignación de recursos para la reparación, protección y mantenimiento de este segmento de la calle en la zona de Porto Bogotá, como respuesta a la erosión que ha afectado dicha vía. Se concluye que la combinación de un diseño adecuado y la implementación de gaviones resolverá los problemas presentes en esta área portuaria de Bogotá, lo que demuestra su viabilidad tanto técnica como financiera.

En **Ecuador** Tibanta (8) en su tesis “Diseño de diques de gaviones para el control de la erosión en ríos Montaña” donde planteo como objetivo general el identificar, evaluar y valorar los impactos ambientales que se

puedan ocasionar debido a la construcción de obras de prevención y mitigación como es el caso de los muros de gaviones para la correcta sistematización del control de cauces, utilizando una metodología subjetiva y cuantitativa, plan no exploratorio, concluyendo que los impactos negativos altos de desestabilización de suelos debido a la inestabilidad geológica que afecta a la zona de su proyecto.

En **Ecuador**, Lituma (35) en su tesis que lleva por título “Evaluación de la Socavación en el puente ubicado en la calle Eloy Alfaro del Rio Gualaquiza” donde planteo como objetivo general Evaluar las socavaciones que se producen en las estructuras del puente ubicado en la calle Eloy Alfaro del Rio Gualaquiza. Se utilizó una metodología que se fundamentó en un enfoque cuantitativo para analizar los factores que provocan la erosión del puente. Se llevó a cabo la recopilación de datos para su posterior análisis mediante técnicas matemáticas, estadísticas y computacionales. Como resultado, se realizaron estudios sobre el comportamiento del agua, la topografía y la composición del suelo, además de cálculos relacionados con la respuesta a lluvias intensas. También se evaluó la erosión, encontrando un promedio de socavación de 3.01 metros en la pila intermedia y 3.14 metros en el estribo derecho del puente. Se sugiere reforzar la protección del puente mediante la construcción de muros de gaviones y rocas de 1.50 metros de altura. El proyecto concluye que se determinaron los volúmenes máximos de agua esperados para distintos intervalos de tiempo, utilizando datos de precipitación máxima recopilados estadísticamente con software especializado como HEC-HMS y SCS. Estos análisis hidrológicos aconsejan proteger los estribos del puente con muros de gaviones para asegurar su durabilidad y mantener su integridad estructural.

En **Colombia** Cárdenas (9) en su investigación titulado “Estudio y diseño de las obras de protección de orillas en la margen izquierda del rio Cauca en el sector Candelaria en el distrito de riego Roldanillo – La Unión” propuso como objetivo seleccionar y diseñar las obras de

protección de la margen izquierda del río Cauca en el sector Candelaria del distrito de riego RUT, que presentan las mejores ventajas considerando aspectos ambientales, técnicos y económicos, en esta investigación concluyo que para controlar la erosión lateral del río Cauca en el sector de Candelaria se tuvieron en cuenta y analizaron diferentes tipos de obras de protección como los paneles sumergidos, el revestimiento con bloques de concreto, revestimiento en colchacreto y protección con cortina de pilotes de concreto con geo tubos.

En **Bolivia**, Huanacu y Mendoza (36) en su investigación titulado “Estudio hidrológico e hidráulico para el diseño en obras de protección contra inundaciones en proximidades del puente Bating en la provincia de Caravani” propuso como objetivo Realizar el estudio hidrológico e hidráulico en las proximidades del Puente Bating del municipio de Caravani, para identificar los puntos más importantes en el tramo de estudio donde se producen las inundaciones y proponer obras tipo para evitar erosión y desbordes. La metodología empleada para la recopilación de datos se centra en detectar zonas vulnerables a inundaciones con el objetivo de modificar el cauce del río mediante iniciativas de protección. El análisis del comportamiento del río en diversas fases es crucial para desarrollar estrategias de protección eficaces. Se determina que la investigación previa resulta valiosa para la planificación de proyectos destinados a la prevención de inundaciones. Los muros de contención construidos con gaviones son la opción preferida debido a su flexibilidad y a su capacidad para permitir el flujo del agua.

2.1.2. Antecedentes nacionales

En **Junín**, Cahuana (10) en su tesis para obtener su título profesional “Diseño de una defensa ribereña en el tramo Critico del AA.HH Playa Hermosa en el río Tulumayo” propuso como objetivo diseñar una defensa ribereña para prevenir riesgo de inundaciones en el tramo crítico del AA.HH Playa Hermosas ubicada en la margen derecha del

rio Tulumayo en el distrito de San Ramon en el distrito de San Ramón, provincia de Chanchamayo, departamento de Junín, donde utilizo una metodología utilizada fue cualitativa de nivel explicativo de diseño no experimental teniendo como población el AA.HH Playa Hermosa ubicada en la margen derecha del rio Tulumayo y como muestra a los 700 metros de longitud de la margen derecha del río Tulumayo en el distrito San Ramón, llegando a la conclusión que se debe proteger la margen derecha del río Tulumayo construyendo muros de gaviones con colchón antisocavante, evitando así inundaciones.

En **Ayacucho**, Nalvarte (11) en su tesis titulada “Evaluación y mejoramiento de la defensa ribereña para la protección del campo deportivo monumental de Muyurina en el centro poblado de Muyurina, empleando el algoritmo SFM-DMV en el distrito de Tambillo, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho – 2022” donde tenía como problemática ¿El diseño y evaluación de la defensa ribereña sirve para protección del centro deportivo Monumental de Muyurina, del distrito de Tambillo, provincia de Huamanga departamento de Ayacucho? Y para solucionarlo planteo como objetivo general el evaluar y diseñar la defensa ribereña para proteger el campo deportivo Monumental de Muyurina, del distrito de Tambillo, provincia de Huamanga, del departamento de Ayacucho donde concluyo que se debe construir una nueva defensa ribereña o adicionar a la que existente.

En **Piura**, Ipanaque (12) en su tesis titulada “Evaluación del muro de gaviones en ambas márgenes del río Bigote en el sector La Quemazón, distrito de San Juan de Bigote, provincia de Morropón, departamento de Piura – 2024” planteo como objetivo general desarrollar la evaluación del muro de gaviones en ambas márgenes del río Bigote en el sector La Quemazón, distrito de San Juan de Bigote, provincia de Morropón, departamento de Piura – 2024 utilizando para su desarrollo la metodología la cual tuvo un nivel cualitativo de tipo descriptivo de diseño no experimental y de corte transversal, donde con los resultados

que obtuvo concluyó que el muro se encuentra en un estado regular por lo que recomendó mejorar las zonas afectadas.

En **Ayacucho, Yaranga (57)** en su investigación titulada “Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del margen izquierdo del Río Pongora en el centro poblado San José de Viñaca, distrito de Ayacucho, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho – 2024”. Tuvo como objetivo general, evaluar el muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Pongora del centro poblado San José de Viñaca, distrito de Ayacucho, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho – 2024. La metodología empleada fue de carácter descriptivo, aplicada, no experimental y de tipo transversal. Se utilizó la técnica de observación directa junto con fichas técnicas. Los resultados obtenidos indican que la estructura presenta una rotura en la malla y está parcialmente cubierta por vegetación densa, lo que podría ocasionar daños en el futuro. Se concluye que es necesario controlar el crecimiento de la vegetación, ya que hay áreas afectadas, para prevenir un mayor deterioro del muro.

En **Piura, Zeña y Santamaría (58)** en su investigación titulada “Diseño de una defensa ribereña mediante enrocado en los ríos Corral del medio y La Gallega, longitud 4.0 km. Distrito y provincia de Morropón, región Piura”, para optar el título profesional de ingeniero agrícola, dieron su sustentación en la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Nos da el objetivo general, “Diseñar una defensa ribereña mediante enrocado en los ríos Corral del Medio y La Gallega, Longitud 4.0km. Distrito y Provincia de Morropón, Región Piura”. Se utilizó una metodología descriptiva y de campo (experimental). Como conclusión, se estableció que se ha llevado a cabo una predicción de la erosión del suelo en la cuenca estudiada. Al contrastar los resultados del modelo predictivo de erosión con los datos de transporte de sedimentos, se evidencia que los ríos involucrados en el proyecto muestran una elevada tasa de sedimentación, lo que contribuye al desbordamiento de los ríos analizados.

2.1.3. Antecedentes locales

En **Ancash**, Vergara (13) en su tesis titulada “Evaluación y mejoramiento del muro de gaviones, para las defensas ribereñas del río Santa, margen derecha, en el sector de la urbanización San Pedro, distrito de Independencia, provincia, de Huaraz, región Áncash – 2023” teniendo como objetivo desarrollar la evaluación y mejoramiento del muro de gaviones, para las defensas de río Santa, margen derecha, en el sector de la urbanización san pedro, distrito de independencia, provincia de huaras, región de Áncash -2023; utilizando una metodología de tipo descriptiva y de nivel aplicada, y de diseño no experimental, concluyendo que la defensa riverense tenía deficiencias en su proyección como es la socavación además de deterioros en algunos componentes determinado así un mantenimiento regular.

En **Ancash, Rondan** (14) en su proyecto de investigación para su tesis titulada “Evaluación y mejoramiento de la defensa ribereña del río Santa margen derecha sector Santa Gertrudis entre las progresivas 173+000 km al 175+000 km de la carretera Pativilca – Huaraz, distrito de Ticapampa, provincia de Recuay, departamento de Ancash – 2021” propuso como objetivo general desarrollar la evaluación y mejoramiento de la defensa ribereña del río Santa margen derecha sector Santa Gertrudis ubicado entre las progresivas 173+000 km al 175+000 km de la carretera Pativilca – Huaraz, y utilizo una metodología de tipo descriptiva de nivel cualitativo y diseño no experimental, llegando a concluir que las estructuras de defensa ribereña encontrados estén deteriorados e incompletos.

En **Ancash, Alfaro** (15) en su investigación “Evaluación del muro de gaviones, para mejorar las defensas riverenses en la margen derecha del río Santa, sector Prolongación los Libertadores, tramo 0+0.00 al 0+180, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Región Áncash – 2023” teniendo como objetivo general la evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha el río

Santa, sector Prolongación los Libertadores, tramo 0+0.00 al 0+180, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, región Áncash – 2023, utilizando una metodología de nivel descriptivo tipo cualitativo y un diseño no experimental de tipo transversal, llegando a la conclusión que se debe realizar un mantenimiento en los muros de gaviones además se debe incentivar a la gente al cuidado de las mismas.

En **Ancash, Huerta** (56) en su investigación “Evaluación de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del río Paria en el puente La Perla, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Región Áncash - 2023”, teniendo como objetivo general evaluar el muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del río Paria en el puente La Perla, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, región Ancash – 2023 utilizando una metodología de nivel descriptivo tipo cualitativo y un diseño no experimental de tipo transversal. En su estudio, se llegó a la conclusión de que es necesario optimizar los aspectos de diseño y construcción para garantizar la funcionalidad del muro, así como implementar medidas correctivas que permitan mitigar las consecuencias de la deformación.

En **Ancash, Marzano** (59), en su tesis titulada: “Evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña del Río Santa, margen derecha, en el sector Rumichuco, provincia de Huaraz, región Áncash – 2023”, tuvo como objetivo el de realizar la evaluación del muro de gaviones existentes para la mejora de la defensa ribereña del río Santa del centro poblado de Rumichuco, Se utilizó una metodología de investigación aplicada y de nivel descriptivo. Los resultados de la evaluación mostraron fallas en un tramo de 6 metros del muro de gaviones, evidenciándose patologías en el acero de las mallas y la facilidad con la que se podían extraer pequeñas rocas del enmallado. En conclusión, se identificaron deficiencias y deterioros en la defensa existente, atribuibles a un diseño inadecuado y a un proceso constructivo deficiente. Estas fallas podrían comprometer la integridad de la estructura de la defensa, lo que a su vez afectaría su durabilidad.

2.2.Bases teóricas

2.2.1. Defensas ribereñas

Las defensas ribereñas son estructuras construidas para que cumplan la función de proteger las áreas aledañas al río ante el aumento de agua en el río, reduciendo así los riesgos a que la población sufra de inundación (16).

En la ley que regula la construcción de las defensas ribereñas por parte de los gobiernos regionales y locales emitida por el congreso de la república (17) señalan que estas obras de protección son elaboradas para los márgenes de ríos, evitando la erosión del suelo, los desbordes, la socavación, provocados por la dinámica fluvial, estas estructuras se construyen en zonas específicas donde haya mayor flujo del agua para así proteger a la población.

2.2.1.1. Tipos de defensas ribereñas

a. Espigones

Este tipo de defensa es también llamado rompeolas estas son obras transversales que van desde la orilla del río hacia adentro generando así una nueva línea de orilla reduciendo el lecho del río para acumular la sedimentación y marcar la nueva línea de orilla además guía o direcciona el curso natural del agua(18).

b. Gaviones

“Se colocan a pie de obra desarmados, y son rellenos con piedra de canto rodado o piedra chancada de determinado tamaño y peso específico, este sistema de gaviones permite ejecutar obras que ahorran tiempo y gastos en operaciones”(19).

c. Diques

Como señala Ricardo (20) un dique es una estructura elaborada para no dejar pasar el agua este puede ser elaborado de tierra como también de concreto, esta

estructura se coloca en paralelo al río cumpliendo así la función de evitar las inundaciones frente a un aumento del cauce.

d. Rompeolas

Es una estructura construida para proteger una costa o un puerto de la acción del oleaje. Los rompeolas están diseñados para absorber y desviar la energía de las olas, evitando que estas erosiones la costa o dañen las instalaciones portuarias (21).

e. Enrocado

Defensa ribereña compuesta por rocas colocadas por maquinarias pesadas, estas rocas servirán de cuña al pie de los taludes ayudando así a preservar los taludes evitando que esta sufra de desprendimiento y erosión generada por el agua

2.2.1.2. Determinar distancia a resguardar

De acuerdo con Alvites (47), la longitud necesaria para salvaguardar la orilla de un río depende de las condiciones específicas del lugar, siendo crucial que la estructura sea más amplia que la zona afectada por la erosión. Determinar el área exacta que requiere protección puede resultar complicado debido a las dificultades que se presentan tanto río arriba como río abajo. En situaciones donde se busca proteger corrientes cercanas a carreteras, se recomienda que la estructura abarque la zona erosionada y tenga una longitud equivalente al ancho del canal río arriba, y 1.5 veces el ancho del canal río abajo.

2.2.1.3. Defensa y corrección de márgenes

Según Wladimiro (48), sostiene que la adopción de técnicas como la instalación de rocas, gaviones y estructuras flexibles es crucial para salvaguardar las áreas adyacentes a los ríos de la erosión. Estas medidas son indispensables para estabilizar y proteger eficazmente las orillas. La protección y restauración de

las márgenes fluviales son elementos clave en la gestión sostenible de las cuencas hidrográficas, promoviendo un equilibrio entre el desarrollo humano y la preservación de la salud de los ríos.

2.2.1.4. Espigones y espalagones

Marcia (49) señala que estas estructuras se utilizan para proteger las orillas de los ríos, con el objetivo de evitar la erosión y asegurar la estabilidad de sus márgenes.

a) Espigones

Son estructuras lineales que se levantan con un ángulo determinado en relación al cauce del río. Su principal objetivo es guiar el flujo del agua, reduciendo su velocidad y evitando la erosión, así como resistir fuerzas laterales y contener el terreno. Estas construcciones pueden ser utilizadas en lugares específicos para promover la sedimentación y mejorar la estabilidad de las orillas.

b) Espalagones

Estas estructuras análogas se sitúan alineadas con el flujo de los ríos. Su objetivo principal es disminuir la velocidad del agua que circula, lo que ayuda a prevenir la erosión y a mantener la estabilidad frente a posibles inundaciones

2.2.1.5. Antigüedad de la estructura

Muñoz (50) indica que la edad de una estructura se determina como el tiempo que ha pasado desde su inicio de operación hasta el momento en que se lleva a cabo la evaluación.

2.2.1.6. Mejoramiento de defensa ribereña

Según el autor Aguilar (51), se infiere que estas acciones tienen como objetivo proteger las zonas costeras y las orillas de los ríos de amenazas como la erosión y las inundaciones. La intención es mitigar los efectos adversos de los fenómenos naturales mediante la implementación de estructuras como enrocados, diques y muros, entre otros.

2.2.1.6.1. Deterioro de la infraestructura

Los daños en las estructuras pueden originarse tanto por fenómenos naturales como por prácticas humanas inadecuadas, tales como la sobrecarga, el mantenimiento deficiente o la edificación inadecuada sin la debida orientación profesional (52).

2.2.1.6.2. Alternativas para mejorar la defensa ribereña

Según Ogando (53), se presentan los siguientes

a) El uso de gaviones caja para protecciones longitudinales

El gavión caja, o gavión paralelepípedo, es el modelo más habitual y demandado. Consiste en un contenedor de forma prismática fabricado con diferentes materiales y mallas.

b) El uso de enrocado para protecciones longitudinales

Este enfoque de enrocado consiste en colocar grandes rocas de forma ordenada, con el fin de actuar como base de cimentación o para resguardar pendientes

2.2.2. Muro de gaviones

Un muro de gaviones es una estructura de contención construida con cajas o jaulas metálicas las cuales son rellenas de materiales como es la grava, piedras. Estas jaulas están elaboradas por mallas de alambre de acero galvanizado o revestido para así evitar la corrosión. Estos muros son utilizados para la estabilización de terrenos, prevención de la erosión como también como elementos decorativos (22).

2.2.2.1. Evaluación del muro de gaviones

El autor Herrera et al. (37) indica que, para llevar a cabo la evaluación de un muro de gaviones, es necesario realizar un análisis detallado de su desempeño, estabilidad y efectividad. Este proceso incluye la revisión de la resistencia estructural de los gaviones, la calidad de la malla metálica y la disposición de los materiales de relleno. Además, se examina la capacidad del muro para resistir cargas externas, tales como la presión del agua y las fuerzas del suelo.

2.2.2.2. Importancia respecto a su evaluación

De acuerdo con Sandoval (38), la evaluación de muros de gaviones es fundamental para entender su funcionamiento y efectividad. Esta evaluación no solo se centra en identificar problemas y áreas de mejora, sino que también implica la adopción de decisiones bien fundamentadas para asegurar la seguridad y la eficacia a largo plazo. Asimismo, contribuye a anticipar y reducir riesgos, promoviendo la sostenibilidad y la resiliencia en la planificación de sistemas hidráulicos.

2.2.2.3. Evaluación en relación a su estabilidad

Cochachin (39), para garantizar la estabilidad de un muro de gaviones, es fundamental llevar a cabo un análisis exhaustivo que contemple tanto los aspectos geotécnicos como las fuerzas que influyen en su comportamiento, tales como la presión hidrostática y la carga del terreno. Este estudio es esencial para preservar la integridad estructural y operativa del muro ante variaciones en el entorno. El objetivo es asegurar que la estructura mantenga su solidez ante diferentes situaciones y identificar posibles riesgos de deslizamiento, asentamiento o erosión que pudieran comprometer su estabilidad en el futuro.

2.2.2.4. Gaviones

“Son elementos modulares con formas variadas, confeccionados a partir de redes metálicas en malla hexagonal de doble torsión que, llenados con piedras de granulometría adecuada y cosidos juntos, forman estructuras destinadas a la solución de problemas geotécnicos, hidráulicos y de control de erosión” (23).

2.2.2.5. Tipos de gaviones

a. Gavión tipo caja

Pérez (24) nos dice que son estructuras de un solo bloque el cual tiene diferentes medidas, mayormente utilizados para la elaboración de muros de contención como también como defensas ribereñas, están hechos de mallas de triple torsión formando los cuadros lados de la caja, estos luego

de ser armados deben ser rellanados de rocas que sea su diámetro mayor al diámetro de los hexágonos de la malla.

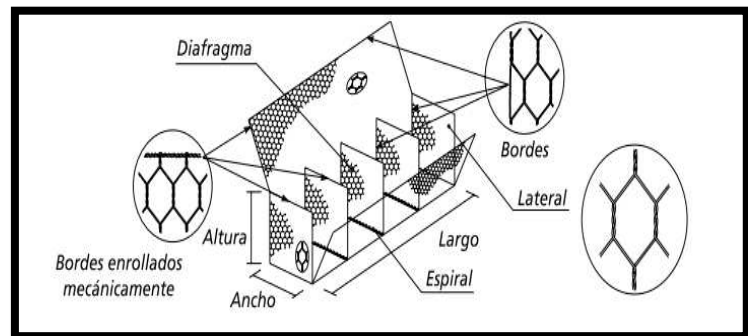


Figura 1:Elementos constituyentes de los gaviones tipo caja.

Fuente: Manual de obras de contención – 2010 (23)

b. Gavión tipo colchón

Son estructuras de malla rellenas de piedras, tienen una forma rectangular, las cuales tiene una altura que comprende de 0.17 m y 0.30m, además este tipo de gavión está formada por paneles que son la base diafragmas y los costados, donde los diafragmas están cada 1 m para formar celdas (25).

c. Gavión tipo saco

“son contenedores cilíndricos de malla hexagonal tejida a doble torsión, conformados por un único paño de malla, los cuales son llenados con piedras de dureza, peso y tamaño apropiado, que se colocan en obra permitiendo obtener una estructura flexible y permeable” (26)

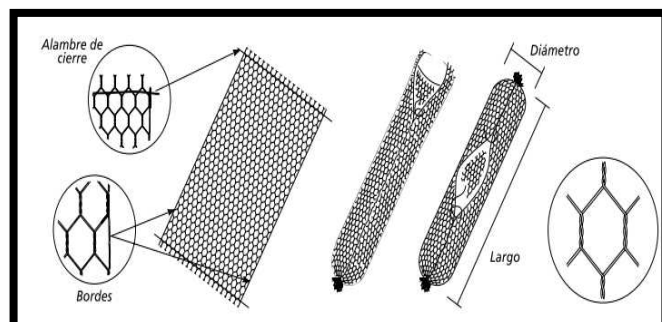


Figura 2: Elementos constituyentes de los gaviones tipo saco

2.2.2.6. Características mecánicas de los muros de gaviones

a. Capacidad para la resistencia

Según Mesías et. al (27) Estos están contruidos por rocas y mallas las cuales aseguran que esta tenga una muy buena resistencia y una buena estabilidad, además de estén correctamente conectados y anclados al suelo lo que hace que esta estructura resista las cargas hidrostáticas y la erosión

b. Reducción de la erosión del suelo

“Los gaviones permiten el paso del agua, reduciendo la presión hidrostática y minimizando la erosión al facilitar el drenaje y controlar el flujo del agua” (27).

c. Fortalecimiento de la capacidad de la carga

“Asegurar un empaquetado adecuado y uniforme del relleno dentro de los gaviones para garantizar la estabilidad de la estructura y su capacidad para resistir las fuerzas externas” (27).

d. Prolongación de vida a la zona protegida

El uso de muy buenos materiales para la elaboración de los gaviones asegura la durabilidad de estos por lo tanto se asegura de prolongar la vida de las zonas que se están protegiendo.

2.2.2.7. Uso de gaviones

De acuerdo con Rafael (40), se señala que, en Perú, los gaviones son frecuentemente empleados en diversas situaciones por su efectividad en la estabilización de suelos y la prevención de la erosión. Esta tecnología resalta por su adaptabilidad en múltiples usos, tales como:

a) Muros de contención

En regiones montañosas, se emplean gaviones para edificar muros que evitan el deslizamiento de tierras y garantizan la estabilidad de los terrenos en pendiente (40).

b) Protección de riveras

Se emplean gaviones para fortalecer y proteger las orillas de los ríos, lo que contribuye a gestionar la erosión y reducir el riesgo de inundaciones (40).

c) Control de inundaciones

En áreas propensas a inundaciones, se emplean gaviones para crear estructuras que ralentizan el flujo del agua y minimizan los daños ocasionados por las crecidas (40).

d) Estabilización de taludes

Los gaviones constituyen una solución efectiva para estabilizar pendientes en proyectos de construcción y en el ámbito minero, ofreciendo resguardo contra la erosión y el riesgo de deslizamientos de tierra (40).

e) Infraestructuras viales

En la ingeniería de caminos, se utilizan técnicas en la construcción de carreteras y senderos para evitar deslizamientos de tierra y colapsos, garantizando la estabilidad de los bordes y terraplenes (40).

f) Erosión hídrica

Según Zevallos (41), se construyen presas empleando gaviones con la finalidad de reducir la erosión provocada por el agua y controlar los flujos superficiales.

g) Ríos controlados

Los gaviones son herramientas efectivas para prevenir erosiones, el movimiento de materiales y el colapso de los bordes. Su uso es fundamental para controlar el incremento del caudal de un río y ofrecer protección frente a posibles inundaciones, lo que a su vez favorece la seguridad de la población local (41).

h) Apoyo y protección en puentes

Para fortalecer los soportes de los puentes, se emplean estructuras de gaviones. Estos componentes son esenciales para asegurar la estabilidad y la resistencia de los estribos frente a fuerzas externas y diversas condiciones ambientales. Existen diferentes tipos, como caja, saco y colchón, lo que implica la utilización de métodos tanto de manera individual como combinada para garantizar que las estructuras sean capaces de soportar las cargas requeridas (41).

2.2.2.8. Precipitación

Como lo deduce Vergara (42), la lluvia y otras formas de precipitación son eventos naturales que contribuyen a la formación de cuerpos de agua como ríos y lagos, que a su vez desembocan en el mar. Es crucial tener en cuenta que las lluvias torrenciales, también conocidas como máximas avenidas, representan un tipo de precipitación repentina que requiere atención especial para planificar medidas de protección en ríos

2.2.2.9. Mecánica de suelos

De acuerdo a Rufo (43), manifiesta que este campo de estudio se enfoca en analizar cómo se comportan los suelos cuando están sometidos a cargas y fuerzas, así como los procesos que determinan estos efectos.

Por otro lado, MVCS (44), “Norma Técnica E.050 Suelos y Cimentaciones 2018, mediante Res. N° 406-2018-vivienda”, los análisis de mecánica de suelos se llevarán a cabo para garantizar que las estructuras sean estables y duraderas, además se busca promover la utilización efectiva de los recursos disponibles.

2.2.2.10. Hidrogeología

Por lo tanto, el Instituto de la Construcción y Gerencia (45), define que se trata de examinar de manera global el agua que se encuentra bajo tierra, su dispersión y cambios a lo largo del tiempo y en diversas áreas geológicas específicas.

2.2.2.11. Hidráulica fluvial

En cuanto a Hamilton (46), define que la hidráulica fluvial se centra en examinar cómo se comportan los ríos y estuarios, permitiendo anticipar cómo reaccionarán ante cambios causados por la intervención humana en su curso, orillas, áreas de inundación y zonas ribereñas. Además, es importante destacar que la Hidráulica Fluvial no puede entenderse ni implementarse de manera independiente, ya que se relaciona estrechamente con otras disciplinas de ingeniería que la complementan.

2.2.2.12. Estudio hidrológico

La información meteorológica e hidrológica utilizada fue proporcionada por el SENAMHI, la entidad responsable de las acciones hidrometeorológicas en el país. El análisis y la documentación de las máximas avenidas anuales permiten establecer, bajo ciertos supuestos, cómo se presentan las avenidas derivadas de diversas magnitudes (55)

Es fundamental llevar a cabo un estudio de campo para recopilar, identificar y evaluar la información relacionada con el estado actual del proyecto, así como la topografía y las condiciones hidrológicas del área en cuestión. Asimismo, los estudios de sitio son capaces de identificar y evaluar las partes críticas, tanto actuales como potenciales, de las fuentes de agua, incluyendo deslizamientos de tierra, erosión, llanuras aluviales, asentamientos, entre otros, que pueden afectar negativamente la protección y la estabilidad de la estructura. Las actividades de investigación de campo son imprescindibles a lo largo de todo el desarrollo del proyecto para la elaboración de estudios o informes hidrológicos, los cuales deben ser realizados por especialistas en estudios hidrológicos e hidráulicos (55)

2.3. Hipótesis

Esta tesis no requiere hipótesis por ser descriptiva

III. Metodología

2.4. Nivel, tipo y diseño de investigación

2.4.1. Nivel de la investigación

El nivel del presente proyecto será cualitativo ya que se describirá todos los resultados que se obtengan

Según Hernández (54) afirma que “El nivel de la investigación tiene como finalidad describir los fenómenos tal como se presenta en forma natural, características, cualidades internas, externas, propiedades y rasgos, las cuales son parte de la investigación”

2.4.2. Tipo de la investigación

La investigación es de tipo aplicada

Según Hernández (54) “La investigación aplicada es de tipo cuantitativo debido a que se miden numéricamente a través de las técnicas que son las estadísticas de recolección de datos para probar una teoría, en el cual comenzara de una idea del cual se derivan los objetivos de la investigación”

2.4.3. Diseño de la investigación

Esta investigación será no experimental

Según Hernández (54) menciona que “El diseño de la investigación no experimental es cuando no se puede manipular las variables, solo se observan de cómo se comportan las características respecto a la investigación.”

Esquema del diseño de la investigación:



M₁: Defensa ribereña del río Santa

X₁: Evaluación del muro de gaviones

O₁: Resultados de la evaluación del muro de gaviones

Y₁: Mejora de la defensa ribereña

2.5. Población y muestra

2.5.1. Población

“Es el conjunto, totalidad o generalización de unidades, individuos, objetos o sujetos que tienen ciertas cantidades y características para ser estudiados, que pueden ser personas, objetos, instituciones, eventos, y otros en los que se puede obtener o puede proporcionar información (datos) investigación que luego pueden ser concluidos”(28).

En este proyecto su población estará conformada por la defensa ribereña de la margen derecha del río Santa

2.5.2. Muestra

“La muestra es una pequeña parte de los miembros de la población tomada de acuerdo con ciertos procedimientos que pueden representar a la población. La muestra se utiliza si la población en estudio es grande y es imposible que el investigador estudie a toda la población” (29)

La muestra de esta investigación está conformada por el muro de gaviones de la margen derecha del río Santa

2.6. Variables. Definición y Operacionalización

Variable	Definición operativa	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Categorías o valoración
Evaluación del muro de gaviones	La evaluación del muro de gaviones se llevará a cabo por observación directa lo cual determinará el estado actual del muro de gaviones	Malla	Tipo de malla	Nominal	Hexagonales, eslabonadas, electrosoldadas.
			Tamaño de abertura	Nominal	Cumple, no cumple.
			Tipo de recubrimiento	Nominal	Galvanizado, PVC.
		Material de relleno	Tipo de relleno	Nominal	Canto rodado, material de cantera
			Tamaño del material	Nominal	Cumple, no cumple.
			Desgaste de material	Nominal	Si, no.
		Muro de gaviones	Tipo de gavión	Nominal	Caja, saco, colchón reno
			Dimensiones	Nominal	Cumple, no cumple.
			Asentamiento	Nominal	Si, no.
			Deslizamiento	Nominal	Si, no.
			Volteo	Nominal	Si, no.
	Erosión y socavación	Nominal	Si, no.		
Mejorar la defensa ribereña	Se realizará una encuesta a la población para determinar si mejoro la defensa ribereña después de la evaluación.	Defensa ribereña	Mejora de la defensa ribereña	Nominal	Si, no.

2.7. Técnicas e instrumentos de recolección de información

2.7.1. Técnicas de recolección de datos

En esta investigación se aplicará la técnica de observación directa ya que esta nos permitirá recoger los datos precisos que se estimarán para obtener los resultados y mejorar la defensa del río Santa

2.7.2. Instrumento de recolección de datos

2.7.2.1. Fichas técnicas

En este instrumento que son las fichas que colocaran los datos a recolectarse del muro de gaviones así recolectar los datos y determinar en qué estado se encuentra el muro en evaluación

2.7.2.2. Cuestionario

En este instrumento se redactarán las preguntas para determinar la mejora de la defensa ribereña después de haberse realizado la evaluación

2.8. Método de análisis de datos

Primeramente, se elaborarán los instrumentos de recolección de datos que vienen a ser las fichas técnicas y el cuestionario, luego se realizara la visita al muro de gaviones a evaluarse donde se aplicaran las fichas técnicas y a la población que decida participar se le aplicara el cuestionario, logrando así obtener los resultados de la evaluación además de determinar la mejora de la defensa ribereña del río Santa

2.9. Aspectos éticos

- **Libre participación por voluntad propia:** En nuestro informe de investigación se informará previamente a la población sobre de lo que se tratara nuestra investigación y ellos tomaran la decisión de querer o no ser partícipes del proyecto.
- **Respeto y protección de los derechos de los intervinientes:** En este proyecto se respetará y cuidará la dignidad de cada persona que participe en la investigación

- **Beneficencia no maleficencia:** En mi investigación se pondrá en práctica la beneficencia ya que este favorecerá a la población que vive cerca del lugar en evaluación ya que en dicha investigación se identificarán las zonas vulnerables a desbordes y aplicar así la no maleficencia informando a la población de los resultados obtenidos y tomen sus respectivas prevenciones.
- **Integridad y honestidad:** En esta investigación se obtendrán los datos honestamente y de manera transparente los cuales nos permitirá proponer soluciones eficaces y concretas
- **Justicia:** En mi investigación se tratará a todas las personas que decidan participar en esta investigación de manera justa y equitativa.
- **Cuidado al medio ambiente:** Se respetará y cuidará el ecosistema que rodea el río Santa prevaleciendo la flora y fauna que habite en el lugar

IV. RESULTADOS

4.1. Primero resultado: Reconocer las zonas vulnerables a desbordes del margen derecho del río Santa, distrito de Recuay, provincia de Recuay, departamento Ancash – 2024

Tabla 2: Identificación de zonas vulnerables a desbordes

Ficha N° 01: Identificación las zonas vulnerables a desbordes		
Título:	EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL MARGEN DERECHO, DEL RÍO SANTA, DISTRITO DE RECUAY, PROVINCIA DE RECUAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2024	
Autor:	Ortiz Espada, Cesar Augusto	Fecha: 08/11/2024
Ítem	Progresivas	Descripción
1	1+000 - 1+150	No se identificaron zonas vulnerables
2	1+150 - 1+300	Se identificó pérdida de material por malla rota en el 2° y 4° piso
3	1+300 - 1+450	En este tramo se observó un leve hundimiento del primer piso del gavión (colchón)
4	1+450 - 1+600	Observamos roturas de malla en el tercer piso del muro de gaviones
5	1+600 - 1+750	No se identificaron zonas vulnerables
6	1+750 - 1+900	Se encontró acumulación de basura y escombros
7	1+900 - 2+100	Se observó que el muro tenía un leve desplome en el 3° y 4° , que equivale a 0.15 m.

Fuente: Elaboración propia - 2024

Interpretación: En la revisión del muro de gaviones correspondiente al tramo de 1+150 a 1+300, se identificó la pérdida de material a causa de la ruptura de la malla. Asimismo, se observó un ligero hundimiento en el primer nivel del muro en el tramo que abarca de 1+300 a 1+450. También se reportaron daños en la malla del tercer nivel del muro en el segmento que va de 1+450 a 1+600. En el tramo de 1+750 a 1+900, se detectó una acumulación de desechos y escombros. Finalmente, en el tramo de 1+900 a 2+100, se constató un leve desplome del muro.



4.2. Segundo resultado: Realizar la evaluación del muro de gaviones del margen derecho del río Santa, distrito de Recuay, provincia de Recuay, departamento Ancash – 2024.

Tabla 1: Evaluación del Muro de Gaviones

Ficha N° 2: Evaluación del Muro de Gaviones			
Título:	EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL MARGEN DERECHO, DEL RÍO SANTA, DISTRITO DE RECUAY, PROVINCIA DE RECUAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2024		
Autor	Ortiz Espada, Cesar Augusto	Fecha:	08/11/2024
Ítem	Indicadores	Evaluación	
1	Tipo de Gavión	El gavión es de tipo caja	
2	Tipo de mallas	El tipo de malla que se utilizó en la elaboración de los gaviones son mallas hexagonales	
3	Rotura de malla	Se observó rotura de malla en el 2° y 4° piso del muro en el tramo de la progresiva 1+150 hasta 1+300, en las progresivas 1+450 – 1+600 se evidencio roturas de malla en el 3° piso	
4	Tipo de Relleno	El tipo de relleno que se utilizó es roca del mismo rio, canto rodado, garantizando que es material con adecuada dureza.	
5	Granulometría del material de relleno	La granulometría era la indicada	
6	Volteo	No se observó volteo de algún gavión de 15 cm aproximadamente	
7	Socavación	No se evidencia indicios de socavación	
8	Desplome	Se observó un leve desplome del 3° y 4° piso del muro de gaviones en la progresiva 1+900 – 2+100	
9	Recubrimiento	El recubrimiento que tenía la malla de los gaviones era galvanizada y hexagonal	

10	Vegetación y basura	En todos los tramos evaluados se observó basura al interior de los gaviones como también observamos en algunos tramos vegetación
----	---------------------	--

Fuente: Elaboración propia – 2024

Interpretación: El muro de gaviones en evaluación está compuesto por gaviones de tipo caja, elaborados con mallas hexagonales galvanizadas. Para su relleno, se utilizaron rocas extraídas del mismo río. Durante la inspección, se observaron roturas en la malla en el segundo y cuarto nivel del muro, específicamente en el tramo que abarca de la progresiva 1+150 a 1+300. Además, en las progresivas 1+450 a 1+600, se detectaron daños en la malla del tercer nivel. También se registró un ligero desplome en los niveles tercero y cuarto del muro en el tramo de la progresiva 1+900 a 2+100. Finalmente, en todos los tramos revisados se halló basura dentro de los gaviones, así como la presencia de vegetación en algunas áreas.



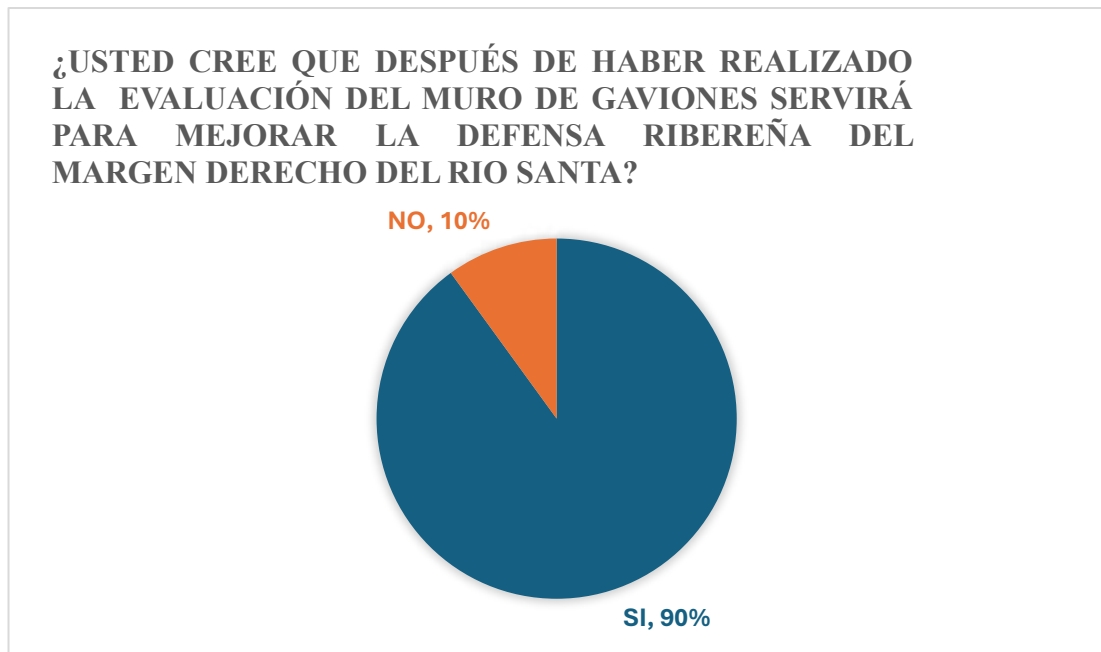
4.3. Tercer resultado: Determinar la mejora de la defensa ribereña del margen derecho del río Santa, distrito de Recuay, provincia de Recuay, departamento Ancash – 2024

Tabla 2: Mejora de la defensa ribereña

Ficha N° 3: Mejora de la defensa ribereña			
Título:	EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL MARGEN DERECHO, DEL RÍO SANTA, DISTRITO DE RECUAY, PROVINCIA DE RECUAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2024		
Autor	Ortiz Espada, Cesar Augusto	Fecha:	08/10/2024
¿Usted cree que después de haber realizado la evaluación del muro de gaviones servirá para mejorar la defensa ribereña del margen derecho del Rio Santa?			
Ítems	Participantes	Si	No
1	Rosa Eduvina Cueva Chávez	X	
2	Nancy Milagros Ferrer Bedon	X	
3	Edith Marlene Peña Reynoso	X	
4	Delma Villanueva Espinoza	X	
5	Elton Polt Zuñiga Vallejos	X	
6	Adriana Mendoza Rojas	X	
7	Marcial Rojas Quispe	X	
8	Eva Flores Gutierrez		X
9	Rosalino Huamani Flores	X	
10	Bernardo Carhuapoma Huamán	X	

Fuente: Elaboración Propia – 2024

Gráfico 1: ¿Usted cree que después de haber realizado la evaluación del muro de gaviones servirá para mejorar la defensa ribereña del margen derecho del Rio Santa?



Fuente: Elaboración Propia – 2024

Interpretación: De los 10 habitantes encuestados que participaron en la investigación, 90% manifestaron que, tras evaluar y mejorar la defensa ribereña, esta podría funcionar adecuadamente, cumpliendo así su propósito de mitigar el riesgo de inundaciones y evitando que estas afecten a las viviendas de la zona o a los cultivos, que son la fuente de sustento económico para muchas familias dedicadas a la agricultura. Por otro lado, 10% de los encuestados señalaron que no consideran necesaria la mejora del muro de gaviones, argumentando que el río rara vez presenta un caudal elevado que pueda provocar inundaciones, por lo que no ven justificado el mejoramiento del muro.

V. DISCUSION

1. Se identificaron cinco áreas vulnerables en los siete tramos evaluados, de acuerdo con el primer objetivo específico. En el tramo que va de 1+150 a 1+300, se detectó pérdida de material debido a una malla rota. Además, se notó un ligero hundimiento en el primer piso del muro de gaviones en el tramo de 1+300 a 1+450. En el tramo que abarca de 1+450 a 1+600, se observaron roturas en la malla del tercer piso del muro de gaviones. En el tramo de 1+750 a 1+900, se encontró acumulación de basura y escombros. Por último, en el tramo de 1+900 a 2+100, se evidenció un leve desplome del muro.

Por otro lado, **Nalvarte** (11) en su tesis para obtener su título profesional la cual llevaba como título “Evaluación y mejoramiento de la defensa ribereña para la protección del campo deportivo monumental de Muyurina en el centro poblado de Muyurina, empleando el algoritmo SFM-DMV en el distrito de Tambillo, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho – 2022” Identifico que en el tramo de progresivas 0+000 a 0+050 se encuentran diversas zonas susceptibles a desbordamientos. Estas áreas mostraban signos de erosión, baja resistencia del suelo, así como desplazamiento y desprendimiento del gavión.

2. En el segundo objetivo específico, se llevó a cabo una evaluación en el tramo comprendido entre 1+150 y 1+300, donde se detectó pérdida de material debido a una malla rota. Además, se notó un ligero hundimiento en el primer piso del muro de gaviones en el tramo de las progresivas 1+300 a 1+450. También se identificaron roturas en la malla del tercer piso del muro de gaviones en el tramo que abarca desde las progresivas 1+450 hasta 1+600. En el tramo de las progresivas 1+750 a 1+900, se encontró acumulación de basura y escombros. Por último, en el tramo de la progresiva 1+900 hasta 2+100, se observó un leve desplome del muro a comparación de **Vergara** (13) en su tesis titulada “Evaluación y mejoramiento del muro de gaviones, para las defensas ribereñas del río Santa, margen derecha, en el sector de la urbanización San Pedro, distrito de Independencia, provincia, de Huaraz, región Áncash – 2023” Se determinó en la evaluación que el muro presenta 12 secciones con presencia de vegetación, así como deslizamientos de rocas y daños en la malla. Se concluye que, aunque el estado del muro es regular, sigue cumpliendo con su función

3. Se llevó a cabo una encuesta entre 10 habitantes para evaluar la percepción sobre la mejora. El 90% de los encuestados manifestó su confianza en que la identificación y evaluación contribuirán a mejorar la defensa ribereña, mientras que el 10% restante expresó su escepticismo respecto a dicha mejora; Al igual que **Huerta** (56) en su investigación titulada “Evaluación de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del río Paria en el puente la perla, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, región Áncash – 2023” Se llevó a cabo una encuesta con el objetivo de identificar áreas de mejora. De los 30 participantes, el 97 % expresó su confianza en que la evaluación del muro de gaviones contribuirá a fortalecer la defensa ribereña en el río Paria, específicamente en el Puente La Perla.

VI. CONCLUSIONES

1. Se llevó a cabo un proceso de identificación que permitió detectar cinco áreas susceptibles a desbordamientos. Estas áreas mostraban mallas dañadas, pérdida de material, hundimientos y acumulación de escombros, así como también un colapso estructural. Por lo tanto, se concluye que es urgente atender estas zonas.
2. Se llevó a cabo la evaluación de forma correcta, donde se determinó que el muro de gaviones mostraba diversas áreas afectadas por mallas dañadas, hundimientos, desplomes y acumulación de escombros. Por lo tanto, se concluye que se encuentra en un estado regular, ya que cumple con todas sus funciones.
3. Se concluyó de manera positiva que la defensa ribereña ha mejorado, dado que el 90% de los habitantes manifestó que la identificación y evaluación contribuirán a su fortalecimiento.
4. Se determina que el área analizada se distingue por poseer un suelo de tipo arena limosa (SM). En el estudio de la capacidad portante, se observa que a una profundidad de 1.80 metros, la humedad natural es de 18.21. El análisis granulométrico revela que la composición es de 35.92% de grava, 36.63% de arena y 27.45% de finos. Además, no se identifican límites líquido ni plástico, y se considera que la capacidad portante es adecuada. Sin embargo, se identifican factores que influyeron, tales como el módulo de elasticidad del material de refuerzo, el número de capas de refuerzo, la separación entre estas, la ubicación de la primera capa y la profundidad total del refuerzo.

VII. RECOMENDACIONES

1. Es aconsejable implementar programas enfocados en la gestión de riesgos y la protección de las zonas ribereñas, los cuales deben ser capaces de identificar vulnerabilidades a lo largo del tramo de defensa ribereña en evaluación. Es fundamental llevar a cabo el mantenimiento y refuerzo de las estructuras, así como realizar una evaluación que permita identificar de manera efectiva los problemas emergentes.
2. Es aconsejable elegir el material de construcción de manera adecuada para el análisis de estabilidad de los muros de gaviones. Se sugiere consultar el manual técnico de obras de contención con gaviones para asegurar la funcionalidad y durabilidad de la estructura. Además, es recomendable establecer un plan de mantenimiento sistemático que garantice su operatividad y prolongue su vida útil, evitando así la pérdida de la inversión realizada y los beneficios que proporciona la estructura.
3. Es fundamental ofrecer talleres de prevención a los habitantes cercanos al río, con el fin de desarrollar un plan de contingencia para enfrentar posibles emergencias. La comunicación con la comunidad es esencial, ya que permite obtener un mayor beneficio que asegura la protección de sus defensas ribereñas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Caicedo E. El Tiempo. 2024 [citerad 24 augusti 2024]. Fuertes inundaciones azotan actualmente al mundo: estos son los países más afectados. Tillgänglig vid: <https://www.eltiempo.com/vida/medio-ambiente/fuertes-inundaciones-azotan-actualmente-al-mundo-estos-son-los-paises-mas-afectados-3340276>
2. Remagabajio. GAVIONES ELECTROSOLDADOS . [Internet] 2020. [Citado el 20 de octubre de 2024]. Tillgänglig vid: <https://regamabajio.com.mx/gaviones-electrosoldados/>
3. Vega Y. Ciclón Yacu | Áncash desborde de ríos inundó Casma y familia buscan refugio | lluvias | Sociedad | La República. La republica [Internet]. 2024 [citerad 22 augusti 2024]; Tillgänglig vid: <https://larepublica.pe/sociedad/2023/03/13/ciclon-yacu-ancash-desborde-de-rios-inundo-casma-y-familia-buscan-refugio-lluvias-lrnd-nvb-1219764>
4. Solo Ejemplos [Internet]. 2017 [citerad 24 augusti 2024]. Ejemplos de justificación teórica, práctica y metodológica. Tillgänglig vid: <https://www.soloejemplos.com/ejemplos-de-justificacion-teorica-practica-y-metodologica/>
5. Rivas A. Normas APA. 2022 [citerad 18 juni 2024]. Justificación de una investigación. Tillgänglig vid: <https://normasapa.in/justificacion-de-una-investigacion/>
6. Educación Activa [Internet]. 2020 [citerad 22 augusti 2024]. Ejemplo de justificación metodológica para una tesis. Tillgänglig vid: <https://educacionactiva.org/ejemplo-de-justificacion-metodologica-para-una-tesis/>
7. Cadena RJS, Villegas ZAF. Análisis de riesgo por desbordamiento del río Chiquito en la zona urbana del municipio del Sogamoso, Boyacá [Internet]. Universidad de la Salle; 2022. Tillgänglig vid: https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1461&context=ing_ambiental_sanitaria
8. Tibanta TJ. Diseño de Diques de Gaviones para el Control de la Erosión en ríos de montaña. Universidad San Francisco de Quito; 2012.

9. CÁRDENAS OOE. ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS OBRAS DE PROTECCIÓN DE ORILLAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RÍO CAUCA EN EL SECTOR CANDELARIA EN EL DISTRITO DE RIEGO ROLDANILLO – LA UNIÓN - TORO [Internet]. Vol. 66. Universidad del valle; 2012. Tillgänglig vid: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKewjmxDX0cPzAhX1_XMBHUCgAwgQFnoECAIQAQ&url=https%3A%2F%2Fadoc.tips%2Fdownload%2Fbab-2-landasan-teori294074b5647acbc51fc2a7055536b95a44523.html&usg=AOvVaw3tQ8UCQ2stW7nrQ
10. Cahuana M jimmy N. Construcción De Defensas Ribereñas Con Gaviones Y Muro De Contension En Ecuador [Internet]. Universidad Alas Peruanas; 2016. Tillgänglig vid: https://repositorio.uap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12990/3731/Tesis_Diseño_Defensa_Tramo.pdf
11. Nalvarte VM. EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA DEFENSA RIBEREÑA PARA LA PROTECCIÓN DEL CAMPO DEPORTIVO MONUMENTAL DE MUYURINA EN EL CENTRO POBLADO DE MUYURINA, EMPLEANDO EL ALGORITMO SFM-DMV EN EL DISTRITO DE TAMBILLO, PROVINCIA DE HUAMANGA, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO-202 [Internet]. Repositorio Uladech. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2022. Tillgänglig vid: http://repositorio.upci.edu.pe/bitstream/handle/upci/69/T-LAZARO_RENGIFO_JESSICA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
12. Ipanaque VKA. EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES EN AMBAS MÁRGENES DEL RÍO BIGOTE EN EL SECTOR LA QUEMAZÓN, DISTRITO DE SAN JUAN DE BIGOTE, PROVINCIA DE MORROPÓN, DEPARTAMENTO DE PIURA - 2024 [Internet]. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2023. Tillgänglig vid: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/37396>
13. Vergara SLE. EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL MURO DE GAVIONES, PARA LA DEFENSA RIBEREÑA DEL RÍO SANTA, MARGEN DERECHA, EN EL SECTOR DE LA URBANIZACIÓN SAN PEDRO, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH – 2023

- TESIS [Internet]. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2023. Tillgänglig vid: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/35015>
14. Rondan RJA. Evaluación y mejoramiento de la defensa ribereña del río Santa margen derecha sector Santa Gertrudis entre las progresivas 173+000 km al 175+000 km de la carretera Pativilca - Huaraz, distrito de Ticapampa, provincia de Recuay, departamento de Ancash - 20 [Internet]. Universidad Católica Los Angeles de Chimbote; 2022. Tillgänglig vid: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/27901>
 15. Alfaro GSS. EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO SANTA, SECTOR PROLONGACIÓN LOS LIBERTADORES, TRAMO 0+0.00 AL 0+180, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH – 2023 [Internet]. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2023. Tillgänglig vid: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/38101>
 16. Defensa ribereña. Wikiwand [Internet]. [citerad 25 augusti 2024]; Tillgänglig vid: https://www.wikiwand.com/es/articles/Defensa_ribereña
 17. Congreso de la Republica. Ley que regula la construccion de las defensas ribereñas por parte de los gobiernos regionales y locales. Congr la Repub Peru [Internet]. 2020;1–2. Tillgänglig vid: https://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/2016_2021/Proyectos_de_Ley_y_de_Resoluciones_Legislativas/Proyectos_Firmas_digitales/PL06118.pdf
 18. slideshare [Internet]. [citerad 12 augusti 2024]. Espigones (definición -clasificación-tipos-usos) | PDF. Tillgänglig vid: <https://es.slideshare.net/slideshow/espigones-definicin-clasificacintiposusos/119144933>
 19. Vasquez OKM, Najarro CF. Slideshare. 2016 [citerad 25 augusti 2024]. GAVIONES-ESTABILIZACION DE TALUDES Y DEFENSA RIBEREÑA | PPT. Tillgänglig vid: <https://es.slideshare.net/slideshow/gaviones-estabilizacion-de-taludes-y-defensa-riberea/59492096>
 20. Ricardo R. estudiando.com. 2024 [citerad 25 augusti 2024]. ¿Qué es un Dique? Definición, historia y diagrama. Tillgänglig vid: <https://estudiando.com/dique->

definicion-historia-y-diagrama/

21. Explainedy [Internet]. 2022 [citerad 25 augusti 2024]. ¿Qué es un rompeolas? Tillgänglig vid: <https://explainedy.com/que-es-un-rompeolas/>
22. NAN Arquitectura [Internet]. 2024 [citerad 25 augusti 2024]. muro de gaviones. Tillgänglig vid: <https://nanarquitectura.com/2023/01/09/muros-de-gaviones-utilidades/22925>
23. De Almeida BPL. Manual Técnico de Obras de Contención [Internet]. 2010. 222 s. Tillgänglig vid: https://www.academia.edu/33672631/Manual_Técnico_de_Obras_de_Contención
24. Pérez AM del C. Tipos de gaviones y sus características más relevantes. Parque y Grama [Internet]. 2017 [citerad 25 augusti 2024]; Tillgänglig vid: <https://www.parqueygrama.com/tipos-de-gaviones/>
25. soluciones avanzadas en ingenieria [Internet]. [citerad 29 mars 2024]. GAVIONES | TIPO CAJA y COLCHON | MALLA TRIPLE TORSION – GEOSINTETICOS ARPIMIX MEXICO. Tillgänglig vid: <https://arpimix.com/productos/gaviones/>
26. Prodac [Internet]. [citerad 24 maj 2024]. Gavión tipo saco. Tillgänglig vid: <https://prodac.pe/infraestructura/soluciones-de-geotecnia-e-hidraulica/gavion-tipo-saco/>
27. Mesias TLE, Urbano LEB. Podría haber geoglifos de Nazca a lo largo de la cuenca del Río Grande. 2011;2011–3.
28. organizadores graficos [Internet]. [citerad 13 augusti 2024]. Población Y Muestra De Investigación - Definición, Proceso, Técnicas Y Fórmulas. Tillgänglig vid: <https://www.organizadoresgraficos.org/poblacion-y-muestra-de-investigacion/>
29. organizadores Graficos [Internet]. 2024 [citerad 13 juni 2024]. Población Y Muestra De Investigación - Definición, Proceso, Técnicas Y Fórmulas. Tillgänglig vid: <https://www.organizadoresgraficos.org/poblacion-y-muestra-de-investigacion/>
30. Gutiérrez Alonso, Y. A. (2018). Propuesta de defensa ribereña desde el puente de Piedra hasta el puente Auqui, en el distrito de Independencia, Huaraz-2017. [Internet]. 2018 [Citado el 21 de noviembre del 2024]. Disponible en:

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/26316>

31. INDECI. 2021. Lluvias intensas en la provincia de Huaraz – Áncash. [consultado el 18 NOVIEMBRE 2024]. Disponible en: <https://portal.indeci.gob.pe/wpcontent/uploads/2021/12/REPORTE-COMPLEMENTARIO-N%C2%BA-8148-30DIC2021-LLUVIAS-INTENSAS-EN-LA-PROVINCIA-DE-HUARAZANCASH-7.pdf>
32. MINAGRI: Ministerio de Agricultura [Internet]. Perú: Autoridad Nacional del Agua; c2011. Tratamiento de Cauce del Río para el Control de Inundaciones en la cuenca Santa; octubre 2011 [consultado 15 de junio 2023]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12543/2362>
33. MDI: Municipalidad Distrital de Independencia [Internet]. Perú: CENEPRED; c2018. Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres de la Subcuenca Quillcay 2018-2021; 17 de enero 2018 [consultado 18 de junio 2023]. Disponible en: http://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca/4592_plan-de-prevencion-yreduccion-del-riesgo-de-desastres-de-la-subcuenca-quillcay-2018-2021.pdf
34. Soto J. Presupuesto para muro en gavión a gravedad - para protección de la rivera del río Magdalena en el corregimiento de puerto Bogotá municipio de Guaduas Cundinamarca. [Online], Bogota; 2017. Acceso 15 de noviembre de 2024. Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/03891c61-b2e1-4515-9d36-7da37b622660/content>
35. Lituma Viñan AF. Evaluación de la socavación en el puente ubicado en la calle Eloy Alfaro del río Gualaquiza. Universidad Católica de Cuenca; 2024. Acceso el 18 de noviembre de 2024. Disponible en: <https://dspace.ucacue.edu.ec/bitstreams/bb7f101d-323f-4ee0-a319-e1bbcb75b92c/download>
36. Huanacu Machaca GA, Mendoza Michme K. Estudio hidrológico e hidráulico para el diseño en obras de protección contra inundaciones en proximidades del puente Bating en la provincia de Caravani. [Internet]. Universidad mayor de San Andrés; 2023. Disponible en: <http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/32740>
37. José Herrera Gaspar A., Silva Santisteban R. Análisis técnico-económico entre un

muro de gaviones y un muro de suelo reforzado como solución de estabilidad de taludes en la carretera Choropampa–Cospan (Cajamarca). [Internet]. 2021 [citado 22 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/655858>

38. Sandoval Sinarahua L. C., Rodriguez Gamonal A. Propuesta de un centro recreacional para dotar a la población un espacio de esparcimiento y mejorar el desarrollo psicológico de las personas considerando la recuperación de la defensa ribereña del río Huallaga en la ciudad de Bellavista. [Internet]. 2018 [citado 22 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/3207>
39. Cochachin Villanueva D. Diseño de muro de gaviones para la protección del margen izquierdo del río Mosna en el tramo km: 17+ 000 al km: 17+ 330 en el distrito de Chavín aplicando hec ras, 2013. [Internet]. 2014 [citado 22 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/1191>
40. Rafael E. Titulación Por Tesis P. UNIVERSIDAD RICARDO PALMA [Internet]. Edu.pe.; [citado 22 de octubre de 2024]. Disponible en: https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/4762/T030_41326386_T MAYO SAUÑE DANTE OLIVER.pdf?sequence=1&isAllowed=y
41. Zevallos M. Diseño de la defensa ribereña para el balneario turístico Cocalmayo, en el río Urubamba Piura. 2020. [Internet] [citado 22 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://pirhua.udep.edu.pe/backend/api/core/bitstreams/476328c3-4508-4424-8815-3d8a8b2afb94/content>
42. Vergara Flores RA. Estabilización de talud por tres Métodos: Gaviones, Geomalla y Muro de Contención en el Centro Poblado San Juanito Alto Distrito de GuadalupitoVirus-La Liberad. [Internet]. 2018 [citado 24 de octubre de 2024]. Disponible en: <http://publicaciones.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/7988>
43. Rufo Hosmer HY. DISEÑO DE DEFENSAS RIBEREÑAS DE MURO DE GAVIONES PARA MITIGAR EL DESBORDAMIENTO EN EL RÍO CHEQHUIÑA DEL DISTRITO DE MARANGANÍ, PROVINCIA DE CANCHIS Y DEPARTAMENTO DE CUSCO. Lima; 2023.
44. MVCS. Comunicaciones MdTy. Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura

Vial. Decreto Supremo N° 034-2021-MTC; 2021.

45. Instituto de la Construcción y Gerencia. Estudios básicos de Hidrología.
46. Hamilton. Diseño hidráulico y estructural de obras de protección frente a erosión e inundaciones del río Balsayacu en el centro poblado de Balsayacu, distrito de Campanilla, provincia de Mariscal Cáceres - región San Martín. Tarapoto - Perú: Tesis (Ingeniería Civil).
47. Alvites Barragán JD. Propuesta de guía constructiva para la construcción de defensas ribereñas utilizando el sistema de muro enrocado en la planta de cppq s.a. En ñaña. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas; 2019.
48. Wladimiro M., De Ingeniería F., Jerson L., Ticsihua K., Angel R., Colque R. PROPUESTA Y ANÁLISIS DE DISEÑO DE DEFENSAS RIBEREÑAS EN EL RIO YAPATERA DEL DISTRITO DE CHULUCANAS – PIURA. [Internet]. Edu.pe.; [citado 30 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/8d3bdb67-bdde-48a0-af34-b33a20b16ea7/content>
49. Marcia. ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL. [Internet]. Edu.pe.; [citado 30 de octubre de 2024]. Disponible en: https://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/30191/MUROS_DE_PROTECCION_JORGE_VELARDE_BLADIMIR.pdf?sequence=1&isAllowed=y
50. Muñoz L. Defensas ribereñas. Rev Arquitect e Ing. [Internet]. 2017 [citado 30 de marzo de 2024]. Disponible en: <http://www.tdm.com.pe/soluciones-control-defensasriberenas.php>
51. Aguilar M., Henriquez L. Diseño hidráulico y estructural de defensa ribereña del río Chicama tramo puente Punta Moreno – pampas de Jaguey aplicando el programa River. [Internet]. Universidad Privada Antenor Orrego; 2014 [citado 30 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/683>
52. Centro Nacional de Prevención de Desastres. ¿Por qué se dañan las construcciones? [Internet]. gob.mx.; Disponible en: www.gob.mx

53. Ogando L. Los gaviones: Analisis, evolucion y comportamiento. [Internet]. 2015. Disponible en: https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/79581/LarissaOrgando_TFM.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
54. Hernández Sampieri R. Metodo de la Investigación [Internet]. Sexta Edic. Graw MHE, editor. Mexico; 2018. 1–634 p. Available from: <https://www.uca.ac.cr/wpcontent/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
55. MTC. (2018). Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje. Hidro SM. Recuperado de: <https://www.hidrosm.com/2018/05/manual-de-hidrologia-hidraulica-y.html>
56. Huerta, C. (2023). EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL RÍO PARIA EN EL PUENTE LA PERLA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH - 2023. [Internet]. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2023. Tillgänglig vid: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/35798>
57. Yaranga Arone VOY. Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del margen izquierdo del Río Pongora en el centro poblado San José de Viñaca, distrito de Ayacucho, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho – 2024 [Internet]. 2024 [cited 2024 Aug 19]. Available from: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/37078>
58. Zeña Damián AC, Santamaría Llontop CE. Diseño de una defensa ribereña mediante enrocado en los ríos Corral del medio y La Gallega, longitud 4.0 km. Distrito y provincia de Morropón, región Piura [Internet]. [Piura]: UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO; 2021 [cited 2024 Aug 7]. Available from: <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/9410>
59. Marzano H. Evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña del Río Santa, margen derecha, en el sector Rumichuco, provincia de Huaraz, región Áncash – 2023 [Internet]. [Rumichuco]: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2023 [citado 28 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/35654>

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de consistencia

FORMULACION DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA
<p>¿La evaluación del muro de gaviones mejorará la defensa ribereña del margen derecho del río Santa, distrito de Recuay, provincia de Recuay, departamento Ancash – 2024?</p>	<p>Objetivo general Evaluar el muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del margen derecho del río Santa, distrito de Recuay, provincia de Recuay, departamento Ancash – 2024</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Reconocer las zonas vulnerables a desbordes del margen derecho del río Santa, distrito de Recuay, provincia de Recuay, departamento Ancash – 2024 ○ Realizar la evaluación del muro de gaviones del margen derecho del río Santa, distrito de Recuay, provincia 	No aplica	<p>Variable: Evaluación del muro de gaviones</p> <p>Variable 2: Mejora de las defensas ribereñas</p>	<p>Tipo de Investigación: El tipo de la investigación será de tipo descriptiva</p> <p>Nivel de Investigación El nivel de la investigación fue de nivel cualitativa</p> <p>Diseño de la Investigación El diseño de la investigación fue no experimental</p> <p>Población y muestra La población de este proyecto fue la defensa ribereña del río Santa Este proyecto tuvo como muestra el muro de gaviones del río Santa</p>

	<p>de Recuay, departamento Ancash – 2024.</p> <ul style="list-style-type: none">○ Determinar la mejora de la defensa ribereña del margen derecho del río Santa, distrito de Recuay, provincia de Recuay, departamento Ancash – 2024			
--	---	--	--	--

Anexo 02: Instrumento de recolección de información

Ficha N° 01: Identificación las zonas vulnerables a desbordes		
Título:	EVALUACION DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBERENA DEL MARGEN DERECHO, DEL RIO SANTA, DISTRITO DE RECUAY, PROVINCIA DE RECUAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2024	
Autor:	Ortiz Espada, Cesar Augusto	Fecha:
Item	Progresivas	Descripción
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

Handwritten signature and official stamp of the Regional Government of Ancash, Department of Recuay, Province of Recuay, District of Recuay.

Ficha Nº 2: Evaluación del Muro de Gaviones			
Título:		EVALUACION DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBERENA DEL MARGEN DERECHO, DEL RIO SANTA, DISTRITO DE RECUAY, PROVINCIA DE RECUAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2024	
Autor		Ortiz Espada, Cesar Augusto	Fecha: 08/11/2024
Item	Indicadores	Evaluación	
1	Tipo de Gavión		
2	Tipo de mallas		
3	Rotura de malla		
4	Tipo de Relleno		
5	Granulometría del material de relleno		
6	Volteo		
7	Socavación		
8	Desplome		
9	Recubrimiento		
10	Vegetación y basura		


 CESAR AUGUSTO ORTIZ ESPADA
 INGENIERO EN CIVIL
 OFICINA DE ASISTENTE TECNICO Y FISCAL
 DEL CENTRO DE INVESTIGACION Y FISCALIA
 DEL DPTO. DE ANCASH

Ficha N° 3: Mejora de la defensa ribereña			
Título:	EVALUACION DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL MARGEN DERECHO, DEL RÍO SANTA, DISTRITO DE RECUAY, PROVINCIA DE RECUAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2024		
Autor	Ortiz Espada, Cesar Augusto	Fecha:	08/10/2024
¿Usted cree que después de haber realizado la evaluación del muro de gaviones servirá para mejorar la defensa ribereña del margen derecho del Río Santa?			
Ítems	Participantes	Si	No
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

[Handwritten Signature]
 GOBIERNO REGIONAL ANCAH
 REGIONAL GOVERNMENT OF ANCASH
 OFICE OF THE REGIONAL GOVERNOR
 P.O. BOX 100000 LIMA, PERU

Anexo 03: Validez del instrumento

CARTA DE PRESENTACIÓN

Mg. Gonzalo Eduardo France Cerna

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: Ortiz Espada, Cesar Augusto, egresado del programa académico de la Escuela Profesional 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 MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL MARGEN DERECHO, DEL RÍO SANTA, DISTRITO DE RECUAY, PROVINCIA DE RECUAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2024y 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: 43674287

Ficha de identificación del experto para proceso de validación

Nombres y Apellidos: Gonzalo Eduardo France Cerna

N° DNI: 09147920

Edad: 60 años

Teléfono / celular: 943227728

Email: gfrance73528@hotmail.com

Título profesional: Ingeniero Civil

Grado académico: Maestría: X

Doctorado: ____

Especialidad: Transporte y conservación vial

Institución que labora: Universidad Cesar Vallejo

Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis

Título: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL MARGEN DERECHO, DEL RÍO SANTA, DISTRITO DE RECUAY, PROVINCIA DE RECUAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2024

Autora: Ortiz Espada, Cesar Augusto

Programa académico: ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



Firma



Huella Digital

Anexo 04: Confiabilidad del instrumento

FORMATO DE FICHA DE VALIDACION

Título: EVALUACION DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBERENA DEL MARGEN DERECHO, DEL RIO SANTA, DISTRITO DE RECUAY, PROVINCIA DE RECUAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2024								
		Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones
		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	
	Variable 1: Evaluación de muro de gaviones							
	Dimensión 1: Zonas vulnerables							
1	Vulneración por exposición a la inundación	X		X		X		
	Dimensión 2: Evaluación del muro de gaviones	X		X		X		
1	Tipo de gavión	X		X		X		
2	Tipo de malla							
3	Rotura de malla	X		X		X		
4	Tipo de relleno	X		X		X		
5	Granulometría del material	X		X		X		
6	Volteo							
7	Socavación	X		X		X		
8	Recubrimiento	X		X		X		
9	Vegetación y basura	X		X		X		
	Variable 2: Mejora de la defensa ribereña							
	Dimensión 1: Social	X		X		X		
1	Mejora de la defensa riverena	X		X		X		

Recomendaciones:

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

Nombres y Apellidos de experto: Mg. Gonzalo Eduardo France Cerna

Firma



Huella digital

Act
Ve a

Anexo 05: Formato de consentimiento informado



PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS

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

La presente investigación se titula **EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL MARGEN DERECHO DEL RÍO SANTA, DISTRITO DE RECUAY, PROVINCIA DE RECUAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2024** y es dirigido por **ORTIZ ESPADA, CESAR AUGUSTO**, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: Mejorar la calidad de vida de la población.

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

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través del número telefónico 976660071. Si desea, también podrá escribir al correo cesarortizespada@gmail.com para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

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

Nombre: _____

Fecha: _____

Correo electrónico: _____

Firma del participante: _____

Firma del investigador (o encargado de recoger información): _____

PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS

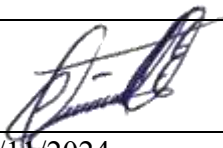
Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en **Ingeniería y Tecnología**, conducida por **Ortiz Espada, Cesar Augusto** que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada:

EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL MARGEN DERECHO DEL RÍO SANTA, DISTRITO DE RECUAY, PROVINCIA DE RECUAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2024

- La entrevista durará aproximadamente 5 minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.
- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al número (043) 422439 - 943630428

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha:	10/11/2024



PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Mi nombre es **Ortiz Espada, Cesar Augusto** y estoy haciendo mi investigación, la participación de cada uno de ustedes es voluntaria.

A continuación, te presento unos puntos importantes que debes saber antes de aceptar ayudarme:

- Tu participación es totalmente voluntaria. Si en algún momento ya no quieres seguir participando, puedes decírmelo y volverás a tus actividades.
- La conversación que tendremos será de 5 minutos máximos.
- En la investigación no se usará tu nombre, por lo que tu identidad será anónima.
- Tus padres ya han sido informados sobre mi investigación y están de acuerdo con que participes si tú también lo deseas.

Te pido que marques con un aspa (x) en el siguiente enunciado según tu interés o no de participar en mi investigación.

¿Quiero participar en la investigación de la evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del margen izquierdo del río Santa, distrito de Recuay, provincia de Recuay, departamento de Ancash - 2024?	Sí X	No
---	-------------	----

Fecha: 10/11/2024



PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS

(Ingeniería y Tecnología)

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

La presente investigación se titula **EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL MARGEN DERECHO DEL RÍO SANTA, DISTRITO DE RECUAY, PROVINCIA DE RECUAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2024** y es dirigido por **Ortiz Espada, Cesar Augusto**, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. El propósito de la investigación es: Evaluar el muro de Gaviones para mejorar la defensa ribereña del río Santa

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

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través del número telefónico 976660071. Si desea, también podrá escribir al correo cesarortizespada@gmail.com para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

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

Nombre: _____

Fecha: _____

Correo electrónico: _____

Firma del participante: _____

Firma del investigador (o encargado de recoger información):



PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS

(Ingeniería y Tecnología)


Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en **Ingeniería y Tecnología**, conducida por **Ortiz Espada, Cesar Augusto** que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada:

EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL MARGEN DERECHO DEL RÍO SANTA, DISTRITO DE RECUAY, PROVINCIA DE RECUAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2024

- La entrevista durará aproximadamente 5 minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.
- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: cesarortizespada@gmail.com o al número 937663590. Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al número (043) 422439 - 943630428

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	Cesar Augusto Ortiz Espada
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha:	10/11/2024

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

Anexo 07: Evidencias de ejecución



Figura 3. Muro de gaviones

Fuente: Elaboración propia



Figura 4. Escombro en los gaviones

Fuente: Elaboración propia



Figura 5: medición de las rocas

Fuente: elaboración propia



Figura 6: Vegetación

Fuente: Elaboración propia

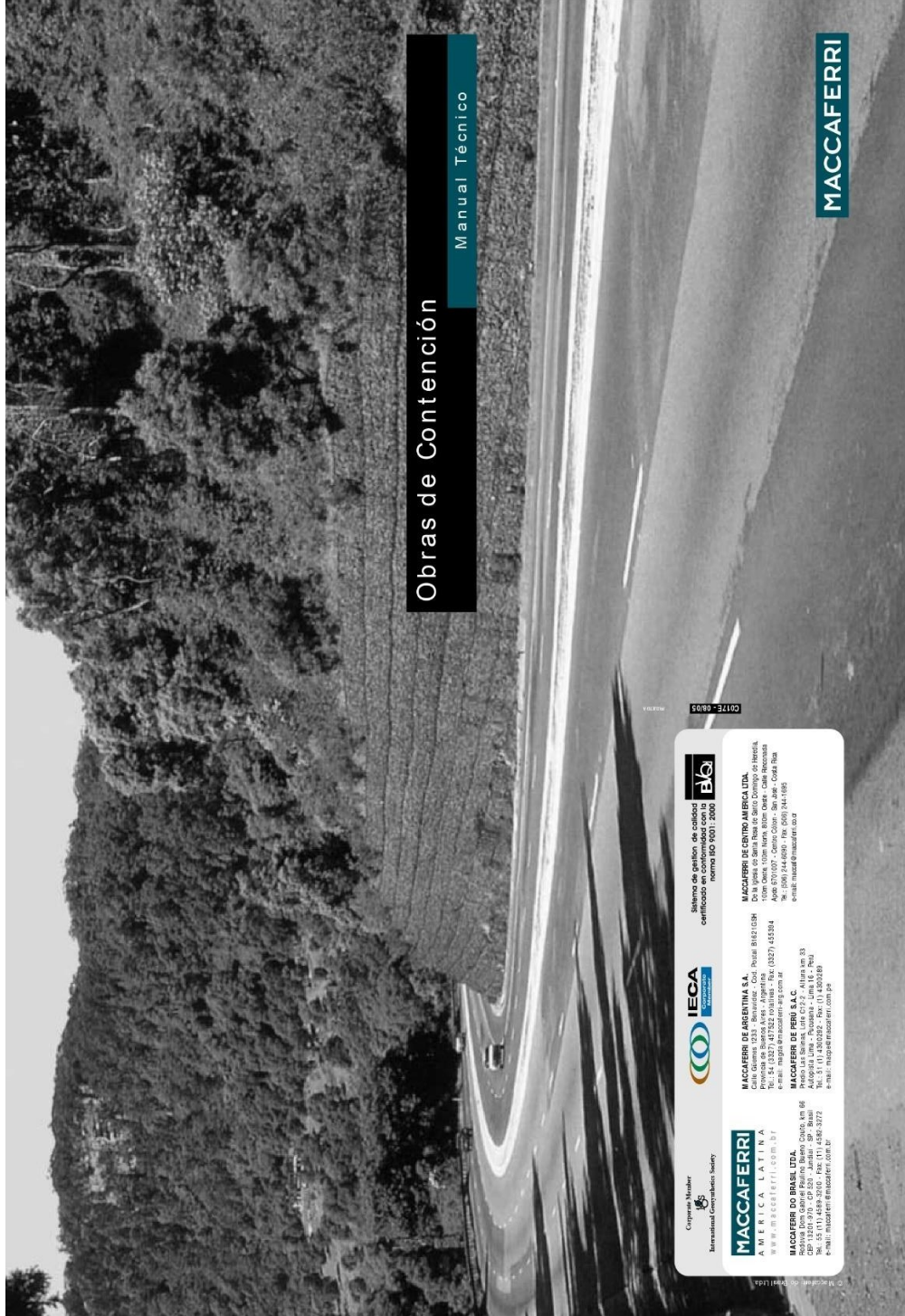


Figura 7: Rotura de malla
Fuente: Elaboración propia



Figura 8: Evaluación del muro de gaviones
Fuente: Elaboración propia

Manual técnico de obras de contención



Obras de Contención

Manual Técnico

MACCAFERRI



 Sistema de gestión de calidad
 certificado
 norma ISO 9001:2000



MACCAFERRI DE ARGENTINA S.A.
 Calle Guernsey, 1234 - Bernardino - Cord. Postal B1621GSH
 1099 Ciudad Autónoma de Buenos Aires - Calle Rosarista
 Tel.: +54 (0)11 4382 4732 / 47322 / 47323 / 47324 / 47325 / 47326 / 47327 / 47328
 e-mail: ingiera@maccaferri.com.ar

MACCAFERRI DO BRASIL LTDA.
 Caixa Postal 1000 - Curitiba - Paraná - Brasil - CEP 81201-900
 Tel.: +55 (0)41 3032 4732 / 47322 / 47323 / 47324 / 47325 / 47326 / 47327 / 47328
 e-mail: ingiera@maccaferri.com.br

MACCAFERRI DE PERU S.L.C.
 Adolfo Urea - Pucallpa - Uryba 101 - Peru
 Tel.: +51 (0)74 444 4444 / 44445 / 44446 / 44447 / 44448 / 44449 / 44450
 e-mail: ingiera@maccaferri.com.pe



Prof. Dr. Pirro Luisier de Almeida Barros

Ingeniero civil, formado por la Escuela de Ingeniería de São Carlos-USP (1979), maestro en Geotecnia por la misma institución (1987) y doctor en Ingeniería Mecánica por la Unicamp (1997). Realizó el curso de posdoctorado en el Massachusetts Institute of Technology (MIT), en EIAA (2001).

Es docente de la área de Geotecnia de la Facultad de Ingeniería Civil, Aplicada y Ambiental de la Universidad de São Paulo, desde 1980. Ha impartido cursos de graduación y de posgraduación en:

- Mecánica de Suelos
- Fundaciones
- Estructuras de Contención
- Dinámica de Suelos y Fundaciones
- Ensayos de Laboratorio de Mecánica de Suelos
- Métodos Numéricos en Geotecnia

Como encuestador, publicó trabajos en varios congresos internacionales y en periódicos especializados, habiendo actuado en las áreas de:

- Análisis de estructuras de contención
- Estudio de la interacción dinámica suelo-estructura
- Métodos de análisis de estabilidad de taludes
- Parámetros de compresión secundaria de arcillas nuevas
- Cálculo y análisis automatizados de ensayo de laboratorio de mecánica de suelos

2. MUROS DE CONTENCIÓN

2.1 Definición de los muros de contención

Las estructuras de contención o de relleno son obras civiles construidas con la finalidad de proveer estabilidad contra la rotura de macizos de tierra o roca. Son estructuras que proveen soporte a estos macizos y evitan el deslizamiento causado por su peso propio o por cargas externas. Ejemplos típicos de estructuras de contención son los muros de contención, los tablestacados y las paredes ancladas. Aunque la geometría, el proceso constructivo y los materiales utilizados en las estructuras citadas sean muy diferentes entre sí, todas ellas son construidas para contener la posible rotura del macizo, soportando las presiones laterales ejercidas por este.

Las estructuras de contención están entre las más antiguas construcciones humanas, acompañando la civilización desde las primeras construcciones en piedra de la prehistoria. Sin embargo, su dimensionamiento en bases racionales, utilizando modelos teóricos, sólo se desarrolló a partir del siglo XVIII. En 1773, Coulomb presentó su trabajo "Essai sur une des règles de maximis et minimis à quelques problèmes de statique, relatifs à l'architecture". En uno de los capítulos de este trabajo Coulomb trata acerca de la determinación del empuje lateral aplicado por el suelo sobre una estructura de contención. Esta determinación es el paso más importante en el dimensionamiento de una estructura de contención. El trabajo de Coulomb se constituye, aún hoy, en una de las bases principales de los métodos corrientes de dimensionamiento de muros de contención. Incluso con el desarrollo de la moderna Mecánica de Suelos, el modelo idealizado por Coulomb continúa siendo ampliamente aplicado. El artículo original de Coulomb se encuentra reproducido en el libro de Heyman [1], junto con un análisis histórico del desarrollo de las teorías de determinación de empujes del terreno.

El análisis de una estructura de contención consiste en el análisis del equilibrio del conjunto formado por el macizo de suelo y la propia estructura. Este equilibrio es afectado por las características de resistencia, deformabilidad, permeabilidad y por el peso propio de esos dos elementos, además de las condiciones que rigen la interacción entre ellos. Estas condiciones tornan el sistema bastante complejo y hay, por tanto, la necesidad de adoptar modelos teóricos simplificados que tornen el análisis posible. Estos modelos deben tener en cuenta las características de los materiales que influyen en el comportamiento global, además de la geometría y las condiciones locales.

Del lado del macizo deben ser considerados su peso propio, resistencia, deformabilidad y geometría. Aparte de eso, son necesarios datos sobre las condiciones de drenaje local y cargas externas aplicadas sobre el suelo. Del lado de la estructura deben ser considerados

su geometría, material empleado y sistema constructivo adoptado. Finalmente, del punto de vista de la interacción, deben ser consideradas en el análisis las características de las interfaces entre el suelo y la estructura, además de la secuencia constructiva.

2.2 Estructuras de contención a gravedad

Mientras estructuras como los tablestacados y las paredes ancladas generalmente recurren a métodos de soporte auxiliares para mantenerse estables, las estructuras a gravedad utilizan su peso propio y muchas veces el peso de una parte del bloque de suelo incorporado a ella para su estabilidad.

Los materiales utilizados y la forma de la estructura de contención a gravedad son muy variados. La estructura (muro) es formada por un cuerpo macizo que puede ser construido en concreto ciclópeo, emboquillado de piedras, gaviones o hasta una combinación de varios tipos de materiales.

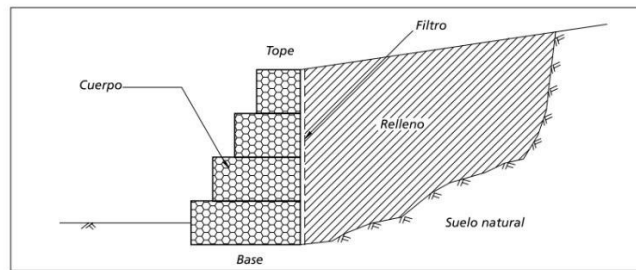


Figura 2.2.1 - Representación básica de un muro de contención de gravedad en gaviones

Su estabilidad frente al empuje ejercido por el bloque de suelo contenido es provista por su peso propio, de ahí su nombre. En la figura 2.2.1 son mostrados los principales elementos que componen este tipo de estructura y sus denominaciones.



Figura 2.2.2 - Arabia Saudita - Muros de contención en el palacio Real en Medina

Una de las características más importantes de las estructuras a gravedad es el lanzado y compactación del suelo de relleno después o, en el caso de las estructuras en gaviones, durante la construcción del muro, reconstituyendo o formando un nuevo macizo. Esto significa que, para la ejecución de la estructura es muchas veces necesaria la excavación del terreno natural. De esta forma, el bloque de suelo contenido es casi siempre compuesto por una parte de suelo natural y una parte de material de relleno. Esto confiere al bloque de suelo una heterogeneidad inevitable y la superficie de contacto entre el suelo natural y el relleno podrá constituir una posible superficie de deslizamiento.

La principal ventaja de un muro de gravedad es su simplicidad de ejecución. Para su construcción no se requiere, en general, mano de obra especializada. Sin embargo, para vencer desniveles muy altos el consumo de material es muy elevado, lo que restringe su utilización a estructuras de pequeño y mediano tamaño.

En función del tipo de material utilizado para su construcción, estas estructuras pueden ser subdivididas en:

- **Estructuras rígidas:** Aquéllas construidas con materiales que no aceptan cualquier tipo de deformación (ej.: concreto ciclópeo, emboquillado de piedras, etc.).

Son muy utilizadas, pero presentan algunas limitaciones técnicas y de aplicación que son:

- Exigen buen terreno de fundación (no aceptan deformaciones o asentamientos);
- Necesitan de un eficiente sistema de drenaje;
- En general, el relleno no puede ser hecho antes de la total culminación de la estructura.

- **Estructuras flexibles:** Aquéllas formadas por materiales deformables y que pueden, dentro de límites aceptables, adaptarse a las deformaciones y movimientos del terreno, sin perder su estabilidad y eficiencia (ej.: gaviones, bloques articulados, etc.).

La actual velocidad del desarrollo urbano y vial exige de la ingeniería, con frecuencia, soluciones modernas y eficientes para la contención de taludes y laderas. Estas soluciones deben conjugar alta performance de trabajo, simplicidad constructiva y costo atractivo, pues, caso contrario, se transforman en un factor obstaculizador para la viabilización de proyectos.

La elección del tipo de contención ideal es un proceso juicioso e individualizado, en función de diferentes factores:

- **Físicos:** altura de la estructura, espacio disponible para su implantación, dificultad de acceso, sobrecargas etc.
- **Geotécnicos:** tipo de suelo a contener, presencia de nivel freático, capacidad de soporte del suelo de apoyo etc.
- **Económicos:** disponibilidad de materiales y de mano de obra calificada para la construcción de la estructura, tiempo de ejecución, clima local, costo final de la estructura etc.

Un análisis general de los beneficios y límites de cada alternativa disponible permite concluir que las soluciones que utilizan mallas metálicas, como las estructuras de gravedad en gaviones, presentan características de construcción, comportamiento y costos que las tornan ventajosas para una gran gama de aplicaciones.

2.3 Estructuras de contención en gaviones

Las estructuras de gravedad en gaviones ya son un tradicional sistema de contención. Su origen es italiano y fueron empleadas, por primera vez en su versión moderna, al final del siglo XIX. Desde entonces su utilización es creciente y los campos de utilización son más amplios cada día. En América Latina esta solución comenzó a ser utilizada al inicio de los años 70 y hoy ya existen muchas obras en todos los países de la región.



Figura 2.3.1 - Brasil - Conjunto de estructuras que forman plataformas

Son constituidas por elementos metálicos confeccionados con redes de malla hexagonal de doble torsión, llenados con piedras. Estas estructuras son extremadamente ventajosas, desde el punto de vista técnico y económico, en la construcción de estructuras de contención, pues poseen un conjunto de características funcionales que no existen en otros tipos de estructuras.

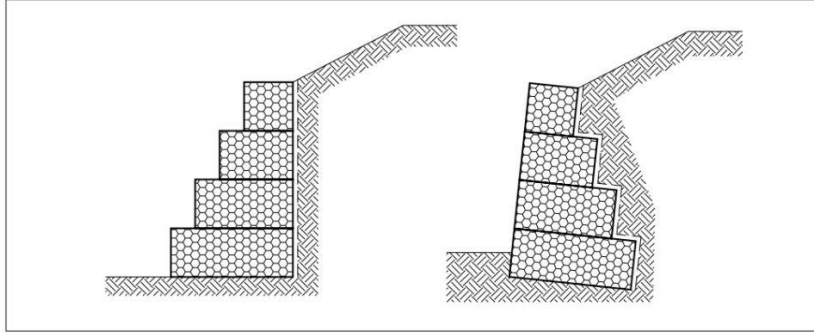


Figura 2.3.2 - Muro de gaviones con escalones externos y con escalones internos

Todas las unidades son firmemente unidas entre sí a través de costuras con alambres de iguales características a los de la malla, de modo de formar una estructura continua.

La elección del material a ser usado, sea en lo que se refiere a las características de la malla o en el material de relleno, es de fundamental importancia para la obtención de una estructura realmente eficaz.

La malla, en particular, debe poseer las siguientes características:

- Elevada resistencia mecánica;
- Elevada resistencia contra la corrosión;
- Buena flexibilidad;
- No ser fácil de destejer o desmallar.

El tipo de malla metálica que mejor atiende a estos requisitos es aquella del tipo hexagonal de doble torsión, producida con alambres de bajo contenido de carbono, revestidos con aleación de 95% zinc, 5% de aluminio y tierras raras (Zn 5Al MM = Galfan®), con o sin revestimiento plástico.

Como ya fue mencionado, la construcción de un muro de gaviones es extremadamente simple, sin embargo la estructura final tendrá características técnicas muy importantes. De hecho, podemos considerar las contenciones en gaviones como estructuras:

Monolíticas: Todos los elementos que forman las estructuras en gaviones son unidos entre sí a través de amarres ejecutados a lo largo de todas las aristas en contacto. El resultado es un bloque homogéneo que tiene las mismas características de resistencia en cualquier punto de la estructura.



Figura 2.3.3 - Venezuela - Sección robusta donde se observa la monoliticidad del conjunto

Resistentes: Es equivocada la impresión de que una estructura formada por redes metálicas no tiene resistencia estructural o larga vida útil. Las redes utilizadas son hechas en malla hexagonal de doble torsión. Este tipo de malla proporciona distribución más uniforme de los esfuerzos a los que son sometidas y tienen resistencia nominal a la tracción conforme a la tabla 2.5.2. La doble torsión impide el destejido de la red, en caso ocurra la rotura de alguno de los alambres que la componen.



Figura 2.3.4 - Brasil - Contención para acceso a chancadora

Durables: Para garantizar mayor durabilidad, los alambres reciben revestimientos especiales para evitar su corrosión. El primer tipo de revestimiento es el resultado de una tecnología moderna y consiste de una aleación compuesta por Zinc, Aluminio y Tierras Raras (Zn 5Al MM = Galfan®) que es aplicada al alambre por inmersión en caliente. Este revestimiento es utilizado cuando la estructura está localizada en un ambiente no agresivo. En estas condiciones la vida útil del revestimiento supera por mucho los 50 años. Cuando la estructura está en contacto directo con ambientes químicamente agresivos (urbanos o no), ambientes marinos o zonas con alto grado de contaminación, es necesario el uso de un revestimiento adicional en material plástico (Zn 5Al MM + plástico), lo que torna al alambre totalmente inerte frente a ataques químicos.

Estos revestimientos, aplicados a los alambres que forman las mallas de los gaviones, garantizan que el deterioro de la estructura será extremadamente lento y con efectos menos graves de lo que se registra en cualquier otro tipo de solución, aun cuando sean usadas en ambientes agresivos, caracterizándose como obras definitivas.

Se debe también considerar que, con el tiempo, la colmatación de los vacíos entre las piedras causada por la deposición del suelo transportado por el agua y/o el viento y el crecimiento de las raíces de las plantas que se desarrollan en los gaviones, consolidan aun más la estructura y aumentan su peso mejorando su estabilidad.



Figura 2.3.5 - Brasil - Contención ejecutada en 1986

Armadas: Son estructuras armadas, en condición de resistir las solicitaciones de tracción y corte. La armadura metálica no sólo tiene la función de contener las piedras, sino también de soportar y distribuir los esfuerzos de tracción originados de aquellos que actúan sobre la estructura, aun cuando tales esfuerzos son consecuencia de asentamientos o deformaciones localizados y no previstos en el cálculo. Tal característica, inexistente en las contenciones de piedra emboquillada y concreto adópeo, es de fundamental importancia cuando la estructura está apoyada sobre suelos de pobres características físicas.

Flexibles: Permiten la adaptación de las estructuras a las deformaciones y movimientos del terreno, sin perder su estabilidad y eficiencia. Debido a su flexibilidad es el único tipo de estructura que no requiere fundaciones profundas, aun cuando son construidas sobre suelos con baja capacidad de soporte. Esa característica también permite, en la mayoría de los casos, que la estructura se deforme mucho antes del colapso permitiendo la detección anticipada del problema y dando oportunidad de realizar intervenciones de recuperación, minimizando gastos y evitando accidentes de proporciones trágicas.

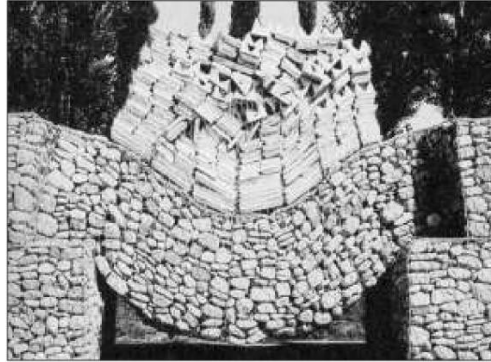


Figura 2.3.6 - Italia - Prueba de carga realizada por la Maccaferri

Permeables: Un eficiente sistema drenante es indispensable para una buena performance y vida útil de las estructuras de contención. Las contenciones en gaviones, por las características intrínsecas de los materiales que las componen, son totalmente permeables y, por lo tanto autodrenantes, aliviando por completo el empuje hidrostático sobre la estructura. Es necesario comentar que los problemas con drenaje son la causa más común de inestabilidad de estructuras de contención.



Figura 2.3.7 - Bolivia - Detalle de la característica de ser autodrenante

De bajo impacto ambiental: Actualmente las obras de ingeniería de infraestructura deben causar el menor impacto posible al medio ambiente necesitando la aprobación, sobre este enfoque, por parte de los órganos competentes. Las estructuras en gaviones se adaptan muy bien a este concepto, durante su construcción y a lo largo de la vida útil de la obra. Debido a su composición no interponen una barrera impermeable para las aguas de infiltración y percolación. Con eso, principalmente en obras de protección hidráulica, las líneas de flujo no son alteradas y el impacto para la flora y fauna local es el mínimo posible. Se integran rápidamente al medio circundante, posibilitando que el ecosistema, anterior a la obra, se recupere casi totalmente.

En las situaciones en que el impacto visual de la estructura pueda causar perjuicio al medio, se puede fomentar el crecimiento de vegetación sobre la misma, haciendo que los gaviones se integren perfectamente a la vegetación local. Esta técnica es bastante común en las obras de contención en áreas residenciales.

Otras situaciones exigen un aspecto arquitectónico y paisajístico agradable de la obra y, las estructuras en gaviones, por los materiales utilizados, presentan texturas y colores que, según la situación, se pueden mezclar con el medio circundante integrándose visualmente al lugar o generando un destaque impactante.

Tales características hacen que las estructuras en gaviones sean preferidas y ampliamente utilizadas en obras con gran preocupación paisajística y ambiental.



Figura 2.3.8 - Ejemplos de contenciones con bajo impacto ambiental

Prácticas y versátiles: Presentan extrema facilidad constructiva ya que los materiales utilizados son secos - gaviones (fardos metálicos), piedras y tablas (para encofrados) - y la mano de obra necesaria para el montaje y llenado de los elementos está formada básicamente por peones (ayudantes), dirigidos por maestros de obras. Debido a estas

características, pueden ser construidas sobre cualquier condición ambiental, con o sin equipamiento mecánico aun en lugares de difícil acceso.

Por no exigir mano de obra especializada, son extremadamente ventajosas en lugares con pocos recursos, pudiendo también ser construidas bajo el régimen comunitario, trayendo, en ambos casos, beneficios sociales a la comunidad local.

Cuando se opta por el llenado mecánico de los elementos, se puede usar cualquier tipo de equipo destinado a excavación en obras de movimiento de tierras.

Toda estructura en gaviones entra en funcionamiento apenas los elementos son llenados, esto es, inmediatamente, no siendo necesarios tiempos de fraguado y desencofrado. Eso permite que el relleno sea efectuado simultáneamente a la construcción del muro. Para ciertas aplicaciones, esa característica puede ser muy importante en la operatividad y avance de la obra.

Otro punto a ser destacado es que una eventual modificación o ampliación de la estructura, necesaria en función de las variaciones en la configuración local o en el comportamiento hidráulico o estático de la obra, puede ser realizada con solo adicionar o retirar elementos de la estructura original.

En caso sea necesario, eventuales servicios de mantenimiento en elementos con redes dañadas pueden ser realizados de manera fácil y rápida, superponiendo y amarrando un nuevo panel a aquel que ha sido dañado.



Figura 2.3.9 - França - Estructuras con función estética y arquitectónica

Económicas: Cuando son comparadas a otros tipos de soluciones, con las mismas resistencias estructurales, presentan costos directos e indirectos más bajos. Pudiéndose construir en etapas, adecuando cada etapa al balance financiero de la obra.

2.4 Los gaviones

Son elementos modulares con formas variadas, confeccionados a partir de redes metálicas en malla hexagonal de doble torsión que, llenados con piedras de granulometría adecuada y cosidos juntos, forman estructuras destinadas a la solución de problemas geotécnicos, hidráulicos y de control de erosión. El montaje y el llenado de estos elementos pueden ser realizados manualmente o con equipos mecánicos comunes.

Para las estructuras de contención a gravedad pueden ser utilizados los siguientes tipos:

2.4.1 Gaviones tipo caja

El gavión tipo caja es una estructura metálica, en forma de paralelepípedo, producida a partir de un único paño de malla hexagonal de doble torsión, que forma la base, la tapa y las paredes frontal y trasera. A este paño base son unidos, durante la fabricación, paneles que formarán las dos paredes de las extremidades y los diafragmas (figura 2.4.1).

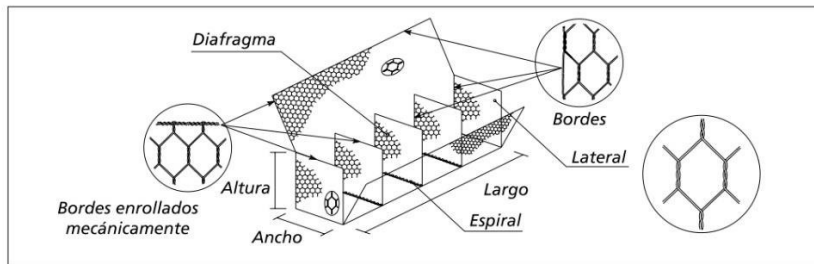


Figura 2.4.1 - Elementos constituyentes de los gaviones tipo caja

Después de retirado del fardo, cada elemento debe ser completamente desdoblado y montado en obra, asumiendo la forma de un paralelepípedo (figura 2.4.1). Es posteriormente transportado e instalado, conforme a lo definido en el proyecto y amarrado, aún vacío, a los gaviones adyacentes (ver capítulo 4.2.1 "Como colocar los gaviones tipo caja").

Debe ser llenado con material pétreo, con diámetro medio nunca inferior a la menor dimensión de la malla hexagonal.

La red, en malla hexagonal de doble torsión, es producida con alambres de acero con bajo contenido de carbono, revestidos con una aleación de zinc, aluminio (5%) y

ESTUDIO DE SUELO



EMPRESA CONSTRUCTORA Y GEOTECNIA S.A.C.

CONTRATISTAS GENERALES DE OBRAS Y CONSULTORES EN INGENIERIA
ESTUDIOS GEOTECTICOS Y ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y ASFALTO, DE PROYECTOS PRODUCTIVOS Y SOCIALES
ALQUILER DE EQUIPOS DE MAQUINARIA PESADA Y LIVIANA

RUC. 20534157925

CALCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA DEL SUELO (TEORIA DE TERZAGHI)

INFORME N° 057-2024-ECG/LG

SOLICITA : CESAR AUGUSTO ORTIZ ESPADA
PROYECTO : "EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENZA RIBEREÑA DEL MARGEN DERECHO, DEL RÍO SANTA, DISTRITO DE RECUAY, PROVINCIA DE RECUAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH"
ENTIDAD : UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE
FECHA : 20 de Noviembre del 2024

Clasificación SUCS de los suelos: C-01 MURO DE GAVIONES
SM

Observaciones:

Por las características obtenidos de los ensayos estándar de laboratorio para la Clasificación Unificada de Suelos (SUCS), se tienen los siguientes parámetros para el cálculo de la capacidad de carga.

Por Teoría de Terzaghi:

Se conoce que para una cimentación corrida la capacidad de carga última es:

$$Q_u = c N_c + \gamma D_f N_q + 0.5 \gamma B N_\gamma \quad \longrightarrow \quad \text{Falla General por Corte}$$

Nota: Los parámetros de resistencia cortante se han asumido solo de acuerdo al tipo de clasificación de suelos.

Se ha asumido los siguiente parámetros para el cálculo:

c = cohesión del suelo	0.00 Tn/m ²
γ = peso unitario del suelo	1.790 Tn/m ³
D _f = profundidad de la cimentación	1.50 m.
B = ancho de la zapata de cimentación	3.00 m.
N _c , N _q , N _{γ} = factores de capacidad de carga	
ϕ = ángulo de fricción interna del suelo	25.94 °

Referencia: Principios de Ingeniería de Cimentaciones - Braja M. Das

Para $\phi = 25.94^\circ$	N _c = 22.16
	N _q = 11.78
	N _{γ} = 12.44

$$Q_u = 65.03 \text{ Tn/m}^2$$

$$F.S. = 3.00$$

$$Q_a = Q_u / F.S.$$

$$Q_a = 21.68 \text{ Tn/m}^2$$

$$q_a = 2.17 \text{ Kg/cm}^2$$



Gonzales García Gregorio Antonio
Ingeniero Civil - CIP N° 73431
Consultor de Obras N° REG. C7683

Presión Admisible del Terreno para el Proyecto (Capacidad Portante Admisible):

$$q_{adm} = 2.17 \text{ Kg/cm}^2$$

$$q_{adm} = 0.21 \text{ Mpa}$$



EMPRESA CONSTRUCTORA Y GEOTECNIA S.A.C.

CONTRATISTAS GENERALES DE OBRAS Y CONSULTORES EN INGENIERIA
ESTUDIOS GEOTECTICOS Y ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y ASFALTO , DE PROYECTOS PRODUCTIVOS Y SOCIALES
ALQUILER DE EQUIPOS DE MAQUINARIA PESADA Y LIVIANA

RUC. 20534157925

SOLICITA : CESAR AUGUSTO ORTIZ ESPADA

PROYECTO : "EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENZA RIBEREÑA DEL MARGEN DERECHO, DEL RÍO SANTA, DISTRITO DE RECUAY, PROVINCIA DE RECUAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH"

ENTIDAD : UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

FECHA : 20 de Noviembre del 2024 **INFORME N° 057-2024-ECG/LG**

ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

CALICATA N°		C-01
ESTRUCTURA		MURO DE GAVIONES
MUESTRA		Mab-01
PROFUNDIDAD CALICATA (mts)		1.80
PROF. NIVEL FREÁTICO (mts)		- . -
PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA POR MALLA DE PORCION DE MATERIAL MENOR DE 3"	3"	100.00
	2"	100.00
	1 1/2"	100.00
	1"	100.00
	3/4"	97.68
	3/8"	81.03
	N° 4	64.08
	N° 10	50.68
	N° 20	40.12
	N° 40	35.53
	N° 60	32.43
	N° 140	28.15
	N° 200	27.45
Coef. Uniformidad	Cu.	---
Coef. Concavidad	Cc.	---
ANALISIS	% GRAVA	35.92
GRANULOMETRICO	% ARENA	36.63
	% FINOS	27.45
LIMITES DE	L.L.	N.P.
	L.P.	N.P.
CONSISTENCIA	I.P.	N.P.
HUMEDAD NATURAL		18.21
CLASIFICACION UNIFICADA DE SUELOS (SUCS) ASTM D-2487		SM
DESCRIPCIÓN		ARENA LIMOSA



Gonzales Pajpa Gregorio Antonio
Ingeniero Civil - CIP N° 73431
Consultor de Obras N° REG. C7683

Nota: Las muestras de suelos fueron traídos por el solicitante para su análisis en el laboratorio

Oficina: Psje. Los Cactus s/n Barrio de Villon Alto - Huaraz
Suc Av Independencia N° 558- Barrio El Milagro - Independencia

ggong3@hotmail.com
959620782



EMPRESA CONSTRUCTORA Y GEOTECNIA S.A.C.

CONTRATISTAS GENERALES DE OBRAS Y CONSULTORES EN INGENIERIA
ESTUDIOS GEOTECTICOS Y ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y ASFALTO, DE PROYECTOS PRODUCTIVOS Y SOCIALES
ALQUILER DE EQUIPOS DE MAQUINARIA PESADA Y LIVIANA

RUC. 20534157925

SOLICITA	: CESAR AUGUSTO ORTIZ ESPADA	CALICATA	: C-01
PROYECTO	: 'EVALUACION DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL MARGEN DERECHO, DEL RIO SANTA, DISTRITO DE RECUAY, PROVINCIA DE RECUAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH'	MUESTRA	: Mab-01
		PROFUNDIDAD	: 1.80
		FECHA	: 20 de Noviembre del 2024

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

POZO	: C-01	
MUESTRA	: Mab-01	
PROFUNDIDAD (m)	: 1.80	
FRASCO N°	1	2
(1) Pfr + P.S.H. (gr)	200.21	203.47
(2) Pfr + P.S.S. (gr)	174.57	177.37
(3) Pagua (gr) (1) - (2)	25.64	26.10
(4) Pfr (gr)	33.72	34.14
(5) P.S.S. (gr) (2) - (4)	140.85	143.23
(6) C. Humedad (%) (3) / (5)	18.20	18.22
CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO	18.21	

Nota: Pfr = Peso del frasco

P.S.H. = Peso del suelo humedo

P.S.S. = Peso del suelo seco

Pagua = Peso del agua

Las muestras de suelos fueron traídos por el solicitante para su análisis en el laboratorio



Gonzales García Gregorio Antonio
Ingeniero Civil - CIP N° 73431
Consultor de Obras N° REG. C7683

Oficina: Psje. Los Cactus s/n Barrio de Villon Alto - Huaraz
Suc Av Independencia N° 558- Barrio El Milagro - Independencia

ggong3@hotmail.com
959620782



EMPRESA CONSTRUCTORA Y GEOTECNIA S.A.C.

CONTRATISTAS GENERALES DE OBRAS Y CONSULTORES EN INGENIERIA
ESTUDIOS GEOTECTICOS Y ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y ASFALTO, DE PROYECTOS PRODUCTIVOS Y SOCIALES
ALQUILER DE EQUIPOS DE MAQUINARIA PESADA Y LIVIANA

RUC. 20534157925

SOLICITA : CESAR AUGUSTO ORTIZ ESPADA	CALICATA : C-01
PROYECTO : "EVALUACION DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBERENA DEL MARGEN DERECHO, DEL RIO SANTA, DISTRITO DE REQUIVA, PROVINCIA DE REQUIVA, DEPARTAMENTO DE ANCASH"	MUESTRA : Mab-01
	PROFUNDIDAD : 1.80
	FECHA : 20 de Noviembre del 2024

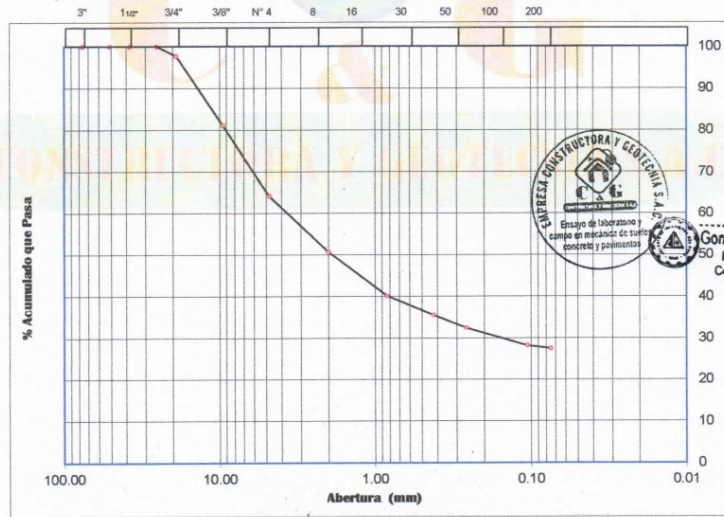
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO CLASIFICACION ASTM D-422

PESO INICIAL SECO : 4,218.00 grs % QUE PASA MALLA No 200 : 27.45
PESO LAVADO SECO : 3,060.45 grs % RETENIDO MALLA 3" : 0.00

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido (grs)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Acumulado Pasa
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	98.00	2.32	2.32	97.68
3/8"	9.525	702.00	16.64	18.97	81.03
No 4	4.780	715.00	16.95	35.92	64.08
No 10	2.000	565.21	13.40	49.32	50.68
No 20	0.840	445.42	10.56	59.88	40.12
No 40	0.426	193.60	4.59	64.47	35.53
No 60	0.260	130.75	3.10	67.57	32.43
No 140	0.106	180.53	4.28	71.85	28.15
No 200	0.075	29.52	0.70	72.55	27.45
> No 200	0.000	0.42	0.01	72.56	27.44
TOTAL		3,060.45	72.56		

Resumen de datos	
% que pasa N° 3	100.00
% que pasa N° 4	64.08
% que pasa N° 200	27.45
L.L.	N.P.
L.P.	N.P.
I.P.	N.P.
D10	----
D30	----
D60	----
Cu	----
Cc	----
w (%)	18.21
GRAVA (%)	35.92
ARENA (%)	36.63
FINOS (%)	27.45

GRAVA	ARENA	FINOS
-------	-------	-------



GRAVA (%) = 35.92	ARENA (%) = 36.63	FINOS (%) = 27.45
-------------------	-------------------	-------------------

Nota: Las muestras de suelos fueron traídos por el solicitante para su análisis en el laboratorio



Gonzales
Gonzales Galea Gregorio Antonio
Ingeniero Civil - CIP N° 73431
Consultor de Obras N° REG. C7683

Oficina: Psje. Los Cactus s/n Barrio de Villon Alto - Huaraz
Suc Av Independencia N° 558- Barrio El Milagro - Independencia

ggong3@hotmail.com
959620782



EMPRESA CONSTRUCTORA Y GEOTECNIA S.A.C.

CONTRATISTAS GENERALES DE OBRAS Y CONSULTORES EN INGENIERIA
 ESTUDIOS GEOTECTICOS Y ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y ASFALTO, DE PROYECTOS PRODUCTIVOS Y SOCIALES
 ALQUILER DE EQUIPOS DE MAQUINARIA PESADA Y LIVIANA

RUC. 20534157925

SOLICITA	: CESAR AUGUSTO ORTIZ ESPADA	CALICATA	: C-01
PROYECTO	: "EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENZA RIBEREÑA DEL MARGEN DERECHO, DEL RÍO SANTA, DISTRITO DE RECUJAY, PROVINCIA DE RECUJAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH"	MUESTRA	: Mab-01
		PROFUNDIDAD	: 1.80
		FECHA	: 20 de Noviembre del 2024

LIMITES DE CONSISTENCIA

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO Y LIMITE PLASTICO ASTM D-4318

Ensayo	LIMITE LIQUIDO		LIMITE PLASTICO	
Datos				
Frasco N°				
N. De golpes				
(1) Pfr + P.S.H. (gr)		N.P.		N.P.
(2) Pfr + P.S.S. (gr)				
(3) Pagua (gr) (1) - (2)				
(4) Pfr (gr)				
(5) P.S.S. (gr) (2) - (4)				
(6) C. Humedad (%) (3) / (5)				

Nota: Pfr = Peso del frasco
 P.S.H. = Peso del suelo humedo
 P.S.S. = Peso del suelo seco
 Pagua = Peso del agua



Límite Líquido (L.L.) =	N.P.	Límite Plástico (L.P.) =	N.P.	Índice Plasticidad (I.P.) =	N.P.
-------------------------	------	--------------------------	------	-----------------------------	------

Nota: Las muestras de suelos fueron traídos por el solicitante para su análisis en el laboratorio

Oficina: Psje. Los Cactus s/n Barrio de Villon Alto - Huaraz
 Suc Av Independencia N° 558- Barrio El Milagro - Independencia

ggong3@hotmail.com
 959620782



EMPRESA CONSTRUCTORA Y GEOTECNIA S.A.C.

CONTRATISTAS GENERALES DE OBRAS Y CONSULTORES EN INGENIERIA
ESTUDIOS GEOTECTICOS Y ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y ASFALTO, DE PROYECTOS PRODUCTIVOS Y SOCIALES
ALQUILER DE EQUIPOS DE MAQUINARIA PESADA Y LIVIANA

RUC. 20534157925


SOLICITA	: CESAR AUGUSTO ORTIZ ESPADA	CALICATA	: C-01
PROYECTO	: "EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBERENA DEL MARGEN DERECHO, DEL RÍO SANTA, DISTRITO DE RECUAY, PROVINCIA DE RECUAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH"	MUESTRA	: Mab-01
		PROFUNDIDAD	: 1.80
		FECHA	: 20 de Noviembre del 2024

PESO ESPECIFICO RELATIVO DE SOLIDOS (Ss) (NTP 339.131 - 1999) - (Revisado el 2019)

POZO	: C-01		
MUESTRA	: Mab-01		
PROFUNDIDAD (m)	: 1.80		
MUESTRA	M-1	M-2	M-3
(1) Peso del Suelo Seco (gr)	138.50	137.66	137.37
(2) Peso del frasco + Peso Suelo Seco + P de agua (gr)	770.73	770.18	771.03
(3) Peso del frasco Vol + P del agua (gr)	686.20	686.20	686.20
(4) Peso Especifico Relativo de Sólidos	2.57	2.56	2.61
PESO ESPECIFICO PROMEDIO	2.58		

Nota: Las muestras de suelos fueron traídos por el solicitante para su análisis en el laboratorio




Gonzales Garcia Gregorio Antonio
Ingeniero Civil - CIP N° 73431
Consultor de Obras N° REG. C7683

CONSTRUCTORA Y GEOTECNIA S.A.C.

Oficina: Psje. Los Cactus s/n Barrio de Villon Alto - Huaraz
Suc Av Independencia N° 558- Barrio El Milagro - Independencia

ggong3@hotmail.com
959620782