



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

**EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA
EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO CACHI, EN EL CENTRO POBLADO DE
LLAMOCCTACHI, DISTRITO DE CHINCHO, PROVINCIA DE ANGARAES, REGIÓN
HUANCAVELICA - 2024**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR

BAUTISTA RAMIREZ, KENYIR WANDERLE

ORCID:0000-0001-9461-3278

ASESOR

SOTELO URBANO, JOHANNA DEL CARMEN

ORCID:0000-0001-9298-4059

CHIMBOTE-PERÚ

2024



FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL

ACTA N° 0093-110-2024 DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE TESIS

En la Ciudad de **Chimbote** Siendo las **19:02** horas del día **28** de **Junio** del **2024** y estando lo dispuesto en el Reglamento de Investigación (Versión Vigente) ULADECH-CATÓLICA en su Artículo 34º, los miembros del Jurado de Investigación de tesis de la Escuela Profesional de **INGENIERÍA CIVIL**, conformado por:

PISFIL REQUE HUGO NAZARENO Presidente
RETAMOZO FERNANDEZ SAUL WALTER Miembro
LEON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL Miembro
Mgtr. SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN Asesor

Se reunieron para evaluar la sustentación del informe de tesis: **EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO CACHI, EN EL CENTRO POBLADO DE LLAMOCCTACHI, DISTRITO DE CHINCHO, PROVINCIA DE ANGARAES, REGIÓN HUANCVELICA - 2024**

Presentada Por :
(3101151021) **BAUTISTA RAMIREZ KENYIR WANDERLE**

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

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

PISFIL REQUE HUGO NAZARENO
Presidente

RETAMOZO FERNANDEZ SAUL WALTER
Miembro

LEON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL
Miembro

Mgtr. SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN
Asesor



CONSTANCIA DE EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD

La responsable de la Unidad de Integridad Científica, ha monitorizado la evaluación de la originalidad de la tesis titulada: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO CACHI, EN EL CENTRO POBLADO DE LLAMOCCTACHI, DISTRITO DE CHINCHO, PROVINCIA DE ANGARAES, REGIÓN HUANCVELICA - 2024 Del (de la) estudiante BAUTISTA RAMIREZ KENYIR WANDERLE, asesorado por SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN se ha revisado y constató que la investigación tiene un índice de similitud de 21% según el reporte de originalidad del programa Turnitin.

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

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

Chimbote, 30 de Julio del 2024



Mgtr. Roxana Torres Guzman
RESPONSABLE DE UNIDAD DE INTEGRIDAD CIENTÍFICA

Dedicatoria

Mi agradecimiento a mi familia, profesores, compañeros de la investigación y a todas personas que me guiaron y me dieron todo el apoyo para realizar esta investigación. Agradezco a mis padres ya que sin ellos no sería posible nada de esto porque son mi motivación y el motor de mi vida.

Agradecimiento

Se la dedico en primer lugar al que ha forjado mi camino, a mi padre celestial, el que me acompaña siempre me levanta de mi continuo tropiezo al creador, de mis padres y de las personas que más amo, con mi más sincero amor.

Índice General

Caratula	I
Jurados	II
Dedicatoria	IV
Agradecimiento	V
Índice General	VI
Lista de tablas	VIII
Lista de figuras	IX
Resumen	XI
Abstracts	XII
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
II. MARCO TEÓRICO	5
2.1 Antecedentes	5
2.2 Bases teóricas	10
2.3 Hipótesis	25
III. METODOLOGÍA	26
3.1 Nivel, tipo y diseño de investigación	26
3.2 Población y muestra	27
3.3 Variables. Definición y Operacionalización	28
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de información.....	29
3.5 Método de análisis de datos.....	30
3.6 Aspectos Éticos	30
IV. RESULTADOS	33
V. DISCUSIÓN	49
VI. CONCLUSIONES	51
VII.RECOMENDACIONES	53
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54
ANEXOS	59
Anexo 01. Matriz de Consistencia.....	59
Anexo 02. Instrumento de recolección de información.....	60
Anexo 03. Validez de instrumento	64
Anexo 04. Confiabilidad de instrumento	73
Anexo 05. Formato de Consentimiento Informado	77

Anexo 06. Documento de aprobación de institución para la recolección información...	79
Anexo 07. Evidencias de Ejecución (declaración jurada, base de datos).....	80
Anexo 08. Manual de Muro Gaviones.....	89

Lista de Tablas

Tabla 1. Definición y operacionalización de variables e indicadores	28
Tabla 2. Ficha técnica de las zonas vulnerables.....	31
Tabla 3. Ficha técnica para identificar la antigüedad de los muros de gaviones	41
Tabla 4. Ficha técnica de la propuesta de mejora	42
Tabla 5. Tabulación de la pregunta 1	43
Tabla 6. Tabulación de la pregunta 2.....	44
Tabla 7. Tabulación de la pregunta 3.....	44
Tabla 8. Tabulación de la pregunta 4.....	45
Tabla 9. Tabulación de la pregunta 5.....	46
Tabla 10. Tabulación de la pregunta 6.....	46
Tabla 11. Tabulación de la pregunta 7.....	47
Tabla 12. Matriz de consistencia.....	59

Lista de Figuras

Figura 1. Gavión tipo colchón	11
Figura 2. Gavión tipo saco	12
Figura 3. Gavión tipo caja	12
Figura 4. Muro de gaviones.....	13
Figura 5. Mallas hexagonales.....	14
Figura 6. Mallas eslabonadas.....	14
Figura 7. Mallas electrosoldadas.....	15
Figura 8. Proceso constructivo de un muro de gavión	17
Figura 9. Detalle de drenaje en muro de gaviones	18
Figura 10. Geotextiles en la construcción de muro de gaviones.....	18
Figura 11. Defensa ribereña, muro de gaviones.....	21
Figura 12. Muro de contención	22
Figura 13. Espigón	23
Figura 14. Dique	23
Figura 15. Muro de gaviones.....	24
Figura 16. Ficha Técnica – Identificar las zonas vulnerables del muro de gaviones.....	60
Figura 17. Ficha técnica, determinar la antigüedad de los muros de gaviones.....	61
Figura 18. Ficha Técnica – propuesta de mejora.....	62
Figura 19. Encuesta de mejora.....	63
Figura 20. Carta de presentación al primer experto.....	64
Figura 21. Carta de presentación al segundo experto.....	65
Figura 22. Carta de presentación al tercer experto.....	66
Figura 23. Ficha de identificación al primer experto.....	67
Figura 24. Ficha de identificación al segundo experto.....	68
Figura 25. Ficha de identificación al tercer experto.....	69
Figura 26. Ficha de validación del primer experto	70
Figura 27. Ficha de validación del segundo experto.....	71
Figura 28. Ficha de validación del tercer experto.....	72
Figura 29. Calificación de instrumento experto 1.....	73
Figura 30. Calificación de instrumento experto 2.....	74
Figura 31. Calificación de instrumento experto 3.....	75
Figura 32. Confiabilidad de instrumento.....	76

Figura 33. Protocolo de consentimiento Informado para entrevistas.....	77
Figura 34. Protocolo de consentimiento Informado	78
Figura 35. Carta de aprobación de la institución para la recolección de datos.....	79
Figura 36. Declaración jurada	80
Figura 37. Hacinamiento de basura y el desalineamiento.....	81
Figura 38. La vegetación afecta las mallas del colchón de reno.....	81
Figura 39. La vegetación afecta el tercer nivel del muro.....	82
Figura 40. Ancho del tercer nivel de nuestro muro 160 cm.....	82
Figura 41. Altura del segundo nivel 0.65 cm.....	83
Figura 42. Rotura de las mallas en el colchón de reno.....	83
Figura 43. Altura del colchón de reno que es de 0.30cm.....	84
Figura 44. Mala colocación del relleno y la deformación	84
Figura 45. Tomamos las medidas del tramo 0+160.....	85
Figura 46. Desnivel en el 2 nivel de la estructura tramo 0+150.....	85
Figura 47. Rotura de malla y pérdida de relleno	86
Figura 48. Último tramo del muro de gaviones 0+800.....	86
Figura 49. Pérdida de relleno	87
Figura 50. Tramo inicial del muro de gaviones	87
Figura 51. Planilla de metrados	88
Figura 52. Presupuesto de la mejora.....	88

Resumen

En la presente investigación se determinó como **problema general**: ¿La evaluación del muro de gaviones, mejorara la defensa ribereña del río Cachi en el centro poblado de Llamocctachi, distrito de Chincho, provincia de Angaraes, región Huancavelica- 2024?, donde se encontró que los muros de gaviones presentan deficiencias como el desprendimiento, oxidación, roturas de mallas y deformación, para dar solución a dicho problema se tiene como **objetivo general**: Elaborar la evaluación del muro de gaviones en la defensa ribereña del río Cachi en el centro poblado de Llamocctachi, distrito de Chincho, provincia de Angaraes, región Huancavelica- 2024. **Metodología**: El nivel de investigación es cuantitativo, el tipo de investigación es descriptivo y con un diseño no experimental. Como **instrumento** de recolección de datos: se elaboró encuestas y fichas técnicas. **Resultados**: Se determinó que el muro de gaviones tiene una longitud de 800 metros, en el tramo 0+000 a 0+050 se presentó desprendimiento de las mallas de triple torsión, del tramo 0+0100 a 0+0300 se encontraron puntos en los cuales las mallas ya presentaban serios problemas de oxidación y en el tramo 0+0450 a 0+0500 se desplomó 10 metros del muro de gavión. **Conclusiones**: El muro de gaviones se encuentra en un estado regular esto debido a la mala ejecución y al tiempo, asimismo la evaluación se convirtió en la mejora de la defensa ribereña del margen izquierdo del río cachi en el centro poblado de Llamocctachi, distrito de Chincho, provincia de Angaraes, región Huancavelica. **Palabras claves**: Evaluación de la defensa ribereña, muro de gaviones, gaviones.

Abstracts

In the present research, the following **general problem** was determined: Will the evaluation of the gabion wall improve the riparian defense of the Cachi River in the town of Llamocctachi, district of Chincho, province of Angaraes, ¿Huancavelica region- 2024?, where it was found that the gabion walls present deficiencies such as detachment, oxidation, mesh breakages and deformation, To solve this problem, the **general objective** is: Prepare the evaluation of the gabion wall in the riparian defense of the Cachi River in the town of Llamocctachi, Chincho district, Angaraes province, Huancavelica region- 2024. **Methodology:** The level of research is quantitative, the type of research is descriptive and with a non-experimental design. As a data collection **instrument:** surveys and technical sheets were prepared. **Results:** It was determined that the gabion wall has a length of 800 meters, in the section 0+000 to 0+050 there was detachment of the triple twist meshes, from the section 0+0100 to 0+0300 points were found in which the meshes already presented serious rust problems and in the section 0+0450 to 0+0500 the gabion wall collapsed 10 meters. **Conclusions:** The gabion wall is in a regular state due to poor execution and time, also the evaluation became the improvement of the riparian defense of the left bank of the Cachi River in the town of Llamocctachi, district of Chincho, province of Angaraes, Huancavelica region.

Key words: Evaluation of riparian defense, gabion wall, gabions

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

A Nivel Internacional

Como señala **Ochoa (1)**, “la falta de una defensa ribereña a nivel internacional puede atribuirse a limitaciones de recursos, falta de coordinación entre países, falta de conciencia sobre los riesgos, prioridades gubernamentales distintas y preocupaciones ambientales. La importancia de una defensa ribereña radica en su capacidad para proteger contra eventos climáticos extremos, conservar el entorno costero, mantener la estabilidad económica, preservar la salud pública y, en algunos casos, garantizar la seguridad nacional, lo que la convierte en una medida fundamental para la protección de las poblaciones, la economía y entornos costeros.”

En el Ámbito Nacional

Según las **Naciones Unidas (2)**, En el Perú año 2023, “en temporadas de lluvias en el Perú, considerando que durante el año 2023 se ha visto marcado por una serie de eventos climáticos, como el Yaku, el primer ciclón registrado en la zona del Pacífico en 40 años, dado al inusual calentamiento de las aguas oceánicas frente a las cosas peruanas, lo que de manera directa a obligado, a las autoridades a declarar la alerta por el fenómeno de El Niño costero.” Las inundaciones han generado daños de suma importancia a las personas y sus bienes, siendo en un porcentaje del 66 % de daños registrados en el 2023. Siendo información oficial, se tiene 67.200 personas damnificadas y 391 personas afectadas.

En el Ambiente Local

Según **Sardon (3)**, “las principales emergencias de inundaciones ocurridas en el año 2011, se dieron en Loreto, Ayacucho, Huancavelica, Apurímac, Puno, y Ucayali, donde 59,021 personas fueron afectadas y 6,706 damnificadas; dejando daños materiales, población afectada, pérdidas de cultivos y derrumbe de carreteras. Todo ello indica que a nivel nacional el problema del desborde de los ríos es muy recurrente y en la sierra peruana la mayor causa de inundaciones se debe justamente al desborde de los ríos en época de lluvias; lo cual afecta tanto a ciudades, comunidades, zonas agrícolas, zonas ganaderas, etc. Por lo tanto, es de suma necesidad e importancia llevar a cabo los proyectos de defensa ribereña.

En los últimos años el Perú ha sufrido el aumento con frecuencia de los desastres naturales esto debido a la llegada del Fenómeno del Niño, el cual altera a gran escala

la intensidad de las lluvias y esto trae como consecuencia la crecida de los ríos y a causa de ello los desbordes de estos mismos generando pérdidas económicas y humanas.

Según el título de nuestra investigación, se realizará en el centro poblado de Llamocctachi, distrito de Chincho, provincia de Angaraes región Huancavelica, cuya latitud es de $13^{\circ}3'47''$, una longitud de $74^{\circ}16'34.5''$ W y una altura aproximada a 2.431 m,s,n,m.

Este centro poblado es uno de los más afectados cuando llega la temporada del fenómeno del niño, ya que se encuentra prácticamente en la desembocadura de río chacco, es un lugar donde se explota los materiales de arrastre que trae un río sin ninguna entidad que regule esta actividad haciendo que el cauce del río se vea alterado constantemente a causa de esto en la temporada del fenómeno del niño genera desbordes e inundaciones, afectando el margen izquierdo lugar en el que se encuentran familias y campos de cultivo del centro poblado, causando pérdidas económicas y en ocasiones pérdidas humanas, es por ello que en el año 2008 se construye los muros de gaviones.

Ante los problemas ya mencionados, se justifica el estudio para evaluar el muro de gaviones del margen izquierdo en el centro poblado de Llamocctachi, distrito de Chincho, provincia de Angaraes, región Huancavelica- 2024.

1.2. Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿La evaluación del muro de gaviones, mejorará la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Cachi en el centro poblado de Llamocctachi, distrito de Chincho, región Huancavelica- 2024?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿Qué condiciones tiene el muro de gaviones de la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Cachi en el centro poblado de Llamocctachi, distrito de Chincho, región Huancavelica- 2024?
- ¿Como realizar la propuesta de mejora en el muro de gaviones de la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Cachi en el centro poblado de Llamocctachi, distrito de Chincho, región Huancavelica- 2024?

1.3. Justificación

Esta investigación se justifica por la siguiente razón; la falta de una evaluación eficaz que pueda determinar las fallas y problemas de las estructuras hidráulicas de los muros de gavión, la investigación ayudara con las recomendaciones a solucionar problemas que son comunes y que falta solucionar, uno de ellos puede ser el mantenimiento correcto de los muros de gaviones en las defensas ribereñas.

❖ **Justificación Teórica:**

Según Méndez (4), “La justificación teórica son razones que argumentan el deseo de verificar, rechazar o aportar aspectos teóricos referidos al objeto de conocimientos.”

Esta investigación ayudará a futuros estudiantes que estén planteando una evaluación o diseño de las estructuras hidráulicas de defensa ribereña para su proyecto, este informe servirá para apoyar al estudiante en su antecedente como también en los conceptos de las variables tales como evaluación de los muros de gaviones.

❖ **Justificación Práctica:**

Como expresa Méndez (4), “La justificación practica son razones que señalan que la investigación propuesta ayudara en la solución de problemas o en la toma de decisión.”

Esta investigación tiene el fin de ayudar a mejorar el muro de gaviones mediante una evaluación y los datos o resultados obtenidos nos ayudaran a resolver problemas reales o a tomar decisiones correctas.

❖ **Justificación Metodológica:**

Según Méndez (4), “Menciona que la justificación metodológica son razones que sustentan un aporte por la utilización o creación de instrumentos y modelos de investigación.”

Esta investigación se justifica metodológicamente por el método empírico porque se basa en la recolección de datos en gran cantidad a partir de fenómenos de la naturaleza para después realizar un análisis correspondiente y para terminar se llega a una conclusión en particular, la recolección de información y datos generales se realizará a través de la observación sistemática.

1.4. Objetivo general y específicos

1.4.1. Objetivo general

Elaborar la evaluación del muro de gaviones del margen izquierdo en la defensa ribereña del río Cachi en el centro poblado de Llamocctachi, distrito de Chincho, provincia de Angaraes, región Huancavelica- 2024.

1.4.2. Objetivos específicos

- Verificar la antigüedad del muro de gaviones de la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Cachi en el centro poblado de Llamocctachi, distrito de Chincho, provincia de Angaraes, región Huancavelica- 2024.
- Determinar la mejora de la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Cachi en el centro poblado de Llamocctachi, distrito de Chincho, provincia de Angaraes, región Huancavelica- 2024.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

❖ Internacional

Antecedente N° 01:

En **Bolivia**, Machaca et al. (5) 2023 en su proyecto de grado: “*Estudio hidrológico e hidráulico para el diseño en obras de protección contra inundaciones en proximidades del puente Bating en la provincia de Caranavi – Bolivia*”. El **objetivo** del proyecto es “realizar el estudio hidrológico e hidráulico en las proximidades del puente Bating del municipio de Caranavi, 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”, dentro de la cual recopila información sobre inundaciones, realiza un estudio topográfico, recopilación de datos hidrológicos, meteorológicos y proponer obras tipo para las zonas más críticas. La **metodología** utilizada es del tipo cualitativo, cuantitativo porque se basa en la observación para recopilar datos no numéricos y numéricos, a su vez es no experimental porque estudia los factores relacionados y lo analiza sin recurrir al laboratorio. El proyecto **concluye** en que la cuenca del río Yara tiene obstrucción de canales, deforestación, escorrentía variable, erosión de los suelos y bordes del río; tras recopilar los datos de la cuenca del río Yara se pudo construir tormentas de diseño con una precisión mucho más amplia, **resultados**: se propone diseños para los problemas de inundaciones como son: colchón reno con enrocado, muro de contención de espigón de gavión, estas propuestas son más accesibles y adecuadas para las comunidades aledañas, ya que tienen una factibilidad económica en su construcción.

Antecedente N° 02:

En **Argentina**, Volonté (6), 2017. Menciona en su tesis doctoral “*Geomorfología fluvial aplicada al peligro de crecidas: cuenca del arroyo San Bernardo, sistema de Ventania, Argentina*” indica en su tesis a la dinámica del comportamiento de una cuenca como el reflejo de una geomorfología fluvial es decir la autora estudia en primer lugar la geografía para plantear una solución acorde a la naturaleza si dañar la estructura del paisaje. Teniendo como **objetivo** principal el estudio de la geomorfología fluvial del arroyo, analizado el peligro de las crecidas en la población Sierra de la Ventana. La **metodología** es de tipo

descriptivo ya que utiliza los conceptos y antecedentes para enriquecer y dar solución al problema. **Resultado** de acuerdo a los estudios morfológicos la autora plantea el mejoramiento de la defensa fluvial a través de enrocado ya que usa el material de la zona que abunda. Llegando a tener las siguientes **conclusiones** a partir de los estudios realizados se llegó a determinar que las inundaciones que más afecta a la población de San Bernardo son las que se origina en una cuenca superior sobre la población, de acuerdo a esto.

Antecedente N° 03:

En **Ecuador Lucero (7)**, 2019. En su tesis Titulada : “*Análisis de Muros de Contención Gaviones*”, En las últimas décadas han tenido un fuerte desarrollo tecnológico, debido principalmente a la aparición de nuevas alternativas de solución como complemento a las de uso más tradicional, se tuvo como **Objetivo General:** laborar un manual práctico de forma simplificada de análisis y diseño de muros de contención y revestimiento, para que, tanto el estudiante de ingeniería, como el profesional de la rama, tengan una guía y ayuda para resolver de la manera más adecuada y práctica los diferentes diseños. Se tuvo como El **método de la investigación** fue científico, con diseño no experimental. La población de la investigación estuvo compuesta por la cuenca, **Resultados** el análisis estructural de un muro a gravedad se debe comprobar que todas sus secciones se encuentren sometidas a esfuerzos de compresión y de tensión menores o a lo más iguales a los valores establecidos por el Código Ecuatoriano de la Construcción. Se **Concluye** La selección adecuada de un tipo de muro depende fundamentalmente de la función que deba cumplir, así como también de las condiciones imperantes del suelo, materiales de construcción disponibles, tipos de carga a soportar, facilidad constructiva, economía, etc. De cualquier forma, para tener certeza de una adecuada selección, es necesario realizar previamente algunos prediseños antes de proceder al diseño definitivo.

❖ **Nacional**

Antecedente N° 04:

En **Áncash Marzano (8)**, 2023. En su tesis titulada “*Evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña del Rio Santa, margen derecha, en el sector Rumichuco, provincia de Huaraz, Región Áncash – 2023*” realizada en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote para optar el título

profesional de ingeniero civil. Cuyo **objetivo general** Desarrollar la evaluación del muro de gaviones, para la defensa ribereña del río Santa, margen derecha, en el sector de Rumichuco, provincia de Huaraz, región Áncash – 2023, Por ende, se formuló como **problema de investigación** ¿La evaluación del muro de gaviones, mejorará la defensa ribereña del río Santa, margen derecha, en el sector de Rumichuco, Provincia de Huaraz región Áncash – 2023? al resolver la pregunta permitirá mejorar la funcionabilidad y prolongar la vida útil de la defensa ribereña. Se empleó la siguiente **metodología**, nivel de investigación fue mixto cuantitativo y cualitativo, del tipo de investigación descriptiva y el diseño de investigación fue no experimental de corte transversal; La **población** viene a ser los muros de gaviones del sector de Rumichuco, como muestra se tuvo como muestra estuvo compuesta por el muro de gaviones de la margen derecha del río Santa en el sector de Rumichuco. Como **resultados** se obtuvieron que fallaron 6 metros de muro de gaviones, hay presencia de oxidaciones en las mallas y también se observó fallas con el tipo de rocas la cual fácilmente pasan por la abertura de la malla. se concluye que el muro de gaviones presenta deficiencias como oxidaciones en mallas la y un mal diseño del muro de gaviones y un mal colocado de rocas.

Antecedente N° 05:

En Ucayali, Encalada (9), 2023. En su tesis titulada *“Evaluación de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del Rio Aguaytía del jirón Rio Huallaga de la progresiva 0+140 a 0+321.37 del distrito de Curimana, provincia de Padre Abad, departamento de Ucayali - 2023”*, realizada en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote para optar el título profesional de ingeniero civil. Cuyo **Objetivo**: Evaluar el muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del rio Aguaytía del jirón rio Huallaga de la progresiva 0+140 a 0+321.37 del distrito de Curimana - provincia de Padre Abad - departamento de Ucayali - 2023. La **metodología** fue de nivel descriptivo de tipo mixta, no experimental, la **población** está comprendida por el muro de gaviones del rio Huallaga y la muestra es el tramo de la progresiva 0+140 a 0+321.37 del muro de gaviones donde se usó la encuestas e instrumentos de recolección, se obtuvieron como **resultados** que el muro de gaviones del tramo 0+140 a 0+ 321.37 se encontró asentamientos , desmonte y basura en la progresiva 0+ 146 a +150, vegetación, empujes de terreno, mallas rotas, además que el 78% si creen que realizando la identificación

y evaluación del muro de gaviones, por lo tanto se llega a la **conclusión** que las mallas presenta algunas zonas rotas o deformadas por la presencia de piedras mayores de a 0.20 m, también presenta desplome y vegetación en algunas zonas.

Antecedente N° 06:

En **Apurímac, Herrera (10)**, 2023. En su tesis titulada *“Evaluación de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la margen derecha del río Suyururuyucc, en la localidad de Saucepampa, distrito de Huayro, provincia de Chincheros, región Apurímac- 2023”*, realizada en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote para optar el título profesional de ingeniero civil. Cuyo **objetivo general**: Evaluar el muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la margen derecha del río Suyururuyucc, en la localidad de Saucepampa, distrito de Ahuayro, provincia de Chincheros, región Apurímac – 2023. La **metodología** que poseo es de nivel exploratorio, tipo aplicada y diseño no experimental con técnicas de observación directa y encuesta. Obtuvo como **resultado**: rotura de la malla galvanizada en el colchón de 60cm x 40cm, las rocas son variables en tamaño desde 5cm hasta 60cm, el geotextil quedo expuesto en la parte final del gavión tipo caja en forma de triángulo con longitudes de 1m x 2m, en el colchón Reno el geotextil fue arrasado debido a que el agua lo socavo en una longitud de 24 metros, hay dos asentamientos en el segundo nivel del gavión tipo caja debido a que se salieron las piedras pequeña y mala colocación de rocas, la vegetación de a poco está asociándose con el muro de gavión. La **conclusión** fue: el muro de gavión del río Suyururuyucc de la localidad de Saucepampa está abandonado y el 90% de los pobladores creen que después de realizado la evaluación se va hacer las mejoras respectivas.

❖ **Local**

Antecedente N° 07:

En **Ayacucho, Carhuapoma (11)**, 2023. En su tesis titulada *“Evaluación de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del río Vinchos de la localidad de Anchaccwasi, distrito de Vinchos, provincia de Huamanga, región Ayacucho - 2023”*, realizada en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote para optar el título profesional de ingeniero civil. Cuyo **objetivo general**; Realizar la evaluación de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña, del río Vinchos de la localidad de Anchaccwasi, distrito de Vinchos, provincia la

Huamanga, región Ayacucho – 2023. La **metodología**; Es un estudio de naturaleza descriptiva y correlacional que aborda tanto aspectos cualitativos como cuantitativos en su nivel de investigación. El diseño utilizado es de tipo transversal y no experimental. Para recopilar información, se llevó a cabo una visita al lugar de estudio, utilizando encuestas y fichas técnicas como las principales técnicas de recolección de datos. Como **resultado**; se obtuvo que la evaluación destaca la necesidad de abordar estos problemas integralmente para garantizar la resistencia del puente Anchaccwasi frente a amenazas naturales y antropogénicas. En **conclusión**, los resultados de la evaluación en el área del puente Anchaccwasi resaltan la urgencia de intervenciones para abordar los riesgos asociados con la erosión, desplazamiento de gaviones y desbordamientos del río. La amenaza potencial de la liberación de gaviones y las áreas propensas a desbordamientos subrayan la necesidad de medidas de refuerzo estructural y sistemas de gestión de agua efectivos.

Antecedente N° 08:

En **Ayacucho, Torres (12), 2023**. En su tesis titulada *“Evaluación de muro de gaviones en la margen izquierda del sector vivero municipal del río huatata, distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, región Ayacucho - 2023*, realizada en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote para optar el título profesional de ingeniero civil. Cuyo **objetivo general** surgió de la necesidad de evaluar el estado del muro de gaviones del Vivero Municipal del río Huatatas, distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, región Ayacucho en el periodo 2023, ya que se pudo observar deterioro, fallas y falta de mantenimiento en sectores de dicha defensa ribereña. Por lo cual se formula el siguiente problema: ¿La evaluación del muro de gaviones mejorará la defensa ribereña en la margen izquierda del sector Vivero Municipal del río Huatatas?; en función a esta interrogante se planteó como objetivo evaluar el muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña. Para tal objetivo se aplicó como **metodología** un nivel de investigación cualitativo, tipo de investigación descriptiva y nivel de investigación no experimental de corte transversal; considerando como **población** y muestra al muro de gaviones en la margen izquierda del sector Vivero Municipal del río Huatatas; y aplicando como **instrumentos** de recolección de datos una ficha de evaluación y cuestionario. Obteniendo como **resultados** que el muro de

gaviones se encontró en mal estado pues si bien en las progresivas 0+000 a 0+040 se diagnosticó al muro en estado regular, a partir de la 0+060 a 0+0100 el muro se encontró en muy mal estado lo que vulnera bastante a la defensa ribereña. Finalmente se **concluyó** que la evaluación del muro se culminó de manera satisfactoria obteniendo que este se halló en mal estado, por otro lado, la evaluación se tradujo en la mejora de la defesa ribereña.

Antecedente N° 09:

En **Ayacucho, Cayo (13)**, 2023. En su tesis titulada *“Evaluación de muro de gaviones para mejorar su defensa ribereña del río Santa Rosa en el puente Santa Rosa, distrito de Santa Rosa, provincia de La Mar, región Ayacucho - 2023”*, realizada en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote para optar el título profesional de ingeniero civil. Cuyo **objetivo general**: Desarrollar la evaluación del muro de gaviones en la defensa ribereña del río Santa Rosa en el puente Santa Rosa, distrito de Santa Rosa, provincia La Mar, región Ayacucho - 2023. Se tiene una **metodología** de tipo aplicada, nivel descriptivo y de diseño no experimental. La investigación tiene como **población** la defensa ribereña existente en el río Santa Rosa y la muestra se tomará en cuenta al muro de protección de gaviones evaluadas en el río Santa Rosa; como instrumentos de recolección de datos se elaboraron fichas, formatos de entrevista, cuestionarios y guías de observación. Los **resultados** nos mencionan que se evaluaron los muros de gaviones para mejorar la defensa ribereña en el río Santa Rosa, presentando deficiencias y deterioros del muro de gaviones generando riesgos de colapso y estabilidad. Se **concluye** en mejorar las zonas vulnerables del río Santa Rosa con medidas correctivas para moderar los efectos de erosión y socavación.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Evaluación de muros de gaviones

2.2.1.1 Evaluación

Según **EDU.LAT (14)**. La evaluación generalmente consiste en el proceso de recolectar datos a través del método sistemático y también científico, la evaluación es una forma de investigación social aplicada, planificada y dirigida que tiene por objetivo identificar, obtener y proporcionar datos fiables.

2.2.1.2 Muro de gaviones

De acuerdo con **Besome (15)**. Los muros de gaviones son muros de piedras de diferentes tamaños, colocadas dentro de cestas de alambre de acero galvanizado. Son elementos con forma de prisma rectangular que consiste en un relleno granular constituido por fragmentos de roca no degradable, retenido por una malla de alambre metálico”. Para calcular, los empujes que soporta, su estabilidad al vuelco y los deslizamientos, estos se realizan de la misma forma que un muro de gravedad.

Como expresa **Yepes (16)** “Los muros de gaviones son unos recipientes de forma prismática rectangular, tiene de relleno material granular de distintos tamaños, de enrejado metálico de malla hexagonal. Estas estructuras aparecieron en 1893 por la empresa Maccaferri para el cerramiento de la rotura de un embalse en el río Reno, en la ciudad de Bolonia .

2.2.1.4 Tipos de gaviones

❖ Gavión tipo colchón

Conforme a **Centurión (17)** “Tiene una altura menor a la de otros tipos, normalmente miden 6m de largo por 2m de ancho y 0.3m de espesor. Son usados en revestimiento de canales de ríos para evitar la erosión.



Figura 1. Gavión tipo colchón

Fuente: Revista de Yepes (16).

❖ Gavión tipo saco

Como expresa **Bolívar (18)** “El tipo de gavión saco es versátil dada a su forma cilíndrica son usados generalmente como apoyo en estructuras de contención en presencia de agua o sobre suelos de baja capacidad de soporte.



Figura 2. Gavión tipo saco

Fuente: Revista restauración paisajista.

❖ Gavión tipo caja

Según menciona **Alvites (19)** Este tipo de gavión Son elementos de elevada resistencia a tracción y bajos niveles de elongación. Por lo general, son utilizados en estructuras sujetas a empuje, por ejemplo, en estructuras de contención
Consiste en una caja de forma prismática (rectangular o cuadrada), el cual se produce a partir de un único paño de malla metálica, que forma la base, la tapa y las paredes frontal y laterales .

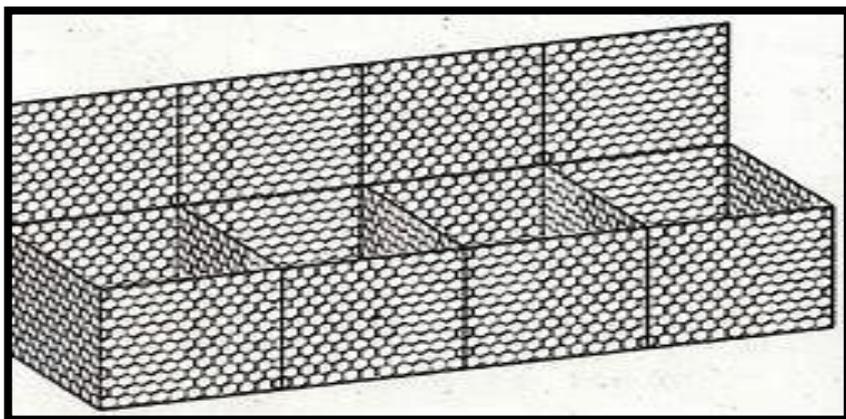


Figura 3. Gavión tipo caja

Fuente: Libro gaviones de caja.

2.2.1.5 Muro contención

Como expresa **Yepes (16)** Son básicamente paredes construidas a base de gaviones, estos gaviones son superpuestos uno sobre otros y asegurados entre si con alambres para lograr una estructura monolítica. “Los muros de gaviones son unos recipientes de forma prismática rectangular, tiene de relleno material granular de distintos tamaños, de enrejado metálico de malla hexagonal.



Figura 4. Muro de gaviones.

Fuente: Revista de yepes. (16)

2.2.1.6 Tipos de mallas en muros de gaviones

Según **Pérez (20)** Un muro de gaviones está conformado básicamente de mallas de alambre galvanizado rellenas de material pétreo o de canto a continuación nombraremos los tipos de mallas que entran a los diferentes muros de gaviones

Mallas hexagonales

Según **Pérez (20)** También se le conoce como la triple torsión esto debido a la unión y la gran resistencia que estas ofrecen brinda tolerancia a esfuerzos en varias direcciones sin presentar roturas y sin perder flexibilidad.



Figura 5. Mallas hexagonales.

Fuente: Revista de Pérez. (20)

Mallas eslabonadas

Según **Pérez (20)** La malla adherida no tiene conexiones rígidas entre los alambres, lo que permite una mayor flexibilidad ya que permite el desplazamiento relativo de los alambres. Estas características no reducen su resistencia, pero si dificultan un poco la conformación del gavión y una desventaja notable es que, al no tener uniones rígidas, al romperse un alambre, se puede abrir toda la malla.



Figura 6. Mallas eslabonadas.

Fuente: Revista de Pérez. (20)

Mallas electrosoldadas

Según **Pérez (20)** Estas mallas son las más rígidas debido a las uniones electrosoldadas que generalmente son en cuadrículas de iguales dimensiones. Su facilidad de construcción en el sitio y su construcción económica las hacen populares, y su uso es

particularmente común en proyectos de construcción de carreteras.

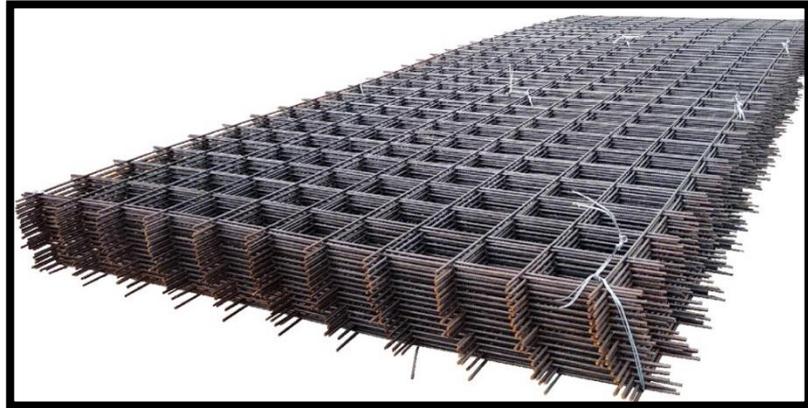


Figura 7. Mallas electrosoldadas.

Fuente: Revista de Pérez. (20)

Alambres

Como expresa **Lucero (7)**. Se utilizan varias especificaciones de acero galvanizado para fabricar gaviones. Determinar el calibre correcto requiere analizar la función y el propósito del proyecto.

El alambre deberá tener una tensión de ruptura media de 38 a 48 kg/mm², cumpliendo con la siguiente proporción: Material Base Carbono: % C 0.06 - 0.10 Fósforo: % P máx. 0.04 Azufre: % S máx. 0.05 Asimismo, todos los alambres deben ser revestidos con una aleación de zinc-5% aluminio (Zn 5 Al MM) de acuerdo con las especificaciones de la ASTM 856.

2.2.1.7 Tipos de relleno para los gaviones

Según **Pinto (21)**. Las piedras de Gavión son variantes de pared de piedra fácilmente desplegadas que se pueden configurar y rellenar fácilmente incluso sin conocimiento en la construcción de la pared. Las vallas están hechas de una cesta de alambre, que está llena de escombros en diferentes tamaños de grano y, por lo tanto, da la impresión de una pared. Aquí no solo se utilizan piedras de cantera, sino también grava, que es bastante gruesa y, por lo tanto, puede usarse fácilmente para los gaviones. Las siguientes piedras son perfectas y se han establecido como un relleno

- ✓ Granito
- ✓ Arenisca
- ✓ Cuarzo
- ✓ Basalto
- ✓ Caliza

Elijan el material de relleno adecuado según la aplicación. Pueden utilizar piedras, grava, escombros de construcción u otros materiales similares. Asegúrense de que sean de tamaño adecuado para evitar que se filtren a través de la malla.

Al elegir el material para el relleno de los gaviones, es importante considerar varios factores, como el propósito del proyecto, las condiciones del sitio y los requisitos específicos del diseño.

2.2.1.8 Criterios a seguir para la ejecución de gaviones

Como expresa **Macaferri (22)** Se debe de tener en cuenta en los materiales para la construcción de muros gaviones deben ser de muy buena resistencia, para así tener y garantizar mayor vida útil de la estructura y ofrecer garantía ante cualquier fenómeno de la naturaleza Protección contra la corrosión ya que se debe tener en cuenta

- Agresividad del suelo
- Fenómenos de corrientes galvánicas
- Agentes atmosféricos
- Acciones mecánicas
- Incendio
- Acciones de animales o vandalismo

❖ Armado y construcción de gaviones

El proceso de armado de gaviones se realiza de la siguiente manera:

Las estructuras metálicas en el lugar de trabajo y se extienden en el suelo. Alzando las paredes y amarrando las partes verticales con el alambre apropiado se obtienen las cajas en formas cuadradas. **(22)**

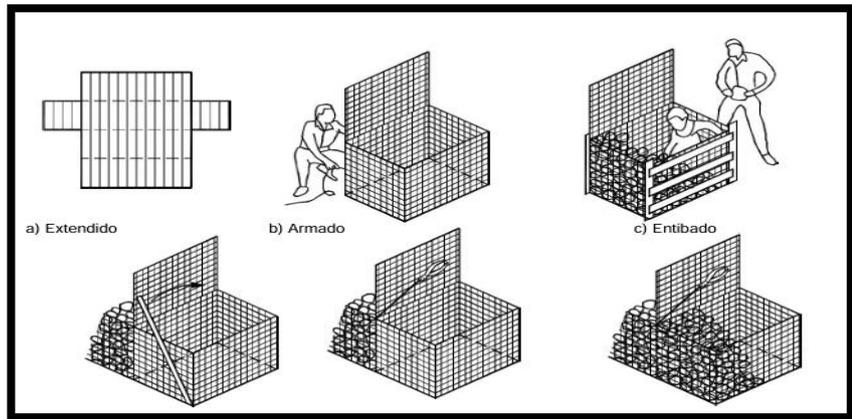


Figura 8. Proceso constructivo de Muro de gaviones.

Fuente: Libro de Macaferri. (22)

Al tener una altura de los gaviones de 1.00 m. se deben amarrar tirantes en el interior de éstos, con el fin de evitar una deformación en las cajas, lo cual sucede cuando hay amontonamientos de roca y espacios vacíos. Para el refuerzo de alambres al amarrarles así soportar y sujetar a la estructura del muro con mayor garantía. (22) Los tirantes pueden ser amarrados en forma horizontal o vertical, según su forma y función, de acuerdo a la especificación del proyecto. El proceso de llenado con piedras es el paso más importante en la construcción de la estructura con gaviones, pues de ella depende su vida útil. El tamaño de la piedra está directamente relacionado con el porcentaje de huecos en el gavión y los datos que nos proporcionan en laboratorio y por lo tanto con el peso específico y la capacidad de soporte de cada bloque.

❖ **Drenaje**

Según **Freydi (23)** Los drenantes van a depender de la superficie si estará en contacto con el agua, de modo que así si se tiene que trabajar y colocar los drenantes. El drenaje del terreno se debe de colocar en la espalda del muro. Por ello es importante ver si el proyecto manda y verificar los planos ya que cada partida se debe de cobrar de lo contrario si no existe en el proyecto se debe de pedir adicional ya que al ver en campo como especialistas se recomendará la colocación de drenantes para así la estructura no vaya a sufrir daños más a delante.

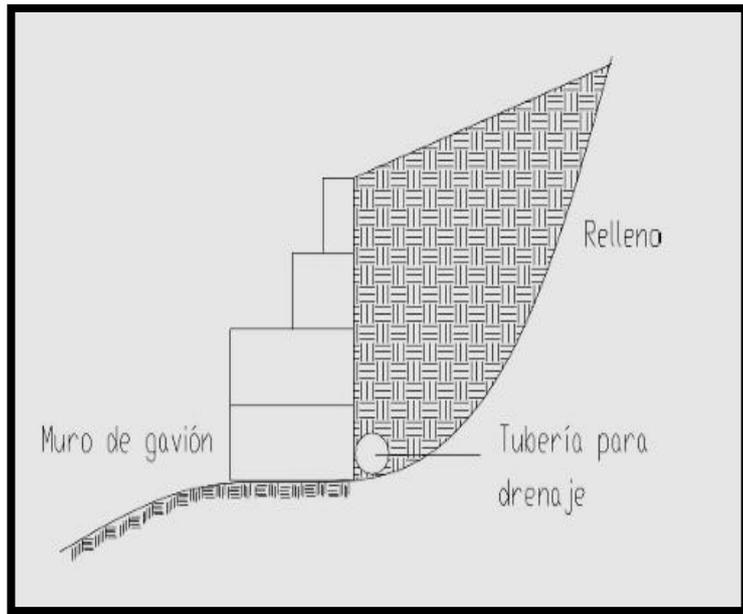


Figura 9. Detalle de drenaje en Muro de gaviones.

Fuente: Revista de Freydi. (23)

❖ Empleo de los geotextiles

Los geotextiles son muy importantes ya que en el suelo observado va a trabajar bien ya que se le considerara y se usó relleno y compactación pasando el grado de compactación para así las mallas o muro gavión no vayan a sufrir daños en su estructura. (23)



Figura 10. Geotextiles en la construcción de muro de gaviones.

Fuente: Revista de Yepes (16)

2.2.1.9 Características de los muros de gaviones

+ Economía

Según **Centurión (17)** “La facilidad de armado de los gaviones fabricados hace que estos no requieran mano de obra especializado. Las piedras de relleno muchas veces son extraídas del mismo lugar donde se efectúa la instalación.

+ Flexibilidad

Como expresa **Peña (24)**. Esta característica es muy importante cuando la estructura tiene que soportar fuerzas importantes del terreno mientras se construyen sobre suelos inestables o sujetos a una erosión severa. A diferencia de las estructuras rígidas, el colapso no ocurre repentinamente, por lo que se pueden llevar a cabo operaciones de restauración efectivas.

+ Durabilidad

Según **centurión (17)**. “La durabilidad de los gaviones depende mucho de las mallas a utilizar, mayormente se usan mallas con recubrimientos de protección de los alambres; con la finalidad de evitar la corrosión severa y alargar la vida tanto de los gaviones como el de la estructura .

La capa protectora de los alambres utilizados en la producción de los gaviones garantiza su vida útil, el zinc de 3 capas o galvanizado "pesado" proporciona una buena protección contra la corrosión y el desgaste, y la protección adicional del alambre de material plástico asegura la integridad de la estructura en ambiente corrosivo o contaminado.

+ Versatilidad

Como expresa **Ganon (25)**. Son rápidos de construir y luego de ser ensamblados, llenados y sellados, están listos para realizar su función. Además, garantiza una ejecución incremental y soluciones rápidas en caso de cualquier tipo de error.

+ Permeabilidad

Los gaviones hechos de malla y bloques de roca sólida son estructuras altamente permeables que evitan que se acumule presión

hidrostática. También están diseñados como canalones, que permiten drenar el flujo de agua y optimizar así la sección transversal de la estructura. (22)

2.2.1.10 Causas que afectan a los muros de gaviones

❖ Socavación

Como menciona **Vicente (26)** La socavación es un caso particular de la erosión, y consiste en la profundización del nivel del fondo del cauce de un curso de agua. Puede ser causada por el aumento de la velocidad del agua en las crecidas, por modificaciones en la morfología del cauce, por turbulencias provocadas por intervención humana.

❖ Erosión

Según **BIOGUA (27)**. Es el efecto de desgaste de la superficie terrestre que tiene el agua en los ríos, modifica el paisaje ya sea fluyendo por la superficie o por las corrientes subterráneas, llevándose consigo a sedimentos, materiales y como consecuencia altera la corteza terrestre.

2.2.2 Mejora de la defensa ribereña

2.2.2.1 Defensa ribereña

Como expresa **Sauñe (28)**. Las defensas ribereñas son estructuras que protegen las áreas aledañas a los ríos. Evitan la erosión o socavación de las laderas de los ríos y las inundaciones durante las temporadas de crecida por las lluvias. Para prevenir posibles desastres donde la población se vea más afectada, estas estructuras se colocan en áreas críticas. Pueden proteger, pero un mal diseño podría alterar el flujo de los ríos.

Según **Vílchez (29)** “Las defensas ribereñas son estructuras construidas para proteger de las crecidas de los ríos las áreas aledañas a estos cursos de agua. La defensa ribereña en la actualidad es importante ya que las precipitaciones son de gran magnitud lo que causa que el número de inundaciones aumenta y produzca problemas de erosión y socavación. Por esta razón las obras de defensa ribereña solucionan este tipo de problemas .



Figura 11. Defensa ribereña, muro de gaviones.

Fuente: Libro de Vilchez (29)

2.2.2.2 Tipos de defensa ribereña

- **Muro de contención**

De acuerdo con **Arqui. Pura (30)**. El muro de contención es una estructura que está diseñada y construida para soportar la presión lateral del suelo o retener los materiales del suelo. La presión lateral también podría deberse al relleno de tierra, presión del líquido, arena y otros materiales granulares detrás de la estructura del muro de retención. Hay varios tipos de estructuras de muros de contención que se utilizan para numerosos objetivos.



Figura 12. Muros de contención.

Fuente: Revista de Arqui Pura. (30)

- **Espigones**

Según **Civilgeeks (31)**. Estas estructuras son elementos laterales que tratan de proteger la orilla y al mismo tiempo desviar la corriente. La capacidad del canal, aunque se disminuye puede manejarse para que no sea modificada en forma considerable. Generalmente estas obras se utilizan en ríos poco profundos y con moderado material suspendido.”

Uno de los objetivos es la sedimentación de estos materiales, los cuales pueden complementar la protección de la orilla. Aunque no existen criterios ciento por ciento confiables para el diseño de espigones y obras hidráulicas laterales, se conocen una gran cantidad de planteamientos empíricos que permiten un diseño relativamente adecuado, el cual debe adaptarse a las condiciones del sitio.



Figura 13. Espigón.

Fuente: Revista de Yepes (16)

• Diques

Como expresa **IAGUA (32)**. Un dique es una estructura (de hormigón, piedra, tierra y otro material) que se construye con el objetivo de contener el agua, impidiendo su paso. Pueden construirse de manera perpendicular o paralela al curso de agua que se pretende contener.

También se denomina dique a una formación geológica natural de origen volcánico (diques ígneos intrusivos).



Figura 14. Diques.

Fuente: Revista de IGUA (32)

• Gaviones

De acuerdo con el **Cambronero (33)** Son estructuras construidas con alambre de acero galvanizado o recubiertos de PVC, a la forma de malla, y rellenos de rocas redondeadas. Los muros

de los gaviones protegen las zonas aledañas y son capaces de tolerar grandes deformaciones sin pérdida de resistencia .



Figura 15. Muro de gaviones.

Fuente: Revista de Cambroner (33)

2.2.2.3 Importancia de la defensa ribereña

Las defensas ribereñas son estructuras construidas para proteger las áreas aledañas a los ríos de las crecidas de agua. Estas defensas desempeñan un papel crucial en la prevención de inundaciones y en la seguridad de las poblaciones cercanas a las riberas. (32)

❖ Prevención de Inundaciones

- ✓ Las defensas ribereñas actúan como una barrera física que evita que el río se desborde y cause inundaciones en las zonas urbanas y agrícolas.
- ✓ Al mantener el río dentro de sus límites, se protege a las personas, viviendas, escuelas, hospitales y cultivos cercanos.

❖ Reducción de riesgos

- ✓ Además de prevenir inundaciones, estas estructuras también reducen los riesgos asociados con las crecidas repentinas.
- ✓ Las defensas ribereñas ayudan a controlar el flujo del agua, evitando daños a la infraestructura y pérdidas económicas.

2.3 Hipótesis

Por ahora no se obtendrá una hipótesis, porque todavía no obtendremos demostraciones y las cuales se obtienen cuando uno ejecuta.

Según **Coelho (33)**. Una hipótesis es la suposición de algo que podría, o no, ser posible. En este sentido, la hipótesis es una idea o un supuesto a partir del cual nos preguntamos el porqué de una cosa, bien sea un fenómeno, un hecho o un proceso. Como tal, las hipótesis permiten dar inicio al proceso de pensamiento, mediante el cual se accederá a determinados conocimientos. La hipótesis es una herramienta fundamental del pensamiento científico y filosófico, que sirve de base para los modelos y proposiciones teóricas, y que funciona como piedra angular para la búsqueda y construcción de respuestas en la generación de conocimiento.

III. METODOLOGÍA

3.1 Nivel, tipo y diseño de investigación

3.1.1. Nivel de investigación

El nivel de investigación es cuantitativo porque busca recolectar información y datos.

Según **Grados (34)**. Es el grado de profundidad con la que se estudia ciertos fenómenos o hechos en la realidad social.

3.1.2. Tipo de investigación

El tipo de Investigación es descriptivo por que se enfocara únicamente en describir de forma detalla sus características y aspectos relevantes del muro de gavión.

Según **Yanasupo (35)**. La investigación es el conjunto de métodos que se aplican para conocer un asunto o problema en profundidad y generar nuevos conocimientos en el área en la que se está aplicando, Se trata de una herramienta vital para el avance científico, porque permite comprobar o descartar hipótesis con parámetros fiables, de manera sostenida en el tiempo, y con objetivos claros. De esta manera se garantiza que las contribuciones al campo del conocimiento investigado puedan ser comprobadas y replicadas.

3.1.3. Diseño de la investigación.

El diseño de la investigación es no experimental de corte transversal por que se realizara en un tiempo determinado.

Según **Sampieri et al. (34)**. La investigación no experimental es sistemática y empírica en la que las variables independientes no se manipulan porque ya han sucedido. Las inferencias sobre las relaciones entre variables se realizan sin intervención o influencia directa, y dichas relaciones se observan tal como se han dado en su contexto natural.

Ideograma del diseño de la investigación



- ❖ **MI:** Muestra, Muro de gaviones en el margen izquierdo del río Cachi en el centro poblado de Llamocctachi, distrito de Chincho, provincia de Angaraes, región Huancavelica.
- ❖ **XI:** Variable independiente, Evaluación del muro de gaviones en el margen izquierdo del río Cachi en el centro poblado de Llamocctachi, distrito de Chincho, provincia de Angaraes, región Huancavelica.
- ❖ **OI:** Resultados
- ❖ **YI:** Variable dependiente, mejora de la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Cachi en el centro poblado de Llamocctachi, distrito de Chincho, provincia de Angaraes, región Huancavelica.

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

Para la presente investigación se determinó que la población es la defensa ribereña del río Cachi en el centro poblado de Llamocctachi, distrito de Chincho, provincia de Angaraes, región Huancavelica.

Según **Cerda (35)**. El universo desde el punto estadístico es el total de un determinado sistema al cual se pretende estudiar.

3.2.2 Muestra

Para la presente investigación se determinó que la muestra es el muro de gaviones que se encuentran en el margen izquierdo de la defensa ribereña del río Cachi en el centro poblado de Llamocctachi, distrito de Chincho, provincia de Angaraes, región Huancavelica.

Según **Cerda (35)**. Una muestra es un subconjunto de la población, que se obtiene para averiguar las propiedades o características de esta última, por lo que interesa que sea un reflejo de la población, que sea representativa de ella.

3.3 Variables. Definición y Operacionalización

Tabla 1. Variables. Definición y Operacionalización

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERATIVA	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	CATEGORÍAS O VALORACIÓN
Variable independiente Evaluación del muro de gaviones en el margen izquierdo del río cachi del centro poblado de Llamocctachi, distrito de Chincho, provincia de Angaraes, región Huancavelica-2024.	De acuerdo con Bescome (12) . Los muros de gaviones son muros de piedras de diferentes tamaños, colocadas dentro de cestas de alambre de acero galvanizado. Son elementos con forma de prisma rectangular que consiste en un relleno granular constituido por fragmentos de roca no degradable, retenido por una malla de alambre metálico”. Para calcular, los empujes que soporta, su estabilidad al vuelco y los deslizamientos, estos se realizan de la misma forma que un muro de gravedad.	Muro de gaviones	❖ Bueno ❖ Malo	Nominal	Categorías
		Tipos de gaviones	❖ Gavión tipo colchón ❖ Gavión tipo saco ❖ Gavión tipo caja	Nominal	Categorías
		Tipos de mallas en los muros de gaviones	❖ Mallas hexagonales ❖ Mallas eslabonadas ❖ Mallas electrosoldadas ❖ Alambres	Nominal	Categorías
		Características de muros de gaviones	❖ Economía ❖ Flexibilidad ❖ Durabilidad ❖ Versatilidad ❖ Permeabilidad	Nominal	Categoría
		Causas que afectan a los muros de gaviones	❖ Socavación ❖ Erosión	Nominal	Categoría
Variable dependiente Mejora de la defensa ribereña en el margen izquierdo del río cachi del centro poblado de Llamocctachi, distrito de Chincho, provincia de Angaraes, región Huancavelica - 2024	Según Vílchez (26) “Las defensas ribereñas son estructuras construidas para proteger de las crecidas de los ríos las áreas aledañas a estos cursos de agua. La defensa ribereña en la actualidad es importante ya que las precipitaciones son de gran magnitud lo que causa que el número de inundaciones aumenta y produzca problemas de erosión y socavación. Por esta razón las obras de defensa ribereña solucionan este tipo de problemas”.	Defensa ribereña	❖ Mejora ❖ Antigüedad	Nominal	Categorías
		Tipos de defensa ribereña	❖ Muro de contención ❖ Espigón ❖ Dique	Nominal	Categorías
		Importancia de la defensa ribereña	❖ Prevención de riesgos ❖ Reducción de inundación	Nominal	Categorías

Fuente: Elaboración propio (2024).

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de información

3.4.1 Técnicas

Según **Arias (36)**. Las técnicas de recolección de datos son las distintas formas o maneras de obtener la información. Son ejemplos de técnicas: la observación directa, el análisis documental, análisis de contenido, etc. La investigación no tiene sentido sin las técnicas de recolección de datos. Estas técnicas conducen a la verificación del problema planteado. Cada tipo de investigación determinara las técnicas a utilizar y cada técnica establece sus herramientas, instrumentos o medios que serán empleados. Todo lo que va a realizar el investigador tiene su apoyo en la técnica de la observación. Su marco metodológico de recogida de datos se centra en la técnica de la observación. En este trabajo de investigación se empleará la técnica de observación directa para la recolección de datos, la cual se aplicará al momento de evaluar el muro de gavión, luego las analizaremos, pero antes de eso debemos tener información del tema para poder diagnosticar los problemas.

3.4.2 Instrumentos de recolección de información

Como expresa **Arias (36)**. Son todos los materiales y equipos que se utilizaran durante la realización del proyecto de investigación . En este trabajo de investigación se utilizará los siguientes materiales para la recolección de datos:

❖ Fichas Técnicas

La Ficha Técnica son elaboradas para evaluar el muro de gavión del centro poblado, todas las preguntas son elaboradas de acuerdo a libros normas y técnicas.

❖ Encuestas

Las Encuestas es un instrumento que nos permite saber cuánto de conocimiento tienen las personas sobre un determinado tema en este caso sobre el muro de gaviones, las preguntas a responder son elaboradas según su variable y sus indicadores, son pregunta elaboradas con técnica para el mayor entendimiento de las personas.

❖ Equipos y/o herramientas de apoyo que nos ayudaran en la recolección de datos:

✓ Laptop.

- ✓ Cámara fotográfica.
- ✓ Libreta de campo.
- ✓ Cinta métrica.

3.5 Método de análisis de datos

Según **Arias (36)**. Un método de análisis es un mapa de los caminos a seguir sobre cómo organizar y analizarla. Este plan debería ayudarnos a responder las preguntas principales de nuestra investigación.

Para este trabajo de investigación utilizaremos el siguiente plan de análisis para un diagnóstico correcto de la información:

- ❖ Localizar el lugar donde se va a desarrollar el proyecto.
- ❖ Presentar el permiso correspondiente ósea la carta al alcalde del centro poblado de Llamocctachi, distrito de Chincho, departamento de Angaraes región de Huancavelica.
- ❖ Buscamos materiales de información para tener más conocimiento sobre el tema a investigar como libros normas, esto nos ayudara a diagnosticar.
- ❖ La recolección de datos se realizará mediante encuestas las cuales seguirán la misma secuencia de nuestro cuadro de definición y operacionalización de variables las cuales son: **tipos de gaviones, características de los muros de gaviones, tipos de malla en los muros de gaviones, defensa ribereña y tipos de defensa ribereña**, es importante resaltar que nuestras preguntas serán elaboradas bajo técnicas y normas para el entendimiento de los pobladores.
- ❖ Y por último una vez hecha la recolección de datos, cargaremos a un software como Excel para realizar las respectivas tabulaciones para así poder obtener nuestras respectivas conclusiones.

3.6 Aspectos Éticos

Según la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote (37), Para todas las actividades de investigación realizadas en la **ULADECH** los principios éticos que las rigen son:

3.6.1 Respeto y Protección de los derechos de los intervinientes.

El bienestar y seguridad de las personas es el fin supremo de toda investigación, y por ello, se debe proteger su dignidad, identidad, diversidad socio cultural, confidencialidad, privacidad, creencia y religión.” (37)

- Se protegió y se respetó la privacidad de los participantes con el fin de brindar seguridad a su identidad.

3.6.2 Cuidado del medio ambiente.

Toda investigación debe respetar la dignidad de los animales, el cuidado del medio ambiente y las plantas, por encima de los fines científicos; y se deben tomar medidas para evitar daños y planificar acciones para disminuir los efectos adversos y tomar medidas para evitar daños” (37).

- En esta investigación no se alteró el medio ambiente que rodea la estructura tampoco afectara la vida de los animales en la zona ya que el diseño de la investigación es no experimental.

3.6.3 Libre participación por propia voluntad.

Las personas que participan en las actividades de investigación tienen el derecho de estar bien informados sobre los propósitos y fines de la investigación que desarrollan o en la que participan; y tienen la libertad de elegir si participan en ella, por voluntad propia (37).

- Se solicitó verbalmente el consentimiento informado del participante, luego se informó sobre los objetivos y propósitos del proyecto por último cualquier duda sobre la investigación se resolvió para ello adjuntamos la hoja de asentamiento informado en los anexos.

3.6.4 Beneficencia, no maleficencia.

Toda investigación debe tener un balance riesgo-beneficio positivo y justificado, para asegurar el cuidado de la vida y el bienestar de las personas que participan en la investigación. La conducta del investigador debe responder a las siguientes reglas generales: no causar daño, disminuir los posibles efectos adversos y maximizar los beneficios (37).

- Durante nuestra investigación en el muro de gaviones se tomó las precauciones necesarias para evitar daños y a la vez maximizar los beneficios a los intervinientes.

3.6.5 Integridad y honestidad.

El investigador (estudiantes, egresado, docentes, no docente) tiene que evitar el engaño en todos los aspectos de la investigación; evaluar y declarar los daños, riesgos y beneficios potenciales que puedan afectar a quienes participan en una investigación. Asimismo, el investigador debe proceder con

rigor científico, asegurando la validez de sus métodos, fuentes y datos. Además, debe garantizar la veracidad en todo el proceso de investigación, desde la formulación, desarrollo, análisis, y comunicación de los resultados (37).

- En esta investigación se maximizó con severidad el cuidado en el recojo de datos ya que es una parte fundamental del estudio científico, para el cual se adjuntó los instrumentos de recolección en los anexos

3.6.6 Justicia.

El investigador debe anteponer la justicia y el bien común antes que el interés personal. Así como, ejercer un juicio razonable y asegurarse que las limitaciones de su conocimiento o capacidades, no den lugar a prácticas injustas. El investigador está obligado a tratar equitativamente a quienes participan en los procesos, procedimientos y servicios asociados a la investigación, pueden acceder a los resultados del proyecto (37)

- Para la presente investigación se garantizó y se tomó las cautelas necesarias para lo cual se adjuntará la declaración jurada

IV. RESULTADOS

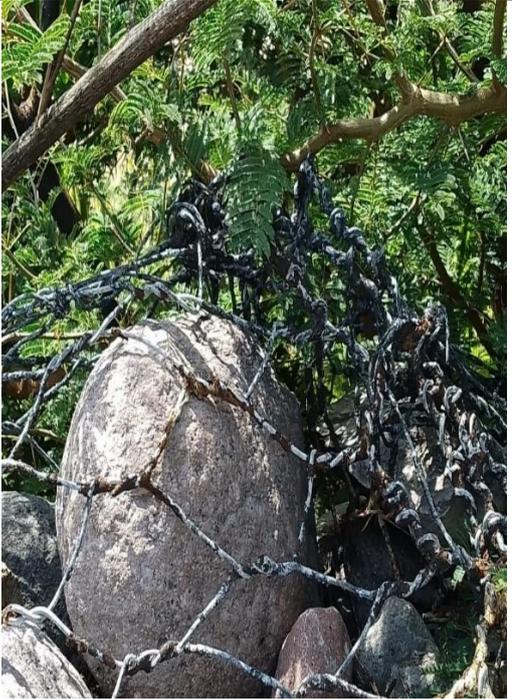
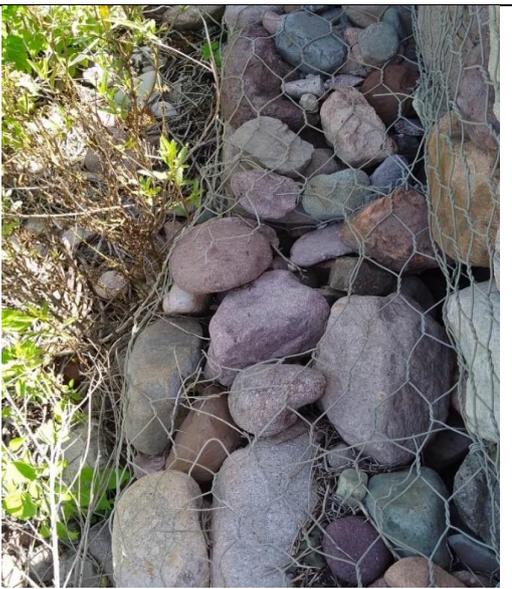
❖ **Dando respuesta a mi objetivo general**

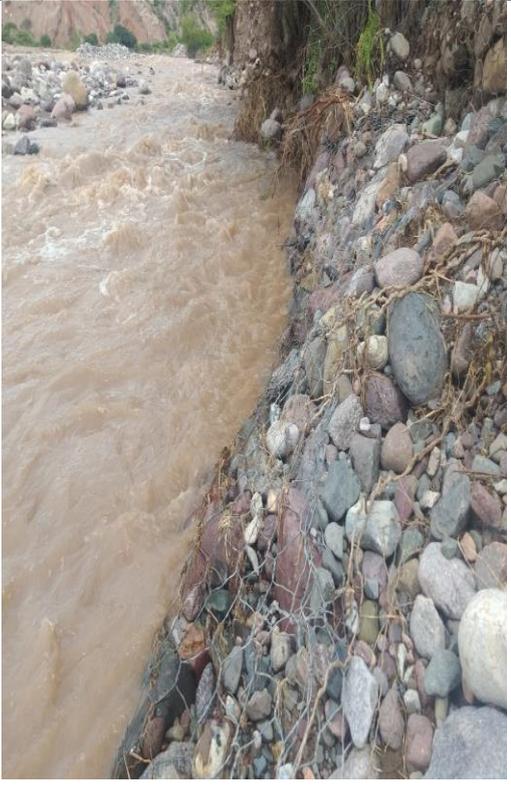
Elaborar la evaluación del muro de gaviones del margen izquierdo en la defensa ribereña del río Cachi en el centro poblado de Llamocctachi, distrito de Chincho, provincia de Angaraes, región Huancavelica- 2024.

Tabla 2. Ficha técnica de identificación de las zonas vulnerables

	Fecha: 10/04/2024	
	Evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Cachi, en el centro poblado de Llamocctachi, Distrito de Chincho, Provincia de Angaraes, región Huancavelica – 2024.	
FICHA TÉCNICA		
INVESTIGADOR: Bautista Ramirez, Kenyir Wanderle		
Ubicación: Chincho – Angaraes - Huancavelica		Tramo: 0+000 a 0+800
Lugar: Centro poblado de Llamocctachi		
Identificar las fallas de nuestro muro de gavión		
Progresiva	Observación	Fotos
0+000 a 0+050	En este tramo encontramos la deformación en la planta superior del muro de gavión tipo caja, está muy desnivelado esto debido a que no hay evidencias del uso de los tensores y también a la mala colocación del relleno.	

<p>0+050 a 0+100</p>	<p>En este tramo se observa que el muro de gavión tipo colchón ya no cuenta con las tapas de la malla, que estas aportan a la estabilidad y forma del gavión, nuestro muro de gavión tipo caja del nivel 2 presenta una leve desnivelación</p>	
<p>0+100 a 0+150</p>	<p>En este tramo encontramos puntos de desprendimiento en las mallas, se observa como ya están separadas la tapa de la malla con el diafragma esto debido a la falta de tensores, al oxido, al tiempo, falta de mantenimiento y al clima.</p>	
<p>0+150 a 0+200</p>	<p>En este tramo se observa como la vegetación cubre el muro de gavión y debido a la gran humedad del ambiente se ve afectado la resistencia de las mallas con la presencia de la oxidación y la corrosión.</p>	

<p>0+200 a 0+250</p>	<p>En esta parte del muro se observa la presencia de la oxidación en las mallas esto a consecuencia de la vegetación, también se puede ver como se desprende la malla esto debido también a la presencia de corrosión haciendo que la malla se deforme y la estructura pierda relleno.</p>	
<p>0+250 a 0+300</p>	<p>En este tramo observamos las consecuencias del desprendimiento de las mallas y como el relleno de nuestro muro del segundo nivel cae por la falta de soporte y la mala colocación de las piedras.</p>	
<p>0+300 a 0+350</p>	<p>En la foto podemos observar cómo se está deformado el muro de gavión del segundo nivel y como consecuencia de esta el empuje del relleno hará que nuestra malla se desprenda y posteriormente caerá toda la estructura como en la anterior foto</p>	

<p>0+350 a 0+400</p>	<p>En esta imagen se observa como el gavión tipo de colchón que es nuestra base se va deformando esto debido a la socavación que genera el río, es un punto a tomar en cuenta ya que la estabilidad de la estructura estaría comprometida</p>	
<p>0+400 a 0+450</p>	<p>En este tramo podemos observar como parte del gavión tipo colchón ya está dentro del río a consecuencia de la socavación y esto es malo ya que desestabiliza aún más nuestra estructura y puede llegar a arrastrar una parte de los muros de gaviones al río.</p>	

<p>0+450 a 0+500</p>	<p>En la foto observamos como la socavación afecta completamente al muro de gavión haciendo que 10 metros de la estructura sufra de volcamiento ya que en este tramo no hay evidencia de la ejecución del colchón de reno, esto apoyado por mala colocación del relleno, como en este caso de los gaviones tipo caja perdieron relleno y la vez colocaron en exceso piedras demasiadas grandes en la parte frontal ya que esto genera mucha presión en las mallas haciendo que estas se desprendan unas a otras .</p>	
<p>0+500 a + 550</p>	<p>En este tramo observamos el mal uso que le dan a la defensa ribereña, el cual fue creado para evitar o minimizar las consecuencias de las crecidas en los ríos, en este caso se observa como queman al costado del muro de gavión afectando seriamente a la resistencia de las mallas.</p>	

<p>0+550 a 0+600</p>	<p>En este tramo observamos filtración del agua hacia espaldas del muro de gavión esto posiblemente por la presencia de socavación, o por la falta de las mallas geotextiles de las cuales carecen</p>	
<p>0+600 a 0+650</p>	<p>En este tramo ya no se encontró el gavión tipo de colchón que sirve como base para el muro de gavión, si bien es cierto como se observa en la imagen cuenta con una protección natural una parte de tierra que esta por delante de la estructura, pero al estar al lado del rio sufre de erosión y socavación, con el tiempo la estructura no tendrá la defensa natural, al no tener una buena base y estar desnivelado es posible que la estructura se desplome.</p>	

<p>0+650 a 0+700</p>	<p>En esta imagen podemos observar el alambre de amarre de 4 mm que está siendo utilizado para el atirantamiento está completamente oxidado y a la vez observamos como el muro de gavión tiene un desnivel esto ejercer mayor presión a las mallas hasta llegar a desprenderlas y en el nivel inferior se logra apreciar que el relleno es muy irregular haciendo que los rellenos de menor tamaño se pierdan</p>	
<p>0+700 a 0+750</p>	<p>En este tramo se observa el levantamiento de otro muro de gavión el cual se ejecutó debido a que el muro en este punto se desplomo, cuenta con solo dos niveles, no tiene evidencias del uso de tensores, no tiene un relleno adecuado el cual hace que la estructura se encuentre muy desnivelada.</p>	

<p>0+750 a 0+800</p>	<p>En este tramo final se logra apreciar que en el segundo nivel de nuestro muro de gavión esta desnivelado la el cual como ya se mencionó trae una mayor presión a las mallas y como consecuencia llegan a desprenderse y también hay gran cantidad de basura el cual se encuentra en todo el tramo.</p>	
--------------------------	---	--

Fuente: Elaboración propia

❖ **Dando respuesta a mi primer objetivo específico**

Verificar la antigüedad del muro de gaviones de la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Cachi en el centro poblado de Llamocctachi, distrito de Chincho, provincia de Angaraes, región Huancavelica- 2024.

Tabla 3. Ficha técnica para identificar la antigüedad de los muros de gaviones

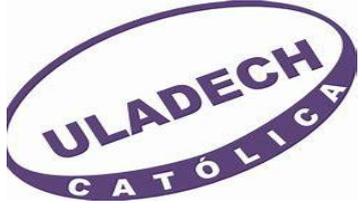
	Fecha: 10/04/2024	
	Evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Cachi, en el centro poblado de Llamocctachi, Distrito de Chincho, Provincia de Angaraes, región Huancavelica – 2024.	
FICHA TÉCNICA		
INVESTIGADOR: Bautista Ramirez, Kenyir Wanderle		
Ubicación: Chincho – Angaraes - Huancavelica		Tramo: 0+000 a 0+800
Lugar: Centro poblado de Llamocctachi		
Antigüedad de nuestra estructura hidráulica		
Proceso constructivo	Fecha de ejecución	Antigüedad de los muros de gaviones
Limpieza de terreno	15 de mayo del 2008	16 años de antigüedad
Nivelación de la superficie del terreno	18 de mayo del 2008	16 años de antigüedad
Colchón del muro de gaviones	20 de mayo del 2008	16 años de antigüedad
Elaboración de las jaulas de mallas	24 de mayo del 2008	16 años de antigüedad
Colocación de los diafragmas en las jaulas	25 de mayo del 2008	16 años de antigüedad
Colocación de la cara frontal de los muros de gaviones	26 de mayo del 2008	16 años de antigüedad
Relleno	28 de mayo del 2008	16 años de antigüedad
Colocación de los tensores	28 de mayo del 2008	16 años de antigüedad
Colocación de las tapas de jaula	30 de mayo del 2008	16 años de antigüedad
Unión de jaulas	30 de mayo del 2008	16 años de antigüedad

Fuente: Elaboración propia

❖ **Dando respuesta a mi segundo objetivo específico**

- ❖ Determinar la mejora de la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Cachi en el centro poblado de Llamocctachi, distrito de Chincho, provincia de Angaraes, región Huancavelica- 2024.

Tabla 4. Ficha técnica para identificar la antigüedad de los muros de gaviones

	Fecha: 10/04/2024	
	Evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Cachi, en el centro poblado de Llamocctachi, Distrito de Chincho, Provincia de Angaraes, región Huancavelica – 2024.	
FICHA TÉCNICA		
INVESTIGADOR: Bautista Ramirez, Kenyir Wanderle		
Ubicación: Chincho – Angaraes - Huancavelica		Tramo: 0+000 a 0+800
Lugar: Centro poblado de Llamocctachi		
Propuesta de mejora		
Situación actual		
<ul style="list-style-type: none"> -La estructura en el tramo 0+450 a 0+500 sufrió volcamiento dejando expuestos 10 metros de distancia. - La tapa del colchón de reno ya no existe tramo 0+050 a 0+100. - Mucha basura acumulada en casi todo el tramo. 		
Acciones concretas o específicas a implementar		
<ul style="list-style-type: none"> -Levantar un muro de gaviones de 10 metros que tenga dos niveles -Recomponer las tapas en el colchón de reno - Limpieza del terreno 		
Recursos necesarios para la implementación		
<ul style="list-style-type: none"> - Transporte para el material - Limpieza del terreno - Nivel - Selección y acopio de piedras para gaviones - Suministro y confor. Gavión tipo caja 5x1x1 - Relleno - Cosido y atirantamiento de los gaviones tipo caja 		
Foto		
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>		

Fuente: Elaboración propia

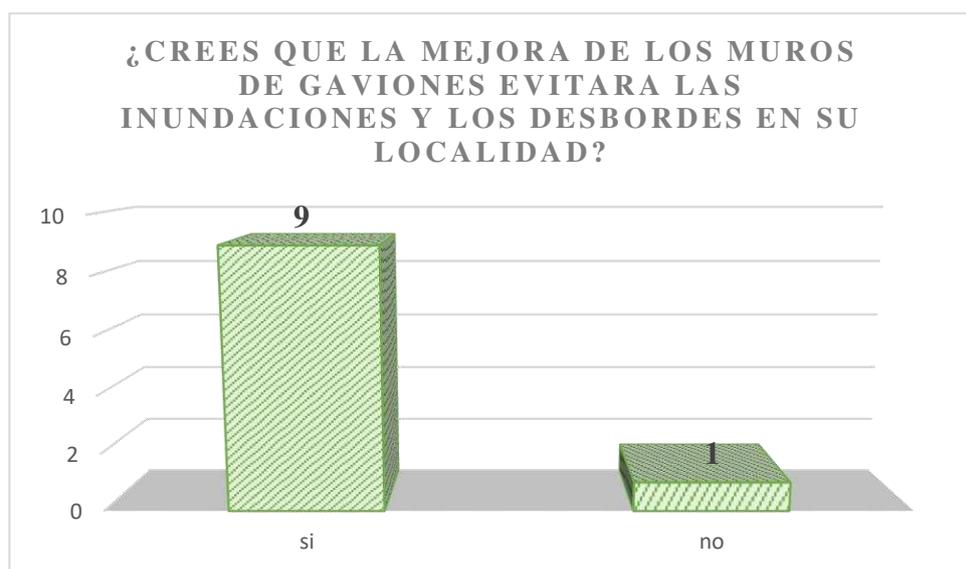
Para nuestro segundo objetivo que es la propuesta de mejora nos basamos a los resultados de nuestras fichas técnicas del muro de gaviones para lo cual se ha elaborado el metrado de las siguientes partidas: trabajos provisionales, trabajos preliminares y del gavión tipo caja, la zona afectada es de 10 metros de largo en el tramo 0+450 a 0+500 para lo cual se propone levantar un muro de gaviones de dos niveles tipo caja las cuales tendrán una dimensión de altura 1 metro, 1.05 metros de ancho y 5 metros de largo, para el perfil del muro propuesto, el primer nivel constara de la unión de dos gaviones y en el segundo nivel solo ira un gavión, se añade a la propuesta de mejora el enmallado el cual se ha considerado en el metrado en los tramos donde hace falta y la limpieza de todo el tramo que consta de 800 metros, teniendo en cuenta las principales partidas se ha obtenido un presupuesto de 14,667.6 catorce mil seiscientos sesenta y siete soles con sesenta céntimos.

Esta encuesta se realizó a 10 personas posterior a la evaluación de nuestros gaviones, en lo cual se realizaron 7 preguntas y de los cuales se obtuvieron los siguientes datos.

1. ¿Crees que la mejora en los muros de gaviones evitara o minimizara la inundaciones o desbordes en su localidad?

Tabla 5. Tabulación de la pregunta 1

Valores	Cantidad	Total
SI	9	10
NO	1	

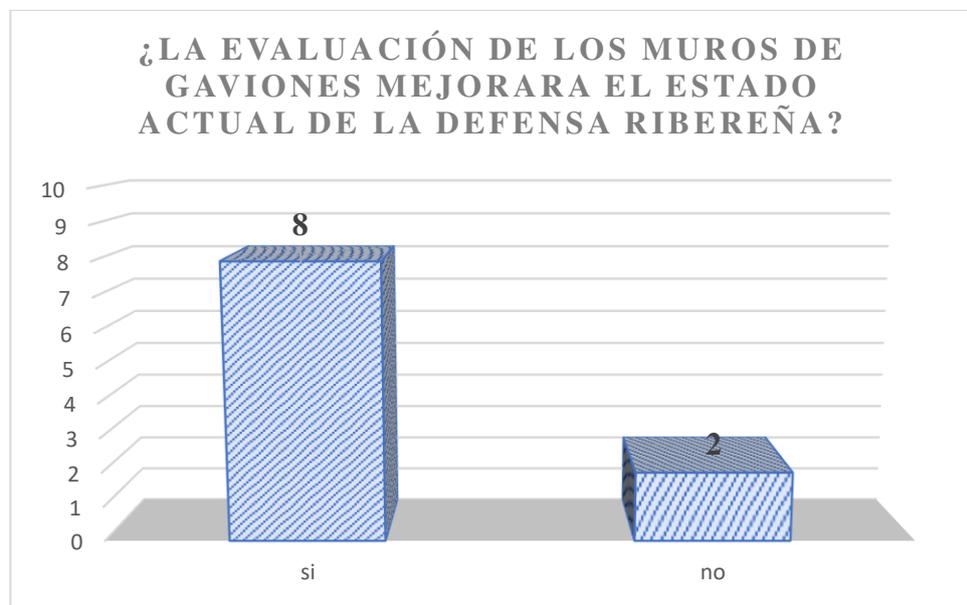


Interpretación: De nuestra pregunta numero 1 nos da como respuesta que, del total de 10 comuneros entrevistados, 9 personas creen que con la evaluación de los muros de gaviones SI mejorara o se minimizara las inundaciones o desbordes en la localidad y 1 piensan que NO mejorara.

- ¿La evaluación de los muros de gaviones mejorara el estado actual de la defensa ribereña?

Tabla 6. Tabulación de la pregunta 2

Valores	Cantidad	Total
SI	8	10
NO	2	

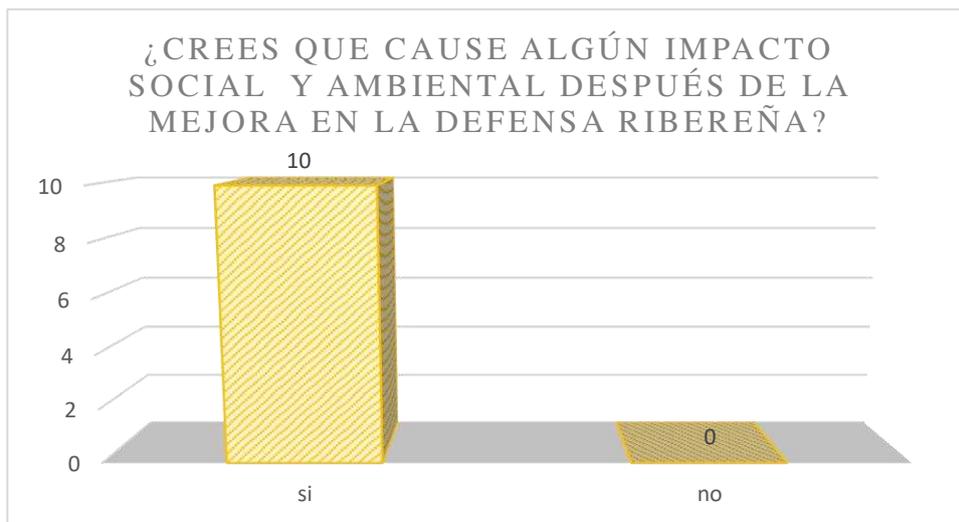


Interpretación: de nuestra pregunta numero 2 gracias al cuadro de tabulación podemos decir que, del total de 50 pobladores, 45 personas SI creen que con la evaluación a los muros de gaviones el estado de nuestra defensa ribereña mejorara y 5 personas creen no mejorara.

- ¿Crees que cause algún impacto social y ambiental después de la mejora en la defensa ribereña?

Tabla 7. Tabulación de la pregunta 3

Valores	Cantidad	Total
SI	10	10
NO	0	

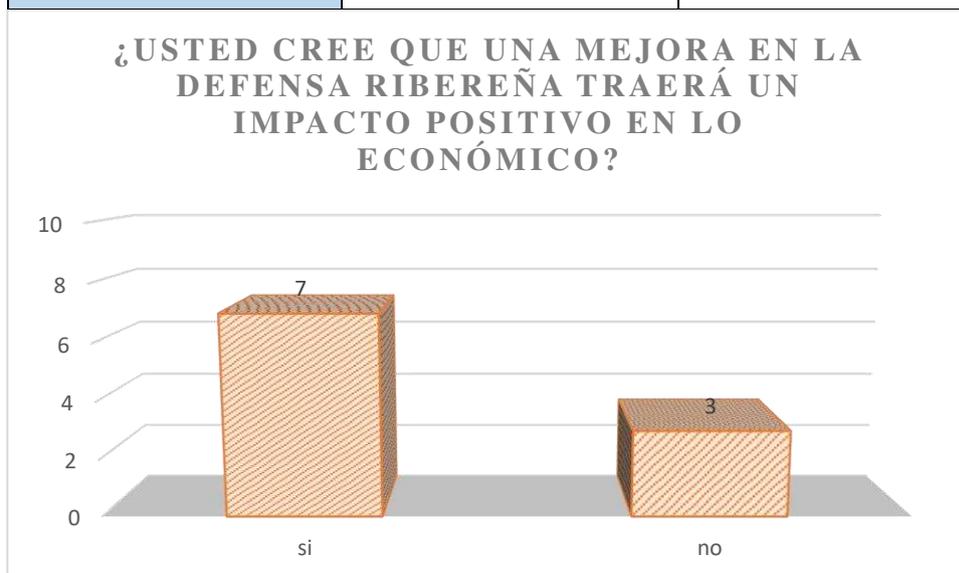


Interpretación: En la pregunta número 3 de total de 10 comuneros entrevistados, 10 personas SI creen que con la mejorar de los muros de gaviones habrá un impacto en lo social, ambiental y 0 personas creen no causara ningún impacto.

4. ¿Usted cree que una mejora en la defensa ribereña traerá un impacto positivo en lo económico?

Tabla 8. Tabulación de la pregunta 4

Valores	Cantidad	Total
SI	7	10
NO	3	

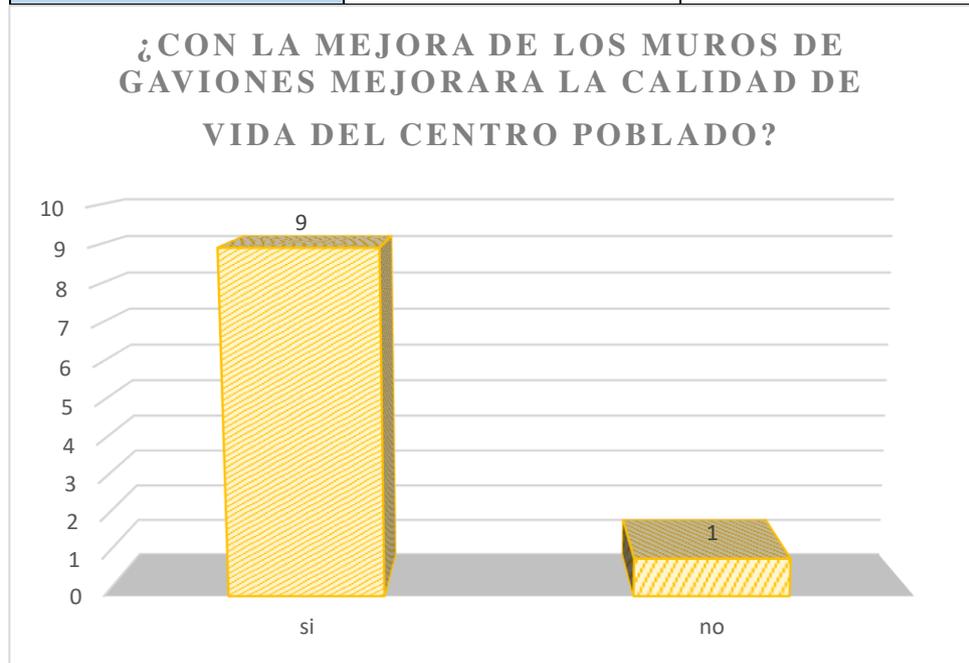


Interpretación: En la pregunta número 4, el total de comuneros entrevistados que son 10 creen que si habrá un impacto económico con la mejora en la defensa ribereña. Y 3 creen que NO.

5. ¿Con la mejora de los muros de gaviones mejorara la calidad de vida del centro poblado?

Tabla 9. Tabulación de la pregunta 5

Valores	Cantidad	Total
SI	9	10
NO	1	

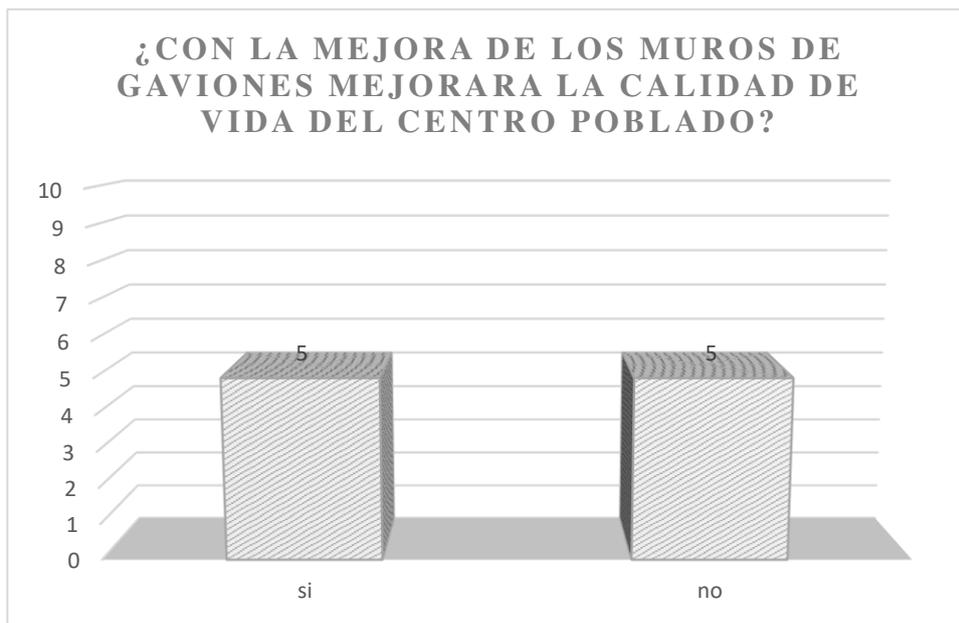


Interpretación: En la pregunta número 5, el total de comuneros entrevistados que son 10, 9 personas creen que con una mejora en los muros de gaviones SI va a mejorar la calidad de vida en el centro poblado y 1 comunero cree que NO.

6. ¿Cree que con las implementaciones de mejora en los muros de gaviones el ecosistema mejorará?

Tabla 10. Tabulación de la pregunta 6

Valores	Cantidad	Total
SI	5	10
NO	5	

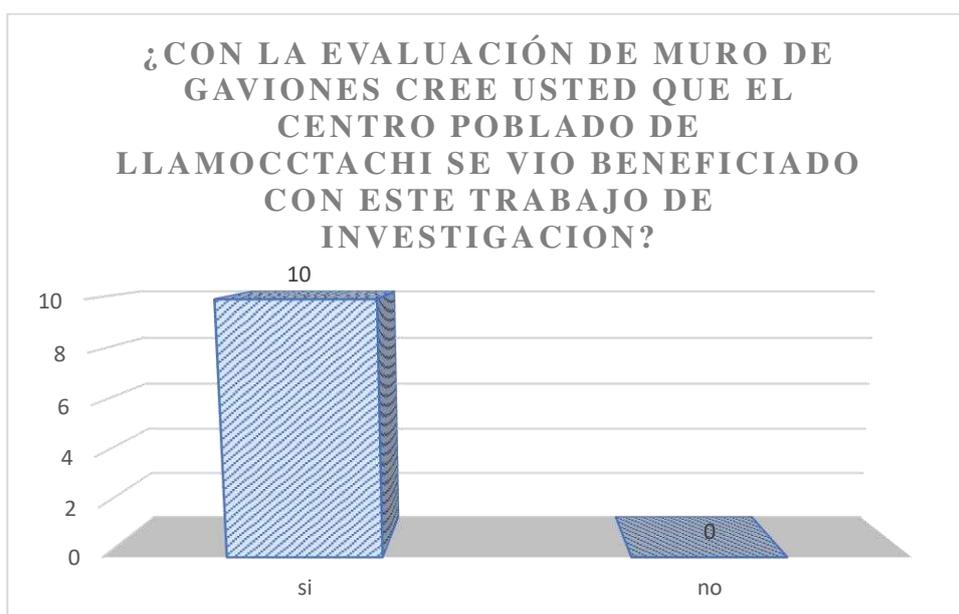


Interpretación: En la pregunta número 6, el total de comuneros entrevistados que son 10, 5 pobladores creen que SI habrá una mejora en el ecosistema con una mejora en los muros de gaviones y otros 5 creen que NO.

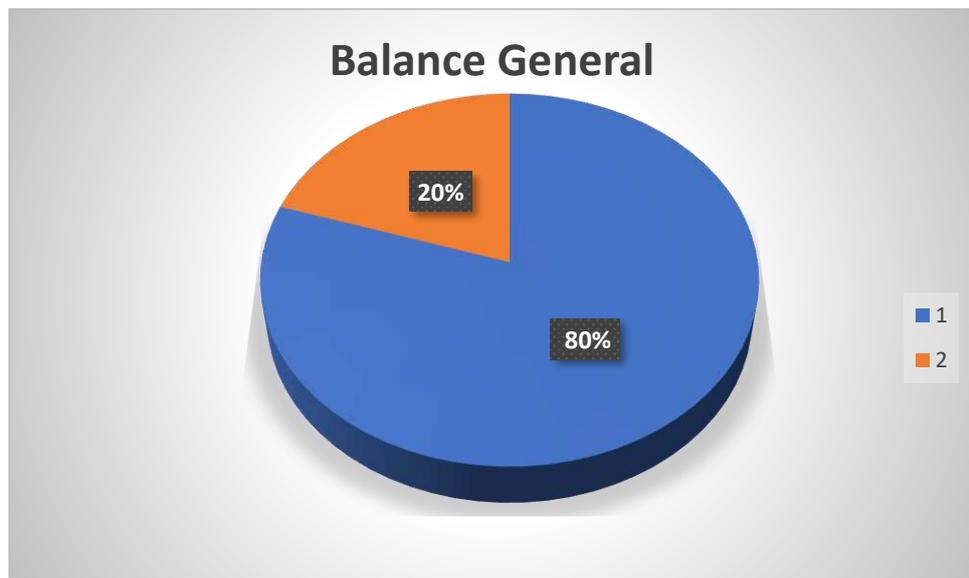
7. ¿Con la evaluación del muro de gaviones cree usted que el centro poblado de LLamocctachi se vio beneficiado con este trabajo de investigación?

Tabla 11. Tabulación de la pregunta 7

Valores	Cantidad	Total
SI	10	10
NO	0	



Interpretación: En la pregunta número 7, el total de comuneros que son 10, 10 pobladores creen que SI el centro poblado de Llamocctachi se vio beneficiado con el trabajo de investigación y 0 creen que NO es beneficiado. Realizando un balance general del cuestionario, se obtiene como resultado que la evaluación de muro de gaviones en el margen izquierdo del rio cachi en el centro poblado de Llamocctachi, distrito de Chincho, provincia de Angaraes, región Huancavelica- 2024, sirvió para mejorar la defensa ribereña en dicho sector.



Interpretación: En el gráfico del balance general del cuestionario podemos observar que del 100% de personas que participaron el 80% opina que si sirvió el estudio de investigación para mejorar la defensa ribereña y el 20 % cree que no.

V. DISCUSIÓN

- Con relación a mi objetivo general en donde se evalúa el muro de gaviones de la defensa ribereña en el margen izquierdo del río cachi, en el centro poblado de Llamocctachi, distrito de Chincho, provincia de Angaraes, región de Huancavelica - 2024. Con la utilización de los instrumentos de evaluación se obtuvo como resultado que nuestro muro de gaviones en el tramo 0+050 0+150, 0+350 a 0+450 el muro de colchón de reno sufre el desprendimiento de las mallas y así mismo es afectado por el efecto de la socavación, en el segundo nivel de nuestro muro de gavión que es de tipo caja hay mucho desalineamiento, también se encontró una mala colocación del relleno, así mismo se encontró presencia de vegetación en los muros, y en el tramo 0+450 a 0+500, 10 metros parte del muro se desplomo . Por lo cual guarda relación con la siguiente investigación. Según, **Herrera (7)**, 2023. En su tesis titulada “Evaluación de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la margen derecha del rio Suyururuyucc, en la localidad de Saucepampa, distrito de Huayro, provincia de Chincheros, región Apurímac- 2023”, Obtuvo como resultado: rotura de la malla galvanizada en el colchón de 60cm x 40cm, las rocas son variables en tamaño desde 5cm hasta 60cm, el geotextil quedo expuesto en la parte final del gavión tipo caja en forma de triángulo con longitudes de 1m x 2m, en el colchón Reno el geotextil fue arrasado debido a que el agua lo socavo en una longitud de 24 metros, hay dos asentamientos en el segundo nivel del gavión tipo caja debido a que se salieron las piedras pequeña y mala colocación de rocas, la vegetación de a poco está asociándose con el muro de gavión.
- Relacionando mi primer objetivo específico que es verificar la antigüedad del muro de gaviones de la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Cachi en el centro poblado de Llamocctachi, distrito de Chincho, provincia de Angaraes, región Huancavelica- 2024. Se obtuvo como resultado que la estructura tiene 16 años de antigüedad, fue construido el 2008, en donde se encontró que los muros de gaviones están en un estado regular ya que no le dan mantenimiento: el factor clima, la vegetación, las dimensiones, de los muros de gaviones no son las adecuadas son muy irregulares a lo largo del tramo debido a la perdida de relleno que genera una mala colocación de estas y a la vez está siendo afectada por la socavación y erosión a consecuencia de la actividad de extracción de materiales

en el río. Por lo que los resultados tienen una similitud con la siguiente investigación, según **Gamarra (9)**, 2023. En su tesis titulada “Evaluación de muro de gaviones en el margen izquierdo del Río Tincocc para mejorar su defensa ribereña, distrito de Socos, provincia de Huamanga, región Ayacucho - 2023”, Los resultados fueron: el muro de gaviones no cuenta con mantenimientos rutinarios, en épocas de lluvia el flujo es muy fuerte y afecta a la margen derecha del río, a causa de estas avenidas máximas se está produciendo un socavamiento de la estructura, las dimensiones del muro de gaviones son las adecuadas.

Los resultados de mi segundo objetivo específico obtenido del 100% de personas el 80% opina que el trabajo de investigación realizado sirvió para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Cachi en el centro poblado de Llamocctachi, distrito de Chincho, provincia de Angaraes, región Huancavelica y el 20% opina lo contrario. Por lo tanto, estos resultados coinciden con el trabajo de investigación, según **Torres (9)**, 2023. En su tesis titulada “Evaluación de muro de gaviones en la margen izquierda del sector vivero municipal del río huatatas, distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, región Ayacucho - 2023, menciona que los resultados obtenidos sobre la mejora de la defensa ribereña nos arrojan que el 84% de los encuestados considera que la evaluación realizada sirvió para mejorar la defensa ribereña en la margen izquierda de sector Vivero Municipal del río Huatatas, mientras el 4.7% discrepa y el 11.3% se abstiene de opinar.

VI. CONCLUSIONES

- ✚ En esta investigación se verificó la antigüedad de la estructura que es de 16 años, su proceso de construcción inicio el 15/05/2008 y culmino 30/05/2008, el objetivo del muro de gaviones fue evitar los riesgos o prevenir los desastres naturales por la crecida de los ríos, ya que esta zona es muy vulnerable a estos fenómenos debido a la explotación de materiales de arrastre que vienen a ser la grava, arena, lima entre otros, eso altera negativamente el cauce de los ríos y a la vez se realizó la evaluación del muro de gaviones y se identificó las zonas vulnerables de los cuales podemos decir que la estructura se encuentra en un estado regular ya que no cuenta con mantenimiento rutinario esto justificado por la gran presencia de basuras, de vegetación que afecta directamente a las mallas a través de la oxido y dejándolas expuestas a la corrosión como se logra apreciar en el colchón de reno donde ya no cuenta con la tapa del colchón de reno en el tramo 0+000 a 0+050 y en el tramo 0+250 a 0+300 se observa que en el relleno de nuestro segundo y tercer nivel están fuera de la estructura esto debido a que la malla de nuestra parte frontal del muro cedió debido a la presión del relleno y la mala colocación de estos, por otro lado se observa que la mayor parte de la estructura se encuentra desnivelada esto debido al asentimiento del terreno y a la socavación que se va produciendo haciendo que nuestra estructura sufra de volcamiento como sucedió en el tramo 0+450 a 0+500, en la que afecto 10 metros de nuestro muro de gavión así mismo no se encuentra evidencia del uso de tensores y también se puede observar la pérdida de relleno en casi todo el tercer y segundo nivel del muro que evidencia la mala ejecución del muro de gaviones.
- ✚ En esta investigación se determinó la propuesta de mejora para lo cual nos apoyamos en la descripción de las características geométricas del muro de gaviones del centro poblado de llamocctachi: tiene 3 niveles, el primer nivel es el colchón de reno que tiene una dimensión de 0.30 cm de altura, el ancho tiene 6.2 metros, el largo mide 5 metros y cada diafragma está ubicado a cada 1 metro, en el segundo nivel se utiliza el muro de gavión tipo caja las cuales tienen unas dimensiones de altura 1 m, de ancho 1 m y de largo 5 metros y cada diafragma se ubica a 1 metro, el tercer nivel también se utiliza el muro de gavión tipo caja y sus dimensiones son las siguientes altura 1 metro, de ancho 1 metro, largo 5 metros y cada diafragma está ubicado a cada metro, con una abertura de 10x12, que

posterior a la evaluación del muro de gaviones, podemos decir que hace falta un levantamiento de muro de gaviones de 10 metros y 2 metros de altura en el tramo 0+450 a 0+500, esto debido a la socavación , así mismo el enmallado de zonas donde presentan rotura o donde ya no hay evidencia de mallas como en las tapas del colchón de reno del tramo 0+000 a 0+050.

VII. RECOMENDACIONES

- ✚ Se recomienda realizar un nuevo estudio de encauzamiento porque ya pasaron 16 años además de que es una parte fundamental en la planificación y diseño de una defensa ribereña para que esta pueda cumplir con sus objetivos, por otro lado se tienen que regular la explotación de materiales en el río ya que estas alteran negativamente el cauce de un río haciendo que la población se vea más expuesta a los desastres que pueda ocasionar la crecida de los ríos y acudir a instituciones correspondientes en estos temas como la OEFA (Organismo de evaluación y fiscalización ambiental) ellos supervisan y evalúan las actividades económicas para garantizar que se desarrolle de manera sostenible en armonía con el derecho de las personas a disfrutar de una ambiente saludable. Así mismo se propone un mantenimiento rutinario para la limpieza de vegetación que afectan las mallas o realizar un nuevo diseño ya que en el tramo 0+450 a 0+500 donde una parte del muro se ha desplomado así mismo se recomienda realizar un estudio de suelos ya que apreciamos el hundimiento de la estructura y a la vez se observa que la socavación está afectando el colchón de reno en casi en todo el tramo, así mismo se recomienda poner énfasis en la elección del tamaño, calidad y colocación de relleno porque es muy importante para la durabilidad de un muro de gaviones.
- ✚ Teniendo la mejora de la defensa ribereña después de la evaluación del muro de gaviones, se recomienda emplear el revestimiento de plástico para el atirantamiento, tensores y mallas ya que nos ayudaran con el problema del oxido, la corrosión y así mismo hacer una base en promedio de 0.6 a 0.75 metros de altura en zonas donde son muy húmedas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ochoa Parra DM. Recomendaciones para la implementación de obras de protección y control de cauces [Internet]. Bogotá; 2013 [cited 2024 Mar 26]. 69 p. Available from: <http://hdl.handle.net/10983/1006>
2. Naciones Unidas, UNICEF/Tsiory Andriantsoar, El cambio climático propicia más eventos climáticos extremos, como estas inundaciones en Madagascar. [Internet].2023. [cited 2023 Nov 15]. Available from: <https://news.un.org/es/story/2023/09/1524112>
3. Sardon Quispe HM, Lavado Casimiro WS, Felipe Obando OG. Inventario de datos de eventos de inundaciones del Perú [Internet]. Senamhi, editor. Lima: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú; 2022 [cited 2024 Mar 26]. 145 p. Available from: <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/01401SENA-99.pdf>
4. Méndez Álvarez CE. Metodología, Guía para Diseños de Investigación en Ciencias Económicas, Contables y Administrativas [Internet]. Colombia: McGraw-Hill; 1995. [cited 2022 Oct 15]. Available from: [https://marcelasuarez.jimdofree.com/app/download/14444440630/MENDEZ+ALVA REZ++Metodologia+Investigacion+Ciencias+Economicas+y+Administrat.pdf](https://marcelasuarez.jimdofree.com/app/download/14444440630/MENDEZ+ALVA+REZ++Metodologia+Investigacion+Ciencias+Economicas+y+Administrat.pdf)
5. 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 Caranavi. [La Paz]: Universidad Mayor de San Andrés; 2023. [cited 2024 Marz 25]. Available from: <http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/32740>
6. Volonté A. Geomorfología fluvial aplicada al peligro de crecidas: cuenca del arroyo San Bernardo, sistema de Ventania, Argentina. [Internet]. Argentina: Universidad Nacional Del Sur; 2017. [cited 2024 Marz 25]. Available from: <http://hdl.handle.net/11336/97239>
7. Lucero. Análisis de Diseño de muro de contención [Internet]. Ecuador: Universidad Nacional de Ecuador; 2019. [cited 2024 Marz 25]. Available from: Análisis y diseño de muros de contención (1library.co)
8. Marzano Montes, Heber Roberto. 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]. Áncash: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. 2023 [cited 2024 Marz 25]. Available from:

<https://hdl.handle.net/20.500.13032/35654>

9. Encalada Ramirez, Eddy Raúl. Evaluación de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del Río Aguaytía del jirón Río Huallaga de la progresiva 0+140 A 0+321.37 del distrito de Curimana, provincia de Padre Abad, departamento de Ucayali - 2023 [Internet]. Áncash: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. 2023 [cited 2024 Marz 25]. Available from: <https://hdl.handle.net/20.500.13032/35517>
10. Herrera Porras, Edwin Michael. Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la margen derecha del río Suyruruyucc, en la localidad de Saucepampa, distrito de Ahuayro, provincia de Chincheros, región Apurímac – 2023 [Internet]. Apurímac: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. 2023 [cited 2024 Marz 25]. Available from: <https://hdl.handle.net/20.500.13032/36272>
11. Carhuapoma Gutierrez, Henry Leonel. Evaluación de muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña del Río Vinchos de la localidad de Anchaccwasi, distrito de Vinchos, provincia de Huamanga, región Ayacucho - 2023[Internet]. Ayacucho: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. 2023 [cited 2024 Marz 25]. Available from: <https://hdl.handle.net/20.500.13032/35718>
12. Torres Huamán Juan José. Evaluación del muro de gaviones en la margen izquierda del sector vivero municipal del río huatatas, distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, región Ayacucho - 2023 [Internet]. Ayacucho: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. 2023 [cited 2024 Marz 25]. Available from: <https://hdl.handle.net/20.500.13032/36351>
13. Cayo Aguilar, Henry Bryan. Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del Río Santa Rosa en el puente Santa Rosa, distrito de Santa Rosa, provincia La Mar, región Ayacucho - 2023 [Internet]. Ayacucho: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. 2023 [cited 2024 Marz 25]. Available from: <https://hdl.handle.net/20.500.13032/35631>
14. EDU.LAT. Definición de evaluación [Internet]. Argentina: 2023 [cited 2024 Marz 25]. Available from: <https://definicion.edu.lat/significados/evaluacion.html#:~:text=La%20palabra%2C%20como%20tal%2C%20deriva%20de%20evaluar%2C%20que,valor%2C%20la%20importancia%20o%20el%20significado%20de%20algo.>
15. Bencosme Nolalo Dominic. Clases de muros [Internet]. Colombia: 2024 [cited 2024 Marz 25]. Available from: <https://cursosonlineweb.com/muros.html>

16. Alvites Barragán JD, Parco Huaranga DA. Propuesata De Guía Constructiva Para La Construcción De Defensas Ribereñas Utilizando El Sistema De Muro Enrocado En La Planta De Cppq S.a. En Ñaña [Internet]. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. 2018. [cited 2024 Marz 25] Available from: <https://www.mendeley.com/catalogue/edf5502af9b2-3530-a798-c4b74172241f/>
17. Centurión Vallejos D. Studocu. [Online]; 2023 [cited 2024 Marz 25]. Available from: <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-tecnologica-del-peru/ingenieria-de-los-recursos-hidraulicos/disenio-de-muro-de-retencion-con-gaviones/59302309>.
18. Rafael Ernesto Bolívar Trujillo. Departamento de diseño, investigación e innovación. [Internet]. Colombia. [Online]; 2023 [cited 2024 Marz 25]. Available from: [4.- GAVIONES.pdf](#)
19. Alvites. Propuesta de guía constructiva para la construcción de defensas ribereñas utilizando el sistema de muro enrocado. En ñaña. 2018 Aug. [Internet]. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. 2018 [cited 2024 Marz 25]. Available from: <http://hdl.handle.net/10757/624553>
20. Víctor Yepes Piquera. Muro de gaviones. [Internet]. Valencia: Universidad Politécnica de valencia. 2020 [cited 2024 Marz 25]. Available from: Muros de gaviones – El blog de Víctor Yepes (upv.es)
21. Pérez Silva L. Evaluación del diseño hidráulico y estructural de las defensas ribereñas en la margen izquierda del puente comuneros [Internet]. Huancayo: Universidad Continental. 2022 [cited 2024 Marz 25]. Available from: <https://hdl.handle.net/20.500.12394/11559>
22. Alberto Pinto. Evaluación de riesgos en urbanizaciones [Internet]. Colombia: Ingeniería Real. 2022 [cited 2024 Marz 25]. Available from: <https://ingenieriareal.com/construccion-muros-gaviones/>
23. Macafferri. Diseño y optimización de muros de gaviones [Internet]. España: Bianchini Ingeniero S.A. 2022 [cited 2024 Marz 25]. Available from: Diseño y optimización de muros de gaviones - Maccaferri España
24. Freydi Miguel Novoa Huamán. CONSTRUCCIÓN DE MURO GAVIONES, PARA LA PROTECCIÓN Y ESTABILIZACIÓN DE TALUD EN LA IE. VIRGEN DE GUADALUPE LUCMA- ANCASH - PERÚ, EN EL AÑO 2016. [Internet]. Ancash: TELESUP 2022 [cited 2024 Marz 25]. Available from: <https://repositorio.utelesup.edu.pe/bitstream/UTELESUP/327/1/NOVOA%20HUAM>

AN%20FREYDI%20MIGUEL.pdf

25. Diego Peña Rodríguez. La versatilidad de los muros de gavión en la construcción [Internet]. Lima : Deacero 2020 [cited 2024 Marz 25]. Available from: La versatilidad de los muros de gavión en la construcción (deacero.com)
26. Vicente Amórtegui. Diseño de Estructura de Gaviones. [Internet]. Colombia 2021. [cited 2024 Marz 25]. Available from: Available from: <https://es.scribd.com/document/286183282/Diseno-de-Gaviones>
27. Gabriel Bruno Rodríguez. BIOGUIA EROSION FLUVIAL [Internet]. 2019. [cited 2024 Marz 25] Available from: https://www.bioguia.com/ambiente/erosion-fluvial-efectos-provoca-ecosistema_90593218.html
28. Mayo Sauñe Dante Oliver. instalación de la defensa ribereña con gaviones y la evaluación del impacto ambiental del proyecto en el distrito de Paucas – Huari – Áncash. Universidad Ricardo Palma. 2021 [Internet]. Ancash. Universidad Ricardo Palma 2021. [cited 2024 Marz 25] Available from: <https://hdl.handle.net/20.500.14138/4762>
29. katerin Lucero Vilchez Collantes. defensa ribereña con gaviones. 2021 [Internet]. Linkendin 2021. [cited 2024 Marz 25] Available from: <https://es.linkedin.com/pulse/defensa-ribere%C3%B1a-katerin-lucero-vilchez->
30. Arquitectura Pura. Muro de contención, materiales, economía y aplicaciones [Internet]. Argentina 2021. [cited 2024 Marz 25] Available from: Tipos de muro de contención, usos y materiales (arquitecturapura.com)
31. Civilgeek. Programa para diseño y verificación de muros de gaviones. 2014. [Internet]. Ingeniería y construcción 2014. [cited 2024 Marz 25] Available from: <https://civilgeeks.com/2014/06/06/programa-para-diseno-y-verificacion-de-muros-de-gavion/#:~:text=Programa%20para%20dise%C3%B1o%20y%20verificaci%C3%B3n%20de%20muros%20de,el%20an%C3%A1lisis%20arbitrario%20incluyendo%20s alientes%20que%20requieren%20anclajes.>
32. IAGUA. ¿Qué es un dique y cual es su función? 2024. Perú [cited 2024 Marz 25] Available from: <https://www.iagua.es/respuestas/que-es-dique-y-cual-es-funcion>
33. David Boaxider Cambroner. Dimensionamientos de muros de gaviones. 2019 [cited 2024 Marz 25] . Estructurando 2019 Available from: Dimensionamiento de muros de gaviones - Estructurando
34. Fabian Coelho. Hipotesis de la investigación [Internet]. 2022. Available from:

<https://www.significados.com/hipotesis>

35. Alfonso Grados Manrique: Nivel de investigacion; 2018. Chile [cited 2022 Oct 22]. Available from: <https://devnside.blogspot.com/2017/10/tipos-y-niveles-de-investigacion.html>
36. Yanasupo Rodríguez Darío. Tipos de Investigacion [Internet]. Peru; 2015. [cited 2022 Oct 22]. Available from: <https://concepto.de/tipos-de-investigacion/>
37. Sampiere Donato Lucas: Diseño de investigacion; 2018. Argentina [cited 2022 Oct 22]. Available from: <https://www.uprm.edu/ademinvestiga/disenio-de-la-investigacion/>
38. Antonio Cerda. Universo y Muestra de una iverstigacion [Internet]. Republica Dominicana: Universidad Dominicana 2012. Available from: <https://www.monografias.com/docs111/universo-y-muestra-investigacion/universo-y-muestra-investigacion.shtml#:~:text=Una%20muestra%20es%20un%20subconjunto,al%20que%20volveremos%20m%C3%A1s%20adelante.>
39. Fernando Arias. Proyecto de Investigacion.Venezuela ; 2016. [cited 2022 Oct 22]. Available from: <https://sabermetodologia.wordpress.com/2016/02/15/tecnicas-e-instrumentos-de-recoleccion-de-datos/#:~:text=Las%20t%C3%A9cnicas%20de%20recolecci%C3%B3n%20de,maneras%20de%20obtener%20la%20informaci%C3%B3n.&text=Estas%20t%C3%A9cnicas%20conducen%20a%20la,o%20medios%20que%20ser%C3%A1n%20empleados>
40. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. Código de Ética para la Investigación – Versión 004 [Internet]. Chimbote: Coordinación de Planificación y Programación Presupuestal; 2021. [cited 2022 Oct 22]. Available from: <https://web2020.uladech.edu.pe/images/stories/universidad/documentos/2020/codigo-de-etica-para-la-investigacion-v004.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Consistencia

Título: Evaluación del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Cachi, en el centro poblado de Llamocctachi, distrito de Chincho, provincia de Angaraes, región Huancavelica- 2024.

Tabla12. Matriz de Consistencia.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p>Problema general:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ ¿La evaluación del muro de gaviones mejorara la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Cachi, en el centro poblado de Llamocctachi, distrito de Chincho, provincia de Angaraes, región Huancavelica- 2024? <p>Problemas específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ ¿Qué condiciones tiene el muro de gaviones la de la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Cachi en el centro poblado de Llamocctachi, distrito de Chincho, provincia de Angaraes, región Huancavelica- 2024? ❖ ¿Cómo realizar la propuesta de mejora en el muro de gaviones de la defensa ribereña en el margen izquierdo de río cachi en el centro poblado de Llamocctachi, distrito de Chincho, región Huancavelica – 2024? 	<p>❖ Objetivo general:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Elaborar la evaluación del muro de gaviones de la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Cachi en el centro poblado de Llamocctachi, distrito de Chincho, provincia de Angaraes, región Huancavelica- 2024. <p>❖ Objetivo específico:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Verificar la antigüedad de muro de gaviones de la defensa ribereña en el margen izquierdo de río Cachi en el centro poblado de Llamocctachi, distrito de Chincho, provincia de Angaraes, región Huancavelica – 2024. ❖ Determinar la mejora de la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Cachi en el centro poblado de Llamocctachi, distrito de Chincho, provincia de Angaraes; región Huancavelica – 2024. 	<p>Hipótesis:</p> <p>Por ahora no se obtendrá una hipótesis, porque todavía no obtendremos demostraciones y las cuales se obtienen cuando uno ejecuta.</p> <p>Según Coelho (31). Una hipótesis es la suposición de algo que podría, o no, ser posible. En este sentido, la hipótesis es una idea o un supuesto a partir del cual nos preguntamos el porqué de una cosa, bien sea un fenómeno, un hecho o un proceso. Como tal, las hipótesis permiten dar inicio al proceso de pensamiento, mediante el cual se accederá a determinados conocimientos. La hipótesis es una herramienta fundamental del pensamiento científico y filosófico, que sirve de base para los modelos y proposiciones teóricas, y que funciona como piedra angular para la búsqueda y construcción de respuestas en la generación de conocimiento.</p>	<p>Variable 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación del muro de gaviones en el margen izquierdo del río cachi del centro poblado de Llamocctachi, distrito de Chincho, provincia de Angaraes, región Huancavelica-2024. <p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Muro de gaviones • Tipos de muro de gaviones • Tipos de mallas en los muros de gaviones • Características de los muros de gaviones • Causas que afectan a los muros de gaviones <p>Variable 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mejora de la defensa ribereña en el margen izquierdo del río cachi del centro poblado de Llamocctachi, distrito de Chincho, provincia de Angaraes, región Huancavelica - 2024 <p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Defensa ribereña • Tipos de defensa ribereña • Importancia de las defensas ribereñas 	<p>Nivel de investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuantitativo por que busca recolectar datos, <p>• Tipo de investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descriptivo <p>Diseño de investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El diseño de la investigación es no experimental. <p>Ideograma del diseño de la investigación</p> <div style="text-align: center;"> <pre> graph LR A["MI"] --> B["XI"] B --> C["OI"] C --> D["YI"] </pre> </div> <p>❖ MI: Muestra, Muro de gaviones en el margen izquierdo del río cachi en el centro poblado de Llamocctachi, distrito de Chincho, provincia de Angaraes, región Huancavelica.</p> <p>❖ XI: Variable independiente, Evaluación del muro de gaviones en el margen izquierdo del río cachi en el centro poblado de Llamocctachi, distrito de Chincho, provincia de Angaraes, región Huancavelica.</p> <p>❖ OI: Resultados</p> <p>❖ YI: Variable dependiente, mejora de la defensa ribereña en el margen izquierdo del río cachi en el centro poblado de Llamocctachi, distrito de Chincho, provincia de Angaraes, región Huancavelica.</p> <p>Población y muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Población: Sistema Para la presente investigación se determinó que la población es la defensa ribereña del río Cachi en el centro poblado de Llamocctachi, distrito de Chincho, provincia de Angaraes, región Huancavelica. ❖ Muestra: Para la presente investigación se determinó que la muestra es el muro de gaviones que se encuentran en el margen izquierdo de la defensa ribereña del río cachi en el centro poblado de Llamocctachi, distrito de Chincho, provincia de Angaraes, región Huancavelica. <p>❖ Técnica e Instrumento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Observación directa y recolección de datos. • Ficha Técnica. • Encuestas.

Anexo 2. Instrumento de recolección de información

❖ Ficha Técnica – Identificar las zonas vulnerables de nuestro muro de gavión

 Fecha: 10/04/2024 Evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Cachi, en el centro poblado de Llamocctachi, Distrito de Chíncho, Provincia de Angaraes, región Huancavelica - 2024.		
FICHA TECNICA		
INVESTIGADOR: <i>Bautista Ramirez Kemayin Wamdale</i>		
Ubicación: <i>Chimcha - Amganaes - Huancavelica</i>		Lugar: <i>Centro Poblado de Llamocctachi</i>
Identificar las zonas vulnerables de nuestro muro de gavión		
Progresiva	Observación	Fotos
01000 a 01050	- Deformación en la 3 planta, desnivelado debido a la Falta de Tensiones y mala colocación del relleno	
01050 a 01100	- El colchón de Reno ya no cuenta con la tapa - Una vez desnivel en el Segundo nivel	
01100 a 01150	- Desprendimiento de las mallas - Falta de Tensiones	
01150 a 01200	- Presencia de Vegetación, oxido y corrosión	
01200 a 01250	- Presencia de oxido y corrosión por la presencia de la vegetación, mala colocación del relleno	
01250 a 01300	- Desprendimiento de mallas y el relleno del Segundo nivel	
01300 a 01350	- Rotura de la malla en el segundo nivel, debido a la mala colocación del Relleno	
01350 a 01400	- Presencia de Socavación que afecta al colchón de Reno.	
01400 a 01450	- pérdida de una parte del colchón de Reno debido a la socavación	
01450 a 01500	- Velocidad de 10 metros de la estructura debido a la presencia de socavación.	
01500 a 01550	- Parte de las mallas del muro de Gavión se ven afectadas ya que se encontró evidencias del quemado de basesas	
01550 a 01600	- Presencia de filtración de agua a los espaldas del muro - falta de mallas geotextiles y presencia de socavación	
01600 a 01650	- Falta del colchón de Reno y presencia de erosión y socavación.	
01650 a 01700	- el atornillamiento que es de alambres de amarrar 4mm es oxidado, presencia de desnivel ejerciendo presión a mallas	
01700 a 01750	- levantamiento de un muro de Gavión de dos niveles los cuales no tienen tensiones y una mala colocación del relleno	
01750 a 01800	- desnivel del 2° nivel el cual ejerce mayor presión a las mallas y la gran cantidad de basura.	


Edwin B. Navarro Torres
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 69572


CONSORCIO NUEVA ESPERANZA
Jose F. Rodriguez Conchayaga Durr...
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP: 134878
 SUPERVISOR DE OBRA


Gonzalo Pretel Jorero
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 104678

Figura 16. Ficha Técnica – Identificar las zonas en nuestro muro de gaviones

Fuente: Elaboración Propia

❖ **Ficha Técnica** – Determinar la antigüedad del muro de gaviones

	Fecha: 10/04/2024		
	Evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Cachi, en el centro poblado de Llamocctachi, Distrito de Chíncho, Provincia de Angaraes, región Huancavelica – 2024.		
FICHA TECNICA			
INVESTIGADOR: Batista Raminés Kenyia Wamderli			
Ubicación: Chíncho - Angaraes - Huancavelica			
Lugar: Centro Poblado de Llamocctachi			
Antigüedad de nuestra estructura hidráulica			
Procesos constructivos	Fecha de ejecución	Antigüedad de los muros de gaviones	
limpieza de terreno	15 de mayo 2008	16 años de Antigüedad	
Nivelación de la superficie del terreno	18 de mayo 2008	16 años de Antigüedad	
Colchón del muro de gaviones	20 de mayo 2008	16 años de Antigüedad	
Elaboración de las jaulas de mallas	24 de mayo 2008	16 años de Antigüedad	
Colocación de los diafragmas en las jaulas	25 de mayo 2008	16 años de Antigüedad	
Colocación de la cara frontal de los muros de gaviones	26 de mayo 2008	16 años de Antigüedad	
Relleno	28 de mayo 2008	16 años de Antigüedad	
Colocación de los tensores	28 de mayo 2008	16 años de Antigüedad	
Colocación de las tapas de jaula	30 de mayo 2008	16 años de Antigüedad	
Unión de jaulas	30 de mayo 2008	16 años de Antigüedad	
 Edwin B. Navarro Torres INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 69572		 CONSORCIO NUEVA ESPERANZA José Freddy Canchanya Quiroga INGENIERO CIVIL REG. CIP: 134678 SUPERVISOR DE OBRA	 Consorcio Perel Jileno INGENIERO CIVIL C.I.P. 104678

Figura 17. Ficha técnica, determinar la antigüedad de los muros de gaviones

Fuente: Elaboración Propia.

❖ Ficha Técnica – Propuesta de mejora

	Fecha: 10/04/2024
	Evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Cachi, en el centro poblado de Llamocctachi, Distrito de Chincho, Provincia de Angaraes, región Huancavelica – 2024.
FICHA TÉCNICA	
INVESTIGADOR: <i>Bautista Román Konyin Wardenle</i>	
Ubicación: <i>Chimcho - Angaraes - Huancavelica</i>	Tramo: 0+000 a 0+800
Lugar: <i>Centro Poblado de Llamocctachi</i>	
Propuesta de mejora	
Situación actual	
<ul style="list-style-type: none"> - la estructura en el tramo 0+450 a 0+500 sufrió Volcamiento dejando expuestas 10 metros de distancia. - la tapa del colchón de arena ya no existe tramo 0+50 a 0+100 - Mucha basura acumulada en casi todo el tramo. 	
Acciones concretas o específicas a implementar	
<ul style="list-style-type: none"> - levantar un muro de gaviones de 10 metros que tenga 2 metros - recomponer las tapas en el colchón de arena - limpieza del terreno 	
Recursos necesarios para la implementación	
<ul style="list-style-type: none"> - transporte para el material - limpieza del terreno - nivel - Selección y acopio de piedras para gaviones - Suministro y campo de gavión tipo caja 5x1x1 - Relleno - cosido y atinamiento de los Gaviones tipo caja. 	
Foto	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	
 <p>Edwin B. Navarro Torres INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 69572</p>	 <p>CONSORCIO NUEVA ESPERANZA <i>Joel Freddy Canchanya Qui...</i> INGENIERO CIVIL REG. CIP: 154878 SUPERVISOR DE OBRA</p>
  <p>Gonzalo Pretel Jorjano INGENIERO CIVIL C.I.P. 104678</p>	

Figura 18. Ficha técnica de propuesta de mejora

Fuente: Elaboración Propia.

❖ Encuesta

	Fecha: 10/04/2024	
	Evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña en el margen izquierdo del río Cachi, en el centro poblado de Llamocctachi, Distrito de Chincho, Provincia de Angaraes, región Huancavelica - 2024.	
ENCUESTA		
INVESTIGADOR: Batista Ramirez, Kemyin Wardenlé		
Ubicación: chincho - Angaraes - Huancavelica		
Lugar: Centro Poblado de Llamocctachi		
Encuestas		
Descripción	SI	NO
¿Crees que la mejora de los muros de gaviones evitara las inundaciones y los desbordes en su localidad?	X	
¿La evaluación de los muros de gaviones mejorara el estado actual de la defensa ribereña?	X	
¿Crees que cause algún impacto social después de la mejora en la defensa ribereña?	X	
¿Usted cree que una mejora en la defensa ribereña traerá un impacto positivo en lo económico?	X	
¿Con la mejora de los muros de gaviones mejorara la calidad de vida del centro poblado?	X	
¿Cree que con las implementaciones de mejora en los muros de gaviones el ecosistema mejorará?		X
¿Con la evaluación del muro de gaviones cree usted que el centro poblado de Llamocctachi se vio beneficiado con este trabajo de investigación?	X	
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  Edvin B. Navarro Torres <small>INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 69572</small> </div> <div style="text-align: center;">  CONSORCIO NUEVA ESPERANZA <small>Joel Freddy Canchanya Qui...</small> <small>INGENIERO CIVIL REG. CIP: 134078 SUPERVISOR DE OBRA</small> </div> <div style="text-align: center;">  Gonzalo Perel Osorio <small>INGENIERO CIVIL C.I.P. 104673</small> </div> </div>		

Figura 19. Encuesta

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo 3. Validez de instrumento


Edwin B. Navarro Torres
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 69572

CARTA DE PRESENTACIÓN

/Magister / Doctor: Edwin Bladimir Navarro Torres

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: Bautista Ramirez, Kenyir Wanderle estudiante / egresado del programa académico de Ingeniería Civil de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos.

Mi proyecto se titula: "EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBERENA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO CACHI, EN EL CENTRO POBLADO DE LLAMOCCTACHI, DISTRITO DE CHINCHO, PROVINCIA DE ANGARAES, REGIÓN HUANCAVELICA – 2024" y envío a Ud. el expediente de validación que contiene:

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

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

Atentamente,


Firma

DNI: 70108282
de Estudiante

Figura 20. Carta de presentación al primer experto.

Fuente: Elaboración Propia.

CARTA DE PRESENTACIÓN



Gonzalo Pretel Islava
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 104678

/Magister / Doctor: *Pretel Islava, Gonzalo*

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: Bautista Ramirez, Kenyir Wanderle estudiante / egresado del programa académico de Ingeniería Civil de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos.

Mi proyecto se titula: “EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO CACHI, EN EL CENTRO POBLADO DE LLAMOCCTACHI, DISTRITO DE CHINCHO, PROVINCIA DE ANGARAES, REGIÓN HUANCVELICA – 2024” y envío a Ud. el expediente de validación que contiene:

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

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

Atentamente,


Firma

DNI: *70108282*

de Estudiante

Figura 21. Carta de presentación del segundo experto.

Fuente: Elaboración Propia.

CARTA DE PRESENTACION

/Magister / Doctor: Joel Freddy Canchanya Quispe

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: Bautista Ramirez, Kenyir Wanderle estudiante / egresado del programa académico de Ingeniería Civil de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos.

Mi proyecto se titula: "EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO CACHI, EN EL CENTRO POBLADO DE LLAMOCCTACHI, DISTRITO DE CHINCHO, PROVINCIA DE ANGARAES, REGIÓN HUANCVELICA – 2024" y envío a Ud. el expediente de validación que contiene:

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

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

Atentamente,


Firma

DNI: 70108282

de Estudiante

Figura 22. Carta de presentación del tercer experto.

Fuente: Elaboración Propia.

Ficha de Identificación del Experto para proceso de validación

Nombres y Apellidos:

Edwin Bladimir Navarro Torres

N° DNI / CE: 28310767 Edad: 54

Teléfono / celular: Email: ebnavarro@hotmail.com
990.66.818

Título profesional:

Ingeniero Civil

Grado académico: Maestría Doctorado: _____

Especialidad: Ingeniero Estructural

Institución Municipalidad Provincial de La Mar que labora:

Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis

Título: "EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO CACHI, EN EL CENTRO POBLADO DE LLAMOCCTACHI, DISTRITO DE CHINCHO, PROVINCIA DE ANGARAES, REGIÓN HUANCVELICA - 2024"

Autor(es): Bautista Ramirez, kenyr Wanderle

Programa académico:

Ingeniería Civil


Edwin B. Navarro Torres
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 69572

Firma Huella digital



Huella Digital

Figura 23. Ficha de identificación al primer experto.

Fuente: Elaboración Propia.

Ficha de Identificación del Experto para proceso de validación

Nombres y Apellidos:

Pretel Islava, Gonzalo

N° DNI / CE: 28268207 Edad: 57

Teléfono / celular: 966887254 Email:
ganzlop.66@hotmail.com

Título profesional:

Ingeniero Civil

Grado académico: Maestría Doctorado:

Especialidad: Docencia e Investigación

Institución que labora:
Empresa Privada

Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis

Título: "EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBERENA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO CACHI, EN EL CENTRO POBLADO DE LLAMOCCTACHI, DISTRITO DE CHINCHO, PROVINCIA DE ANGARAES, REGIÓN HUANCARELICA - 2024"

Autor(es): Bautista Ramirez, kenyr Wanderle

Programa académico:

Ingeniería Civil



Gonzalo Pretel Islava
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 104678

Firma Huella digital



Huella digital

Figura 24. Ficha de identificación al segundo experto.

Fuente: Elaboración Propia

Ficha de Identificación del Experto para proceso de validación

Nombres y Apellidos:

Joel Freddy Canchanya Quispe

N° DNI / CE: 42335152 Edad: 41

Teléfono / celular: 981770789 Email: FreddyCanchanya@gmail.com

Título profesional:

Ingeniero Civil

Grado académico: Maestría Doctorado:

Especialidad: Ingeniería Hidráulica

Institución Municipal Provincial que labora: de Huamanga

Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis

Título: "EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO CACHI, EN EL CENTRO POBLADO DE LLAMOCCTACHI, DISTRITO DE CHINCHO, PROVINCIA DE ANGARAES, REGIÓN HUANCAMELICA - 2024"

Autor(es): Bautista Ramirez, kenyr Wanderle

Programa académico:

Ingeniería Civil

CONSORCIO NUEVA ESPERANZA
Joel Freddy Canchanya Quispe
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 134878
SUPERVISOR DE OBRA

Firma Huella digital



Huella Digital

Figura 25. Ficha de identificación del tercer experto.

Fuente: Elaboración Propia

FICHA DE VALIDACIÓN

TÍTULO: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO CACHI, EN EL CENTRO POBLADO DE LLAMOCCTACHI, DISTRITO DE CHINCHO, PROVINCIA DE ANGARAES, REGIÓN HUANCAMELICA - 2024

	Variable 1:	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones
		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	
1	Evaluación del muro de gaviones	X		X		X		
2								
	Dimensión 2:							
1								
2								
	Variable 2:							
	Dimensión 1:							
1	Mejora de la defensa ribereña	X		X		X		
2								
	Dimensión 2:							
1								
2								

*Aumentar filas según la necesidad del instrumento de recolección

Recomendaciones:

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

Nombres y Apellidos de experto: Dr / Mg Edwin Bladimir Navarro Torres DNI 28310767



Edwin B. Navarro Torres
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 63572

Firma



Huella Digital

Figura 26. Ficha de validación del primer experto

Fuente: Elaboración Propia

FICHA DE VALIDACIÓN

TÍTULO: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO CACHI, EN EL CENTRO POBLADO DE LLAMOCCTACHI, DISTRITO DE CHINCHO, PROVINCIA DE ANGARAES, REGIÓN HUANCAMELICA - 2024

	Variable 1:	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones
		Dimensión 1:	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	
1	Evaluación del muro de gaviones		X		X		X	
2								
	Dimensión 2:							
1								
2								
	Variable 2:							
	Dimensión 1:							
1	Mejora de la defensa ribereña		X		X		X	
2								
	Dimensión 2:							
1								
2								

*Aumentar filas según la necesidad del instrumento de recolección

Recomendaciones:

Opinión de experto: Aplicable Aplicable después de modificar No aplicable

Nombres y Apellidos de experto: Dr / Mg Piretel Islava Gomzalo DNI 28268207



Firma



Huella digital

Figura 27. Ficha de validación del segundo experto

Fuente: Elaboración Propia

FICHA DE VALIDACIÓN								
TÍTULO: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO CACHI, EN EL CENTRO POBLADO DE LLAMOCCTACHI, DISTRITO DE CHINCHO, PROVINCIA DE ANGARAES, REGIÓN HUANCARELICA – 2024								
	Variable 1:	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones
		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	
	Dimensión 1:							
1	Evaluación del muro de gaviones	X		X		X		
2								
	Dimensión 2:							
1								
2								
	Variable 2:							
	Dimensión 1:							
1	Mejora de la defensa ribereña	X		X		X		
2								
	Dimensión 2:							
1								
2								

*Aumentar filas según la necesidad del instrumento de recolección

Recomendaciones:

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

Nombres y Apellidos de experto: Dr / Mg Joel Freddy Canchanya Quipe DNI 72335152



CONSORCIO NUEVA ESPERANZA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 134878
SUPERVISOR DE OBRA

Firma



Huella Digital

Figura 28. Ficha de validación del tercer experto

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 04. Confiabilidad de instrumento



**UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE**

Título: "EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBERENA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO CACHI, EN EL CENTRO POBLADO DE LLAMOCCTACHI, DISTRITO DE CHINCHO, PROVINCIA DE ANGARAES, REGIÓN HUANCVELICA – 2024"

Responsable: Bautista Ramirez, Kenyir Wanderle

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

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

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

Escriba el número que corresponda

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

Apellidos y Nombres del experto: Edwin B. Navarro Torres

Fecha: 15-04-24

Profesión: Ingeniería Civil

Grado académico: M. g

Firma:



Edwin B. Navarro Torres
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 69572

Figura 29. Calificación de instrumento experto 1

Fuente: Elaboración Propia



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

Título: "EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO CACHI, EN EL CENTRO POBLADO DE LLAMOCCTACHI, DISTRITO DE CHINCHO, PROVINCIA DE ANGARAES, REGIÓN HUANCVELICA – 2024"

Responsable: Bautista Ramirez, Kenyir Wanderle

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

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

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

Escriba el número que corresponda

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

Apellidos y Nombres del experto: Piretel Islava, Gonzalo

Fecha: 15-04-24

Profesión: Ingeniero Civil

Grado académico: M.g

Firma:



Gonzalo Piretel Islava
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 104678

Figura 30. Calificación de instrumento experto 2

Fuente: Elaboración Propia



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE

Título: "EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO CACHL EN EL CENTRO POBLADO DE LLAMOCCTACHI, DISTRITO DE CHINCHO, PROVINCIA DE ANGARAES, REGIÓN HUANCARELICA - 2024"

Responsable: Bautista Ramirez. Kenyir Wanderle

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

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

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

Escriba el número que corresponda

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

Apellidos y Nombres del experto: Canchanya Quispe, Joel Freddy

Fecha: 15-04-24

Profesión: Ingeniero Civil

Grado académico: M.g

Firma:

CONSORCIO NUEVA ESPERANZA
Joel Freddy Canchanya Quispe
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 134878
SUPERVISOR DE OBRA

Figura 31. Calificación de instrumento experto 3

Fuente: Elaboración Propia

Para la validación se consideraron los siguientes expertos:

Nº	Rubro	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Σ	%
1	La encuesta y ficha técnica guardan relación con el tema de investigación.	4	4	4	12	100 %
2	Las preguntas de la ficha técnica han sido elaboradas de manera clara y concisa.	4	4	4	12	100 %
3	En la Ficha técnica se hace uso de las palabras técnicas de acuerdo al tema de investigación.	4	4	4	12	100 %
4	Las preguntas de las fichas técnicas han sido elaboradas de acuerdo a los indicadores de su cuadro de variables de su investigación.	4	4	4	12	100 %
5	Las preguntas de la encuesta han sido elaboradas de manera general.	4	4	4	12	100 %
6	El formato de las fichas técnicas y de la encuesta son las adecuadas.	4	4	4	12	100 %
TOTAL						600 %

VALIDADO POR:

Experto 1: Pretel Islava, Gonzalo

Experto 2: Edwin Bladimir Navarro Torres

Experto 3: Joel Freddy Canchanya Quispe

La interpretación tiene una validez de $\frac{600}{6} = 100 \%$

Interpretación: De acuerdo con el resultado, el valor obtenido nos indica que es 100 % y como es mayor que el 75 %, se valida dicho instrumento.


Edwin B. Navarro Torres
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 69672




Gonzalo Pretel Islava
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 104678

CONSORCIO NUEVA ESPERANZA

Joel Freddy Canchanya Quispe
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 134978
SUPERVISOR DE OBRA

Figura 32. Confiabilidad de instrumento

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 05. Formato de consentimiento Informado

5.1. Protocolo de Consentimiento Informado



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 **Bautista Ramirez, kenyr wanderle**, que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada: Evaluación de los muros de gaviones para mejorar el margen izquierdo del río cachi, en centro poblado de Llamocctachi, Distrito de Chincho, provincia de Angaraes, región Huancavelica – 2024

La entrevista durará aproximadamente 20 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: wanderley-k7@hotmail.com o al número 957972693 Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	Virgilio Juscamaita Rico
Firma del participante:	 COM. CAMP. 9 DE DICIEMBRE LLAMOCCTACHI DIST. CHINCHO, PROV. ANGARAES, REG. HUANCABELICA PRESIDENTE Virgilio Juscamaita Rico DNI: 40695952 PRESIDENTE
Firma del investigador:	

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN – ULADECH CATÓLICA

Figura 33. Protocolo de consentimiento Informado para entrevistas

Fuente: Elaboración Propia

5.2. Protocolo de Asentimiento Informado



PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Mi nombre es Bautista Ramírez, kenyir Wanderle, y estoy haciendo mi investigación, la participación de cada uno de ustedes es voluntaria.

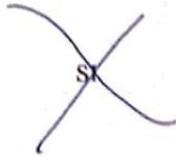
A continuación, te presento unos puntos importantes que debes saber antes de aceptar ayudarme:
Tu participación es totalmente voluntaria.

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.

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 Evaluación del muro de gaviones para la mejora en la defensa ribereña del río Cachi en el centro poblado de Llamocctachi, distrito de Chíncho, provincia de Angaraes región Huancavelica- 2024?		NO
---	---	----



Bautista Ramírez, Kenyir Wanderle
DNI: 70108282
Firma del estudiante


COM. CAMP. 9 DE DICIEMBRE
LLAMOCCTACHI
DIST. CHINCHO PROV. ANGARAES-CA.

Virgilio Jucamaita Rico
DNI: 40695392
PRESIDENTE
Firma del participante

Figura 34. Protocolo de consentimiento Informado

Fuente: Elaboración Propia

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



Chimbote, 29 de mayo del 2024

CARTA N° 0000000864- 2024-CGI-VI-ULADECH CATÓLICA

Señor/a:

**PRESIDENTE DE LA COMUNIDAD DEL CENTRO POBLADO DE LLAMOCCTACHI -
VIRGILIO JUSCAMAITA RICO
CENTRO POBLADO DE LLAMOCCTACHI, DISTRITO DE CHINCHO, PROVINCIA DE
ANGARAES, REGIÓN HUANCAVELICA**

Presente.:

A través del presente reciba el cordial saludo a nombre del Vicerrectorado de Investigación de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, asimismo solicito su autorización formal para llevar a cabo una investigación titulada **EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO CACHI, EN EL CENTRO POBLADO DE LLAMOCCTACHI, DISTRITO DE CHINCHO, PROVINCIA DE ANGARAES, REGIÓN HUANCAVELICA - 2024**, que involucra la recolección de información/datos en **DEFENSA RIBEREÑA DEL RÍO CACHI EN EL CENTRO DE LLAMOCCTACHI, DISTRITO DE CHINCHO, PROVINCIA DE ANGARAES, REGIÓN HUANCAVELICA**, a cargo de **KENYIR WANDERLE BAUTISTA RAMIREZ**, perteneciente a la Escuela Profesional de la Carrera Profesional de **INGENIERÍA CIVIL**, con DNI N° 70108282, durante el período de 01-05-2024 al 31-05-2024.

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

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

Atentamente.



Dr. Willy Valle Salvia
Coordinador de Gestión de Investigación

 www.uladtech.edu.pe/

email: cooperacion@uladtech.edu
Telf.: (043) 943444 Cel: 948560
 Jr. Tumbes N° 247 - Centro Comercial y Financiera - Chimbote, P

Figura 35. Carta de aprobación de la institución para la recolección de datos

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 07. Evidencias de ejecución (declaración jurada, base de datos)

DECLARACIÓN JURADA

Yo, Bautista Ramirez, Kenyir ~~Wanderle~~, identificado (a) con DNI: 70108282, con domicilio real en: Socos
Distrito: Socos, Provincia: Huamanga, Departamento: Ayacucho,

DECLARO BAJO JURAMENTO,

En mi condición de (estudiante/bachiller): BACHILLER, con código de estudiante: 3101151021 de la
Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Facultad de: Ciencias e Ingeniería de la Universidad Católica Los
Ángeles de Chimbote, semestre académico 2024-1:

1. Que los datos consignados en la tesis titulada: EVALUACIÓN DEL MURO DE GAVIONES, PARA
MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO CACHI, EN EL
CENTRO POBLADO DE LLAMOCCTACHI, DISTRITO DE CHINCHO, PROVINCIA DE
ANGARAES, REGIÓN HUANCVELICA- 2024. Serán reales.

Doy fe que esta declaración corresponde a la verdad

03, de Abril de 2024


Firma del estudiante/bachiller
DNI: 70108282


Huella Digital

Figura 36. Declaración jurada

Fuente: Elaboración Propia



Figura 37. Hacinamiento de basura y el desalineamiento del muro.

Fuente: Elaboración Propia



Figura 38. La vegetación afecta las mallas del colchón del reno.

Fuente: Elaboración Propia



Figura 39. La vegetación cubre el tercer nivel del muro.

Fuente: Elaboración Propia



Figura 40. Ancho del tercer nivel de nuestro muro 1.60 cm.

Fuente: Elaboración Propia



Figura 41. Altura del segundo nivel 0.65 cm.

Fuente: Elaboración Propia



Figura 42. Rotura de las mallas en el colchón de reno

Fuente: Elaboración Propia



Figura 43. Altura del colchón de reno 0.30 cm

Fuente: Elaboración Propia



Figura 44. Mala colocación del relleno y la deformación .

Fuente: Elaboración Propia



Figura 45. Tomamos las medidas del tramo 0+160

Fuente: Elaboración Propia



Figura 46. Desnivel en el 2 nivel de la estructura tramo 0+150

Fuente: Elaboración Propia



Figura 47. Rotura de malla y pérdida de relleno

Fuente: Elaboración Propia



Figura 48. Último tramo del muro de gaviones 0+800

Fuente: Elaboración Propia



Figura 49. Perdida de relleno

Fuente: Elaboración Propia



Figura 50. Tramo inicial del muro de gaviones

Fuente: Elaboración Propia

PLANILLA DE METRADOS									
Propuesta de mejora del muro de gaviones en el margen izquierdo del rio cachi									
PROYECTO:	EVALUACION DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RIO CACHI, EN EL CENTRO POBLADO DE LLAMOCCTACHI, DISTRITO DE CHINCHO, REGION HUANCVELICA - 2024								
UBICACIÓN :	CENTRO POBLADO DE LLAMOCCTACHI - CHINCHO - ANGARAES - HUANCVELICA								
PARTIDA	DESCRIPCION	N° ELEM	N° VECES	DIMENSIONES (MTS)			PARCIAL	UND	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
01	TRABAJOS PROVISIONALES								
1.01	TRANSPORTE DE MATERIAL		1				150	VJE	1
02	TRABAJOS PRELIMINARES								
02.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL		1	800	1	2.30	1840	M2	1840
02.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR		1	800	1	2.30	1840	M2	1840
03	MURO TIPO GAVION								
03.01	SELECCIÓN Y ACOPIO DE PIEDRAS PARA EL RELLENO		1				72	M3	72
03.02	TRANSPORTE DE PIEDRAS PARA EL RELLENO		5					VJE	72
03.03	SUMINISTRO Y CONFOR DE GAVION TIPO CAJA 5X1X1		6	5	1	1	5	UND	6
03.04	RELLENO DE GAVIONES TIPO CAJA 5X1X1		6	5	1	1	5	M3	12
03.05	COSIDO Y ATIRANTAMIENTO DE LOS GAVIONES A		6	5	1	1	5	UND	6

Figura 51. Planilla de metrados

Fuente: Elaboración Propia

PRESUPUESTO						
Propuesta de mejora del muro de gaviones en el margen izquierdo del rio cachi						
PROYECTO:	EVALUACION DEL MURO DE GAVIONES, PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL MARGEN IZQUIERDO DEL RIO CACHI, EN EL CENTRO POBLADO DE LLAMOCCTACHI, DISTRITO DE CHINCHO, REGION HUANCVELICA - 2024					
UBICACIÓN :	CENTRO POBLADO DE LLAMOCCTACHI - CHINCHO - ANGARAES - HUANCVELICA					
ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO (S/.)	PARCIAL	TOTAL
1	TRABAJOS PRELIMINARES Y PROVISIONALES					6387.6
1.01	TRANSPORTE DE MATERIAL	VJE	1	150	150	
1.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	1840	1.5	2760	
1.03	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	1840	1.89	3477.6	
2	MURO TIPO GAVION					8230
2.01	SELECCIÓN Y ACOPIO DE PIEDRAS PARA EL RELLENO	M3	72	65	4680	
2.02	TRANSPORTE DE PIEDRAS PARA EL RELLENO	M3	72	10	720	
2.03	SUMINISTRO Y CONFOR DE GAVION TIPO CAJA 5X1X1	UND	6	200	1200	
2.04	RELLENO DE GAVIONES TIPO CAJA 5X1X1	M3	72	15	1080	
2.05	COSIDO Y ATIRANTAMIENTO DE LOS GAVIONES A	UND	6	100	600	
						14667.6

Figura 52. Presupuesto de la mejora

Fuente: Elaboración Propia

Manual de Muro de Gaviones

Gaviones

Rafael Ernesto Bolívar Trujillo
Departamento de Diseño, Investigación e Innovación (DRIM)
Aceros Metales y Mallas Ltda.
drim.amymt@gmail.com

Resumen. Es clara la existencia de los diferentes métodos de atenuación en los taludes y proyectos lineales de ingeniería civil. El gavión es uno de los elementos más utilizados en la contención de los deslizamientos de los taludes. Este documento presenta las características y conceptos asociados a este método de estabilización de taludes.

Palabras Clave. Estabilización, talud, ladera, gavión, muro de contención, erosión de ribera, contención, malla triple torsión.

I. INTRODUCCIÓN

Es común notar los deslizamientos, desprendimientos en las montañas o taludes circundantes a estructuras como son las carreteras y otros proyectos de ingeniería civil. Los muros de contención son estructuras comunes e importantes para la protección de vías de comunicación, edificaciones y zonas de alto riesgo de deslizamiento. (Báez Lozada & Echeverri López, 2015). Estas estructuras proveen soporte a los macizos y evitan el deslizamiento causado por el propio peso, agravado por los efectos naturales del agua y el viento.

Las estructuras de contención están entre las más antiguas construcciones humanas. El análisis de una estructura de contención consiste en el análisis del equilibrio su estructura y el suelo, dicho equilibrio está afectado por las condiciones de resistencia, deformabilidad, permeabilidad, el peso de ambos elementos (suelo y la estructura) y la interacción entre ellos.

En las características del macizo debe considerarse peso, resistencia, deformabilidad y geometría. Adicional a esto debe considerarse los datos sobre las condiciones del drenaje y cargas aplicadas sobre el suelo. Por el lado de la estructura debe considerarse el material utilizado, su estructura y el sistema constructivo empleado. (de Almeida Barros et al., 2010). En la mayoría de los modelos de cálculo existentes se supone un comportamiento activo del sistema, el equivalente a evitar que se produzcan deslizamientos. (Blanco Fernández, 2011).

Los muros de contención se consolidan como uno de los mecanismos de prevención de los deslizamientos más utilizado a nivel mundial, por su facilidad de aplicación, su resistencia y su buena relación con el medio ambiente.

II. LOS GAVIONES

En las obras de protección contra las acciones de la naturaleza, muchas veces son construidas con poco conocimiento de la constitución del terreno obteniendo resultados poco satisfactorios. Uno de los principales métodos de solución son los gaviones. (Báez Lozada & Echeverri López, 2015).



Figura 1. Estructura con gaviones. Fuente: <http://www.solucionesespeciales.net/MedioAmbiente/Gaviones/Gaviones.aspx>

Los gaviones son elementos modulares con formas variadas, confeccionadas a partir de redes metálicas en malla, que son llenados con piedras de granulometría adecuada y cosidos juntos. Estos forman estructuras destinadas a la solución de problemas geotécnicos, hidráulicos y de control de erosión. El montaje y el llenado de estos elementos puede realizarse de forma manual o con equipos mecánicos comunes. (de Almeida Barros et al., 2010)

USOS:

El gavión no debería considerarse como un conjunto de elementos aislados acomodados el uno junto al otro si no como una estructura homogénea y monolítica que puede ser dimensionada. Considerando esto, la gama de gaviones es muy diversa y solo es limitada por la imaginación del hombre.



Figura 2. Gaviones para contención fluvial. Fuente: (A Bianchini, 2017).

Como todo material el gavión puede tener ciertas limitaciones, pero con investigaciones y nuevas tecnologías,

los usos y desempeños se puede incursionar en varias áreas como:

- Geotecnia – Muros de Contención
- Hidráulica fluvial
- Irrigación de canales
- Apoyo y protección de puentes
- Drenaje
- Obras marinas
- Control de erosión
- Obras de emergencia.

- **GAVIÓN TIPO CAJA:**

Este tipo de gavión consiste en una caja de forma prismática (rectangular o cuadrada), el cual se produce a partir de un único paño de malla metálica, que forma la base, la tapa y las paredes frontal y laterales. (A Bianchini, 2017).



Figura 3. Esquema de Gavión tipo caja. Fuente:(A Bianchini, 2017).

Debe ser llenado con material pétreo, con diámetro medio mayor a la menor dimensión de la malla de alambre. Es usual ver como disposición para la construcción de este tipo de gaviones el uso de mallas de doble y triple torsión, malla eslabonada e incluso malla electrosoldada, la utilización de una u otra disposición de la malla es determinada por el tipo de proyecto en el que se va a utilizar el gavión. Es de uso común la malla de triple torsión, para la constitución del gavión.

La red o malla utilizada en la fabricación de los gaviones es producida con alambres de acero con contenido en carbono y revestimientos en zinc o aluminio el cual confiere un grado de protección a la corrosión. Cuando se asume que la malla o el gavión a utilizar posee alta posibilidad de entrar en contacto con el agua, es aconsejable la utilización de mallas con revestimiento plástico. (de Almeida Barros et al, 2010)

- **GAVIÓN TIPO SACO:**

Son estructuras metálicas con forma de cilindro, constituidas por un único paño de malla de torsión, en sus bordes libres presenta un alambre especial que pasa alternamente por las mallas para permitir el montaje del elemento en la obra.

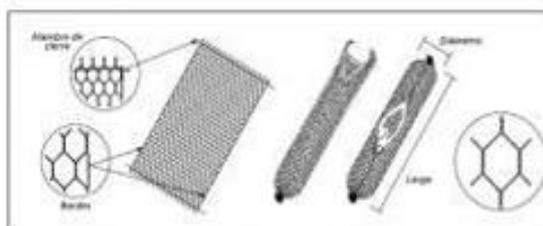


Figura 4. Gavión tipo saco. Fuente: (de Almeida Barros et al. 2010)

Este tipo de gavión es extremadamente versátil dada su forma cilíndrica. Generalmente es empleado de apoyo en estructuras de contención en presencia de agua o sobre suelos de baja capacidad de soporte, debido a su extrema facilidad de colocación. Estas características hacen del gavión fundamental uso en obras de emergencia. El llenado se realiza con rapidez por un extremo o por el costado.

III. CARACTERÍSTICAS DE ESTRUCTURAS CON GAVIONES

Los gaviones son una alternativa eficaz para las diferentes situaciones en que son requeridos. Los materiales que lo conforman son de fácil obtención o preparación y el proceso constructivo no necesita personal especializado. (Cano Valencia, 2007)

Una de las propiedades fundamentales del gavión es la deformabilidad, que, sin perder su funcionalidad, es importante cuando en los proyectos la obra debe soportar grandes empujes del terreno y a la vez es cimentada en suelos inestables o expuestos a altos niveles de erosión. Al contrario que en el caso de estructuras rígidas el colapso no ocurre de inmediato, lo que permite realizar acciones de recuperación de una forma eficiente.

Dentro de las principales características se encuentra:

- **Estructuración armada:** Resistentes a diferentes tipos de sollicitación
- **Flexible:** capacidad de resistir sollicitaciones imprevistas.
- **Resistentes:** Los alambres de mallas tienen la resistencia y flexibilidad necesaria para soportar fuerzas generadas por el terreno o afluentes hídricos.
- **Drenaje:** dada su constitución con mallas son altamente permeables, lo que impide la generación de presión hidrostáticas.
- **Economía:** Fácil instalación en obra. No requiere mano de obra especializada.
- **Resistencia a la corrosión:** dada la composición del acero utilizado en las mallas (con recubrimiento), permite combatir la corrosión del acero y en los casos de mayor agresividad en la corrosión se utilizan con recubrimiento adicional en PVC.
- **Resistencia a la abrasión:** Esta en función del material de que está hecha la malla y la cantidad de la esta.
- **Resistencia al impacto:** Dada la composición del gavión, y el llenado con piedra, permite la resistencia al impacto generado por el movimiento del terreno.

- **Ecología:** En su mayoría son elaborados con materiales que pueden descomponerse en el medio, su duración y los vacíos en el gavión, permite la colmatación para reforestar y añadir un acabado mejor. (PAVCO & Mexichem, 2013)

IV. COMPOSICIÓN DEL GAVIÓN

El gavión este compuesto por mallas de alambre galvanizado llena de cantos, formando cajones. (Suárez Díaz, 2001).

- **ALAMBRES GALVANIZADOS:**

Para la construcción de gaviones se utilizan diferentes calibres de acero galvanizado.

Para determinar el calibre correcto, debe analizarse las funciones y el propósito del proyecto.

CALIBRE (INVS)	Diámetro		Sección		Longitud y peso	
	cm.	INVS	cm ²	INVS	cm	kg
1	7.67	3/4	45.82	1.75	350	120
2	7.21	2/4	41.82	1.52	321	107
3	6.69	2/3	34.16	1.24	261	89
5%	6.25	2/3	31.67	1.22	249	84
4	6.04	2/3	29.85	1.18	226	77
5	5.59	2/3	24.54	0.97	185	63
6.5%	5.20	2/3	22.71	0.90	169	58
6	5.10	2/3	21.91	0.87	164	56
7	4.57	1/3	16.43	0.77	120	41
8	4.19	1/3	13.79	0.64	100	34
9	3.76	1/3	11.10	0.47	87	29
9.5%	3.60	1/3	10.18	0.43	80	27
10	3.40	1/3	9.08	0.38	71	24
11	3.09	1/3	7.30	0.31	57	19
12	2.77	1/3	5.69	0.21	47	16
12.5%	2.50	1/3	4.38	0.18	35	12
13	2.41	1/3	4.34	0.18	34	11
14	2.11	1/3	3.30	0.13	27	9
15	1.80	1/3	2.25	0.09	21	7
16	1.65	1/3	1.94	0.08	17	6
17	1.47	1/3	1.71	0.07	13	4
18	1.28	1/3	1.20	0.05	9	3
19	1.07	1/3	0.90	0.04	7	2
20	0.89	1/3	0.62	0.03	5	1
21	0.81	1/3	0.51	0.02	4	1
22	0.71	1/3	0.40	0.02	3	1

Figura 5. Calibres de Acero utilizados. Fuente: (Suárez Díaz, 2001).

El proceso de galvanizado consiste en un tratamiento térmico de precocido que le da uniformidad al producto y luego se expone a un baño de zinc por inmersión en caliente o por métodos electrolíticos (a este proceso se le denomina galvanización). El zinc al ser un metal anfótero es capaz de reaccionar tanto a ácidos como a bases formando sales de zinc, debido a que la reacción del zinc es lenta se utiliza como protección contra la corrosión.

- **LAS MALLAS:**

En la elaboración de los gaviones se utilizan diferentes tipos de mallas, las cuales varían en su uso de acuerdo con requerimientos o plantamientos en los proyectos civiles:

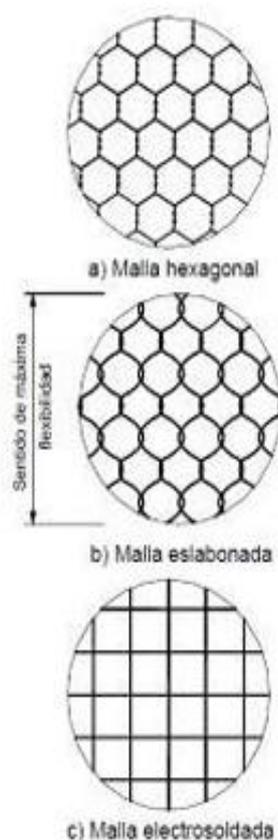


Figura 6. Tipos de mallas utilizadas en la construcción de gaviones. Fuente: (Suárez Díaz, 2001).

MALLAS HEXAGONALES:

Es usada tradicionalmente en todo el mundo. Las dimensiones de la malla se indican por su escuadria, la cual incluye el ancho entre los dos entorchados paralelos y la altura o distancia entre los entorchados colineales.

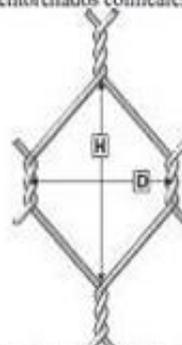


Figura 7. Dimensionamiento malla triple torsión para talud. Fuente: Fichas Técnicas Aceros Metales y Mallas Ltda.

La malla hexagonal de triple torsión permite tolerar esfuerzos en varias direcciones sin que se presente rotura, conservando flexibilidad para los movimientos en todas las direcciones. En el caso de romperse la malla en un punto determinado esta no se deshilará como ocurre con la malla eslabonada.

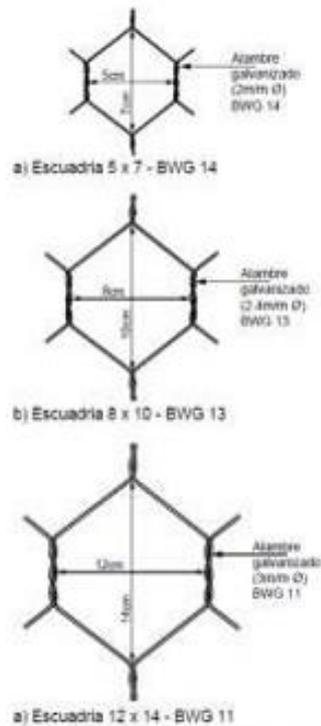


Figura 8. Escuadría típica de mallas hexagonales. Fuente: (Suárez Díaz, 2001).

MALLAS ESLABONADAS:

En las mallas eslabonadas no existe unión rígida entre los alambres, obteniéndose una mayor flexibilidad ya que permite el desplazamiento relativo de los alambres.

Su uso en Colombia se limita por lo general a alambres de calibres diez a doce. Para su construcción no se requieren equipos especiales pero su gran flexibilidad dificulta un poco su conformación en el campo. Aunque no existe pérdida de resistencia por la torsión de la malla; al romperse un alambre, se abre toda la malla.



Figura 9. Escuadría típica de mallas hexagonales. Fuente: <https://sielocsa.com/producto/malla-eslabonada/>

MALLAS ELECTROSOLDADAS:

La malla electrosoldada es más rígida que las eslabonadas y las hexagonales y su conformación se hace en cuadrículas de igual espaciamiento en las dos direcciones. Su fácil conformación en el campo y su economía de construcción los

ha hecho populares y su uso se ha extendido especialmente a obras de construcción de carreteras.



Figura 10. Gavión en malla electrosoldada. Fuente: <https://imagenes.app.otoo.gl/w2v/sDjoPq1sLeoS6>

Sus cualidades dependen del proceso de soldadura y en especial del control de temperatura en este proceso. Es común encontrar alambres frágiles o quebradizos por los puntos de unión o de uniones débiles o sueltas. Para garantizar una soldadura eficiente se recomienda exigir que esta cumpla con la norma ASTM A185. La malla electrosoldada recubierta de PVC ha sido una respuesta efectiva al problema de la corrosión.

EL RELLENO:

La evolución del gavión no ha tenido cambios muy marcados a lo largo del tiempo, aunque el relleno utilizado si ha variado. Desde mimbres trenzados rellenos de tierra, hasta mallas galvanizadas rellenas con pedazos de neumáticos. (Orgando Ramírez, 2015)



Figura 11. Rocas para el llenado de gaviones. Fuente: <https://pixabay.com/es/photos/piedras-ripio-gaviones-de-piedra-1323243/>

El material de relleno consiste en rocas de canto o cantera, teniendo cuidado de no utilizar materiales que se desintegren al interactuar con el agua o la intemperie. (INVIAS, 2012).

- **Granulometría:** El tamaño de los fragmentos de roca utilizados debe ser de entre 10 y 30 cm, y en ningún caso debe ser menor que 10 cm.

- **Resistencia a la abrasión:** El desgaste de material al ser sometidos a ensayo (según la norma INV E-219), deberá ser inferior al 50%.
- **Absorción:** Su capacidad será inferior al 2%
- **Resistencia mecánica:** Los fragmentos de roca de llenado del gavión deben tener una resistencia a la compresión simple superior a 250 veces el nivel de esfuerzos al que estará sometida la estructura.

V. PROCESO CONSTRUCTIVO DE LOS GAVIONES

Las estructuras de gaviones sin importante poseen un procedimiento particular para armar cada uno (ACEROS METALES Y MALLAS LTDA, 2016). Pueden considerarse los siguientes.

- GAVIÓN TIPO CAJA:

El proceso constructivo para el armado de los gaviones en tipo caja (PRODAC, s. f.) se realiza de la siguiente forma:

1. Desplegar la malla en una superficie plana y rígida. Hacer dobleces para armar la caja.



Figura 12. Extensión y dobleces de la malla. Fuente: (ACEROS METALES Y MALLAS LTDA, 2016)

2. Amarrar las aristas alternando una vuelta sencilla y una doble cada 10 cm.

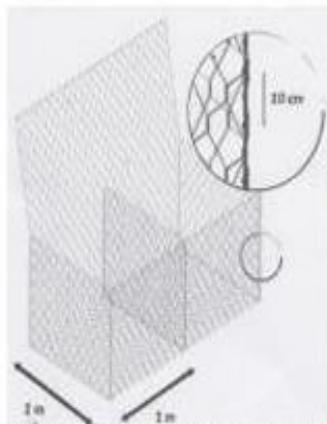


Figura 13. Amarrado de las aristas del gavión. Fuente: (ACEROS METALES Y MALLAS LTDA, 2016)

3. Amarrar los gaviones entre si antes del llenado con el mismo tipo de hilvanado a lo largo de las aristas en contacto.

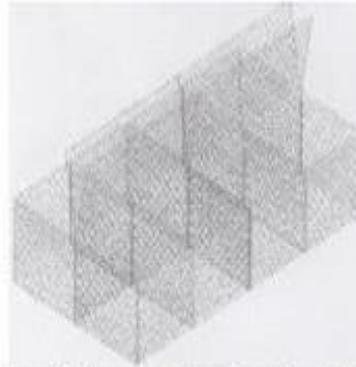


Figura 13. Amarrado entre gaviones. Fuente: (ACEROS METALES Y MALLAS LTDA, 2016)

4. Usar un encofrador de madera para posicionar bien el gavión y realizar un correcto llenado de estos.

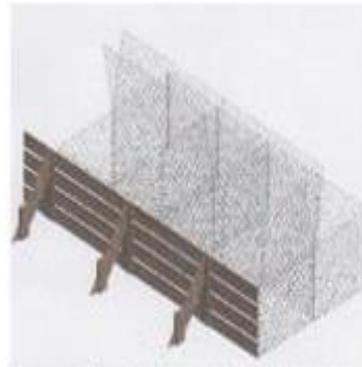


Figura 13. Encofrador posicionado junto a los gaviones. Fuente: (ACEROS METALES Y MALLAS LTDA, 2016)

5. El llenado debe realizar en 3 etapas, en las que después de llenar 1/3 se instala un tensor entre capas de roca (a 1/3 y 2/3 de la altura del gavión).



Figura 14. Posición de los tensores. Fuente: (ACEROS METALES Y MALLAS LTDA, 2016)

La instalación de los tirantes puede realizarse de varias formas, de acuerdo con las necesidades del proyecto, se pueden instalar tirantes horizontales, verticales y diagonales, y estos pueden ser simples o dobles.

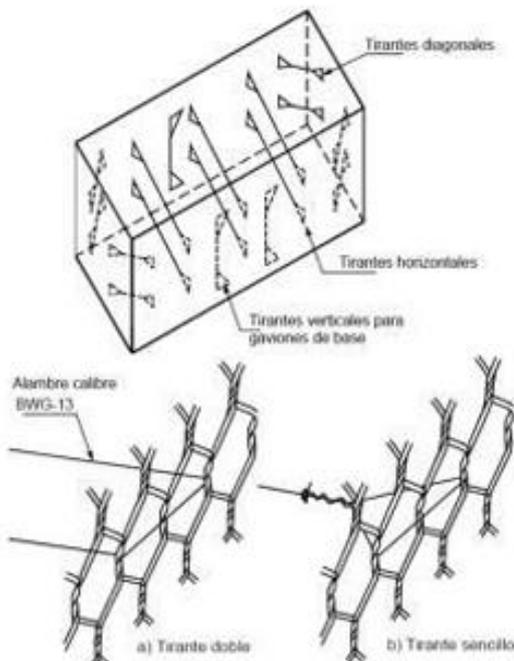


Figura 15. Tirantes. Fuente: (Suárez Díaz, 2001).

- GAVIÓN TIPO SACO:

Para la construcción del gavión de saco (Morassutti F, 2013) se tiene en cuenta el siguiente proceso:

1. Preparar la superficie de asiento del gavión.



Figura 16. Preparación de malla sobre una superficie plana. Fuente: (Morassutti F, 2013)

2. El segmento de malla debe ser enrollado en sentido longitudinal hasta formar un cilindro abierto en las extremidades y amarrar a 30 cm a partir de cada extremidad.

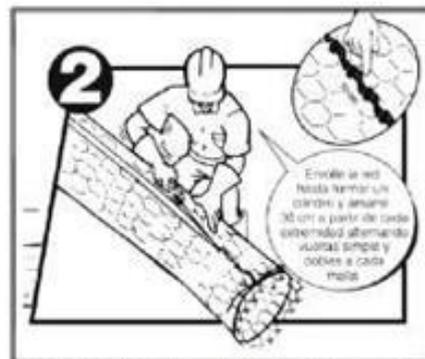


Figura 16. Enrollado de la malla. Fuente: (Morassutti F, 2013)

3. Para cerrar los extremos del cilindro se acostumbra a colocar una de las extremidades del alambre de amarre amarrado a un punto fijo. Se hace lo mismo con la otra extremidad del elemento.



Figura 16. Amarre de los extremos. Fuente: (Morassutti F, 2013)

4. El amarrado del cilindro hace lucir al gavión saco con un aspecto de envoltura de caramelo. El cilindro es levantado verticalmente y lanzado contra el suelo para aplastar los extremos hasta conformar las extremidades del gavión.



Figura 17. Conformado de las extremidades del gavión. Fuente: (Morassutti F, 2013)

5. De la misma forma son colocados en sentido diametral, a cada metro, unos pedazos de alambre de amarre, cuyo largo sea de aproximadamente 3 veces el diámetro del gavión, cumpliendo también la función de tirantes, para así evitar deformaciones excesivas durante el llenado y la colocación.



Figura 18. Instalación de tirantes. Fuente: (Morassutti F, 2013)

6. El llenado del gavión saco se debe realizar colocando las piedras desde las extremidades hasta el centro del gavión, con el cuidado de reducir al máximo el índice de vacíos.

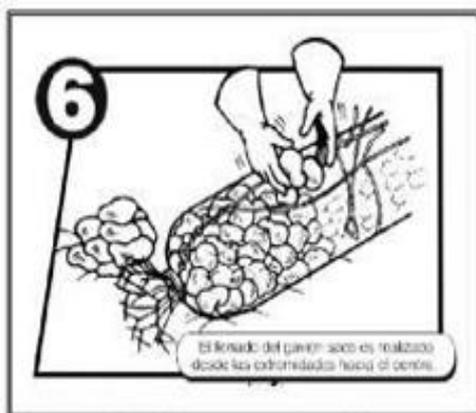


Figura 19. Llenado del gavión saco. Fuente: (Morassutti F, 2013)

7. Progresivamente que el gavión saco sea relleno se deben ir amarrando los tirantes, así como ir amarrando el gavión en toda su longitud con el mismo tipo de costura.

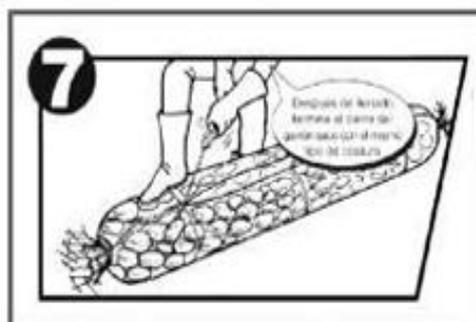


Figura 20. Llenado del gavión saco. Fuente: (Morassutti F, 2013)

VI. REFERENCIAS TÉCNICAS

En el mercado comercial ACEROS METALES Y MALLAS LTDA, ofrece mallas para gaviones y gaviones de caja con las siguientes referencias técnicas. (ACEROS METALES Y MALLAS LTDA, 2019).

MALLA DE ACERO GALVANIZADA	
Tipo de malla:	Hexagonal.
Ancho de la malla:	x
Altura de la malla:	y
ALAMBRE DE ACERO GALVANIZADO	
Diámetro:	2.0 mm hasta 3.0 mm
Resistencia a la tracción:	400-550 N/mm ² .
Material:	Acero bajo carbono

Figura 21. Datos técnicos de la malla del gavión. Fuente: (ACEROS METALES Y MALLAS LTDA, 2019).

La configuración y medidas de escuadria ofrecidas comercialmente se tienen:

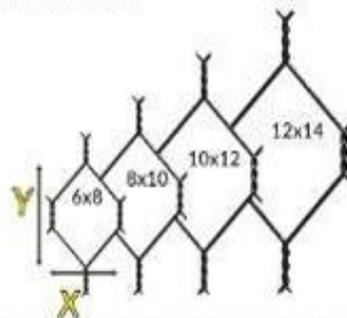


Figura 21. Escuadrias ofrecidas. Fuente: (ACEROS METALES Y MALLAS LTDA, 2019).

En cuanto a la resistencia y consideraciones del alambre se tiene:

PROTECCIÓN A LA CORROSIÓN	
Protección a la corrosión:	NTC 2403.
Tipo de recubrimiento:	Zinc 99% pureza.
Capa de Zinc:	60 g/m ² o 260 g/m ² .
MEDIDAS ESTANDAR DEL GAVION	
Ancho:	w = 1.0 m hasta 1.5 m.
Alto:	h = 0.50 m hasta 1.0 m
Largo:	h = 1.0 m hasta 6.0 m

Figura 21. Características del alambre y dimensionamiento del gavión. Fuente: (ACEROS METALES Y MALLAS LTDA, 2019).

Por requisitos de los clientes, las diferentes empresas productoras de gaviones en Colombia ofrecen dimensiones diferentes a las comerciales (2 x 1 x 1), para ajustarse a las variedades de proyectos en que son requeridos.

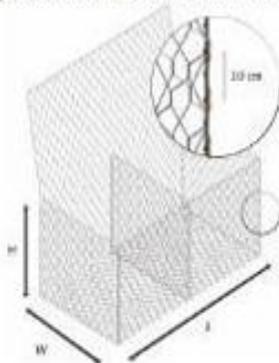


Figura 21. Dimensión del gavión. Fuente: (ACEROS METALES Y MALLAS LTDA, 2019).

VII. APLICACIONES

- MEDIOS HIDRAULICOS:

La utilización de los gaviones constituye una de las aplicaciones más utilizadas en los medios hidráulicos, esto debido a su versatilidad y resistencia son aptos para todo tipo de emplazamientos desde el nacimiento de los ríos hasta la desembocadura en lagos embalses o el mar. (A Bianchini, 2017).

Algunos ejemplos de soluciones en medios hidráulicos son:

- Albarrada
- Diques de corrección
- Defensas fluviales
- Defensas de márgenes
- Encauzamientos fluviales



Figura 22. Encauzamiento de ríos. Fuente: (A Bianchini, 2017)

En los medios hidráulicos las estructuras construidas con gaviones tienen grandes ventajas pues:

- Presentan amplia adaptabilidad, pues son fáciles de construir en zonas inundadas.
- Funcionan como presas filtrantes y permiten el flujo del agua y la retención de azolves.
- Tienen alta durabilidad.

Por sí solas su principal objetivo es reducir la erosión hídrica, retención de azolves y favorecer la retención e infiltración del agua. (López Martínez & Oropeza Mota, 2009)

- MUROS DE CONTENCIÓN:

Debido a la adaptabilidad al medio ambiente y sus características estructurales, los muros de gaviones metálicos son el principal sistema utilizado para la contención de terrenos.

Principalmente los muros de contención son usados en:

- Carreteras
- Autopistas
- Vías férreas convencionales y de alta velocidad
- Edificaciones



Figura 23. Muro de contención en carretera. Fuente: (A Bianchini, 2017)

- URBANISMO Y OBRAS SINGULARES:

Por su versatilidad y uso, el sistema de construcción con gaviones es una solución ideal para diferentes proyectos arquitectónicos, pues aportan buenos acabados paisajísticos.

Algunos ejemplos de aplicación son:

- Parques
- Jardines
- Obras singulares



Figura 24. Antes (izquierda) y después (derecha) de una estructura construida con gaviones. Fuente: (A Bianchini, 2017)

VIII. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta la multifuncionalidad de los gaviones, se posicionan como una solución integral a diferentes requerimientos de construcción y arquitectura.

Los gaviones permiten así, un amplio campo para la innovación y aplicaciones en construcción, ya que representa un recurso económico en el tratamiento de diferentes necesidades, como son el tratamiento hidráulico de la rivera del Río Magdalena (Colombia). (Contreras, 2017).

Cabe resaltar que la construcción de este tipo de estructuras es muy sencilla, más económica que obras o tratamientos con hormigón, y le permite adaptarse al entorno y al terreno. (Florez La-Rotta & Salazar Beltrán, 2007).

Los gaviones permiten plantearse nuevos horizontes en la construcción, se habla de que son estructuras fundamentales y típicas para el control de la erosión a diferentes niveles y e diferentes tipos de suelo. El gavión en sus diferentes presentaciones se consolida como la opción más escogida y común, gracias a las características descritas a lo largo del texto, principalmente por su facilidad de instalación y su fácil relación con el medio ambiente. En territorio geográfico como el colombiano, se utiliza de la mano con otras metodologías para generar recuperación de cobertura verde en las obras de intervención civil y ahondando en el desarrollo de decoración paisajística en jardines naturales.

REFERENCIAS

A Bianchini, I. S. A. (2017). Gaviones-Sistemas de Corrección fluvial- Muros de Contención - Urbanismo. A. Bianchini.

ACEROS METALES Y MALLAS LTDA. (2019). *Catálogo Comercial*.

ACEROS METALES Y MALLAS LTDA. (2016). *INSTRUCTIVO DE ARMADO DE GAVION*. 3.

Háez Lozada, L. C., & Echeverri López, P. (2015). *Diseño de estructuras de contención considerando interacción Suelo-Estructura*. (Proyecto de Grado). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá D.C, Colombia.

Blanco Fernández, E. (2011). *Sistemas flexibles de alta resistencia para la estabilización de taludes. Revisión de los métodos de diseño existentes y propuesta de una nueva metodología de dimensionamiento* (Tesis Doctoral). Universidad de Cantabria, Santander, España.

Cano Valencia, A. (2007). *Resistencia de la malla de Gavión al Aplastamiento por impacto* (Proyecto de Grado). Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.

Contreras, J. S. (2017). *Presupuesto para muro gavión a gravedad, para la protección de la rivera del Río Magdalena en el corregimiento de Puerto Bogotá, Municipio de Guaduas,*

Cundinamarca (Proyecto de Grado). Universidad Católica de Colombia, Bogotá D.C, Colombia.

de Almeida Barros, P. L., Fracassi, G., da Silva Duran, J., & Teixeira, A. M. (2010). *Obras de Contención - Manual Técnico. Maccaferri do Brasil Ltda*, 222.

Florez La-Rotta, R. I. & Salazar Beltrán, M. A. (2007). *Carreteras Destapadas: Nociones de Diseño, Construcción y Mantenimiento de Estructuras de Contención*. Material de Autoestudio presentado en Estructuras de Contención, Tunja, Colombia.

INVIAS. *INV E-506 Artículo 681-7: Gaviones*, Pub. L. No. Norma INV E-506, 6 (2012).

INVIAS. *INV E-506- Art 681-13: Gaviones de Malla de Alambre entrelazado*, INV E-506 § (2012).

López Martínez, R., & Oropeza Mota, J. L. (2009). *Presas de Gaviones*. SAGARPA- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

Morassutti F, G. F. (2013). *Manual de diseño de estructuras flexibles de Gaviones*. Universidad de Carabobo, 76.

Orgando Ramírez, L. (2015). *Los gaviones: análisis, evolución y comportamiento. Propuesta para las envolventes de las escuelas en la República Dominicana* (Máster Universitario). Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España.

PAVCO, & Mexichem, S. I (2013). *Gaviones | Especificaciones Técnicas*. Especificaciones Técnicas.

PRODAC. (s.f.). *Manual de Instalación de Gaviones*. PRODAC.

Suárez Díaz, J. (2001). *Capítulo 7. Los Gaviones*. En *Control de Erosión en Zonas tropicales* (pp. 556 (227-250)). Bucaramanga, Colombia: Librería UIS.

Diámetro de los alambres para gaviones tipo caja.

Tipo de alambre	Gaviones con recubrimiento metálico: diámetro Ø (mm)			Gavión + PVC Ø (mm)
	Abertura de malla 8 x 10 cm			
Alambre de malla	2.40	2.70	3.00	3.50
Alambre de borde	3.00	3.40	3.90	4.10
Alambre para amarres y tensores	2.20	2.20	2.20	3.50

Diámetro de los alambres para gaviones tipo colchón

Tipo de alambre	Gaviones con recubrimiento metálico: diámetro Ø (mm)			Gavión + PVC Ø (mm)
	Abertura de malla			
	6 x 8 cm	8 x 10 cm	8 x 10 cm	8 x 10 cm
Alambre de malla	2.20	2.70	3.00	3.50
Alambre de borde	2.70	3.40	3.90	4.10
Alambre para amarres y tensores	2.20	2.20	2.20	3.50



Gavión Hexagonal

Para amarrar las paredes laterales y el diafragma de un gavión, se debe emplear alambres de amarre independientes por ser estos más eficientes y fáciles de colocar.



Manual de instalación



REKAERT
SOLUCIONES

Av. Néstor Gambetta 6429,
Callao - Perú
Telf.: (511) 613-6666.
Fax: (511) 577-0041.
gavion@prodac.com.pe
www.prodac.com.pe www.gavion.com



		DESPLEGAR	ARMAR	ALMACENAR		
INCORRECTO	1	 <p>Mal desplegado Desplegado incompleto</p>	2	 <p>No igualar paredes costados, y tops.</p>	3	 <p>Almacenar en el sitio de la obra con los gaviones llenos.</p>
	CORRECTO	 <p>Desplegar totalmente el gavión hasta que quede como una plancha de malla.</p>	 <p>Igualar las aristas del gavión profundando de manera provisional con el alambre de amarrar previsto.</p>	 <p>Una vez perforados los gaviones almacenarlos vacíos y debidamente identificados.</p>		
		AMARRAR	ATIRANTAR	EMPLAZAR		
INCORRECTO	4	 <p>Amarrar los gaviones llenos. Amarrar con alambre ordinario.</p>	5	 <p>Instalar frentes destemplados. Instalar al frente en un alambre. Instalar frentes hechos con alambre ordinario.</p>	6	 <p>Emplazar los gaviones sueltos. Emplazar con las canastas llenas. No amarrar con el nivel inferior.</p>
	CORRECTO	 <p>En obra, amarrar los gaviones vacíos entre sí con el alambre de amarrar previsto.</p>	 <p>Instalar en el interior del gavión alambres tensionados para evitar su deformación durante la instalación.</p>	 <p>Emplazar por módulos Emplazar el módulo con la última canasta vacía del módulo anterior. Amarrar el módulo con el nivel inferior.</p>		

CONFORMAR

LLENAR

CERRAR

INCORRECTO

7



No conformar cuando hay peligro de deformación.
Permitir que se deforme el gavión.

8



Poner piedras muy grandes o muy chicas.
Llenar con desorden, en demasía o incompleto.

9



Cerrar cuando el gavión está demasiado lleno.
Dejar aberturas.
Cerrar con alambre ordinario.

CORRECTO



Usar tablas para disminuir la posibilidad de deformación de las caras exteriores del gavión durante el llenado.



Una vez unidos los gaviones se procede con el llenado, el mismo que debe hacerse por capas consecutivas célula por célula.



Cerrar los gaviones con el alambre de amarre provisto.