



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

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA
DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN IZQUIERDA ENTRE LAS PROGRESIVAS
0+000 A 1+000 DEL RÍO CALVAS, EN EL PUENTE INTERNACIONAL MACARÁ,
DISTRITO SUYO, PROVINCIA AYABACA, DEPARTAMENTO PIURA - 2024**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR

**RIVERA GARCIA, HIDER MANUEL
ORCID:0000-0003-1517-9894**

ASESOR

**CAMARGO CAYSAHUANA, ANDRES
ORCID:0000-0003-3509-4919**

**CHIMBOTE-PERÚ
2024**



FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL

ACTA N° 0273-110-2024 DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE TESIS

En la Ciudad de **Chimbote** Siendo las **21:24** horas del día **29** de **Noviembre** del **2024** y estando lo dispuesto en el Reglamento de Investigación (Versión Vigente) ULADECH-CATÓLICA en su Artículo 34º, los miembros del Jurado de Investigación de tesis de la Escuela Profesional de **INGENIERÍA CIVIL**, conformado por:

PISFIL REQUE HUGO NAZARENO Presidente
BARRETO RODRIGUEZ CARMEN ROSA Miembro
RETAMOZO FERNANDEZ SAUL WALTER Miembro
Dr. CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES Asesor

Se reunieron para evaluar la sustentación del informe de tesis: **EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN IZQUIERDA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+000 A 1+000 DEL RÍO CALVAS, EN EL PUENTE INTERNACIONAL MACARÁ, DISTRITO SUYO, PROVINCIA AYABACA, DEPARTAMENTO PIURA - 2024**

Presentada Por :
(0801141040) **RIVERA GARCIA HIDER MANUEL**

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

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

PISFIL REQUE HUGO NAZARENO
Presidente

BARRETO RODRIGUEZ CARMEN ROSA
Miembro

RETAMOZO FERNANDEZ SAUL WALTER
Miembro

Dr. CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES
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 Y MEJORAMIENTO DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN IZQUIERDA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+000 A 1+000 DEL RÍO CALVAS, EN EL PUENTE INTERNACIONAL MACARÁ, DISTRITO SUYO, PROVINCIA AYABACA, DEPARTAMENTO PIURA - 2024 Del (de la) estudiante RIVERA GARCIA HIDER MANUEL, asesorado por CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES se ha revisado y constató que la investigación tiene un índice de similitud de 4% según el reporte de originalidad del programa Turnitin.

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

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

Chimbote, 18 de Diciembre del 2024



Mgtr. Roxana Torres Guzman
RESPONSABLE DE UNIDAD DE INTEGRIDAD CIENTÍFICA

Dedicatoria

La presente tesis está dedicada primeramente a Dios por brindarme salud y bienestar durante toda mi carrera profesional y laboral.

A mi madre en el cielo quien me sembró los valores de ética profesional.

A mi padre por ser un ejemplo a seguir.

A mi compañera de vida Mirian Saavedra R. madre de mis queridos hijos(as) Yumer, Celiana y Alina, por brindarme la confianza necesaria y la valentía para seguir adelante

A mis hermanos (as) por darme siempre su apoyo incondicional en toda mi formación profesional.

“La vida no es carrera de velocidad es carrera de resistencia”

Agradecimiento

Agradezco a Dios por darme la vida, y que durante todo este tiempo me ilumino y estuvo allí en las buenas y las malas.

Primeramente, agradecer a la Universidad los Ángeles de Chimbote por permitirme culminar mi carrera profesional y ser parte de ella.

A todos mis docentes presentes y ausentes que me brindaron supieron impartir sus conocimientos sin egoísmos, me forjaron normas de ética y moral.

A mis compañeros de estudio que gracias al compañerismo, amistad y apoyo moral han aportado en un alto porcentaje mis deseos de seguir adelante en mi carrera profesional.

Índice General

Caratula	
Dedicatoria.....	IV
Agradecimiento.....	V
Índice General.....	VI
Lista de tablas.....	VIII
Lista de figuras.....	IX
Resumen.....	X
Abstract.....	XII
I. Planteamiento del Problema de Investigación.....	1
1.2. Formulación del problema.....	2
1.3. Justificación.....	2
1.4. Objetivo general.....	3
1.5. Objetivos específicos.....	3
II. Marco Teórico.....	4
2.1. Antecedentes.....	4
2.2. Bases teóricas.....	8
2.3. Hipótesis.....	18
III. Metodología.....	19
3.1. Nivel, Tipo y Diseño de Investigación.....	19
3.2. Población y Muestra.....	20
3.3. Variables. Definición y Operacionalización.....	21
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de información.....	22
3.5. Método de análisis de datos.....	22
3.6. Aspectos Éticos.....	22
IV. RESULTADOS.....	24
V. DISCUSION.....	42
VI. CONCLUSIONES.....	44

VII. RECOMENDACIONES	45
Referencias Bibliográficas	46
ANEXOS	51
Anexo 01: Matriz de consistencia	51
Anexo 02: Instrumento y recolección de información	52
Anexo 03: Validez del Instrumento.....	56
Anexo 04: Confiabilidad del Instrumento	65
Anexo 05: Formato de consentimiento informado	69
Anexo 06: Documento de aprobación de institución para la recolección de información.....	72
Anexo 07: Evidencia de ejecución	74

Lista de tablas

Tabla 1. Definición y operacionalización de las variables.	21
Tabla 2. Identificar las zonas vulnerables.....	24
Tabla 3. Realizar la evaluación del muro de gaviones.	28
Tabla 4. Determinar la mejora de la defensa ribereña.	38
Tabla 5. Resultados de la pregunta N°01	39
Tabla 6. Resultados de la pregunta N°02	40
Tabla 7. Resultados de la pregunta N°03	41
Tabla 8. Matriz de consistencia	51

Lista de figuras

Figura 1. Malla triple torsión para talud.....	9
Figura 2. Escuadría típica de mallas hexagonales.....	9
Figura 3. Mallas Electrosoldadas.....	10
Figura 4. Cajas de muros de gaviones que varían en altura según las cargas de capacidad portante del suelo.....	10
Figura 5. Gaviones caja.....	11
Figura 6. Gaviones colchón.....	11
Figura 7. Gaviones Saco.....	12
Figura 8. Diques.....	13
Figura 9. Gaviones.....	14
Figura 10. Enrocados.....	14
Figura 11. Espigones o espolones.....	15
Figura 12. Vista panorámica de la ubicación del muro.....	75
Figura 13. Prog. 0 + 000 se aprecia la ubicación del muro gavión.....	75
Figura 14. Prog. 0+100 se aprecia el déficit que presenta en la base del muro gavión.....	76
Figura 15. Prog. 0+150 se aprecia el desprendimiento de la malla y a la misma vez el desplazamiento y vegetación en la base del muro gavión.....	76
Figura 16, Prog. 0+200 se aprecia el volteo del muro de gavión.....	77
Figura 17. Prog. 0+ 300 se aprecia la presencia de rocas en la base del muro, también se aprecia el hundimiento del tercer nivel del muro de gavión.....	77
Figura 18. Prog. 0 + 450 Se realizo la medida con la plomada para verificar la alineación del gavión.....	78
Figura 19. Prog. 0 + 550 Se aprecia el hundimiento y vegetación en el segundo nivel del muro de gavión.....	78
Figura 20. Prog. 0+ 700 identificando las especificaciones técnicas de la malla del muro	79
Figura 21. Prog .0 + 900 identificando el déficit de inclinación del muro gavión también se aprecia la vegetación y rocas en la base del gavión.....	79
Figura 22. Realización de la encuesta.....	80

Resumen

El presente trabajo de investigación es titulado “**Evaluación y mejoramiento del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña en la margen izquierda entre las progresivas 0+000 a 1+000 del río Calvas, en el puente internacional Macará, distrito Suyo, provincia Ayabaca, departamento Piura – 2024**”, se obtuvo como **problemática** ¿La evaluación y mejoramiento del muro de gaviones mejorará la defensa ribereña en la margen izquierda entre las progresivas 0+000 a 1+000 del río Calvas, en el puente internacional Macará, distrito Suyo, provincia Ayabaca, departamento Piura – 2024?, su **objetivo general** Realizar la evaluación y mejoramiento del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña en la margen izquierda entre las progresivas 0+000 a 1+000 del río Calvas, en el puente internacional Macará, distrito Suyo, provincia Ayabaca, departamento Piura – 2024. Se aplicó una **metodología** de nivel descriptivo, de tipo aplicada, con un diseño no experimental. Y para determinar los **resultados** se realizaron visitas al lugar para la realización de encuestas y inspección en la zona afectada determinando que el muro de gavión tiene más de 15 años de antigüedad, se encuentra en un estado de deterioro y presenta volteo en la mitad del muro, rotura de malla, vegetación y oxidación de alambre llegando a una **conclusión** que presenta riesgo en toda la estructura y se necesita un mejoramiento lo cual es necesario realizar inspecciones en la zona. Se estimó una propuesta de mejora cuyo monto asciende a de S/1,619,980.96 y un tiempo de ejecución de 75 días calendario.

Palabras clave: defensa, evaluación, gavión, muro, volteo

Abstract

The present research work is titled "Evaluation and improvement of the gabion wall to improve the riverside defense on the left bank between the 0+000 to 1+000 progressives of the Calvas River, in the Macará international bridge, Suyo district, Ayabaca province, department Piura – 2024", the problem was obtained: Will the evaluation and improvement of the gabion wall improve the riverside defense on the left bank between the progressive 0+000 to 1+000 of the Calvas River, at the Macará international bridge, Suyo district, Ayabaca province, Piura department – 2024?, its general objective: Carry out the evaluation and improvement of the gabion wall to improve the riverside defense on the left bank between the progressive 0 +000 to 1+000 from the Calvas River, at the Macará international bridge, Suyo district, Ayabaca province, Piura department – 2024. A descriptive, level methodology, of applied type with a non-experimental design. And to determine the results, visits to the site were made to carry out surveys and inspection in the affected area, determining that the gabion wall is more than 15 years old, is in a state of deterioration and has tilted in the middle of the wall. , mesh breakage, vegetation and wire oxidation reaching a conclusion that it presents risk to the entire structure and an improvement is needed, which is why it is necessary to carry out inspections in the area. An improvement proposal was estimated whose amount amounts to S/1,619,980.96 and an execution time of 75 calendar days.

Keywords: defense, evaluation, gabion, wall, overturning

I. Planteamiento del Problema de Investigación

1.1. Descripción del problema

En el ámbito internacional, según las Naciones Unidas (1), “A lo largo de los años, el número de desastres naturales ha seguido aumentando uno de ellos es el agua, provocando cambios dramáticos en los patrones climáticos y la contaminación ambiental. Desde 1970 hasta la actualidad, y a lo largo del tiempo se han reportado más de 1,3 millones de víctimas y deterioros de materiales”.

En el Perú, según Aliados Ante Inundaciones (2) hace mención que, “Existen muchas zonas bajo el riesgo de inundación. En particular son vulnerables aquellas poblaciones de sierra y selva, que ven periodos de precipitaciones anualmente y que se han asentado cerca de los caudales de los ríos”.

La Autoridad Nacional del Agua (3) indica que, “en los departamentos de Ancash, La Libertad, Lambayeque, Piura, Tumbes, Moquegua e Ica se tiene 1253 defensas ribereñas de los cuales 46.21% están en un estado bueno, 44.29% en estado regular, 3.91% en estado malo y el restante que es 5.59% colapsaron”.

Info inundaciones (4). “Informa que, durante dos semanas de lluvia en la ciudad de Piura, dejaría como consecuencia un promedio de diez mil damnificados, 3 fallecidos y 15 mil personas aisladas”.

Según menciona CENEPRED (5) que, Las precipitaciones en el Perú constituyen un fenómeno recurrente entre los meses de noviembre y abril de cada año dejando áreas vulnerables en la región de Piura y la región del Suyo susceptibles a fuertes lluvias, exacerbadas por eventos que en ocasiones coinciden con el fenómeno El Niño. De enero a marzo de 2017, la provincia de Piura se vio afectada por eventos extremos provocados por el fenómeno costero El Niño, como un aumento en la intensidad, duración y/o frecuencia de las lluvias intensas.

1.2. Formulación del problema

¿La evaluación y mejoramiento del muro de gaviones mejorará la defensa ribereña en la margen izquierda entre las progresivas 0+000 a 1+000 del río Calvas, en el puente internacional Macará, distrito Suyo, provincia Ayabaca, departamento Piura – 2024?

1.3. Justificación

Según Chavarria (6) “nos informa que toda investigación debe tener un propósito claro y convincente que justifique su realización. Es importante explicar por qué se recomienda este estudio, cuáles son sus beneficios, opciones y cuáles son las consecuencias de no completarlo”.

1.3.1. Justificación Teórica

Expresa Paitán et al. (7), “La justificación teórica se enfoca en la contribución del proyecto de investigación al conocimiento existente en un campo o disciplina específica. Esta dimensión de la justificación se centra en cómo el estudio ampliará, enriquecerá o desafiará las teorías establecidas”.

Reunir toda la información disponible sobre el tema en estudio para mejorar la comprensión conceptual y teórica, y comparar y contrastar resultados.

1.3.2. Justificación Práctica

Indica Bernal (8), “Es cuando su desarrollo de la investigación ayuda a resolver un problema o, por lo menos propone estrategias que al aplicarse contribuirán a resolverlo”.

Dado que el estudio tiene una base práctica, se pretende evaluar los valores óptimos para mejorar la protección costera de los muros de gaviones.

1.3.3. Justificación Metodológica

Según Méndez (9), “La justificación metodológica se da al proponer un nuevo método o estrategia para generar conocimiento válido y confiable. Buscar nuevas formas de investigación es una forma de justificación metodológica”.

Los métodos de investigación se utilizarán al aplicar protocolos de investigación y procedimientos metodológicos, recopilando y aplicando métodos y herramientas apropiados para recopilar, procesar, analizar e interpretar los resultados de los datos de campo.

1.4. Objetivo general

Realizar la evaluación y mejoramiento del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña en la margen izquierda entre las progresivas 0+000 a 1+000 del río Calvas, en el puente internacional Macará, distrito Suyo, provincia Ayabaca, departamento Piura – 2024.

1.5. Objetivos específicos

Identificar las zonas vulnerables en la margen izquierda entre las progresivas 0+000 a 1+000 del río Calvas, en el puente internacional Macará, distrito Suyo, provincia Ayabaca, departamento Piura – 2024.

Realizar la evaluación del muro de gaviones en la margen izquierda entre las progresivas 0+000 a 1+000 del río Calvas, en el puente internacional Macará, distrito Suyo, provincia Ayabaca, departamento Piura – 2024.

Determinar la mejora de la defensa ribereña en la margen izquierda entre las progresivas 0+000 a 1+000 del río Calvas, en el puente internacional Macará, distrito Suyo, provincia Ayabaca, departamento Piura – 2024.

II. Marco Teórico

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales

Hace notar Soto (10), 2020, titulada “Diseño para muro de gavión a gravedad – para protección de la rivera del río Magdalena en el corregimiento de Puerto Bogotá municipio de Guaduas Cundinamarca - 2020”, se tuvo como **objetivo** “diseñar y calcular un presupuesto para construir muros de gravedad en Puerto de Bogotá contra la erosión del río Magdalena - 2020”. Su **metodología** fue de tipo descriptivo no experimental, teniendo como resultado, el suelo en esta área consiste en sedimentos limosos y arenosos que contienen de 60 a 80% de agregado de lecho y de 20 a 40% de agregado grueso. Se **concluyo** en utilizar muros de gaviones para evitar la erosión del río Magdalena.

Resalta Rojas (11), 2020, en su proyecto de "Bases de diseño hidráulico para los encausamientos o canalizaciones de ríos en Ecuador", el estudio se llevó a cabo mediante modelización numérica para analizar el comportamiento del cauce del río. Por este motivo se han desarrollado diversas comparativas de simulación utilizando diversos programas disponibles y se ha propuesto el uso de gaviones. Su **objetivo** es reducir el daño económico, proteger las riberas y prevenir inundaciones. Su **metodología** empleada fue de tipo descriptivo no experimental. Los resultados muestran que la sinuosidad río es un factor clave para mantener un flujo estable y continuo. También **concluyó** que los ríos más largos y sinuosos y los ríos con caudales elevados podrían inundarse fácilmente debido a la presión hidráulica.

Como menciona Blas (12), 2020, indica en su proyecto de "Evaluación de estructuras de gaviones en Colombia- 2020", tiene de **objetivo** principal “Evaluar los resultados de inspección de gaviones transversales construidos por el Ministerio de Medio Ambiente - 2020”. Tiene una **metodología** descriptiva, de corte transversal no experimental, confirmado mediante inspección in situ utilizando un formulario de evaluación desarrollado específicamente para estos lugares. Si se ha establecido un método para

evaluar sistemáticamente la variabilidad de factores específicos. A considerar la investigación **concluye**, descripciones detalladas de los elementos de diseño, observaciones realizadas y sugerencias para mejorar el diseño y operación de estructuras de gaviones.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Según Vergara (13), 2023, dada en la tesis “Evaluación y mejoramiento del muro de Gaviones, para la defensa ribereña del Río Santa, margen derecha, en el sector de la urbanización San Pedro, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, región Áncash – 2023”, tiene como **Objetivo general**: “Desarrollar la evaluación y mejoramiento del muro de gaviones, para la defensa ribereña del río Santa, margen derecha, en el sector de la urbanización San Pedro, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, región Áncash – 2023”. Tiene una **Metodología** de nivel de investigación fue aplicada, el tipo es descriptiva y el diseño de investigación fue no experimental de corte transversal, llegando a la **Conclusión**: Al evaluar el diseño de los gaviones se encontró que según los lineamientos técnicos para su diseño se recomienda una inclinación del muro de al menos 6° o no se tuvo en cuenta mantener un desplazamiento externo entre capas de 10 cm.

Según indica, Nalvarte (14), 2022 en la tesis es “Evaluación y mejoramiento de la defensa ribereña para la protección del campo deportivo monumental de Muyurina en el centro poblado de Muyurina, empleando el algoritmo SFM-DMV en el distrito de Tambillo, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho - 2022”, el **Objetivo general**: “ Evaluar y planificar el resguardo ribereño para salvaguardar el campo deportivo el Monumentales de Muyurina, en la localidad de Tambillo, región de Huamanga, departamento de Ayacucho”. La **Metodología** es descriptiva donde la evaluación de las medidas actuales de seguridad fluvial se centrará en determinar si se pueden implementar en la actualidad. Cuando llegó a la **conclusión** de que necesitaba construir una nueva línea de defensa en la orilla del río, de lo contrario bien podría ser la construcción de un muro de gaviones para aumentar la altura y alejar posibles amenazas futuras del paso, de 2,30 m de altura.

Según Cruz et al (15), 2021, menciona en su tesis titulada “propuesta de diseño de defensa ribereña en la margen izquierda del río plantanoyacu, distrito de alonso de Alvarado – provincia de lamas – san martín, 2021, tuvo como **objetivo**, ejecutar la propuesta de diseño de defensa ribereña en la margen izquierda del río plantanoyacu, Centro Poblado de Pacayzapa, Distrito de Alonso de Alvarado, Provincia de Lamas, Región San Martín, 2021. La **metodología** descriptiva, de corte transversal y no experimental. Se obtuvo como **resultado** algunos datos de precipitaciones obtenidos de tabla Senamhi, utilizados en programas Hidrognomon para caudal, y se llegó a la **conclusión** que en la margen izquierda del río Plantanoyacu, se decidió usar un muro de encauzamiento con gaviones tipo caja de 4.00m de altura por 4.00m de base, debido a la altura total de la ribera (2.51m). Se incluyó un sardinel de 2.00m para proteger la estructura de posibles socavaciones.

2.1.3. Antecedentes locales

Hidalgo (16), 2024, informa en la tesis titulada “Evaluación de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del puente Sechura en el margen izquierdo del tramo 0+000 A 0+430, En La Provincia De Sechura, Departamento De Piura – 2024”, su **objetivo** general, “Evaluar el muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del puente Sechura en el margen izquierdo del tramo 0+000 al 0+460, en la provincia de Sechura, departamento de Piura – 2024”. Conlleva la **Metodología** con un nivel descriptivo de tipo aplicada, será no experimental donde la población será el muro de gaviones del puente Sechura, dicho **resultado** es que el muro de gaviones que protege el río tiene deficiencias notables que es necesario mejorar. Finalmente llegamos a la conclusión de que necesitábamos elegir una malla para los gaviones sueltos y llenar la caja de gaviones con las piedras que faltaban.

Santiago (17), 2023, informa en su tesis “Evaluación de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del puente Sechura en la margen izquierda del tramo 0+000 a 0+430, en la provincia de Sechura, departamento de Piura – 2023”, tiene de **objetivo general**: “Evaluar el muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del puente Sechura en la margen izquierda del

tramo 0+000 a 0+430, en la provincia de Sechura, departamento de Piura – 2023”. Su **metodología** fue de tipo aplicada, con nivel de tipo exploratorio – descriptivo, no experimental de corte transversal. Para obtener los **resultados** de la investigación se realizaron varios viajes al área de investigación, donde se obtuvo el permiso para realizar la investigación, luego se recopiló los datos necesarios para desarrollar el proyecto y se realizó la investigación entre personas que viven en las cercanías del estudio. área. También se realizó un estudio de zona. Se **concluye** que es un área de riesgo en su estructura actual y por lo tanto, las autoridades de la ciudad deben responder en el área designada para reparar los daños causados por el muro de gaviones y así evitar un mayor daño a las estructuras.

Cornejo et al (18), 2023, indica que la “Evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña de la quebrada San Francisco, en la comunidad San Isidro, distrito de Tambogrande, provincia y departamento de Piura, región Piura – 2023”, tiene de **objetivo general**, “Evaluar el muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña de la quebrada San Francisco, en la comunidad de San Isidro, distrito de Tambogrande, provincia y departamento de Piura – 2023”. Dicha **metodología** es de tipo aplicada, nivel descriptivo, diseño no experimental. Dichos **resultados** obtenidos durante la investigación son el resultado de visitas continuas al sitio, permisos pertinentes del proyecto y herramientas y técnicas de recopilación se dio por la observación directa. Se concluyó que las acciones investigadas podrían causar daños a la estructura, por lo que se recomienda tomar medidas para evitar daños a la estructura. La operación de la presa del río beneficia a la comunidad de San Isidro.

2.2.Bases teóricas

2.2.1.Evaluar el muro de gavión

A. Gavión

¿Qué es y para qué sirve un gavión?

Según Adrián (19), “son una solución innovadora para fortalecer estructuras hidráulicas y protegerlas de los desafíos del entorno. Son versátiles y confiables, y se utilizan en obras longitudinales y transversales para garantizar estabilidad y durabilidad a lo largo del tiempo y fundamental para el éxito de proyectos hidráulicos”.

❖ Composición de gavión

a. Los alambres galvanizados

Según Rafael (20), “los gaviones se construyen con diferentes calibres de acero galvanizado, cuyo grosor se determina según las necesidades del proyecto. El proceso de galvanizado consiste en tratar el acero con zinc, que reacciona lentamente para formar sales que protegen contra la corrosión”.

Las mallas

Aceros Metales y Mallas (21) indica “la elaboración de los gaviones se utilizan diferentes tipos de mallas, las cuales varían en su uso de acuerdo con requerimientos o planteamientos en los proyectos civiles”.

Mallas Hexagonales: “La malla hexagonal de triple torsión se caracteriza por sus dimensiones de escuadría que incluyen el ancho entre los entorchados paralelos y la altura entre los colineales. Es resistente a los esfuerzos en varias direcciones y conserva la flexibilidad en todos los movimientos”. (21)

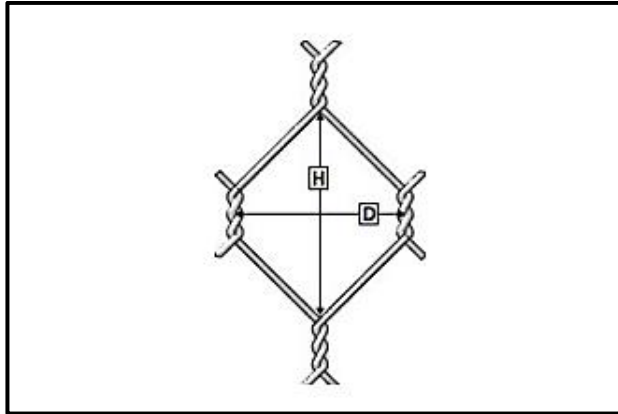


Figura 1. Malla triple torsión para talud.

Fuente: Fichas Técnicas Aceros Metales y Mallas.

Mallas Eslabonadas: “Son flexibles y permiten el desplazamiento de los alambres. No se necesita equipo especial para construirlas, pero su conformación puede ser difícil. Al romperse un alambre, la malla se abre completamente”. (21)

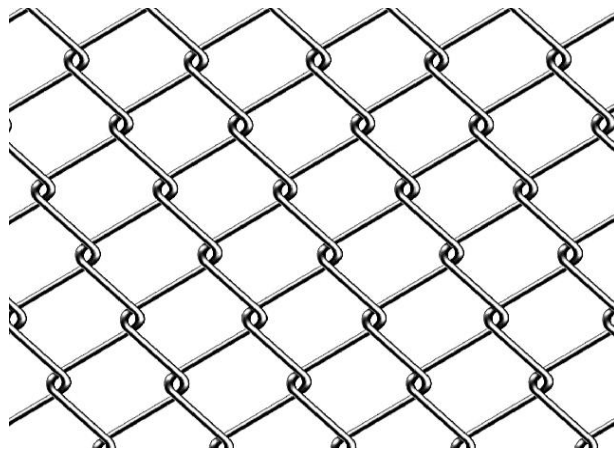


Figura 2. Escuadría típica de mallas hexagonales.

Fuente: Sidocsa.

Mallas Electrosoldadas: “Es rígida y conformada en cuadrículas igualmente espaciadas en ambas direcciones. Es popular en la construcción de carreteras por su facilidad de conformación y economía”. (21)

Su calidad depende del proceso de soldadura, con riesgo de alambres quebradizos por uniones débiles. Se recomienda exigir cumplimiento

de la norma ASTM A185. El recubrimiento de PVC ayuda a prevenir la corrosión.

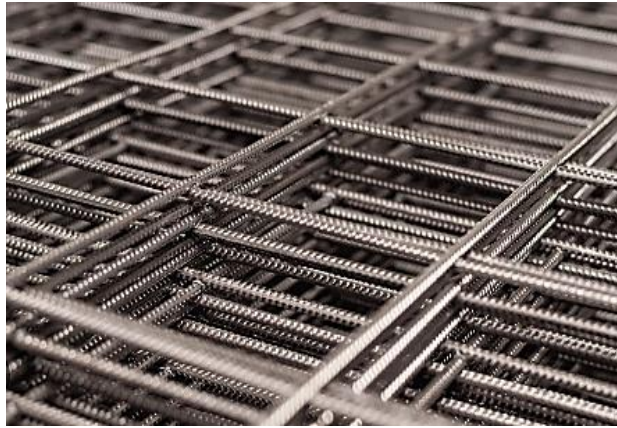


Figura 3. Mallas Electrosoldadas.

Fuente: ServiAceros.

B. Muro de gavión

❖ Tipo de gaviones

Pérez (22) menciona, “en la actualidad, existen diferentes formas de clasificar los gaviones que puede resultar confuso. Pero los tipos de gaviones más utilizados y sus características más relevantes son tipo caja, colchón”.

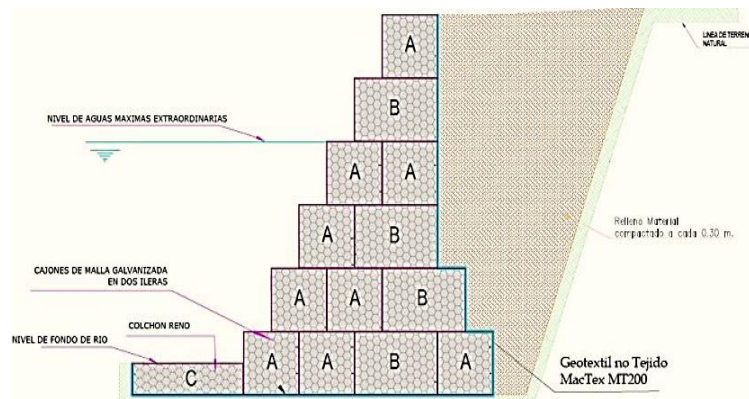


Figura 4. Cajas de muros de gaviones que varían en altura según las cargas de capacidad portante del suelo.

Fuente: Los gaviones – Jaime Suarez Díaz.

a. Gaviones tipo caja

“Se trata de estructuras convencionales de varios tamaños y las más utilizadas, especialmente para construir muros de

contención y proteger canales. Cuentan con una malla de alambre de acero galvanizado, atada en los extremos y en la parte superior con alambre de mayor diámetro”. (22)

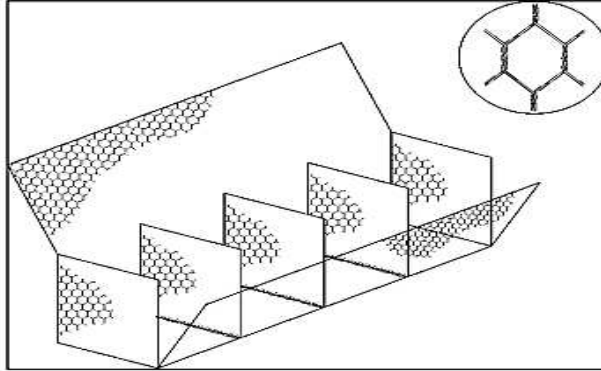


Figura 5. Gaviones caja.

Fuente: Los gaviones – Jaime Suarez Díaz.

b. Gaviones tipo colchón

“Se trata de bloques rectangulares de malla tejida rellenos de piedras, utilizados en obras de protección de cauces y riberas de ríos. También se les conoce como gaviones envolventes y se diferencian de los gaviones de caja en que son más anchos y delgados”. (22)



Figura 6. Gaviones colchón.

Fuente: Corpia.

c. Gaviones tipo saco

“Es importante que todos los alambres utilizados en la creación de gaviones cumplan con el revestimiento especificado en los documentos del proyecto y que se aplique

antes de entrelazarlos para formar las mallas de las canastas”.
(22)



Figura 7. Gaviones Saco.

Fuente: Geosteel Ingeniería Inteligente.

C. **Evaluar muro de gaviones**

Hace mencionar Innovación en Geosintéticos y construcción (23)
que:

❖ ¿Qué empujes pueden sufrir?

“La fuerza de empuje es la presión ejercida por el suelo y otras cargas sobre y detrás del muro de contención. Para el análisis estándar, estas fuerzas se dividen en cuatro tipos”. (23)

Menciona:

a. **El deslizamiento**

“La resistencia de los muros a la fuerza horizontal se debe a la fricción entre la base del muro y el suelo. En los muros de gaviones, se debe considerar el rozamiento entre las cajas.”.
(23)

b. **El vuelco**

“En la clasificación de fuerzas desestabilizantes se analiza el punto de giro en la base del muro, donde se deben hacer mediciones en cada nivel. La técnica de instalación de gaviones es crucial, ya que usualmente se anclan las jaulas del nivel inferior al superior para estabilizar las fuerzas”. (23)

c. La capacidad portante de la base se evalúa para evitar hundimiento

“Se realiza un análisis de la capacidad de carga del suelo para evitar que la estructura colapse. Se debe tener cuidado para garantizar que la tensión no supere el nivel permitido. Si no es óptima, se puede superar ampliando la base de la pared”. (23)

d. Estabilidad global

“La evaluación de la resistencia interna del suelo es crucial para garantizar la seguridad de los muros de gaviones. Los resultados de estas pruebas determinan si el suelo puede sostener la masa total de la construcción”. (23)

2.2.2. Defensa ribereña

Según Vásquez (24) indica que “las defensas ribereñas protegen áreas cercanas a los ríos de las crecidas, con medidas estructurales y no estructurales para prevenir inundaciones y reducir riesgos”.

A. Tipos de defensa ribereñas

❖ **Diques**

“Los gaviones caja son una buena opción para construir diques por su eficiencia técnica y funcional. Son permeables y permiten ampliar la estructura en etapas. También son económicamente ventajosos al utilizar piedras del propio río”. (24)



Figura 8. Diques

Fuente: Andina.

❖ Gaviones

“Son paralelepípedos rectangulares a base de un tejido de alambre de acero, el cual lleva tratamientos especiales de protección que han sido sometidos a galvanización y plastificación”. (24)



Figura 9. Gaviones

Fuente: Cidelsa

❖ Enrocados

“Protección del talud es un proceso que se realiza para proteger los taludes de obras de ingeniería, o taludes naturales, de los daños causados por el escurrimiento del agua”. (24)



Figura 10. Enrocados

Fuente: Revista Constructivo.

❖ Espigones

“Los espigones se utilizan para proteger y recuperar orillas erosionadas al desviar el flujo de la corriente del agua y evitar que alcance las márgenes. Se utilizan en conjunto para crear zonas de

remanso y sedimentación, reconstituyendo la margen erosionada”.
(24)



Figura 11. Espigones o espolones.

Fuente: Revista Constructivo.

2.2.3. Medidas estructurales para reducción de riesgo de inundación

Gutiérrez (25) hace mencionar, “una serie de medidas encaminadas a solucionar los problemas que puede provocar la erosión hídrica”.

A. Medidas agrónomas

❖ Defensas vivas naturales

“Proporcionan la mejor protección contra inundaciones y erosión fluvial. Formado por diferentes tipos de árboles y arbustos, ubicados a ambos lados del río, de 30 a 40 m de ancho”. (25)

❖ Medidas estructurales

“Se basan en la plantación de arbustos y árboles de raíces profundas. Esta plantación se realiza en zonas importantes o para complementar estructuras o sistemas de protección artificial. El ancho del bosque artificial en cada ribera varía dependiendo de las características del río y suele ser de 10 a 30 m”. (25)

❖ Permanente

“Estructuras de control de erosión se construyen con concreto armado, rocas y gaviones. Requieren conocimientos especializados para prevenir y controlar la erosión hídrica, así como para el drenaje y canalización de ríos”. (25)

2.2.4. Ventajas y desventajas del uso de gaviones

Bolufer (26) alude que “los gaviones consisten en una cesta rectangular de malla de alambre que actúa como barrera para frenar la erosión lenta provocada por el agua o la filtración excesiva en pendientes pronunciadas o suaves”.

A. Ventajas

“Los muros de gaviones son resistentes a grietas y desgarros gracias a la flexibilidad de la estructura de malla de acero. La permeabilidad sigue siendo buena, lo que permite un drenaje adecuado al tiempo que reduce la velocidad del agua y distribuye la presión sobre un área grande”. (26)

Estabilidad

“Los muros de gaviones proporcionan una excelente estabilidad debido a su construcción y a la durabilidad de los materiales utilizados. Resisten la presión del agua y la tierra y previenen el colapso de taludes y deslizamientos de tierra”. (26)

Versatilidad

Estos se adaptan fácilmente a una variedad de terrenos y condiciones ambientales. Se pueden usar en laderas, ríos, caminos, áreas rurales y urbanas, etc.

B. Desventajas

En series altas, el daño en áreas inferiores requiere eliminar la pared superior, lo cual es costoso y demorado. Aunque son económicas, su instalación sigue siendo más costosa que otros métodos.

Costo

Debido a que su instalación requiere materiales especializados y mano de obra calificada, pueden ser más costosos que otras opciones.

Mantenimiento

Aunque son duraderos, los muros de gaviones pueden requerir un mantenimiento periódico. Es necesario inspeccionar y reparar las cestas metálicas en caso de corrosión o daños por impacto.

Estética

Algunas personas creen que los muros de gaviones carecen de atractivo estético debido a su apariencia industrial. Sin embargo, esto puede depender del contexto y del diseño utilizado.

2.2.5. Gaviones vibrados para muro

Arisac (27), “Se utiliza para contención de suelos, sistemas de consolidación de suelos, vías fluviales de canales, sistemas de control de erosión y protección de pendientes”.

Los prefabricados con piedra de granulometría 70-130mm se sirven vibrados y compactados con maquinaria especial para gaviones. Esto asegura densidad y acabado. Reduce tiempos, elimina mano de obra y garantiza ejecuciones en obra.

a) Exigencia técnica

Jairo (28), “la cimentación de la defensa ribereña se construirá según el diseño aprobado. El contratista solicitará la aprobación del supervisor para las secciones del sitio y el plan de trabajo. Las piedras se colocarán según el diseño, que incluye una uña como ancla para evitar socavación”.

2.2.6. Mejora de la defensa Ribereña

Cabe mencionar Escalante (29), “esta se refiere a las acciones y cambios positivos realizados para fortalecer y optimizar las estrategias y medidas de protección costera, la implementación de tecnologías innovadoras, la adopción de prácticas de gestión adaptativa y la integración de enfoques basados en la naturaleza”.

Estas mejoras tienen como objetivo desarrollar soluciones en las zonas costeras ante los riesgos y peligros.

a) Deterioro de la Infraestructura Centro Nacional de Prevención de Desastres. “El deterioro en infraestructura puede ser causado por fenómenos naturales o por la acción humana al darle un uso inadecuado, poner peso excesivo para el cual no estaban diseñadas, por falta de mantenimiento o por construir de manera incorrecta y sin asesoramiento”.

(29)

b) Métodos de protección de riberas Suárez, la perspectiva de defensa ribera presenta dos alternativas e ideas diferentes que son: a) “Inserción de

elementos que eviten la erosión de la costa y la corriente”. b) "capacidad erosiva reducida" del flujo de agua.

2.3. Hipótesis

Esta investigación no se requirió de hipótesis por ser descriptiva.

Dicho con palabras de Corona (30), “nos da a conocer que una investigación de nivel descriptivo tiene como objetivo medir con la mayor precisión posible. La mera medición de un fenómeno no requiere suposiciones para describir su comportamiento lo cual no requiere hipótesis, por lo que la investigación puramente descriptiva carece de ella”.

III. Metodología

3.1. Nivel, Tipo y Diseño de Investigación

3.1.1. Nivel de investigación

De acuerdo con Roldan (31), la investigación fue el método descriptivo para aplicar la teoría a situaciones específicas y buscar soluciones o modificaciones constructivas.

El propósito del estudio fue describir, las patologías y características físicas de la población, para evaluar y efectuar soluciones o propuestas convincentes para la mejora y protección de la población.

3.1.2. Tipo de investigación

Fue de tipo aplicada

Según Hernández (32), es de tipo aplicada ya que busca la generación de conocimiento con aplicación directa a los problemas de la sociedad o el sector productivo.

Se define por buscar aplicar o utilizar los conocimientos adquiridos, mientras que otros se adquieren luego de la implementación y sistematización de la práctica.

3.1.3. Diseño de investigación

El diseño fue no experimental y de corte transversal se enfoca en comprender y analizar los acontecimientos y comportamientos en su contexto real, sino buscar establecer relaciones de causa y efecto ni controlar condiciones experimentales. Permite una visión amplia y profunda. (32)

Este estudio fue no experimental y transversal, siguiendo pautas establecidas.

Por ende, se dibujó de la siguiente manera:



Donde:

Mi: (Muestra) Muro de gaviones.

Xi: (Variable independiente) Evaluación del muro de gaviones.

Oi: Resultados.

Yi: (Variable dependiente) Mejorar la defensa ribereña.

3.2. Población y Muestra

Según Polo (33), la población se denominará al conjunto completo de elementos o individuos que poseen una característica común y que son objeto de estudio en una investigación.

3.2.1. Población

Fue constituida por la defensa ribereña en la margen izquierda del río Calvas, en el puente internacional Macará, para mejorar la defensa ribereña.

López et al (34) una muestra es un grupo representativo seleccionado aleatoriamente de una población, que se somete a observación científica para inferir conclusiones sobre el conjunto total de elementos.

3.2.2. Muestra

Fue conformada por el muro de gavión en la margen izquierda entre las progresivas 0+000 a 1+000 del río Calvas, en el puente internacional Macará, distrito Suyo, provincia Ayabaca, departamento Piura – 2024, para mejorar la defensa ribereña.

3.3. Variables. Definición y Operacionalización

Tabla 1. Definición y operacionalización de las variables.

Variable	Tipo de variable	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Categoría y valorización	
Evaluación y mejoramiento de muro de Gaviones	Variable Independiente	Esto incluye evaluar y mejorar la resistencia estructural del muro, su capacidad para retener suelo y agua, y su resistencia al daño, la erosión o el deterioro causado por factores externos como el clima y el agua, con el apoyo de expertos técnicos. fichas y normativa vigente.	Zonas vulnerables	Exposición a la inundación	Nominal	Si	No
			Fallas en muro de gaviones	Desplazamiento	Nominal	Si	No
				Socavación	Nominal	Si	No
				Hundimiento	Nominal	Si	No
				Erosión Rotura	Nominal	Si	No
			Malla	Tipo de malla	Nominal	Si	No
				corrosión	Nominal	Si	No
Rotura	Nominal	Si		No			
Mejorar la defensa ribereña	Variable dependiente	Las defensas ribereñas son estructuras que protegen las áreas aledañas a los ríos.	Defensa Ribereña	Mejora de la defensa ribereña	Nominal	Si	No

Fuente: Elaboración propia

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de información

3.4.1. Técnicas

Indica Orellana (35), “el uso de herramientas tecnológicas y técnicas de recolección de datos en la investigación cualitativa brinda amplias posibilidades para su dirección y desarrollo, con herramientas necesarias para recopilar información”.

3.4.2. Instrumentos de recolección de información

Cabe resaltar Narvaez (36) que “las técnicas de recolección de datos son herramientas variadas para recopilar información de forma eficaz en investigaciones. Se combinan varias técnicas para garantizar la validez y confiabilidad”.

Según mi investigación, mis herramientas de recolección de información utilizan encuestas que brindan información para identificar el problema que se pueda presentar en la comunidad.

3.5. Método de análisis de datos

El proyecto de investigación se basa en la recopilación de datos obtenidos en el área de estudios de muros de gaviones, la cual fue descriptiva; los estudios realizados independientes en la zona, obtuvimos algunos datos pasados por ello realizamos encuesta, entrevistas con los moradores de la zona aledañas; luego de la evaluación de muros de gaviones brindamos algunas recomendaciones para una futura mejora.

3.6. Aspectos Éticos

Dicha Universidad Católica los Ángeles de Chimbote (37), menciona:

Respeto y protección de los derechos de los intervinientes

El estudio garantizará la protección de la ética, el bienestar y la identidad de los participantes, la privacidad de la información que proporcionen y la participación será libre y voluntaria.

Cuidado del medio ambiente

Planificación para cuidar medio ambiente, tratando de minimizar el impacto negativo en vegetaciones u cultivos entorno del caserío, creando charlas entorno al cuidado del medio ambiente.

Libre participación por propia voluntad

Se debe obtener el consentimiento informado de los participantes y se deben responder plenamente sus preguntas e inquietudes. Quién tiene derecho a elegir si quiere participar en la investigación. (Anexo 05)

Beneficencia y no-maleficencia

Priorizar la prevención y no dañar a los participantes en los programas de investigación y garantizar una atención continua para minimizar los impactos y beneficios negativos.

Integridad y honestidad

Esta investigación se centra en respetar los derechos de propiedad intelectual. Se revelan posibles conflictos de intereses y se enfatiza la importancia de identificar la realidad en todos los aspectos de la investigación para evitar engaños. La honestidad, la integridad, la independencia y la objetividad son requisitos básicos para realizar una investigación. (Anexo 6)



Justicia




Menciona dichas precauciones para prevenir riesgos y limitaciones durante el estudio. Por lo que los investigadores deben poner la justicia e interés público por arriba del interés personal, de acuerdo con la declaración jurada. (Anexo 07)


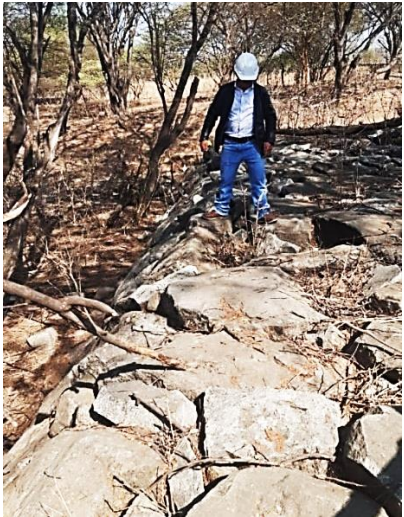

IV. RESULTADOS


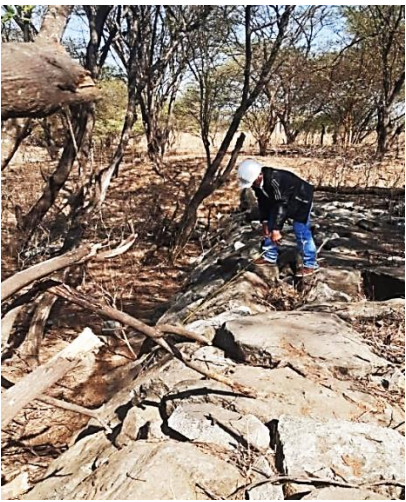
4.1. Respondiendo al primer objetivo específico: Identificar las zonas vulnerables en la margen izquierda entre las progresivas 0+000 a 1+000 del río Calvas, en el puente internacional Macará, distrito Suyo, provincia Ayabaca, departamento Piura – 2024.

Tabla 2. Identificar las zonas vulnerables.

		Evaluación y mejoramiento del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña en la margen izquierda entre las progresivas 0+000 a 1+000 del río Calvas, en el puente internacional Macará, distrito Suyo, provincia Ayabaca, departamento Piura - 2024	
		Tesista: Hider Manuel Rivera Garcia Fecha: 06 / 11 / 24	
Tipo de gavión: Caja Antigüedad: 15 años a más		Ficha 01	
1. Identificar las zonas vulnerables			
Ítem	Margen	Intervalo de progresiva (Km)	Descripción
1	Izquierda	0+000 al 0+100 	Excavación profunda hundimiento del muro gavión.
2	Izquierda	0+100 al 0+200 	El muro presenta deformación en la celda inferior del muro ya que su base no tiene la consistencia necesaria para soportar la carga. También se aprecia que los templadores transversales de alambre galvanizado # 14 se encuentran rotos en algunos paños, este muro tiene una distancia de 40 m de largo las celdas de 0.90 m de alto y 0.90 m de ancho las jaulas o paños son de 2 m de largo por 0.90 de ancho y 0.90 de alto.

3	Izquierda	<p style="text-align: center;">0+200 al 0+300</p> 	<p>El muro presenta socavaciones en la base del muro generando así la transformación de los gaviones esto a consecuencia de las crecidas del río en épocas de lluvia el muro tiene una longitud de 50 metros</p>
4	Izquierda	<p style="text-align: center;">0+300 al 0+400</p> 	<p>En este tramo se aprecia el asentamiento de la plataforma de la parte superior de las celdas a consecuencia de las aguas que circulan por ésta zona, el muro tiene una longitud de 30 metros.</p>
5	Izquierda	<p style="text-align: center;">0+400 al 0+500</p> 	<p>En este tramo el muro se encuentra deformado por la caída de rocas producto de un deslizamiento del cerro lo que originó la rotura de la malla y por ende la deformación del muro el gavión tiene una longitud de 32 metros.</p>

6	Izquierda	<p style="text-align: center;">0+500 al 0+600</p> 	<p>Asentamiento de la plataforma de la base de las celdas originando poca resistencia a la presión o carga que soporta el muro gavión, el muro tiene una longitud de 25 metros.</p>
7	Izquierda	<p style="text-align: center;">0+600 al 0+700</p> 	<p>Se aprecia roturas en la malla del primer y segundo escalón en todos los paños que conforman el muro lo cual permite que el muro se descomponga por la presión del empedrado de los paños.</p>
8	Izquierda	<p style="text-align: center;">0+700 – 0+800</p> 	<p>Malla occidental y rota en diferentes partes de los paños esto a consecuencia de la corrosión que tiene la malla producto de los diferentes montículos de tierra y desechos naturales que permanecen en las celdas.</p>

9	Izquierda	<p style="text-align: center;">0+800 – 0+900</p> 	<p>Rotura de los templadores longitudinales y transversales de los paños que conforman los escalones del muro gavión lo que origina deformaciones por la presión de la piedra que conforma los paños, tiene una longitud de 28 metros lineales cada celda.</p>
10	Izquierda	<p style="text-align: center;">0+900 – 1+000</p> 	<p>Presentar quebraduras en diferentes partes de la plataforma de la base del muro producto de las crecidas del río que abordan el nivel de la misma donde apoyan las celdas que forman los escalones del muro tiene una longitud de 55 metros lineales.</p>

Fuente: Elaboración propia 2024

Interpretación: Se logró identificar zonas vulnerables a la cantidad de vegetación cubre la base del muro, en diferentes puntos hay asentamiento e deslizamiento en la parte superior del muro y diferentes tamaños de piedra y su mala colocación, la presencia de erosión y rotura de las malas se debe a las fuerzas de empuje que generan las piedras ya que el diámetro no es el adecuado por lo que provoca que esta se desprenda cada vez más.


4.2. Respondiendo al segundo objetivo específico: Realizar la evaluación del muro de gaviones en la margen izquierda entre las progresivas 0+000 a 1+000 del río Calvas, en el puente internacional Macará, distrito Suyo, provincia Ayabaca, departamento Piura – 2024.

Tabla 3. Realizar la evaluación del muro de gaviones.

		Evaluación y mejoramiento del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña en la margen izquierda entre las progresivas 0+000 a 1+000 del río Calvas, en el puente internacional Macará, distrito Suyo, provincia Ayabaca, departamento Piura - 2024	
Tesista: Hider Manuel Rivera Garcia			Fecha: 06 / 11 / 24
Tipo de gavión: Caja		Antigüedad: 15 años a más	
Ficha 02			
2. Realizar la evaluación			
Progresivas (Km)	Evaluación Estructural	Descripción	
Zonas Vulnerables			
0+000 – 0+100		Exposición a la inundación	
<p>Se contempla que la plataforma de la base del muro se encuentra en mal estado lo que origina que las celdas que conforman los escalones del muro. presentan deformaciones igualmente las mallas presentan roturas, así como también los templadores.</p>			
Fallas en muro de gaviones			
Desplazamiento		<p>Se aprecia también desplazamiento por mala colocación de piedras en el tercer nivel, así mismo se observa desmontes en la parte superior de del muro de gavión, su estado es de nivel severo.</p>	
Socavación		<p>Sufre problema en su base. Las mallas se encuentran rotas en algunos tramos, su estado es de nivel severo y puede derrumbarse y no cumplir con la función protectora.</p>	

Hundimiento	No hay presencia.
Erosión	Esto es debido al incremento del agua y la pendiente en el fondo del hecho del río. También sufre rugosidad como consecuencia por la erosión y el empuje de relleno hará que la malla se desprenda cada vez más y posteriormente caiga toda la estructura, por lo que se encuentra en un estado regular.
Malla	
Tipo de malla	Mallas hexagonales, triple torsión, galvanizada recubierta con PVC. Con una abertura de 8 cm*10 cm.
Oxido / corrosión	Se encuentra oxidado. Se aprecia el desgaste estado de la malla por ende presenta algunos desprendimientos en la parte superior del muro de gavión.
Rotura	Sufre rotura de malla en la parte inferior del muro de gavión.


Fuente: Elaboración propia 2024.

0+100 al 0+200	
	
Fallas en muro de gaviones	
Desplazamiento	Se aprecia también desplazamiento por mala colocación de piedras en el primer nivel, así mismo se observa desmontes en la parte superior de del muro, su estado es de nivel severo.
Socavación	Sufre problema en su base. Las mallas se encuentran rotas en algunos tramos, su estado es de nivel severo y puede derrumbarse y no cumplir con la función protectora.

Hundimiento	No hay presencia.
Erosión	Como consecuencia por la erosión y el empuje de relleno hará que la malla se desprenda cada vez más y posteriormente caiga toda la estructura, por lo que se encuentra en un estado regular y presenta maleza y vegetación.
Malla	
Tipo de malla	Mallas hexagonales, triple torsión, galvanizada recubierta con PVC. Con una abertura de 8 cm*10 cm.
Oxido / corrosión	Se encuentra oxidado. Se aprecia el desgaste de la malla por ende presenta algunos desprendimientos en la parte inferior del muro de gavión.
Rotura	Sufre rotura de malla en la parte exterior del muro de gavión.

0+200 al 0+300	
	
Fallas en muro de gaviones	
Desplazamiento	Se aprecia también desplazamiento por mala colocación de piedras en el primer nivel, así mismo se observa desmontes en la parte superior del muro de gavión, su estado es de nivel severo.
Socavación	Se apreciar que en el primer nivel de nuestro muro de gavión tiene la socavación por lo que desestabiliza la estructura, su estado es de nivel severo y puede derrumbarse y no cumplir con la función protectora
Hundimiento	Se aprecia la presencia de rocas en la base del muro, también se aprecia el hundimiento del tercer nivel del muro de gavión. Su estado es de nivel severo y a consecuencia puede caerse toda la estructura.

Erosión	Presenta erosión en la parte externa del primer nivel en toda la base del muro por lo que podemos expresar que se encuentra en un mal estado.
Malla	
Tipo de malla	Mallas hexagonales, triple torsión, galvanizada recubierta con PVC. Con una abertura de 8 cm*10 cm.
Oxido / corrosión	Se encuentra oxidado. Se aprecia el desgaste de la malla y algunos desprendimientos en la parte inferior del muro de gavión.
Rotura	Sufre rotura de malla en la parte inferior del muro de gavión.

0+300 al 0+400	
	
Fallas en muro de gaviones	
Desplazamiento	No presenta. Se encuentra en mal estado y la plataforma de la parte superior del muro presenta asentamiento en toda su longitud, las mallas se encuentran rotas y corroídas.
Socavación	Sufre problema en su base. Las mallas se encuentran rotas en algunos tramos, su estado es de nivel severo y puede derrumbarse y no cumplir con la función protectora.
Hundimiento	No hay presencia.
Erosión	Esto es debido al incremento del agua y la pendiente en el fondo del hecho del río. También sufre rugosidad
Malla	
Tipo de malla	Mallas hexagonales, triple torsión, galvanizada recubierta con PVC. Con una abertura de 8 cm*10 cm.

Oxido / corrosión	Se encuentra oxidado. Las mallas se encuentran corroídas y rotas. Se encuentra en mal estado.
Rotura	Sufre rotura de malla en la parte inferior del muro de gavión.

0+400 al 0+500



Fallas en muro de gaviones

Desplazamiento	Se aprecia también desplazamiento en el primer nivel, así mismo se observa vegetación en la parte superior de del muro de gavión, su estado es de nivel malo.
Socavación	Sufre problema en su base. Las mallas se encuentran rotas en el primer nivel en la parte externa del muro del gavión por lo que puede derrumbarse y no cumplir con la función protectora.
Hundimiento	Existe presencia en la base ya que esta expuesta a la erosión.
Erosión	Como consecuencia por la erosión y el empuje de relleno hará que la malla se desprenda cada vez más y posteriormente caiga toda la estructura.

Malla

Tipo de malla	Mallas hexagonales, triple torsión, galvanizada recubierta con PVC. Con una abertura de 8 cm*10 cm.
Oxido / corrosión	Se encuentra oxidado. Se aprecia el desgaste estado de la malla en la parte inferior de la base y el primer escalón del muro y algunos desprendimientos en la parte superior del muro de gavión.
Rotura	Sufre rotura de malla en la parte exterior del muro de gavión.

0+500 al 0+600



Fallas en muro de gaviones

Desplazamiento	<p>Se aprecia también desplazamiento por mala colocación de piedras desde el primer y tercer nivel, así mismo se observa desmontes en la parte superior del muro de gavión, su estado es de nivel severo.</p> <p>En el tramo 0+550 se encontró al muro deteriorado en su totalidad y las mallas e templadores rotos, no cuenta con diafragma cada metro.</p>
Socavación	<p>Sufre problema en su base.</p> <p>En el tramo 0+550 esta dañada y desestabiliza la estructura, su estado es de nivel malo ya que solo se encuentra derrumbe y piedras de 10 a 14” no cumple con la función protectora.</p>
Hundimiento	<p>Se presencia hundimiento en toda la parte inferior del muro debido a que existe erosión.</p>
Erosión	<p>Se encuentra en mal estado esto es debido al incremento del agua y la pendiente en el fondo del hecho del rio.</p>

Malla

Tipo de malla	<p>Mallas hexagonales, triple torsión, galvanizada recubierta con PVC. Con una abertura de 8 cm*10 cm.</p>
Oxido / corrosión	<p>Se encuentra oxidado y las mallas están corroídas y rotas.</p> <p>Se aprecia el desgaste estado de la malla por ende presenta algunos desprendimientos en la parte superior del muro de gavión.</p>
Rotura	<p>Sufre rotura de malla en la parte inferior del muro de gavión.</p>

0+600 al 0+700



Fallas en muro de gaviones

Desplazamiento	Se aprecia también desplazamiento por mala colocación de piedras, así mismo se observa desmontes en la parte superior de del muro de gavión, su estado es de nivel malo. Se hallo rotura en la malla del primer escalón y deformación de los paños del muro, los templadores horizontales y longitudinales presentan roturas en distintas partes del paño.
Socavación	Sufre problema en su base. Las mallas se encuentran rotas en algunos tramos, su estado es de nivel malo como resultado de la acción erosiva del propio flujo de agua.
Hundimiento	Se presento desplome por lo que colapso.
Erosión	Se encuentra en mal estado esto es debido al incremento del agua y la pendiente en el fondo del hecho del rio. Por lo consecuente la erosión y el empuje de relleno hará que se desprenda cada vez más y posteriormente caiga toda la estructura.

Malla

Tipo de malla	Mallas hexagonales, triple torsión, galvanizada recubierta con PVC. Con una abertura de 8 cm*10 cm.
Oxido / corrosión	Se encontró las mallas oxidadas y rotas en el primer escalón debajo del desplome.
Rotura	Se aprecia rotura en la base del muro de gavión.

0+700 al 0+800



Fallas en muro de gaviones

Desplazamiento	Se aprecia también desplazamiento en el primer nivel por mala colocación de piedras, así mismo se observa vegetación en la parte inferior de la base del muro, su estado es de nivel severo.
Socavación	Sufre problema en su base. Las mallas se encuentran rotas en algunos tramos externos en la parte inferior del muro.
Hundimiento	No hay presencia.
Erosión	Hay presencia en la base del muro ya que se encuentra grandes tamaños de piedras están se encuentran corroídas y con mucha maleza al exterior del muro, por lo que se encuentra en un estado severo.

Malla

Tipo de malla	Mallas hexagonales, triple torsión, galvanizada recubierta con PVC. Con una abertura de 8 cm*10 cm.
Oxido / corrosión	Se encuentra oxidado en la parte externa de la base del muro.
Rotura	Sufre rotura de malla en la parte inferior del muro de gavión. A causa de las enormes piedras que colapsaron alrededor.

0+800 al 0+900



Fallas en muro de gaviones

Desplazamiento	Se aprecia también desplazamiento por mala colocación de piedras en el tercer nivel, así mismo se observa desmontes en la parte superior del muro de gavión, su estado es de nivel severo.
Socavación	Sufre problema en su base. Las mallas se encuentran rotas en algunos tramos,
Hundimiento	No hay presencia.
Erosión	En este tramo podemos observar la erosión asimismo la deformación de malla del muro de gavión en el tercer nivel y como consecuencia de la erosión y el empuje de relleno la malla se ira desprendiendo cada vez más y luego toda la estructura.
Malla	
Tipo de malla	Mallas hexagonales, triple torsión, galvanizada recubierta con PVC. Con una abertura de 8 cm*10 cm.
Oxido / corrosión	Se encuentra oxidado. Se aprecia el desgaste en la zona exterior del segundo nivel.
Rotura	Rotura de templadores longitudinales y transversales mal conformación de las celdas en toda la longitud del muro.

0+900 al 1+000



Desplazamiento	No hay desplazamiento. Presenta roturas en la plataforma de la base del muro, su estado es severo.
Socavación	Sufre problema en su base. Los paños no cuentan con diafragma cada metro como lo estipula la norma.
Hundimiento	No hay hundimiento
Erosión	La erosión y el empuje de relleno hará que la malla se desprenda cada vez más y posteriormente caiga toda la estructura. Por lo que podemos señalar que se encuentra en un estado regular.
Malla	
Tipo de malla	Mallas hexagonales, triple torsión, galvanizada recubierta con PVC. Con una abertura de 8 cm*10 cm.
Oxido / corrosión	Se encuentra oxidado. Se aprecia el desgaste y corrosión que tiene en la parte exterior del muro de gavión.
Rotura	Sufre rotura de malla en ciertos tramos.

Interpretación : Todos los factores ejecutados como desplazamiento, se emplea en casi todo el muro de gavión ya que ocasiona deficiencias en la base del muro, la socavación implica en toda la base del gavión y se deriva como factor malo y es necesario emplear medidas drásticas, el hundimiento y erosión efectúa principalmente en las progresivas 0+400 al 0+600 por lo que origina daños severos en cultivos y daños en la infraestructura, la malla se encuentra en su mayoría oxidada y corroída por ende se pretende gestionar medidas de seguridad y mejora para evidenciar una mejor calidad de vida a la población.

4.3. Respondiendo al tercer objetivo específico: Determinar la mejora de la defensa ribereña en la margen izquierda entre las progresivas 0+000 a 1+000 del río Calvas, en el puente internacional Macará, distrito Suyo, provincia Ayabaca, departamento Piura – 2024.

Tabla 4. Determinar la mejora de la defensa ribereña.

PROGRESIVA	PROPUESTA DE MEJORA
0+000 al 0+100	Luego de la evaluación se plantea la mejora que consiste el reforzamiento en la base del muro a través de un enrocado con material de mayor diámetro. También se plantea reforzar los gaviones con malla galvanizada cubierta con policloruro de vinilo (PVC).
0+100 al 0+200	Se proyecta el mejoramiento de las celdas del muro en su totalidad, cambio de la malla en un 70% a igual que sus diafragmas y templadores. La malla a utilizar debe ser galvanizada de triple torción cubierta con PVC.
0+200 al 0+300	Para mejorar se estima reforzar el muro con roca de 30 a 40" de diámetro en la base reforzar los templadores con alambres galvanizados #14.
0+300 al 0+400	Mejorar la plataforma de la base del muro en un 50%, mejoramiento en las celdas que conforman el muro de gavión ya que se encuentra en mal estado.
0+400 al 0+500	Según la evaluación del muro en este tramo se proyecta el mejoramiento en su totalidad ya que fue arrasado por un derrumbe. Por lo que se recomienda utilizar malla galvanizada hexagonal triple torsión cubierta de PVC, igualmente los diafragmas deber tener las mismas características, la piedra debe tener de 4 a 10" de diámetro. Y los templadores de alambre galvanizados #14.
0+500 al 0+600	Se proyecta el reforzamiento de su base con material adecuado que cumpla con las especificaciones técnicas.
0+600 al 0+700	Como parte de su mejora se proyecta el cambio en un 90% de la malla de las celdas, así como los templadores y diafragmas para brindar mejor estabilidad que conforman los escalones del muro.
0+700 al 0+800	La mejora en este tramo contempla un cambio en el 80% de la malla de las celdas y templadores de los escalones del muro de gavión, Se recomienda que los escalones deben tener de 2m de largo a 0.90m de alto y 0.90m de ancho, en el primer escalón deben colocarse la malla diafragma cada metro acompañado de los templadores.

0+800 al 0+900	Se estima la instalación de templadores y diafragmas en el primer escalón del muro con malla hexagonal galvanizada de triple torción cubierta de PVC y templadores al alambre galvanizado #14
0+900 al 1+000	Según lo evaluado se plantea la mejora en su base del muro con roca de 30 a 40” de diámetro para mejorar la estabilidad de los gaviones.

Fuente: Elaboración propia 2024.

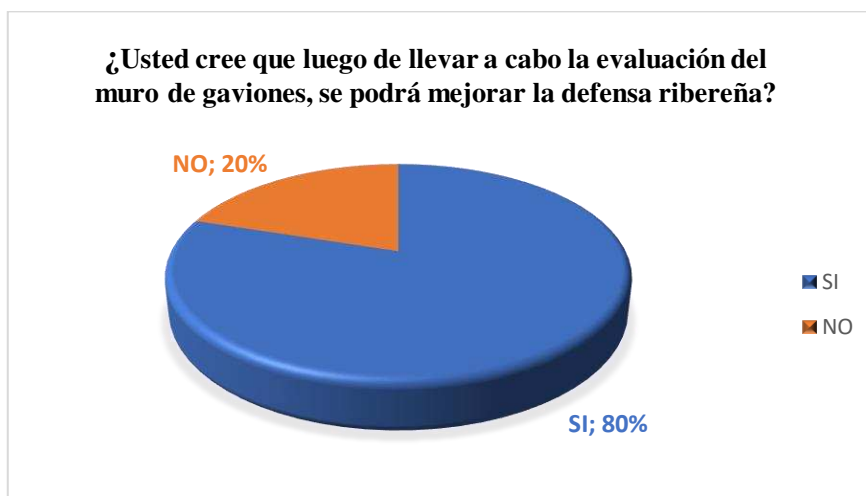
1. **Interpretación:** Se presentaron diferentes deficiencias por lo que se puede determinar la presencia de malezas en las zonas vulnerables por lo que se planteó mejoras en cada tramo para la mejora y recomendar medidas correctivas que brinden seguridad y bienestar a la población y por ende una buena infraestructura, teniendo como un presupuesto de S/1,619,980.96 y un tiempo de ejecución de 75 días calendarios.

RESULTADOS SEGÚN LA ENCUESTA REALIZADA

Tabla 5. Resultados de la pregunta N°01

¿Usted cree que luego de llevar a cabo la evaluación del muro de gaviones, se podrá mejorar la defensa ribereña?		
RESPUESTA	FRECUENCIA	%
SI	8	80%
NO	2	20%
TOTAL	10	100%

Fuente: Elaboración propia 2024.



Fuente: Elaboración Propia 2024.

Interpretación: Mediante al resultado de la encuesta aplicada a las personas que se encuentran en la zona de estudio, se les hizo la pregunta siguiente, si con la evaluación del muro de gavión está serviría para mejorar la defensa ribereña, obteniendo un 80% de las personas que respondieron que sí están de acuerdo y el 20% que no está de acuerdo.

Tabla 6. Resultados de la pregunta N°02

¿Usted cree que con la mejora de los muros de gaviones se evitará inundaciones y desbordes en su localidad?		
RESPUETA	FRECUENCIA	%
SI	8	80%
NO	2	20%
TOTAL	10	100%

Fuente: Elaboración propia 2024.



Fuente: Elaboración Propia 2024.

Interpretación: Mediante la encuesta planteada se obtuvo que el 80% de la población están de acuerdo con la mejora de los muros de gaviones ya que esto podría apoyar al cuidado de la defensa ribereña para evitar inundaciones y desbordes en sus cultivos.

Tabla 7. Resultados de la pregunta N°03

¿Usted cree que con la mejora de los muros de gaviones mejorara la calidad de vida de la población?		
RESPUESTA	FRECUENCIA	%
SI	10	100%
NO	0	0%
TOTAL	10	100%

Fuente: Elaboración propia 2024.



Fuente: Elaboración Propia 2024.

Interpretación: El 100% de la población opina que, con la mejora de los muros de gaviones, si se lograra mejorar la calidad de vida evitando así cualquier tipo de daño a la población en el puente internacional de Macará, distrito Suyo, provincia Ayabaca, departamento Piura.

V. DISCUSION

Mediante la Identificación de las zonas vulnerables en la margen izquierda entre las progresivas 0+000 a 1+000 del río Calvas, en el puente internacional Macará, distrito Suyo, provincia Ayabaca, departamento Piura – 2024”, tuvo como resultado conocer las características y el estado en que se encuentra la estructura, en el tramo 0+000 – 0+900 se ha determinado que el 60% los gaviones se encuentra en mal estado y el 40% están con maleza en la parte inferior tiene piedra grande por lo que se proyectó limpieza de descolmatación para los gaviones e evitar daños y tengan mejora en la estructura. Del mismo modo Santiago (17) en su tesis titulada tesis “Evaluación de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del puente Sechura en la margen izquierda del tramo 0+000 a 0+430, en la provincia de Sechura, departamento de Piura – 2023”, concluye que al realizar varias visitas al lugar pudo identificar que la estructura se encuentra en un 60% en deterioro por lo que se recomienda tomar medidas para evitar aumenten daños en la estructura de la defensa ribereña.

Luego de realizar dicha evaluación del muro de gaviones en la margen izquierda entre las progresivas 0+000 a 1+000 del río Calvas, en el puente internacional Macará, distrito Suyo, provincia Ayabaca, departamento Piura – 2024”.fue un gavión tipo caja y presento volteo en el muro de gavión lo cual afecta la estabilidad, también se presenta el desgaste y corrosión de la malla y algunos desprendimientos en la parte superior del muro de gavión, tiene un relleno de piedras entre 20 a 35 cm, así mismo se encontró extensa vegetación y maleza entre la base del muro, con unas longitudes parciales de 30m por progresiva y ayudo a identificar propensas inundaciones. A consecuencia con el autor Cruz (15) en su tesis titulada “Propuesta de diseño de defensa ribereña en la margen izquierda del río plantanoyacu, distrito de Alonso de Alvarado – provincia de lamas – san Martín, 2021”,tuvo como conclusión que al evaluar el muro de gavión se encontró que es de tipo caja de 4m de altura, y en épocas de lluvia afecta al rio el cual causa socavación de la estructura por lo que se incluyó un sardinel de 2.00m para proteger la estructura de posibles socavaciones.

Para determinar la mejora de la defensa ribereña en la margen izquierda entre las progresivas 0+000 a 1+000 del río Calvas, en el puente internacional Macará, distrito Suyo, provincia Ayabaca, departamento Piura – 2024”, Donde se realizó una encuesta entre los vecinos de la zona investigada para identificar mejoras, se obtuvo que el 80% de la población nos da a

conocer que la evaluación del muro de gavión mejorara la defensa ribereña y la mejor opción para ello es el uso de gaviones y muros de concreto para aumentar la seguridad de la ribera del río. A consecuencia de Cornejo et al (18) en su tesis titulada “Evaluación del muro de gaviones, para mejorar la defensa ribereña de la quebrada San Francisco, en la comunidad San Isidro, distrito de Tambogrande, provincia y departamento de Piura, región Piura – 2023”, obtuvo como resultado que las intervenciones propuestas a los pobladores, mejorarán el fortalecimiento de las infraestructuras existentes y se reducirán los riesgos por lo que se recomienda tomar medidas para evitar daños en la defensa ribereña.

VI. CONCLUSIONES

1. Se concluye que al identificar las zonas vulnerables esta presenta una antigüedad de 15 años, presenta daños en la estructura de la caja del gavión y en el colchón del gavión ya que sufre de gran cantidad de residuos y malezas provocando fallas por deformación y desplome, por lo que debe ser intervenido porque podría provocar algunas deficiencias en la zona.
2. Al evaluar el muro de gavión de la margen izquierda del río Calvas se concluyó que la zona intervenida presenta un gavión tipo caja tiene una longitud de 168ml, con una malla galvanizada triple torsión cubierta con PVC en el primer escalón del muro, con relleno de piedras de diámetro de 20 a 35cm. Asimismo se encontró con fallas de volteo en el muro de gavión y hundimiento, presentando acumulación de maleza y mucha vegetación. También se logró identificar las áreas propensas a inundaciones y se necesita una mejora en casi todo el muro de gavión ya que podría ocasionar diferentes riesgos en la zona visitada.
3. Se concluye, que mediante la encuesta empleada se cree que mediante la evaluación del muro de gavión mejorará la defensa ribereña por lo que permitirá evitar daños posibles en el sector, mediante el cuestionario el 80 % optaron por estar de acuerdo y que dicha evaluación sería una gran mejora para la protección y seguridad de sus cultivos y salubridad.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a los futuros investigadores que continúen con la identificación de la defensa ribereña del río Calvas para garantizar una evaluación eficiente a las autoridades competentes que intervenga y realice inspecciones en la estructura existente de defensas ribereñas, para evitar incidentes o desbordamientos ya que debido a la antigüedad que presenta podría poner en riesgo la zona en general.
2. A través de la evaluación se recomienda a la población de la zona de intervención se unan para realizar limpieza en la zona que afecta la defensa ribereña y evitar la acumulación de sedimentos y malezas sobre la estructura y retirar grandes piedras se recomienda a los futuros investigadores la elaboración de un expediente técnico donde se plantee superar la problemática identificada de la investigación.
3. Con los montos estimados en la investigación se recomienda a las autoridades locales gestionar los recursos económicos para el mantenimiento preventivo de los muros de gaviones existentes, garantizando así una mayor vida útil. También se recomienda realizar charlas u encuestas a la población para orientarles y sepan de la importancia y eficiencia de las defensas ribereñas y dar cualquier aviso al municipio si llegaran a observar algún daño en la estructura con el fin de salvaguardar la vida de los pobladores.

Referencias Bibliográficas

1. La Organización. Naciones Unidas [Internet]. 2024. [Citado el 18 de agosto del 2024]. pág. 1. Disponible en: <https://www.un.org/es/about-us>
2. Aliados ante Inundaciones. Controladores para defensas ribereñas. Aliados ante Inundaciones [Internet]. 2015. [Citado el 18 de agosto del 2024]. pág. 1-8. Disponible en: <https://resilience-inondations.net/ressources/download/8247>
3. Autoridad Nacional del Agua. Adaptación al cambio climático y eventos extremos. [Internet]. 2019. [Citado el 18 de agosto del 2024]. pág. 26. Disponible en: <https://repositorio.ana.gob.pe/handle/20.500.12543/3462>
4. Inundaciones I. Piura: lluvia deja un promedio de 10 mil damnificados. [Internet]. 2017. [Citado el 18 de agosto del 2024]. pág. 65-68. Disponible en: <https://infoinundaciones.com/noticias/piura-lluvia-deja-un-promedio-de-10-mildamnificados/>.
5. CENEPRED. Informe de evaluación del riesgo por lluvias Intensas en el sector 1, distrito de Suyo, provincia de Ayabaca, departamento de Piura. Ministerio de defensa. [Internet]. 2019. [Citado el 18 de agosto del 2024]. pág. 6.7. Disponible en: https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca/7355_informe-de-evaluacion-del-riesgo-por-lluvias-intensas-en-el-sector-1-del-distrito-de-suyo-provincia-de-ayabaca-departamento-de-piura.pdf
6. Chavarría Sergio P. Metodología, guía para elaborar diseños de investigación en ciencias económicas, contables y administrativas. Bogotá. [Internet]. 2004 [Citado el 18 de agosto del 2024]. pág. 92. Disponible en: <https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25566w/Justificacion.pdf>
7. Paitan H. et at, Metodología de la investigación cuantitativa – cualitativa. Google Libros [Internet]. 2014 [Citado el 18 de agosto del 2024]. pág. 164. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=VzOjDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=Paitán+et+al.&ots=RXGpaN88_S&sig=awLjksp_xwFYXoiyDDinG0bkz_gY#v=onepage&q=Paitán+et+al.&f=false
8. Bernal. Metodología de investigación, pautas para hacer Tesis. Blogger [Internet]. 2021 [Citado el 18 de agosto del 2024]. pág. 1. Disponible en: <https://tesis-investigacion-cientifica.blogspot.com/2021/01/la-justificacion-practica.html>

9. Méndez. Inducción en la Investigación. blogspot. [internet]; 2012. [Citado el 18 de agosto del 2024]. pág. 1. Disponible en: <https://florfanyasantacruz.blogspot.com/2015/09/justificacion-de-la-investigacion.html>
10. Soto Contreras J. Presupuesto para Muro en Gavión a Gravedad – para Protección de la Rivera del Río Magdalena en el Corregimiento de Puerto Bogotá Municipio de Guaduas Cundinamarca. Bogotá, Colombia [Internet]. 2020. [Citado el 23 de agosto del 2024]. pág. 11-46. Disponible en: https://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/35651/VULNERABILIDAD_FLUVIAL_DOMINGUEZ_HERNANDEZ_DAVID_NOE.pdf?sequence=1&isAllowed=y
11. Rojas Montalvo F. Bases de diseño hidráulico para los encauzamientos o canalizaciones de ríos. Universidad Central del Ecuador Facultad de Ingeniería Ciencias, Físicas y Matemática Carrera de Ingeniería Civil. Quito-Ecuador. [Internet]. 2020 [Citado el 23 de agosto del 2024]. pág. 1-154. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/71900247.pdf>
12. Blas W. Determinación y evaluación de las patologías del concreto de los elementos estructurales del puente Mullaca, Distrito de Taricá, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash – 2018. Repositorio institucional. Perú. [Internet]. 2018. [Citado el 23 de agosto del 2024]. Pag 1-136. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/8230>
13. Vergara Saturno L. Evaluación y mejoramiento del muro de Gaviones, para la defensa ribereña del Río Santa, margen derecha, en el sector de la urbanización San Pedro, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, región Áncash – 2023. Perú: [Internet]; 2023. [Citado el 23 de agosto del 2024]; pág. 132: Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/35015>
14. Nalvarte M. Evaluación y mejoramiento de la defensa ribereña para la protección del campo deportivo monumental de Muyurina en el centro poblado de Muyurina, empleando el algoritmo SFM-DMV en el distrito de Tambillo, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho - 2. Perú: [Internet]; 2022. [Citado el 23 de agosto del 2024]; pág. 98. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/29668>

15. Cruz C, et al. propuesta de diseño de defensa ribereña en la margen izquierda del río plantanoyacu, c. p. pacayzapa, distrito de alonso de alvarado – provincia de lamas – san martín, 2021. Perú: [Internet]; 2021. [Citado el 23 de agosto del 2024]; pág.119. Disponible desde: <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/887>
16. Hidalgo N eat. Evaluación de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del puente Sechura en el margen izquierdo del tramo 0+000 A 0+430, En La Provincia De Sechura, Departamento De Piura – 2024. Repositorio Uladech. Perú. [Internet]. 2024. [Citado el 23 de agosto del 2024]. Pag 1-66. Disponible en: https://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/37084/CAJAS_D_E_GAVION_DEFENSA_RIBERENA_HIDALGO_NUNEZ_PRISILA_ELISA_A_URORA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
17. Cornejo S. eat. Evaluación de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del puente Sechura en la margen izquierda del tramo 0+000 a 0+430, en la provincia de Sechura, departamento de Piura – 2023. Repositorio Institucional Uladech. Perú. [Internet]. 2023. [Citado el 23 de agosto del 2024]. Pag 1-129. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/35976>
18. Uladech. Perú. [Internet]. 2023. [Citado el 23 de agosto del 2024]. Pag 1-90. Disponible en: https://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/37048/DEFENSAS_RIVERENAS_EVALUACION_PUMA_RAMIREZ_DENNYS_ALONSO.pdf?sequence=1&isAllowed=y
19. Adrián. ¿Qué es y para qué sirve un gavión?. Geo Ingeniería Experto en Geosintéticos. Perú: [internet]; 26 agosto 2023. [citado el 25 agosto del 2024]. Disponible en: <https://geo-peru.com/que-es-y-para-que-sirve-un-gavion/>
20. Rafael E. Gaviones. Departamento de Diseño, Investigación e Innovación (DRIM)
21. Aceros Metales y Mallas Ltda. Perú: [internet]; 2017. [citado el 25 agosto del 2024]. Disponible en: <https://gaviones.co/wp-content/uploads/2019/08/4.-GAVIONES.pdf>
22. Pérez C. Tipos de gaviones y sus características más relevantes. Parques y grama. Colombia: [internet]; 18 de octubre del 2017. [citado el 25 agosto del 2024]. Disponible en: <https://www.parqueygrama.com/tipos-de-gaviones/>
23. Innovación en Geosintéticos y construcción. Muros de gaviones: ¿Cómo evaluar su estabilidad?. Slideshare. Perú: [internet]; 2019. [citado el 25 agosto del 2024]. Disponible: <https://igc.com.pe/muros-de-gaviones-evaluar->

[estabilidad/?srsltid=AfmBOopOuAIKj4KSambLjEmYvky_TLTFmewjMvLoulcj0QFcWw0A8PVQ](https://es.slideshare.net/slideshow/defensa-ribereatalud/59467701)

24. Vásquez K. Defensa ribereña-Talud. Slideshare. Perú: [internet]; 2014. [citado el 25 agosto del 2024]. Disponible: <https://es.slideshare.net/slideshow/defensa-ribereatalud/59467701>
25. Gutiérrez O. Defensa ribereña-con-gaviones. Slideshare. Perú: [internet]; 2014. [citado el 25 agosto del 2024]. Disponible <https://es.slideshare.net/cordova22/defensa-riberenacongaviones>
26. Bolufer Gil M. Análisis completo de las ventajas y desventajas de los muros de gaviones. [internet]; 2024. [citado 25 el agosto del 2024]. Disponible en: <https://ventajasydesventajastop.com/muros-de-gaviones-ventajas-y-desventajas/>
27. Arisac. Gavión Muro Vibrado. [internet]; 2014. [citado el 25 agosto del 2024]. Disponible en: <https://arisac.com/productos/gavion-muro-virbado>
28. Jairo Bermeo V. Especificaciones de defensas ribereñas, Guías, Proyectos, Investigaciones de Hidráulica e hidrología 2. Docsity. Perú: [internet]; 2021. [citado el 25 agosto del 2024]; pág. 11. Disponible en: https://www.docsity.com/es/especificaciones-de-defensas-riberenas/7947099/?src=social_login
29. Escalante A. Diseño de espigón mediante hexápodo de concreto como defensa ribereña en el Distrito de San Antonio de Cumbaza - 2019. [Internet]. 2019 [Citado el 26 agosto del 2024]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/49018>
30. Corona A. Las hipótesis en el proyecto de investigación: ¿cuándo si, cuándo no? [Internet]. [26 el agosto del 2024]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2023000100269
31. Rondan R. Evaluación y mejoramiento de la defensa ribereña del Río Santa margen derecha sector Santa Gertrudis, entre las Progresivas 173+000 Km AL 175+000 Km de la carretera Pativilca - Huaraz, distrito de Ticapampa, provincia de Recuay, Departamento de Ancash – 2021. [Internet]. 2021 [Citado el 26 agosto del 2024]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/27901>
32. Hernández Sampieri R, & Mendoza, C. Metodología de la Investigación. Las Rutas Cuantitativa, Cualitativa y Mixta. Universidad Nacional Autónoma de México.

- [Internet]. 2018. [citado el 26 agosto del 2024]. pág. 1. Disponible en: <https://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612>
33. Polo Z. Evaluación del enrocado, para mejorar la defensa ribereña en la margen derecha del Río Lacramarca Km 7+0 a 7+150, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash – 2023. [Internet]. 2023 [Citado el 26 agosto del 2024]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/36065>
34. López-Roldán P, Fachelli S. Metodología De La Investigación Social Cuantitativa, editors. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona. [Internet]. 2015. [citado el 26 agosto del 2024]. pág. 47. Disponible en: https://ddd.uab.cat/pub/capli/2016/163564/metinvsoccua_a2016_cap1-2.pdf
35. Orellana . Orellana López D, Sánchez Gómez M. (2006) Técnicas de recolección de datos en entornos Virtuales más usadas en la Investigación Cualitativa. [Internet]. 2014. [citado el 26 agosto del 2024]. pág. 2-22. Disponible en: <https://es.slideshare.net/slideshow/recoleccion-de-datos-en-la-investigacioncuantitativa/38580941>
36. Narvaez Marytere. Técnicas de recolección de datos: Qué son y cuáles existen. [Internet]. 2023. [Citado el 26 agosto del 2024]. Pág. 1. Disponible en: <https://www.questionpro.com/blog/es/tecnicas-de-recoleccion-de-datos>
37. Consejo Universitario Uladech, Propiedad intelectual. Aprobado con Resolución N° 0311-2023-CU - Uladech - católica: Chimbote. [Internet]. 2023. [Citado el 26 agosto del 2024]. Pág. 14. Disponible en: <https://www.uladech.edu.pe/wp-content/uploads/erpuniversity/downloads/transparencia-universitaria/estatuto-el-texto-unico-de-procedimientos-administrativos-tupa-el-plan-estrategico-institucional-reglamento-de-la-universidad-y-otras-normativas/reglamentos-de-la-universidad/reglamento-de-integridad-cientifica-en-la-investigacion-v001.pdf>

ANEXOS


Anexo 01: Matriz de consistencia

Tabla 8. Matriz de consistencia

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
<p>Problema general ¿La evaluación y mejoramiento del muro de gaviones mejorará la defensa ribereña en la margen izquierda entre las progresivas 0+000 a 1+000 del río Calvas, en el puente internacional Macará, distrito Suyo, provincia Ayabaca, departamento Piura – 2024?</p> <p>Problema Especifico ¿Cuáles son las zonas vulnerables entre las progresivas 0+000 a 1+000 del río Calvas, en el puente internacional Macará, distrito Suyo, provincia Ayabaca, departamento Piura – 2024? ¿Cómo se llevó a cabo la evaluación del muro de gaviones en la margen izquierda entre las progresivas 0+000 a 1+000 del río Calvas, en el puente internacional Macará, distrito Suyo, provincia Ayabaca, departamento Piura – 2024? ¿Qué mejoras se determinaron para la defensa ribereña de la margen izquierda entre las progresivas 0+000 a 1+000 del río Calvas, en el puente internacional Macará, distrito Suyo, provincia Ayabaca, departamento Piura – 2024?</p>	<p>Objetivo general Realizar la evaluación y mejoramiento del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña en la margen izquierda entre las progresivas 0+000 a 1+000 del río Calvas, en el puente internacional Macará, distrito Suyo, provincia Ayabaca, departamento Piura – 2024.</p> <p>Objetivo específico Identificar las zonas vulnerables en la margen izquierda entre las progresivas 0+000 a 1+000 del río Calvas, en el puente internacional Macará, distrito Suyo, provincia Ayabaca, departamento Piura – 2024. Realizar la evaluación del muro de gaviones en la margen izquierda entre las progresivas 0+000 a 1+000 del río Calvas, en el puente internacional Macará, distrito Suyo, provincia Ayabaca, departamento Piura – 2024. Determinar la mejora de la defensa ribereña en la margen izquierda entre las progresivas 0+000 a 1+000 del río Calvas, en el puente internacional Macará, distrito Suyo, provincia Ayabaca, departamento Piura – 2024.</p>	<p>Esta investigación no requiere de hipótesis por ser descriptiva.</p>	<p>Variable 1: Evaluación y mejoramiento del muro de gaviones.</p> <p>Variable 2: Mejora de la defensa ribereña.</p>	<p>Nivel de investigación: Nivel Aplicada.</p> <p>Tipo de investigación: Descriptivo.</p> <p>Diseño de Investigación: Es no experimental y transversal, respetando los lineamientos establecidos.</p> <p>Población Fue constituida por la defensa ribereña en la margen izquierda del río Calvas, en el puente internacional Macará, para mejorar la defensa ribereña.</p> <p>Muestra Fue conformada por el muro de gavión en la margen izquierda entre las progresivas 0+000 a 1+000 del río Calvas, para mejorar la defensa ribereña.</p>

Fuente: Elaboración Propia 2024.

Anexo 02: Instrumento y recolección de información


		Evaluación y mejoramiento del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña en la margen izquierda entre las progresivas 0+000 a 1+000 del río Calvas, en el puente internacional Macará, distrito Suyo, provincia Ayabaca, departamento Piura - 2024	
		Tesista: _____ Fecha: / /	
Tipo de gavión: _____		Antigüedad: _____	
Ficha 01			
1. Identificar las zonas vulnerables			
Ítem	Margen	Intervalo de progresiva (Km)	Descripción
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Fuente: Elaboración propia 2024.


 Miguel Angel Chan Heredia
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 88837


 Rodolfo Enrique Tamayo
 INGENIERO CIVIL
 CIP 88654


 Eliana Verina Maza Echevarria
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 78625


	Evaluación y mejoramiento del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña en la margen izquierda entre las progresivas 0+000 a 1+000 del río Calvas, en el puente internacional Macará, distrito Suyo, provincia Ayabaca, departamento Piura - 2024	
	Tesista:	Fecha: / /
Tipo de gavión:	Antigüedad:	
Ficha 02		
2. Realizar la evaluación		
Progresivas (Km)	Evaluación Estructural	Descripción
Zonas Vulnerables		
	Exposición a la inundación	
Fallas en muro de gaviones		
	Desplazamiento	
	Socavación	
	Hundimiento	
	Erosión	
Malla		
	Tipo de malla	
	Oxido / corrosión	
	Rotura	

Fuente: Elaboración propia 2024.


 Miguel Angel Chan Heredia
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 88837


 Rodolfo Enrique Ramiro
 INGENIERO CIVIL
 CIP 88654


 Eleana Yarina Maza Echevarria
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 78625

	Evaluación y mejoramiento del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña en la margen izquierda entre las progresivas 0+000 a 1+000 del río Calvas, en el puente internacional Macará, distrito Suyo, provincia Ayabaca, departamento Piura - 2024	
	Tesista:	Fecha: / /
Tipo de gavión:	Antigüedad:	
Ficha 03		
1. Determinar la mejora de la defensa ribereña.		
Encuestas	Si	No
¿Usted cree que luego de llevar a cabo la evaluación del muro de gaviones, se podrá mejorar la defensa ribereña?		
¿Usted cree que con la mejora de los muros de gaviones se evitara inundaciones y desbordes en su localidad?		
¿Usted cree que con la mejora de los muros de gaviones mejorara la calidad de vida de la población?		

Fuente: Elaboración propia 2024.


 Miguel Angel Chan Heredia
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 88837


 Rafael Antonio
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 88837


 Eleana Yerina Maza Echevarria
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 78625


	Evaluación y mejoramiento del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña en la margen izquierda entre las progresivas 0+000 a 1+000 del río Calvas, en el puente internacional Macará, distrito Suyo, provincia Ayabaca, departamento Piura - 2024	
	Tesista:	Fecha: 09/11/24
Tipo de gavión:	Antigüedad:	
Ficha 03		
1. Determinar la mejora de la defensa ribereña.		
Encuestas	Si	No
¿Usted cree que luego de llevar a cabo la evaluación del muro de gaviones, se podrá mejorar la defensa ribereña?	<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Usted cree que con la mejora de los muros de gaviones se evitara inundaciones y desbordes en su localidad?	<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Usted cree que con la mejora de los muros de gaviones mejorara la calidad de vida de la población?	<input checked="" type="checkbox"/>	

Figura 12. Encuesta a la población

Anexo 03: Validez del Instrumento

CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister: MIGUEL ANGEL LINAN HEREDIA

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:


Rivera Garcia Hider Manuel estudiante / egresado del programa académico del taller de titulación de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos.

Mi proyecto se titula: “EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN IZQUIERDA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+000 A 1+000 DEL RÍO CALVAS, EN EL PUENTE INTERNACIONAL MACARÁ, DISTRITO SUYO, PROVINCIA AYABACA, DEPARTAMENTO PIURA - 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 del estudiante

DNI: 80376405




Ficha de Identificación del Experto para proceso de validación

Nombres y Apellidos: Miguel Angel Chan Heredia
N° DNI / CE: 18166174 Edad: 49
Teléfono / celular: 938192113 Email: mchanheredia@telefonos.com

Título profesional: INGENIERO CIVIL
Grado académico: Maestría: Doctorado:
Especialidad: Ingeniería Civil
Institución que labora: UCV - Piura

Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis

Título:

Evaluación y mejoramiento del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña en la margen izquierda entre las progresivas 0+000 a 1+000 del río Calvas, en el puente internacional Macará, distrito Suyo, provincia Ayabaca, departamento Piura - 2024

Autor: Rivera Garcia Hider Manuel

Programa académico: Ingeniería Civil


Miguel Angel Chan Heredia
INGENIERO CIVIL
CIP N° 88837

Firma



Huella digital

CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister: Rodolfo Enrique Ramel Montejo.

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:

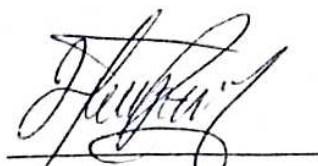
Rivera Garcia Hider Manuel estudiante / egresado del programa académico del taller de titulación de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos.

Mi proyecto se titula: **“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN IZQUIERDA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+000 A 1+000 DEL RÍO CALVAS, EN EL PUENTE INTERNACIONAL MACARÁ, DISTRITO SUYO, PROVINCIA AYABACA, DEPARTAMENTO PIURA - 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 del estudiante

DNI: 80376405


Rodolfo Enrique Ramel Montejo
INGENIERO CIVIL
#12 8888

Ficha de Identificación del Experto para proceso de validación

Nombres y Apellidos: Rocolfo Enrique Ramal Montejo

N° DNI / CE: 40025063 Edad: 45

Teléfono / celular: 995838084 Email: rocobramal@hotmail.com

Título profesional: Ingeniero Civil

Grado académico: Maestría: Doctorado:

Especialidad: Docencia Universitaria y Gestión Educativa

Institución que labora: UCU - Piura

Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis

Título:

Evaluación y mejoramiento del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña en la margen izquierda entre las progresivas 0+000 a 1+000 del río Calvas, en el puente internacional Macará, distrito Suyo, provincia Ayabaca, departamento Piura - 2024

Autor: Rivera Garcia Hider Manuel

Programa académico: Ingeniería Civil


Firma



Huella digital

CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister: ELIANA YERINA MAZA ECHEVARRIA

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:

Rivera Garcia Hider Manuel estudiante / egresado del programa académico del taller de titulación de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos.

Mi proyecto se titula: **"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN IZQUIERDA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+000 A 1+000 DEL RÍO CALVAS, EN EL PUENTE INTERNACIONAL MACARÁ, DISTRITO SUYO, PROVINCIA AYABACA, DEPARTAMENTO PIURA - 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 del estudiante

DNI: 80376405


Eliana Yerina Maza Echevarria
INGENIERO CIVIL
CIP N° 78625

Ficha de Identificación del Experto para proceso de validación

Nombres y Apellidos: ELIANA YERINA MAZA ECHEVARRÍA

N° DNI / CE: 41061732 Edad: 41 a.

Teléfono / celular: 995504111 Email: mazarebana13@gmail.com

Título profesional: INGENIERO CIVIL

Grado académico: Maestría: Doctorado:

Especialidad: GERENCIA DE PROYECTOS

Institución que labora: MUNICIPALIDAD DISTRITAL VEINTISEIS DE OCTUBRE

Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis

Título:

Evaluación y mejoramiento del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña en la margen izquierda entre las progresivas 0+000 a 1+000 del río Calvas, en el puente internacional Macará, distrito Suyo, provincia Ayabaca, departamento Piura - 2024

Autor: Rivera Garcia Hider Manuel

Programa académico: Ingeniería Civil


Eliana Yerina Maza Echevarría
INGENIERO CIVIL
CIP N° 78625

Firma



Huella digital

FICHA DE VALIDACIÓN
TÍTULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN IZQUIERDA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+000 A 1+000 DEL RÍO CALVAS, EN EL PUENTE INTERNACIONAL MACARÁ, DISTRITO SUYO, PROVINCIA AYABACA, DEPARTAMENTO PIURA - 2024

Variable 1: Evaluación de muro de gaviones		Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones
		Cum ple	No Cum ple	Cum ple	No Cum ple	Cum ple	No Cum ple	
Dimensión 1: Zona vulnerables								
1	Exposición a la inundación	X		X		X		
2	Falla general	X		X		X		
Dimensión 2: Fallas								
1	Desplazamiento	X		X		X		
2	Socavación	X		X		X		
3	Hundimiento	X		X		X		
4	Erosión	X		X		X		
Dimensión 3: Malla								
1	Tipo de malla							
2	Oxido/Corrosión	X		X		X		
3	Rotura	X		X		X		
Variable 2: Mejora de la defensa ribereña								
Dimensión 1: Defensa ribereña								
1	Mejora de la defensa ribereña	X		X		X		

Recomendaciones:

Opinión de experto: Aplicable () Aplicable después de modificar ()
 Nombres y Apellidos de experto: Mg. MIGUEL ANGEL CHAN HEREDIA

No aplicable ()
 DNI 18166124


 Miguel Angel Chan Heredia
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 88837
 Firma



FICHA DE VALIDACIÓN

TÍTULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN IZQUIERDA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+000 A 1+000 DEL RÍO CALVAS, EN EL PUENTE INTERNACIONAL MACARÁ, DISTRITO SUYO, PROVINCIA AYABACA, DEPARTAMENTO PIURA - 2024

Variable 1: Evaluación de muro de gaviones		Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones
Dimensión 1: Zona vulnerables		Cum ple	No Cum ple	Cum ple	No Cum ple	Cum ple	No Cum ple	
1	Exposición a la inundación	X		X		X		
2	Falla general	X		X		X		
Dimensión 2: Fallas								
1	Desplazamiento	X		X		X		
2	Socavación	X		X		X		
3	Hundimiento	X		X		X		
4	Erosión	X		X		X		
Dimensión 3: Malla								
1	Tipo de malla							
2	Oxido/Corrosión	X		X		X		
3	Rotura	X		X		X		
Variable 2: Mejora de la defensa ribereña								
Dimensión 1: Defensa ribereña								
1	Mejora de la defensa ribereña	X		X		X		

Recomendaciones:

Opinión de experto:

Aplicable (X)

Aplicable después de modificar ()

No aplicable ()

Nombres y Apellidos de experto: Mg. Rodolfo Enrique Ramal Monte, O

DNI 40025063


Rodolfo Enrique Ramal Monte,
INGENIERO CIVIL


Firma



FICHA DE VALIDACIÓN

TÍTULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN IZQUIERDA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+000 A 1+000 DEL RÍO CALVAS, EN EL PUENTE INTERNACIONAL MACARÁ, DISTRITO SUYO, PROVINCIA AYABACA, DEPARTAMENTO PIURA - 2024

Variable 1: Evaluación de muro de gaviones		Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones
		Cum ple	No Cum ple	Cum ple	No Cum ple	Cum ple	No Cum ple	
Dimensión 1: Zona vulnerables								
1	Exposición a la inundación	X		X		X		
2	Falla general	X		X		X		
Dimensión 2: Fallas								
1	Desplazamiento	X		X		X		
2	Socavación	X		X		X		
3	Hundimiento	X		X		X		
4	Erosión	X		X		X		
Dimensión 3: Malla								
1	Tipo de malla							
2	Oxido/Corrosión	X		X		X		
3	Rotura	X		X		X		
Variable 2: Mejora de la defensa ribereña								
Dimensión 1: Defensa ribereña								
1	Mejora de la defensa ribereña	X		X		X		

Recomendaciones:

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

Nombres y Apellidos de experto: Mg ELIANA YERINA MAZA ECHEVARRIA DNI 41861732


Eliana Yerina Maza Echevarria
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 78625

Firma



Anexo 04: Confiabilidad del Instrumento



Título: Evaluación y mejoramiento del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña en la margen izquierda entre las progresivas 0+000 a 1+000 del río Calvas, en el puente internacional Macará, distrito Suyo, provincia Ayabaca, departamento Piura - 2024

Responsable: HIDER MANUEL REVERA GARCIA

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

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

Nada aceptable (1) Poco aceptable (2) Aceptable (3) Muy Aceptable (4)

Escriba el número que corresponda.

N°	RUBRO	NIVEL DE SATISFACCIÓN			
		1	2	3	4
1	La encuesta y ficha técnica guardan relación con el tema de investigados.				X
2	Las preguntas de la ficha técnica han sido elaboradas de manera clara concisa.			X	
3	En las fichas técnicas se hace uso de las palabras técnicas de acuerdo al tema de investigación.				X
4	Las preguntas de las fichas técnicas han sido elaboradas de acuerdo a los indicadores de su cuadro a los indicadores de su cuadro de variables de su investigación.			X	
5	Las preguntas de la encuesta han sido elaboración de manera general.				X
6	El formato de las fichas técnicas de la encuesta son las adecuadas			X	

Apellidos y Nombres del Experto: Rodolfo Enrique Ramal Montoya

Fecha:

Profesión: Ing. Civil

Grado Académico: Magister



Título: Evaluación y mejoramiento del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña en la margen izquierda entre las progresivas 0+000 a 1+000 del río Calvas, en el puente internacional Macará, distrito Suyo, provincia Ayabaca, departamento Piura - 2024

Responsable: HEDER MANUEL REVERA GARCIA

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

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

Nada aceptable (1) Poco aceptable (2) Aceptable (3) Muy Aceptable (4)

Escriba el número que corresponda.

N°	RUBRO	NIVEL DE SATISFACCIÓN			
		1	2	3	4
1	La encuesta y ficha técnica guardan relación con el tema de investigados.				X
2	Las preguntas de la ficha técnica han sido elaboradas de manera clara concisa.				X
3	En las fichas técnicas se hace uso de las palabras técnicas de acuerdo al tema de investigación.			X	
4	Las preguntas de las fichas técnicas han sido elaboradas de acuerdo a los indicadores de su cuadro a los indicadores de su cuadro de variables de su investigación.			X	
5	Las preguntas de la encuesta han sido elaboración de manera general.				X
6	El formato de las fichas técnicas de la encuesta son las adecuadas			X	

Apellidos y Nombres del Experto: MIGUEL ANGEL CIJAN HERRERA

Fecha:

Profesión: Inq. Civil

Grado Académico: Magister

Miguel Angel Cijan Heredia
Ingeniero Civil
Magister



Título: Evaluación y mejoramiento del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña en la margen izquierda entre las progresivas 0+000 a 1+000 del río Calvas, en el puente internacional Macará, distrito Suyo, provincia Ayabaca, departamento Piura - 2024

Responsable: HIDER MANUEL RIVERA GARLEN

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

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

Nada aceptable (1) Poco aceptable (2) Aceptable (3) Muy Aceptable (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 investigados.				X
2	Las preguntas de la ficha técnica han sido elaboradas de manera clara concisa.				X
3	En las fichas técnicas se hace uso de las palabras técnicas de acuerdo al tema de investigación.			X	
4	Las preguntas de las fichas técnicas han sido elaboradas de acuerdo a los indicadores de su cuadro a los indicadores de su cuadro de variables de su investigación.			X	
5	Las preguntas de la encuesta han sido elaboración de manera general.			X	
6	El formato de las fichas técnicas de la encuesta son las adecuadas				X

Apellidos y Nombres del Experto: ELIANA YERENA MAZA BEHEVARREA

Fecha:

Profesión: ING. CIVIL

Grado Académico: MAESTER



Para la validación y confiabilidad se considerarán los siguientes expertos

Nº	RUBRO	EXPERTO 1	EXPERTO 2	EXPERTO 3	Σ	%
1	La encuesta y ficha técnica guardan relación con el tema de investigados.	4	4	4	12	100
2	Las preguntas de la ficha técnica han sido elaboradas de manera clara concisa.	3	4	4	11	92
3	En las fichas técnicas se hace uso de las palabras técnicas de acuerdo al tema de investigación.	4	3	3	10	83
4	Las preguntas de las fichas técnicas han sido elaboradas de acuerdo a los indicadores de su cuadro a los indicadores de su cuadro de variables de su investigación.	3	3	3	9	75
5	Las preguntas de la encuesta han sido elaboradas de manera general.	4	4	3	11	92
6	El formato de las fichas técnicas de la encuesta son las adecuadas	3	3	4	11	92
TOTAL						534

VALIDADO POR:

Experto 1: Rodolfo Enrique Rumbal Montoya

Experto 2: Miguel Angel Chan Heredia

Experto 3: Silvana Yarina Maza Echevarria

La interpretación tiene una validez de $\frac{534}{6} = 89\%$

Interpretación: Con respecto a la de validez y confiabilidad, se obtuvo un 89% siendo superior al rango de confiabilidad aceptable que es el 75% para los instrumentos de validación.

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]
Miguel Angel Chan Heredia
INGENIERO CIVIL
CIP N° 10817

[Handwritten signature]
Silvana Yarina Maza Echevarria
INGENIERO CIVIL
CIP N° 70025

Anexo 5: Formato de consentimiento informado



PROCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS
(Ingeniería y Tecnología)

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

La presente investigación se titula **EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN IZQUIERDA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+000 A 1+000 DEL RÍO CALVAS, EN EL PUENTE INTERNACIONAL MACARÁ, DISTRITO SUYO, PROVINCIA AYABACA, DEPARTAMENTO PIURA – 2024** y es dirigido por Rivera Garcia Hider Manuel, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbo.

El propósito de la investigación es: **Evaluar el muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña en el río Calvas, en el puente internacional Macará.**

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

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través del número telefónico **961513688**. Si desea, también podrá escribir al correo manuelrivera-2019@hotmail.com para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad Católica los Ángeles de Chimbo.

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

Nombre: Luis Alberto Espata Gutierrez

Fecha: 09/11/2024

Correo electrónico: -


Firma del participante


Firma del investigador


Miguel Angel Chan Heredia
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 88837


Ramon Montoya
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 88837


Estana Yerina Maza Echevarria
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 78625



PROTOCOLO DE ASENTIMIENTO INFORMADO

(Ingeniería y Tecnología)

Mi nombre es RIVERA GARCIA HIDER MANUEL y estoy haciendo mi investigación, la participación de cada uno de ustedes es voluntaria.

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

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

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

¿Quiero participar en la investigación de evaluación y mejoramiento del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña en la margen izquierda entre las progresivas 0+000 a 1+000 del río Calvas, en el puente internacional Macará, distrito Suyo, provincia Ayabaca, departamento Piura - 2024?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
--	--	-----------------------------

Fecha: 04/11/2024

Firma

Miguel Angel Chan Heredia
INGENIERO CIVIL
CIP N° 88637

Eleana Yarina Maza Echevarria
INGENIERO CIVIL
CIP N° 78625



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 **RIVERA GARCIA HIDER MANUEL**, que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada:

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN IZQUIERDA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+000 A 1+000 DEL RÍO CALVAS, EN EL PUENTE INTERNACIONAL MACARÁ, DISTRITO SUYO, PROVINCIA AYABACA, DEPARTAMENTO PIURA - 2024

La entrevista durará aproximadamente 10 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 manuelrivera-2019@hotmail.com al número **961513688** Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico www.uladech.edu.pe

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	<i>Luis Alberto Zapata Cutierrez</i>
Firma del participante:	<i>[Firma]</i>
Firma del investigador:	<i>[Firma]</i>
Fecha:	<i>09/11/2024</i>

[Firma]
INGENIERO CIVIL
CIP N° 82655

[Firma]
Miguel Angel Chan Heredia
INGENIERO CIVIL
CIP N° 82637

[Firma]
Elvira Yerina María Echevarría
INGENIERO CIVIL
CIP N° 78625

Anexo 6: Documento de aprobación de institución para la recolección de información



Chimbote, 08 de noviembre del 2024

CARTA N° 0000001919- 2024-CGI-VI-ULADECH CATÓLICA

Señor/a:

**HUANCA MERINO JORGE
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SUYO**

Presente.-

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SUYO AYABACA - PIURA UNIDAD DE TRÁMITE DOCUMENTARIO	
RECIBIDO	
Fecha:	08-11-24
Hora:	3:00
N° de Expediente:	4785
N° de Folios:	02
Firma:	

A través del presente reciba el cordial saludo a nombre del Vicerrectorado de Investigación de la Universidad Católica Los Angeles de Chimbote, asimismo solicito su autorización formal para llevar a cabo una investigación titulada **EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN IZQUIERDA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+000 A 1+000 DEL RÍO CALVAS, EN EL PUENTE INTERNACIONAL MACARÁ, DISTRITO SUYO, PROVINCIA AYABACA, DEPARTAMENTO PIURA - 2024**, que involucra la recolección de información/datos en **PUENTE INTERNACIONAL MACARÁ**, a cargo de **HIDER MANUEL RIVERA GARCIA**, perteneciente a la Escuela Profesional de la Carrera Profesional de **INGENIERÍA CIVIL**, con DNI N° 20161411605, durante el período de 28-08-2024 al 08-11-2024.

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

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

Atentamente.

Dr. NILO VELASQUEZ CASTILLO
Coordinador de Gestión de Investigación



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SUYO
"AÑO DEL BICENTENARIO, DE LA CONSOLIDACIÓN DE NUESTRA INDEPENDENCIA, Y DE
LA CONMEMORACIÓN DE LAS HEROICAS BATALLAS DE JUNÍN Y AYACUCHO"

CARTA N° 143-2024-MDS/A

SEÑOR:

Dr. NILO VELASQUEZ CASTILLO
Coordinador de Gestión de Investigación

ASUNTO : CARTA DE ACEPTACIÓN

REFERENCIA : CARTA N° 1919-2024-CGI-VI-ULADECH CATÓLICA

FECHA : Suyo, 09 de noviembre del 2024

Me es grato dirigirme a usted, para expresarle mi cordial saludo y a la vez informar en relación al documento de la referencia, manifiesto a usted la aceptación del estudiante Hider Manuel Rivera García, de la carrera profesional de Ingeniería Civil, para que desarrolle su investigación denominada **"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN IZQUIERDA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+000 A 1+000 DEL RÍO CALVAS, EN EL PUENTE INTERNACIONAL MACARÁ, DISTRITO SUYO"**, teniendo un compromiso en facilitar la información pertinente para dicha investigación.

Por lo antes expuesto, se sin otro particular quedo de usted.

Atentamente

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SUYO
PROFESOR JORGE HUANCA
Prof. Jorge Huanca Morino
ALCALDE DISTRITAL

Anexo 07: Evidencia de ejecución

DECLARACION JURADA

Yo, Rivera Garcia Hider Manuel, identificado con DNI: 80376405, domiciliado en la Av. Tomas Eliseo Velazques #126, distrito de Ayabaca, provincia Ayabaca, departamento de Piura.

DECLARO BAJO JURAMENTO.

En mi condición de bachiller, con código de estudiante 0801141040, de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Facultad de ciencias e ingeniería de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, semestre académico 2024-2: Que los datos consignados en la tesis titulada "Evaluación y mejoramiento del muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña en la margen izquierda entre las progresivas 0+000 a 1+000 del río Calvas, en el puente internacional Macará, distrito Suyo, provincia Ayabaca, departamento Piura – 2024", son reales.

Doy fe que esta declaración corresponde a la verdad.

Chimbote, 21 de agosto de 2024



Firma



Huella Dactilar

DNI: 80376405

Anexo 7.1 : Fotografías de la investigación



Figura 13. Vista panorámica de la ubicación del muro



Figura 14. Prog. 0 + 000 se aprecia la ubicación del muro gavión el cual está ubicado en el río Calvas puente Internacional Macará.



Figura 15. Prog. 0+100 se aprecia el déficit que presenta en la base del muro gavión.

(presencia de rocas grandes del río y maleza).



Figura 16. Prog. 0+150 se aprecia el desprendimiento de la malla y a la misma vez el desplazamiento y vegetación en la base del muro gavión.



Figura 17, Prog. 0+200 se aprecia el volteo del muro de gavión.



Figura 18. Prog. 0+ 300 se aprecia la presencia de rocas en la base del muro, también se aprecia el hundimiento del tercer nivel del muro de gavión.



Figura 19. Prog. 0 + 450 Se realizo la medida con la plomada para verificar la alineación del gavión.



Figura 20. Prog. 0 + 550 Se aprecia el hundimiento y vegetación en el segundo nivel del muro de gavión.



Figura 21. Prog. 0+ 700 identificando las especificaciones técnicas de la malla del muro

(Se aprecia el desgaste y corrosión que tiene el estado de la malla por ende presenta algunos desprendimientos en la parte superior del muro de gavión).



Figura 22. Prog .0 + 900 identificando el déficit de inclinación del muro gavión también se aprecia la vegetación y rocas en la base del gavión



Figura 23. Realización de la encuesta.

Metrado

TESIS: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN IZQUIERDA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+000 A 1+000 DEL RÍO CALVAS, EN EL PUENTE INTERNACIONAL MACARÁ, DISTRITO SUYO, PROVINCIA AYABACA, DEPARTAMENTO PIURA - 2024							
ITEM	DESCRIPCIÓN	UN	MEDIDAS			PARCI	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTURA	PARCIAL	TOTAL
01	OBRAS PROVISIONALES						
01.01	OBRAS PROVISIONALES						
01.01.02	ALMACENES	m2	4.00	5.00		20.00	20.00
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES						
01.02.01	LIM PIEZA DE TERRENO						
01.02.01.01	ELIMINACION DE BASURA Y ELEMENTOS SUELTOS LIVIANOS	m2	40.00	2.20		88.00	1,388.42
01.04	MOVILIZACION DE CAMPAMENTO, MAQUINARIA Y						
01.04.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE CAMPAMENTO, EQUIPOS	glb				1.00	1.00
02	MURO DE CONTENCION						
02.01	ESTRUCTURAS						
02.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES						
02.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	680.00	3.50		2,380.00	2,380.00
02.01.01.02	REPLANTEO DURANTE LA OBRA	m2	950.00	5.00		4,750.00	4,750.00
02.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
02.01.02.01	NIVELACION DE TERRENO NORMAL	m2	650.00	2.50		1,625.00	1,625.00
02.01.03	CONSTRUCCION DE OBRAS DE ARTE						
02.01.03.01	CONSTRUCCION DE CELDAS	m2	2500.00	4.00		10,000.00	10,000.00
02.01.03.02	LLENADO DE PIEDRA MEDIANA	m3	2500.00	1.00	1.00	2,500.00	2,500.00
02.01.03.03	CONSTRUCCION DE PLATAFORMA PARA BASE	m3	850.00	3.50	0.90	2,975.00	2,500.00
03	SEGURIDAD Y SALUD						
03.01	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	glb				1.00	1.00
03.02	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	glb				1.00	1.00
4	FLETE TERRESTRE						
4.01	FLETE TERRESTRE	glb				1.00	1.00

Presupuesto

TFSIS EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL MURO DE GAMONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN IZQUIERDA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+000 A 1+000 DEL RÍO CALVAS, EN EL PUENTE INTERNACIONAL MACARÁ, DISTRITO DE SUYO, PROVINCIA DE

Lugar **PIURA - AYABACA - SUYO**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PROVISIONALES				4,498.60
01.01	OBRAS PROVISIONALES				4,498.60
01.01.01	ALMACEN PROVISIONAL	m2	20.00	224.93	4,498.60
02	TRABAJOS PRELIMINARES				186,315.70
02.01	LIMPIEZA DE TERRENO				146,315.7
02.01.01	ELIMINACION DE BASURA Y ELEMENTOS SUELTOS	m2	1,388.42	1,405.38	146,315.7
02.02	MOVILIZACION DE CAMPAMENTO, MAQUINARIA				40,000.00
02.02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE CAMPAMENTO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	glb	1.00	40,000.00	40,000.00
03	MUROS DE CONTENCION				1,042,607.20
03.01	ESTRUCTURAS				1,042,607.20
03.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				49,482.20
03.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	2,380.00	6.94	16,517.20
03.01.01.02	REPLANTEO DURANTE LA OBRA	m2	4,750.00	6.94	32,965.00
03.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				48,100.00
03.01.02.01	NIVELACION DE TERRENO NORMAL	m2	1,625.00	29.60	48,100.00
03.01.03	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE ARTE				945,025.00
03.01.03.01	CONSTRUCCION DE CELDAS	m2	10,000.00	41.48	414,800.00
03.01.03.02	ACOMODO DE PIEDRA	m3	2,500.00	181.13	452,825.00
03.01.03.03	CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA PARA BASE	m3	2,500.00	30.96	77,400.00
04	SEGURIDAD Y SALUD				12,750.00
04.01	EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL	glb	1.00	8,000.00	8,000.00
04.02	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	glb	1.00	4,750.00	4,750.00
05	FLETE TERRESTRE				25,000.00
05.01	FLETE TERRESTRE	glb	1.00	25,000.00	25,000.00
	COSTO DIRECTO				1,271,171.50
	GASTOS GENERALES (5%)				63,558.58
	UTILIDAD (3%)				38,135.15
	SUBTOTAL				1,372,865.22
	IGV (18%)				247,115.74
	TOTAL PRESUPUESTO				1,619,980.96

SON : UN MILLON SEISCIENTOS DIECINUEVE MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y 96/100 NUEVOS SOLES

ADQUISIÓN DE MATERIALES

TESIS: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN IZQUIERDA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+000 A 1+000 DEL RÍO CALVAS, EN EL PUENTE INTERNACIONAL MACARÁ, DISTRITO SUYO, PROVINCIA AYABACA, DEPARTAMENTO PIURA - 2024					
ITEM	DESCRIPCION	und	cantidad	parcial	total
MANO DE OBRA					
1.00	TOPOGRAFO	hh	180.00000	26.23	4,721.40
2.00	CAPATAZ	hh	390.00000	28.85	11,251.50
3.00	OPERARIO	hh	1,630.00000	26.23	42,754.90
4.00	OFICIAL	hh	1,900.00000	20.63	39,197.00
5.00	PEON	hh	2,800.00000	18.66	52,248.00
TOTAL MANO DE OBRA					150,172.80
MATERIALES					
1.00	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg	100.00000	3.78	378.00
2.00	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	120.00000	4.15	498.00
3.00	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	70.00000	4.46	312.20
4.00	CLAVOS PARA MADERA CC	kg	80.00000	4.46	356.80
5.00	CLAVOS C/C PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	60.00000	3.50	210.00
6.00	YESO DE 28 Kg	bls	35.00000	19.00	665.00
7.00	MAYA GALVANIZADA TRIPLE TORSION 15X1X0.3 MM	rollo	320.00000	1500.00	480,000.00
8.00	PIEDRA MEDIANA 4" A 8"	m3	1300.00000	120.00	156,000.00
9.00	PIEDRA GRANDE 30" A 40"	m3	830.00000	90.00	74,700.00
10.00	CEMENTO	boIs	1300.00000	35.00	45,500.00
11.00	JEBE MICROPOROSO	m	600.00000	5.75	3,450.00
12.00	FLETE TERRESTRE	gIb	1.00000	60,000.00	60,000.00
13.00	MAYA DIAFRAGMA DE 1X1X0.14	m2	680.00000	35.00	23,800.00
14.00	ALAMBRE GALVANIZADO # 12	kg	230.00000	15.00	3,450.00
15.00	ALAMBRE GALVANIZADO # 14	kg	180.00000	12.00	2,160.00
16.00	MADERA TORNILLO	p2	700.00000	10.16	7,112.00
17.00	HORMIGON	m3	290.00000	90.00	26,100.00
18.00	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	gIb	1.00000	30,000.00	30,000.00
19.00	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO	p2	200.00000	11.01	2,202.00
TOTAL MATERIALES					916,894.00
EQUIPOS					
1.00	HERRAMIENTAS MANUALES	%M			5,000.00
2.00	WINCHA DE 50 m	he	20.00000	0.36	7.20
3.00	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	300.00000	12.00	3,600.00
4.00	VIBRADOR DE CONCRETO	hm	150.00000	6.00	900.00
5.00	PLANCHA COMPACTADORA	hm	250.00000	6.00	1,500.00
6.00	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	rollo	20.00000	80.00	1,600.00
7.00	CAMION VOLQUETE DE 10 m3	hm	800.00000	177.96	142,368.00
8.00	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 yd3	hm	300.00000	152.54	45,762.00
9.00	ESTACION TOTAL	hm	150.00000	22.45	3,367.50
TOTAL EQUIPOS					204,104.70
COSTO DIRECTO					1,271,171.50

CRONOGRAMA

TESIS: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA EN LA MARGEN IZQUIERDA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+000 A 1+000 DEL RÍO CALVAS, EN EL PUENTE INTERNACIONAL MACARÁ, DISTRITO SUYO, PROVINCIA AYABACA, DEPARTAMENTO PIURA - 2024

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN 75 DIAS										
DESCRIPCIÓN	1MES				2MES				3MES	
	1SEM	2SEM	3SEM	4SEM	1SEM	2SEM	3SEM	4SEM	1SEM	2SEM
OBRAS PROVISIONALES										
OBRAS PROVISIONALES										
ALMACENES										
TRABAJOS PRELIMINARES										
LIMPIEZA DE TERRENO										
ELIMINACION DE BASURA Y ELEMENTOS										
MOVILIZACION DE CAMPAMENTO, MAQUINARIA										
MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE CAMPAMENTO, EQUIPOS Y MAQ										
MURO DE CONTENCION										
ESTRUCTURAS										
TRABAJOS PRELIMINARES										
TRAZO Y REPLANTEO										
REPLANTEO DURANTE LA OBRA										
MOVIMIENTO DE TIERRAS										
NIVELACION DE TERRENO NORMAL										
CONSTRUCCION DE OBRAS DE ARTE										
CONSTRUCCION DE CELDAS										
LLENADO DE PIEDRA MEDIANA										
CONSTRUCCION DE PLATAFORMA PARA BASE										
SEGURIDAD Y SALUD										
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL										
SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD										
FLETE TERRESTRE										
FLETE TERRESTRE										

PLANOS

Plano de ubicación y localización.



PLANO DE UBICACIÓN



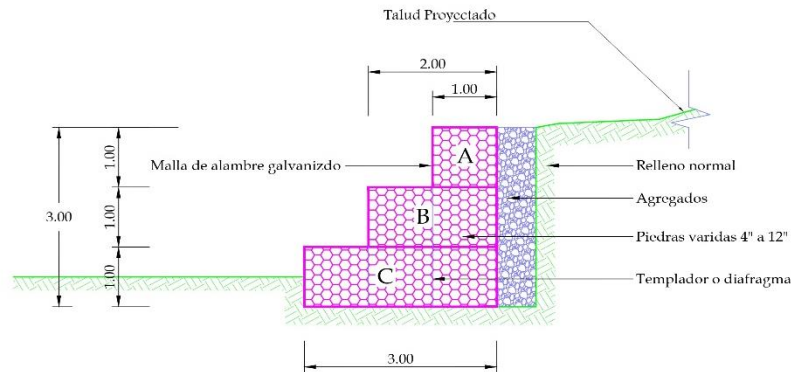
PLANO DE LOCALIZACION

AREA DEL PROYECTO

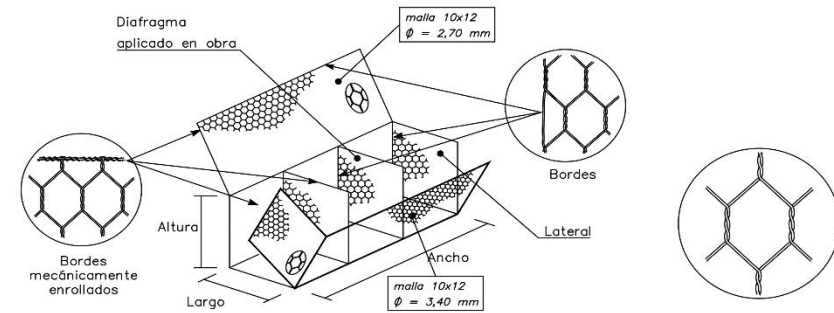
UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FACULTAD DE CIENCIA DE INGENIERIA CARRERA PROFESIONAL: INGENIERIA CIVIL		
TITULO DEL PROYECTO: EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIVEREÑA EN LA MARGEN IZQUIERDA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+000 A 1+000 DEL RIO CALVAS, EN EL PUENTE INTERNACIONAL MACARA DISTRITO DE SUYO, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA 2024		
PLANO DE UBICACION Y LOCALIZACION	UBICACION: DEPARTAMENTO : PIURA REGION : PIURA PROVINCIA : AYABACA DISTRITO : SUYO	ESCALA: INDICADA
	AUTOR: HIDER MANUEL RIVERA GARCIA. ASESOR: ANDRES CAMARGO CAYSAHUANA.	UBICACION: OCTUBRE 2024
		P-01

Plano de muro de gavión.

DETALLE DE MURO DE GAVIÓN TIPO I
ESCALA: 1/50

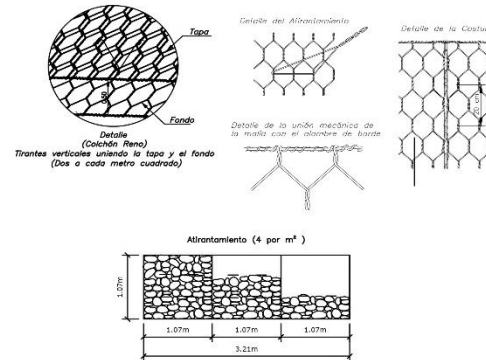


DETALLE DE GAVIÓN



E.T. DE GAVIONES TIPO A, B Y C

ABERTURA DE MALLA	10x12cm
REVESTIMIENTO DE MALLA	Zn-5%Al-MM (ASTM A856)
REVESTIMIENTO ADICIONAL	PVC
DIAMETRO DE ALAMBRE DE MALLA	3.40 mm
DIAMETRO DE ALAMBRE DE BORDE	4.00 mm
DIAM. ALAMBRE DE AMARRE Y ATRANTAMIENTO	3.20 mm
DIMENSIONES	
TIPO A	2.0 x 1.0 x 1.0 m
TIPO B	2.0 x 2.0 x 2.0 m
TIPO B	2.0 x 3.0 x 3.0 m



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIA
CARRERA PROFESIONAL : INGENIERIA CIVIL

TITULO DEL PROYECTO: EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIVERERA EN LA MARGEN IZQUIERDA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+000 A 1+000 DEL RIO CALVAS, EN EL PUENTE INTERNACIONAL MACARA DISTRITO DE SUYO, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA 2024

PLANO MURO GAVION

AUTOR : HIDER MANUEL RIVERA GARCIA,
ASESOR : ANDRES CAMARGO CAVSAI-HUANA.

UBICACION
DEPARTAMENTO : PIURA
REGION : PIURA
PROVINCIA : AYABACA
DISTRITO : SUYO

ESCALA INDICADA

P-01

FECHA: NOVIEMBRE 2024

NORMATIVAS
MANUAL DE DISEÑO DE GAVIONES

Gaviones

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

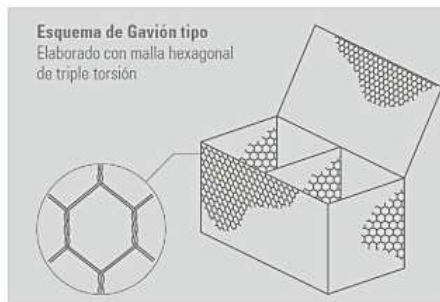


Figura 3. Esquema de Gavión tipo caja. Fuente:(A Bianchini, 2017).

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 alternadamente por las mallas para permitir el montaje del elemento en la obra.

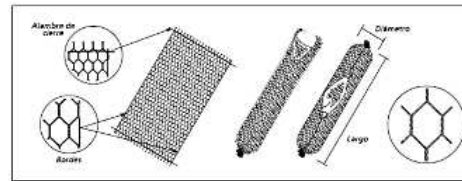


Figura 4. Gavión tipo saco. Fuente: (de Almeida Barros et al. 2010)

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 BWG	Diámetro		Sección mm ²	Longitud y peso	
	mm	Pulg.		m/50	g/m
1	7.62	.300	45.60	2.79	356
2	7.21	.284	40.83	3.12	321
3	6.56	.254	34.00	3.74	267
3 1/2	6.35	.250	31.67	4.02	249
4	6.04	.23	28.65	4.44	225
5	5.59	.22	24.54	5.20	193
5 1/2	5.50	.217	23.75	5.36	186
6	5.19	.205	20.81	6.10	164
7	4.57	.180	16.40	7.77	129
8	4.19	.165	13.79	9.24	108
9	3.78	.149	11.10	11.47	87
9 1/2	3.60	.141	10.18	12.51	80
10	3.40	.134	9.08	14.02	71
11	3.05	.120	7.30	17.45	57
12	2.77	.109	6.02	21.16	47
12 1/2	2.50	.099	4.91	25.94	38
13	2.41	.096	4.56	27.93	36
14	2.11	.082	3.50	36.39	27
15	1.83	.072	2.65	48.43	21
16	1.65	.065	2.14	59.52	17
17	1.47	.059	1.70	74.93	13
18	1.34	.049	1.20	106.15	9
19	1.07	.042	0.90	141.54	7
20	.89	.035	0.62	205.40	5
21	.81	.032	0.51	249.79	4
22	.71	.029	0.40	319.47	3

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 planteamientos en los proyectos civiles:

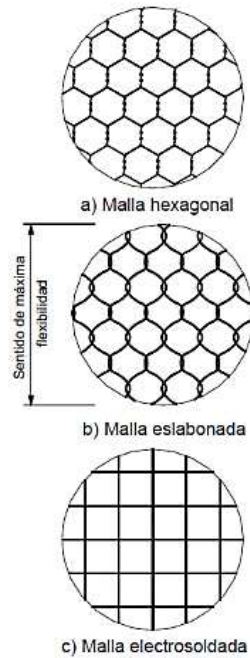


Figura 6. Tipos de mallas utilizadas en la construcción de gaviones. Fuente: (Suárez Díaz, 2001).

MALLAS HEXAGONALES:

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

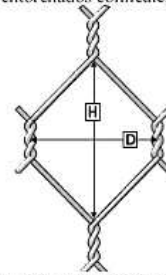


Figura 7. Dimensionamiento malla triple torsión para talud. Fuente: Fichas Técnicas Aceros Metales y Mallas Ltda.

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 deshilachará como ocurre con la malla eslabonada.

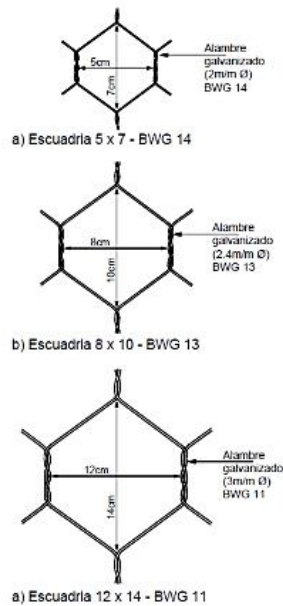


Figura 8. Escuadría típica de mallas hexagonales. Fuente: (Suárez Díaz, 2001).

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://sidocsa.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 espaciado 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://images.app.goo.gl/w2v8sDioPq1sLcoS6>

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 Ramirez, 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.

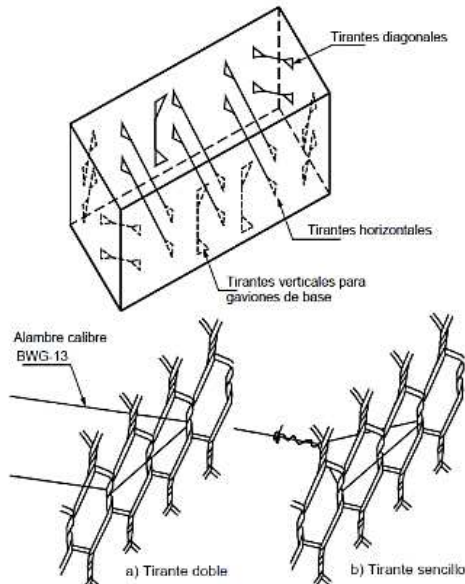


Figura 15. Tirantes. Fuente: (Suárez Díaz, 2001).

- 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.

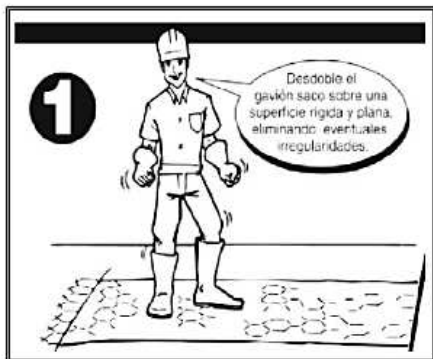


Figura 16. Preparación de malla sobre una superficie plana. Fuente: (Morassutti F, 2013)

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.

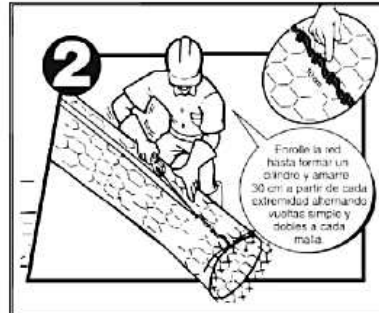


Figura 16. Enrollado de la malla. Fuente: (Morassutti F, 2013)

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.

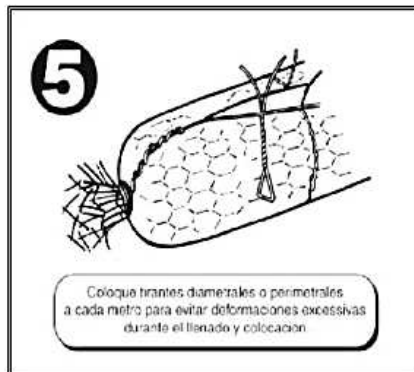


Figura 18. Instalación de tirantes. Fuente: (Morassutti F, 2013)

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.

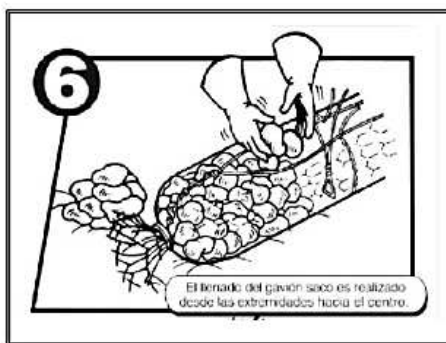


Figura 19. Llenado del gavión saco. Fuente: (Morassutti F, 2013)

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.

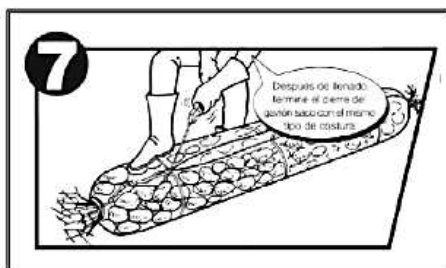


Figura 20. Llenado del gavión saco. Fuente: (Morassutti F, 2013)

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 escuadría ofrecidas comercialmente se tienen:

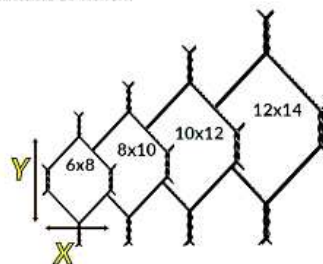


Figura 21. Escuadrías ofrecidas. Fuente: (ACEROS METALES Y MALLAS LTDA, 2019).

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.

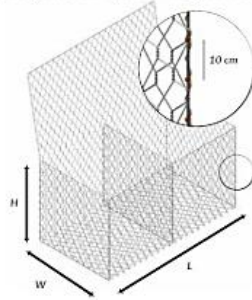


Figura 21. Dimensión del gavión. Fuente: (ACEROS METALES Y MALLAS LTDA, 2019).

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 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:

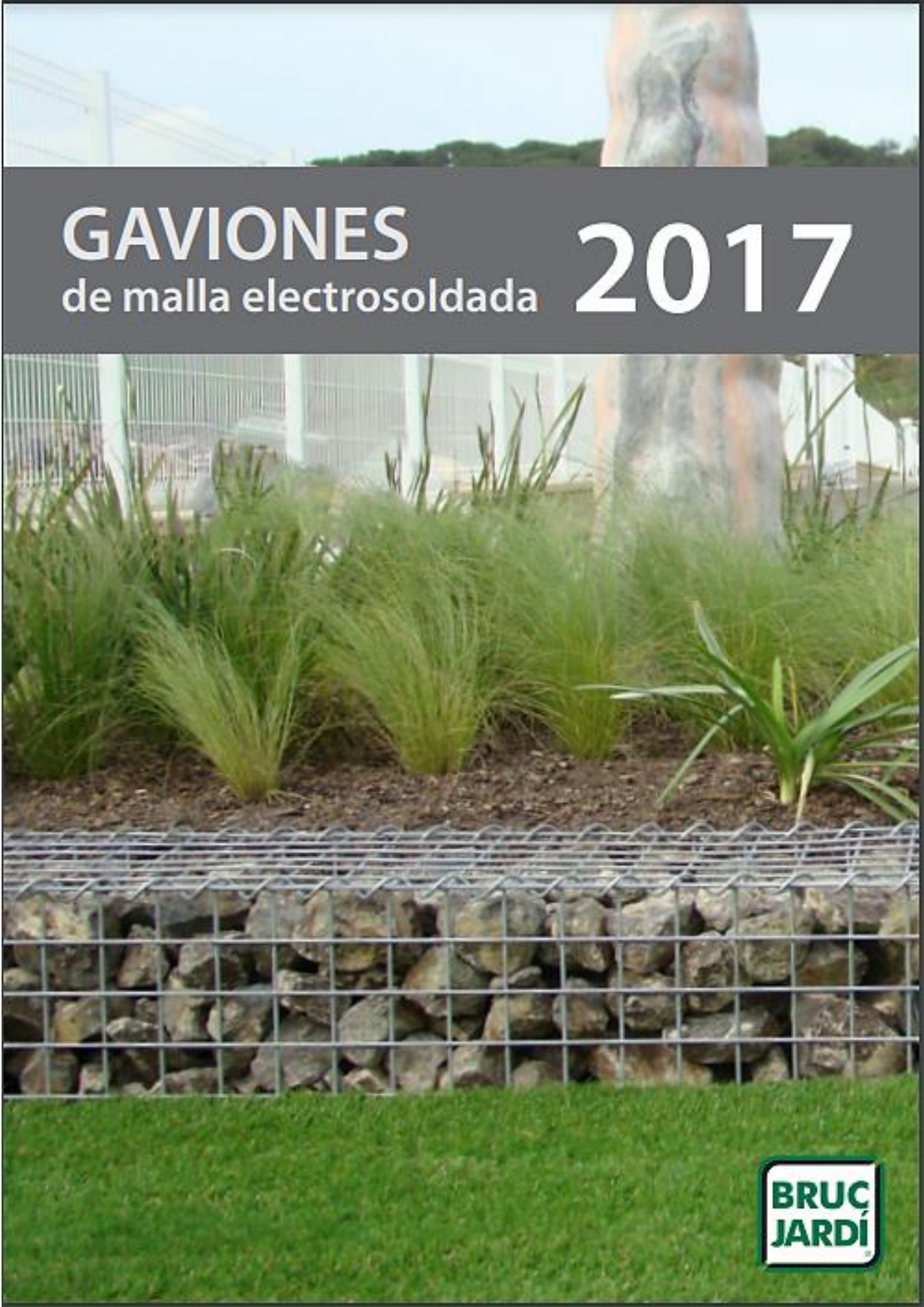
Por su versatilidad y uso, el sistema de construcción con gaviones es una solución ideal para diferentes proyectos arquitectónicos, pues aportan buenos acabados paisajísticos.

Algunos ejemplos de aplicación son:

- Parques
- Jardines
- Obras singulares



PROCESO DE ARMADO DE MALLA ELECTROSOLDADA



GAVIÓN PROFESIONAL

Los gaviones son contenedores (prismas rectangulares) constituidos por paneles rígidos de malla de alambre soldado, que se llenan con piedras u otro material adecuado, para formar estructuras monolíticas, permeables y de fácil instalación.

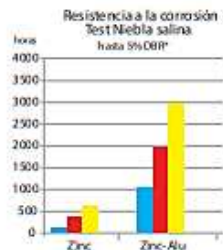
Los paneles están fabricados con malla de alambre de acero de bajo contenido en carbono, con composición química de acuerdo con la Norma UNE-EN 10020:2001.

Para evitar la oxidación y corrosión que la humedad y la contaminación ambiental pueden ocasionar sobre el hierro, (principal componente del acero) se emplea un procedimiento en continuo de galvanización en caliente de acuerdo UNE EN 37507, con una aleación 95% Zinc + 5% Aluminio.

Este revestimiento metálico Zn95Al5 clase A del alambre, tiene un espesor de 300 g/m², de acuerdo con la Norma UNE EN 10244-2, y ofrecen una protección superficial anticorrosión muy superior a una galvanización Zn en caliente.

La resistencia de la soldadura de la malla de alambre a la tracción y la resistencia media de la soldadura de la malla al cizallamiento están de acuerdo a la Norma UNE-EN 10223-8.

El diámetro interior del alambre es de 4 mm, con una tolerancia de ±0,07 mm de acuerdo con la Norma EN 1028-2:2012.



Dark brown rust (óxido marrón oscuro)



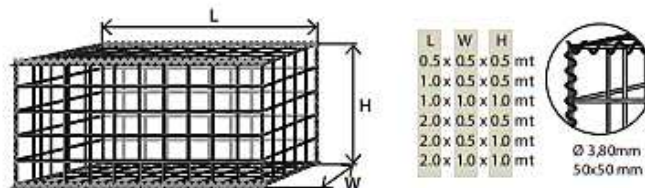
Características técnicas alambre:

Diámetro	Tolerancia	Resistencia	Alargamiento	g/m ²
ZINC-ALU 4,00 mm	+/-0,07 mm	610-760 N/mm ²	Min. 5 %	■ 300 gr

Granulometría aconsejable del material de relleno: de 60 a 200 mm.

Tirantes prefabricados de 50 y 100 cm. para reforzar la estructura y garantizar la cubicidad.

Ensamble mediante espirales o grapas.



Gaviones página 4/10

GAVIÓN PROFESIONAL completo

Código	Descripción	Medidas LxWxH	Peso del gavión lleno*
GA38-GP01	GAVIÓN PROFESIONAL Ø 4mm/50x50 mm	50x50x50 cm	200 kg
GA38-GP02	GAVIÓN PROFESIONAL Ø 4mm/50x50 mm	100x50x50 cm	400 kg
GA38-GP05	GAVIÓN PROFESIONAL Ø 4mm/50x50 mm	100x100x100 cm	1600 kg
GA38-GP03	GAVIÓN PROFESIONAL Ø 4mm/50x50 mm	200x50x50 cm	800 kg
GA38-GP04	GAVIÓN PROFESIONAL Ø 4mm/50x50 mm	200x50x100 cm	1600 kg
GA38-GP06	GAVIÓN PROFESIONAL Ø 4mm/50x50 mm	200x100x100 cm	3200 kg

Longitud(L)x Ancho(W)x Alto(H)

GAVIÓN PROFESIONAL a piezas

Código	Descripción	Medidas LxWxH
GA38-GP31	GAVIÓN PROFESIONAL PANEL	50x50x4 mm
GA38-GP3	GAVIÓN PROFESIONAL PANEL	50x100x4 mm
GA38-GP33	GAVIÓN PROFESIONAL PANEL	50x200x4 mm
GA38-GP34	GAVIÓN PROFESIONAL PANEL	100x100x4 mm
GA38-GP35	GAVIÓN PROFESIONAL PANEL	100x200x4 mm
GA38-GP51	GAVIÓN PROFESIONAL ESPIRAL	50 cm
GA38-GP52	GAVIÓN PROFESIONAL ESPIRAL	100 cm
GA38-GP53	GAVIÓN PROFESIONAL ESPIRAL	200 cm
GA38-GP61	GAVIÓN PROFESIONAL REFUERZO	50 cm
GA38-GP62	GAVIÓN PROFESIONAL REFUERZO	100 cm

Longitud(L)x Ancho(W)x Alto(H)

ACCESORIOS PARA EL MONTAJE

Código	Descripción
GA38-GD10	GRAPADORA UNI-CLIP
GA38-GD11	GRAPAS CL-40 ZINC-ALU (1000 Ud.)

Longitud(L)x Ancho(W)x Alto(H)

* Pesos aproximados en base a piedra basáltica

Estos gaviones, se entregan con las espirales y los tensores internos necesarios para su montaje.



Gaviones página 5/10

PIEDRA BASÁLTICA RELLENO GAVIÓN

Código	Descripción	Envase	Peso
AD20-3075	PIEDRA BASÁLTICA RELLENO GAVIÓN 50/120	big-bag	1000 kg
AD20-3074	PIEDRA BASÁLTICA RELLENO GAVIÓN 50/120	granel	Tn



PIEDRA GRANÍTICA RELLENO GAVIÓN

Código	Descripción	Envase	Peso
RO16-3PR2	PIEDRA GRANÍTICA RELLENO GAVIÓN 60/120	big-bag	1000 kg
RO16-3PR1	PIEDRA GRANÍTICA RELLENO GAVIÓN 60/120	granel	Tn



Gaviones página 6/10

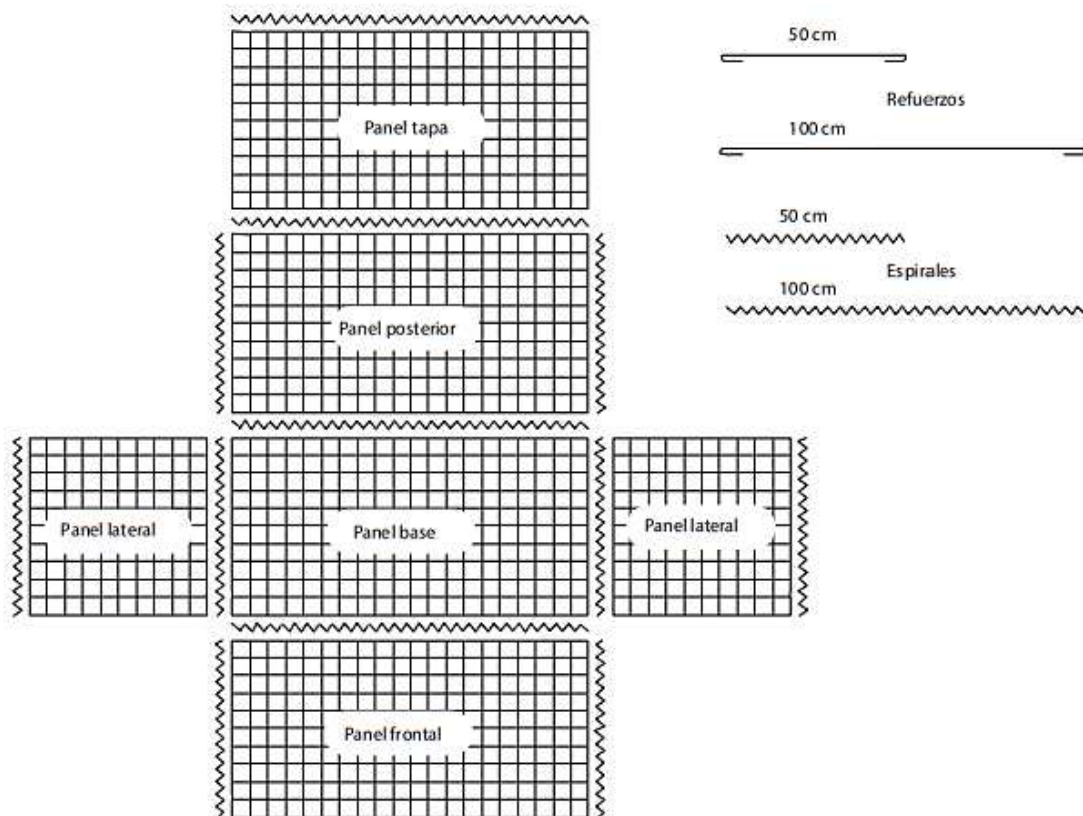
RECOMENDACIONES DE MONTAJE Y RELLENO

1.- Preparación de la subbase

Se necesita de una base estable y nivelada, con capacidad para soportar la carga de la estructura de gaviones. La base se puede hacer con gravas niveladas y compactadas o con una solera de hormigón.

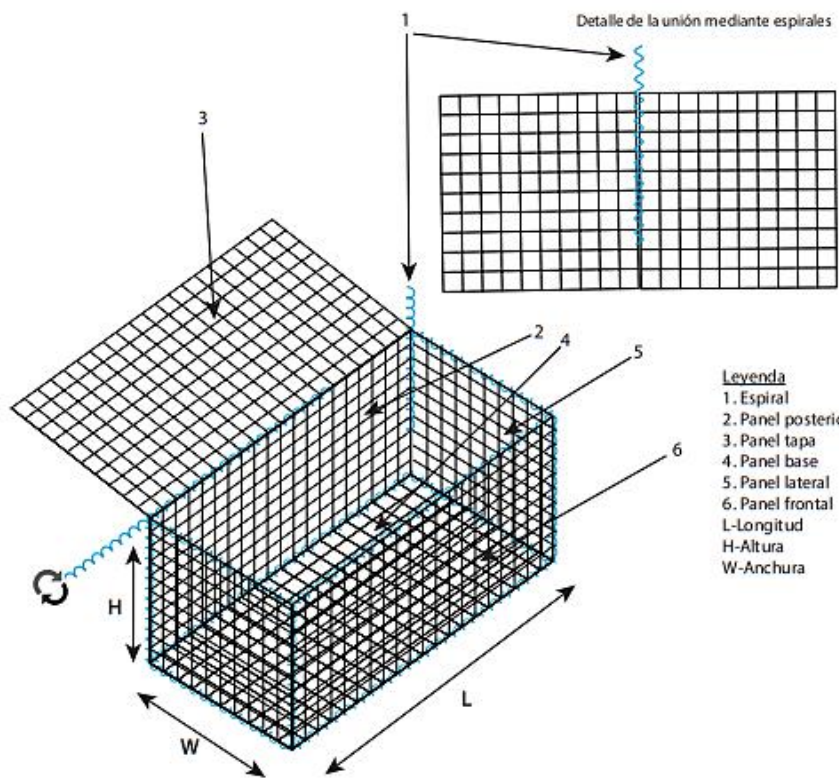
2.- Componentes de los gaviones

Los gaviones son contenedores (prismas rectangulares) constituidos por 6 paneles rígidos de malla de alambre de acero soldado. Se llenan con piedras u otro material adecuado, para formar estructuras monolíticas, permeables y de fácil instalación.



3.- Unión de los paneles mediante espiral y grapa

El ensamble de los paneles de malla electrosoldada se hace mediante espirales o grapas.



Detalle de la unión mediante espirales



Detalle de la unión mediante grapas



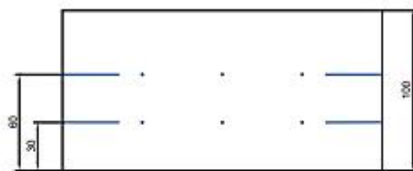
4.- Disposición de los refuerzos (tirantes)

Para mantener la forma cúbica del gavión se emplean refuerzos. Estos se colocaran diagonalmente y también a través del gavión.
En el gavión de altura 100 cm se dispondrán 2 niveles de refuerzos, se necesitan 14 unidades.
En el gavión de altura 50 cm es suficiente la colocación de los refuerzos en un nivel, se necesitan 7 unidades.

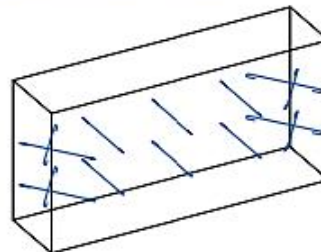
Disposición de los refuerzos de 50 cm en los gaviones de 200x50x100 cm



Vista superior gavión de 200x50x100 cm



Vista frontal gavión de 200x50x100 cm



Vista perspectiva gavión de 200x50x100 cm

5- Barras alineación

En la operación de relleno de los gaviones, es necesario utilizar unas barras de alineación para impedir deformaciones. Estos elementos se fijan en los paneles electrosoldados, mediante alambres, y se retiran después del relleno.



NORMA ASTM DE LOS GAVIONES

LOS GAVIONES

INTRODUCCIÓN

El gavión consiste en un recipiente, por lo general paralelepípedo, de malla de alambre alvanzado lleno de cantos de roca. Aunque es una estructura muy antigua, empleada por los antiguos faraones utilizando fibras vegetales, su uso solamente se popularizó a principios siglo XX en Europa, extendiéndose posteriormente al resto del mundo. En América los gaviones se emplean extensivamente desde hace cerca de cincuenta años.

En varios países de América se producen alambres dulces, galvanizados y se fabrican gaviones de excelente calidad; sin embargo existen en el mercado mallas utilizadas para gaviones de fabricación deficiente o con alambres de mala calidad. La calidad del alambre y de la malla son factores determinantes en el correcto comportamiento de las obras en gaviones. Los gaviones recubiertos en PVC y los gaviones manufacturados con fibras plásticas se utilizan cuando los gaviones metálicos no son eficientes, por su susceptibilidad a la corrosión.

En ríos de caudal y pendiente estables se depositan sedimentos del río dentro de los poros del gavión y en algunos casos se forman plantas de crecimiento espontáneo que originan la formación de un bloque sólido que aumenta en forma importante la vida útil de los gaviones.

COMPOSICIÓN DEL GAVIÓN

El gavión está compuesto por mallas de alambre galvanizado llenas de cantos, formando cajones unidos por amarres de alambre.

Para objeto de tener una base general de estudio de los gaviones se tratarán los siguientes aspectos en el presente texto:

1. Los alambres
2. Las mallas
3. Las Unidades de Gaviones
4. Las Uniones entre Gaviones

ALAMBRES GALVANIZADOS

Actualmente se producen alambres galvanizados de los calibres y diámetros indicados en la tabla

PROCESO DE GALVANIZADO

El alambre se somete a 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. Al recubrimiento con zinc se le denomina «galvanizado».

CORROSIÓN Y ABRASIÓN

Los principales problemas de los alambres son la corrosión y la abrasión. Jaimes (1977) relata los problemas con los alambres así:

La corrosión de la malla se presenta en obras en gaviones que están en contacto permanente con aguas servidas, ya que estas tienen un alto contenido de sustancias químicamente corrosivas que atacan la malla del gavión, hasta el punto de destruirla. Después de haberse producido la corrosión de la malla, se presenta el desalojo del material de llenado de los gaviones. El vacío creado por este desalojo en los gaviones inferiores da origen a asentamientos en la estructura que pueden ocasionar colapso.

Una manera fácil y económica que evita que la malla del gavión sufra corrosión, es el recubrimiento con concreto de la parte de la mampostería gavionada más expuesta a la acción de las aguas.

Conjuntamente con el proceso de corrosión se presenta el problema de la abrasión o sea el desgaste por acción de corrientes de agua con sedimentos. Jaimes (1977) explica el proceso en la forma siguiente: "Esta falla se debe a la presencia de agua con material abrasivo en suspensión. Recubriendo los gaviones en concreto a la altura de las aguas medias, se evita la acción abrasiva sobre las mallas".

Protección contra la corrosión y abrasión

Los alambres y mallas pueden protegerse contra la corrosión así:

a) Por el proceso de galvanizado

Como se indicó anteriormente todos los alambres utilizados para gaviones son alambres recubiertos de Zinc o sea galvanizados. La efectividad del galvanizado depende de la proporción de peso de Zinc por área de alambre expuesto. El alambre solamente galvanizado se le emplea en obras no expuestas al agua con pH alto o en aguas claras y limpias. En cada país existen normas sobre la cantidad mínima de recubrimiento de Zinc (Tablas 7.2 y 7.3).

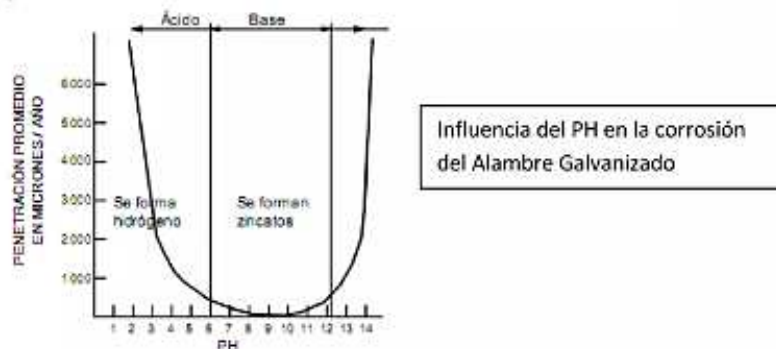


TABLA 7.2 Peso mínimo de zinc del galvanizado, de acuerdo a Norma ASTM A 641M clase 3.

Calibre	Diámetro nominal del cable (mm)	Recubrimiento mínimo de Zinc (gr/m)
13 1/4	2.20	220
12	2.09	230
10	3.43	250

Tabla 7.3 Revestimientos en Zinc para diversos diámetros de alambre (Normas BSS 443/1989).

Diámetro nominal de alambre (mm)	Peso mínimo del revestimiento de Zn(gr/m ²)
22.	240
24.	260
27.	260
30.	275
34.	275
39.	290

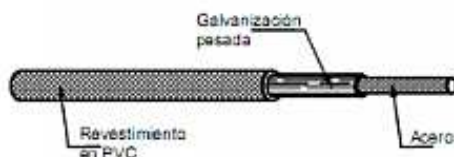
b) Recubrimiento con asfalto

Como protección adicional al galvanizado se puede recubrir por inmersión en caliente en asfalto. El recubrimiento en asfalto aísla parcialmente de la humedad y previene la corrosión pero aporta muy poca resistencia a la abrasión.

c) Recubrimiento con PVC

El PVC (Cloruro de polivinilo) adherido a fusión aísla totalmente de la humedad y resiste en forma apreciable la corrosión. Su principal ventaja es la protección contra las aguas saladas y las aguas servidas, siendo el ideal para uso en cañadas de aguas negras o en zonas costeras.

Siempre que el pH del agua en contacto con la malla tenga un pH menor de 6 o mayor de 10 se debe utilizar revestimiento en PVC sobre el galvanizado (Figura 7.2). Al aplicársele cobertura de PVC u otro material plástico los manuales de uso por lo general, disminuyen el diámetro del alambre galvanizado en virtud de la resistencia adicional que provee la cobertura plástica así: Calibre diez galvanizado se reemplaza por calibre doce cubierto de PVC, Calibre 12 galvanizado se reemplaza por calibre 14 cubierto de PVC. En el caso de cobertura asfáltica no es recomendable disminuir el calibre. (ESQUEMA DE ALAMBRE GALVANIZADO RECUBIERTO EN PVC)



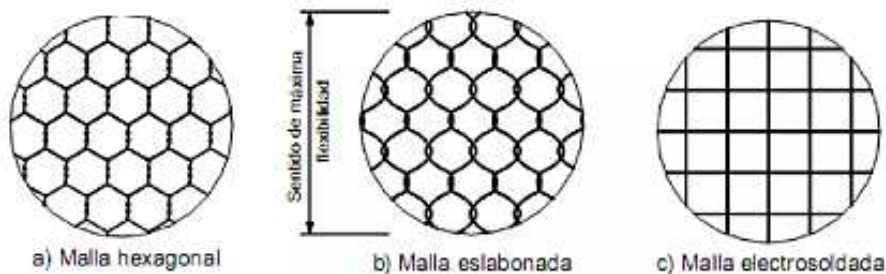
Generalmente se exige que el recubrimiento en PVC tenga un espesor nominal de 0.55 mm y mínimo de 0.38 mm.

LAS MALLAS

Se emplean tres tipos generales de malla (Figura 7.3).

- a) Malla hexagonal o de torsión
- b) Malla de eslabonado simple
- c) Malla electrosoldada

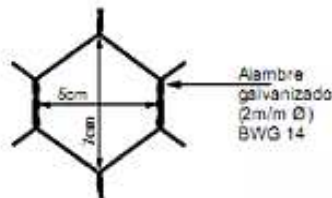
FIGURA (7.3) – Tipos de mallas utilizadas para gaviones.



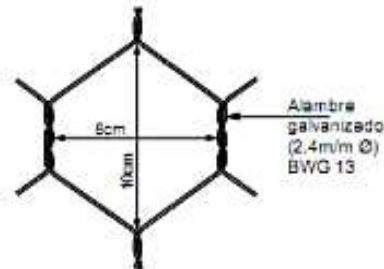
a) Mallas hexagonales

La malla hexagonal ha sido la tradicionalmente utilizada en todo el mundo. Estas tienen la forma de un hexágono. Las dimensiones de la malla se indican por su escuadría, la cual incluye el ancho entre los dos entorchados paralelos y la altura o distancia entre entorchados colineales. Los gruesos del alambre varían según las dimensiones de las mallas aumentando proporcionalmente con estas. Para este tipo de gaviones se emplean generalmente calibres del 12 al 15 y dimensiones de 12 x 14 y 8 x 10 centímetros (Figura 7.4).

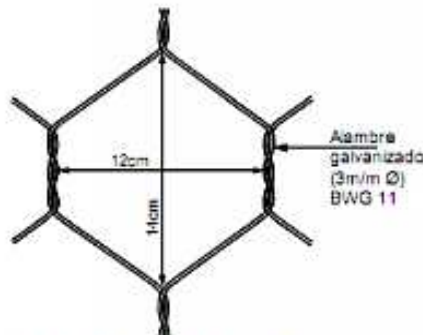
(La corrosión es el principal problema de las mallas)



a) Escuadria 5 x 7 - BWG 14



b) Escuadria 8 x 10 - BWG 13



a) Escuadria 12 x 14 - BWG 11

b) 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 empleo en Europa se refiere a obras en zonas de gran socavación hidráulica, empleando alambres de tres milímetros de diámetro. 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 entorchamiento de la malla; al romperse un alambre, se abre toda la malla. Los espaciamientos entre alambres varían por lo general de cinco a doce centímetros, empleándose mayor diámetro del alambre a mayor separación.

c) 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 comportamiento ha sido eficiente en Europa en obras donde se requiere de cierta rigidez. La mayoría de los gaviones construidos en Bucaramanga (Colombia) son de éste tipo con un comportamiento eficiente por lo general. 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. Su diámetro de empleo varía de alambres calibre diez a doce con espaciamientos de siete a doce centímetros (10 cms es una dimensión típica para alambre calibre 10 y 7.5 cms para alambre calibre 12).

Subido por: <http://ingenieria-unc.blogspot.com>

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. Además la desaparición del Zinc en los puntos de soldado los hace susceptibles de corrosión en las uniones. 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.

Resistencia de las mallas

La resistencia a la tensión de los alambres varía de 30 a 50 Kg/mm². Se debe tener en cuenta además la capacidad de deformación de los alambres. Los alambres rígidos o quebradizos no deben utilizarse para la fabricación de gaviones.

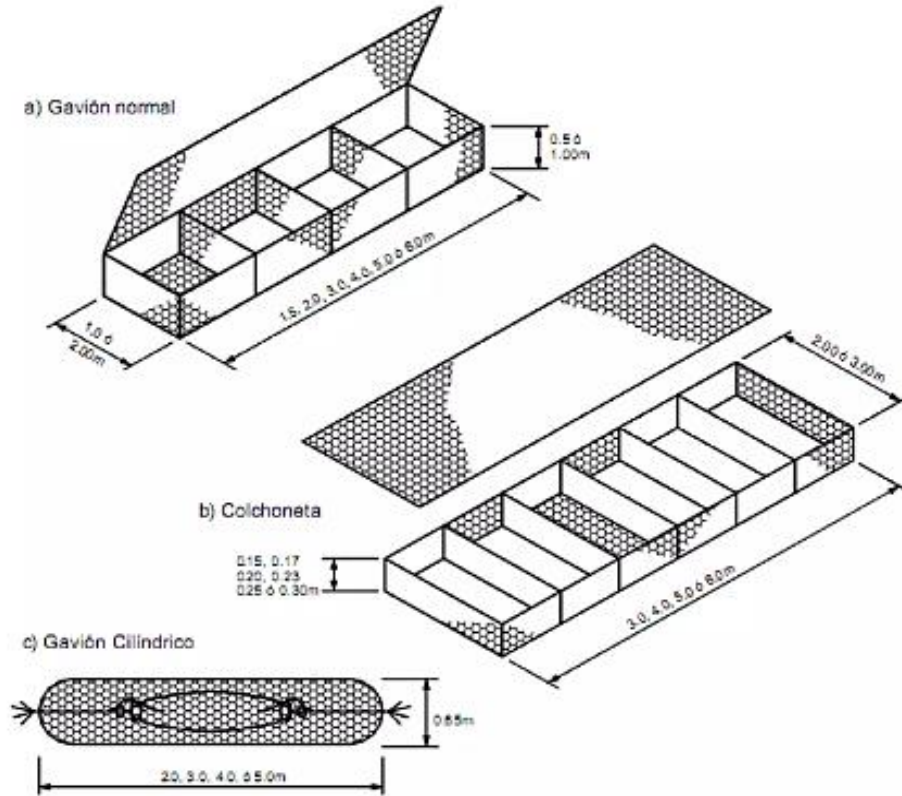
Alambres ensayados en la Universidad Nacional de Colombia (Calibre 15) y de diferentes tipos variaron sus resistencias de 33 a 44 Kg/mm² en deformaciones que variaron del 6.5 al 26.5%. Por lo tanto no es recomendable en diseños adecuados, emplear resistencias máximas de alambres a tensión superiores a 30 Kg/mm².

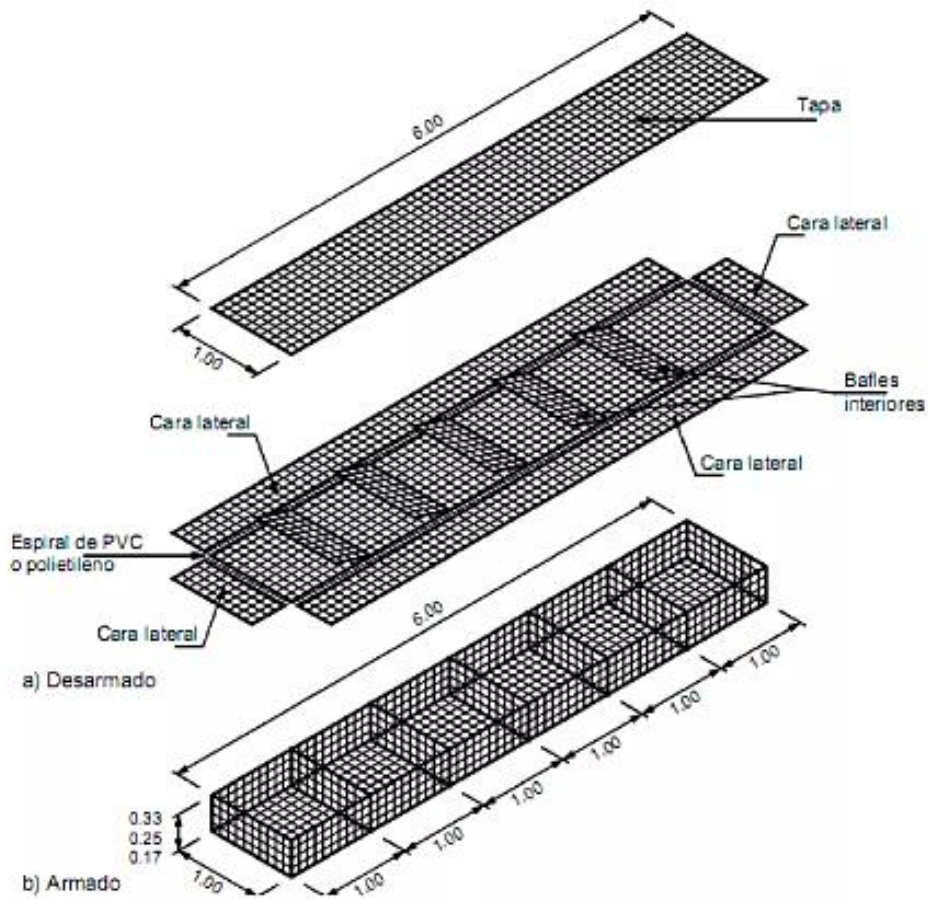
Para mallas de triple torsión la resistencia en la dirección de los entorchamientos es mayor que en la dirección normal a estos y la resistencia es el 50% de la sumatoria de las resistencias de los entorchamientos. Para mallas electrosoldadas y eslabonadas pueden tomarse valores similares, teniendo en cuenta el efecto de disminución de resistencia por efecto de la soldadura. Para diseños detallados es conveniente realizar ensayos de resistencia de la malla en las dos direcciones principales.

Gaviones plásticos

En los últimos años se han desarrollado sistemas de gaviones utilizando productos plásticos, tales como el polietileno de alta densidad (HDPE) y el polipropileno biaxial (Figura 7.6). Estas mallas utilizan un sistema de estabilización contra los rayos UV del sol con el 2% de carbón negro. Estos gaviones son canastas de forma muy similar a los gaviones metálicos, las cuales se elaboran con mallas plásticas de alta resistencia, se arman y se llenan de piedra.

La flexibilidad de los gaviones plásticos permite que estas estructuras se acomoden fácilmente a los asentamientos diferenciales, pero su principal propiedad es su resistencia a la corrosión química del agua salada en los ambientes marinos, donde los gaviones metálicos no son viables por el problema de su alta susceptibilidad a la corrosión. Igualmente los plásticos facilitan más el crecimiento de ciertas formas de flora y fauna (Croskey, 1994).





LAS UNIDADES DE GAVIONES

Existen tres tipos generales de unidades de gaviones:

1. Gaviones para muros

Son módulos o unidades de gaviones de ancho de 1.0 metro, alturas entre 0.30 y 1.0 metro, y largo entre 1.5 y 4.0 metros, elaborados para la construcción de muros.

Para su construcción se utilizan mallas:

- De triple torsión, en calibres 11 a 13 y escuadrías 8x10 a 10x12 respectivamente.
- Electrosoldadas, calibres 10 o 12 con espaciamentos de 10 y 7.5 centímetros respectivamente.

2. Colchonetas

Son módulos o unidades de gran ancho (2 a 4 metros), alturas entre 0.15 y 0.30 metros y largo entre 3 y 6 metros, elaborados para la construcción de revestimientos de canales y orillas de corrientes. Tal vez el tipo de colchoneta más conocido es el "Reno" de propiedad de Maccaferri. Para su construcción se utilizan mallas:

- De triple torsión, en calibres 12 a 14 y escuadría 5 x 7 y 6 x 8.
- Electrosoldadas, calibres 10 o 12 con espaciamentos de 10 x 5 y 7.5x 3.8 centímetros respectivamente.

3. Gaviones cilíndricos

Son bolsas o sacos de forma cilíndrica los cuales se llenan de piedra y se transportan para colocarlos generalmente en cuerpos de agua (Figura 7.7). Para su construcción se utilizan mallas similares a las de los gaviones para muros.

Los gaviones cilíndricos también se les conoce como sacos de gaviones, gaviones tubulares o gaviones salchicha y están conformados por mallas cilíndricas de alambre galvanizado rellenas de roca o bloques de concreto. La flexibilidad de la malla es uno de los requerimientos para permitir que los rollos se ajusten a superficies irregulares. La malla puede ser de alambre galvanizado o puede ser de nylon.

La forma de los gaviones cilíndricos es ideal para rellenar espacios en las riberas o fondo de los ríos. La práctica más común es colocar los rollos a lo largo del pie de la ribera, paralelos a la dirección de la corriente y luego se colocan rollos encima unos de otros, cubriendo la superficie del talud, asegurándose que los rollos estén asegurados, los unos con los otros. Los sacos se llenan por fuera de la orilla y son levantados por grúas para colocarse generalmente debajo del agua.

Existe muy poca información técnica confiable de sacos de gaviones, sin embargo, los productores de gaviones generalmente, proveen asistencia técnica basados en su propia experiencia.

Tipos de gaviones y sus características más relevantes

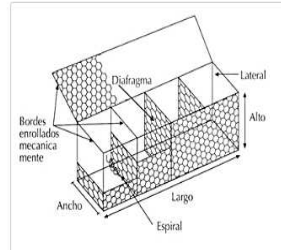


Gaviones Tipo Caja

Los **Gaviones Tipo Caja** son estructuras monolíticas regulares de diferentes dimensiones, son los más utilizados sobre todo para la construcción de muros de contención y protección de cauces.

Se caracterizan por estar formados por una red de malla de hilo de acero dulce galvanizado, amarrados en sus extremidades y vértices por hilos de mayor diámetro y están rellenos con piedras de dureza y peso apropiado.

Son utilizados en aplicaciones geotécnicas, hidráulicas y de producción ambiental, en sustitución a grandes bloques de piedra que son de difícil transporte y manejo. Su altura fluctúa entre los 0.5 – 1.0 metros.



Gaviones Tipo Caja

A continuación, se presenta en la siguiente tabla las dimensiones en las que podemos encontrar este tipo de gavión.

DIMENSIONES		
Largo (m)	Ancho (m)	Alto(m)
2.0	1.0	1.0
3.0	1.5	0.5
4.0	2.0	
5.0		
6.0		

Gaviones Tipo Colchón

Los **Gaviones Tipo Colchón** son también conocidos con el nombre de **Gaviones de Recubrimiento**. Se diferencian de los **Gaviones Tipo Caja**, en que presentan una gran amplitud y un menor espesor.

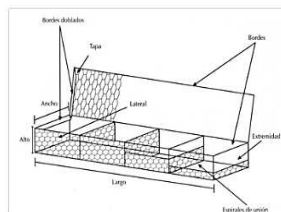
Este tipo de **gaviones** son utilizados en las obras de protección de los lechos y orillas, tanto en ríos como en torrentes.

Los **Gaviones Tipo Colchón** son unidades rectangulares de malla tejida que está rellena de piedra, el colchón es una canasta sin tapa.

La altura de estos gaviones fluctúa entre los 0.17 – 0.30 metros.

Este tipo de **gaviones** tiene muchas características, como la flexibilidad, la permeabilidad, la resistencia; gracias a estas características este tipo de **gaviones** pueden ser usados en casi cualquier terreno.

Además, poseen una fácil integración con el medio ambiente que los rodea. La malla que se utiliza está constituida por una red tejida de forma hexagonal que se obtiene al entrecruzar dos hilos de alambre por tres medios giros.



Gaviones Tipo Colchón

DIMENSIONES		
Largo (m)	Ancho (m)	Alto(m)
3.0	2.0	0.17
4.0		0.23
5.0		0.30
6.0		

Gaviones Tipo INVIAS

Los Gaviones Tipo INVIAS son unidades de forma paralelepípeda en malla de alambre galvanizado, que es rellena con rocas duras. Este tipo de gaviones tiene que ceñirse a la normativa y recomendaciones de INVIAS.

CARACTERÍSTICAS	GAVIÓN NORMALIZADO INVIAS	GAVIÓN CONVENCIONAL
Calibre de la malla	11 BWG	12 BWG
Calibre del Borde	9 BWG	12 BWG
Calibre de los Amarres	13 BWG	14 BWG
Tamaño del ojo	8x10 cm	11x14 cm
Capa de Zinc	Triple gr/m ² según norma de ensayo INV E505.	Simple
Torsión	Triple	Doble
Normalización	INVIAS: Art 681-07 y 682-07. ASTM: A975-9 ICONTEC 5733.	No cumple normas.

Características del Gavión Normalizado Tipo INVIAS

¿Qué es el INVIAS?

El Instituto Nacional de Vías, INVIAS, es una agencia de la Rama Ejecutiva del Gobierno de Colombia a cargo de la asignación, regulación y supervisión de los contratos para la construcción de autopistas y carreteras y el mantenimiento.

Por otro lado, es importante resaltar que para todos los tipos de gaviones, todos los alambres que constituyen las canastas, tanto principales como secundarios (alambre de las canastas propiamente dicho, de las aristas o bordes, de los templetas, de los amarres y de los anclajes) deberán tener el revestimiento especificado en los documentos del proyecto.

El recubrimiento especificado se deberá aplicar a los alambres antes de entrelazarlos entre sí con triple torsión para la elaboración de las mallas para las canastas.

En Parque y Grama contamos con diferentes productos con las siguientes características:

Gavión Triple Torsión	
Hueco	Calibre
10 x 14	13 1/2

Gavión Triple Torsión	
Hueco	Calibre
10 x 14	12 1/2

Gavión Triple Torsión Galvanizado Especial	
Hueco	Calibre
7,5 x 7,5	11



Muro de suelo reforzado,
Casuarinas - Lima.

 cidelsa
GAVIONES ■



Defensa ribereña,
Huancayo - Ucayali.



GAVIONES ■

Los gaviones son paralelepípedos rectangulares a base de un tejido de alambre de acero, el cual lleva tratamientos especiales de protección como galvanización y plastificación.

Se colocan a pie de obra desarmados, y son rellenos con piedra de canto rodado o piedra chancada de determinado tamaño y peso específico. Las operaciones de armado y relleno de piedras no requieren de personal calificado. Este sistema de gaviones permite ejecutar obras que ahorran tiempo y gastos en operarios.

APLICACIONES

- Construcción de diques.
- Protección de taludes.
- Encauzamiento de ríos.
- Espigones.
- Vertederos
- Defensa ribereña.
- Muros ornamentales.
- Revestimiento de canales.
- Muros de contención.

VENTAJAS

Entre las principales ventajas del uso de esta estructura frente a la tradicionales, como los muros de concreto, se encuentra:

- Menor costo.
- Disminución del tiempo de ejecución de obra.
- Flexibilidad de la estructura para acomodarse a los desniveles y asentamientos del terreno.
- Mejor integración con el medio ambiente.
- Mejor adaptación a diferentes tipos de suelos.
- Excelente versatilidad arquitectónica.

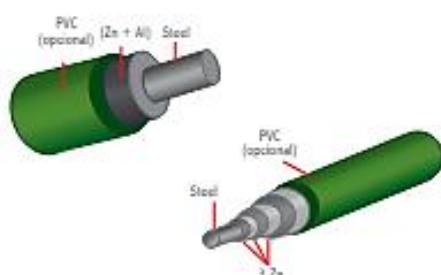


■ DURABILIDAD

La triple capa de zinc o "galvanización pesada" (ASTM A641) , así como ZN+5%AL (ASTM A856), y el adicional de PVC, es recomendado en casos de corrosión severa.

Los recubrimientos que dan protección al alambre son:

Galvanizado	Triple Zinc (Galvanización pesada - ASTM A641)	estilo 1
	Zn - 5% Al (ASTM A856)	estilo 2
	Zn + 10% Al (EN-10244-2 class A)	
Pasivado	Triple Zinc + PVC (ASTM A641)	estilo 3
	Zn - 5% Al + PVC (ASTM A856)	
	Zn + 10% Al + PVC (EN-10244-2 class A)	



■ ECONOMÍA

La facilidad de armado de los gaviones hace que estos no requieran mano de obra especializada. Las herramientas necesarias son simples (cizallas y alicates), logrando altos rendimientos en la instalación. Las piedras de relleno muchas veces son extraídas del mismo lugar donde se efectúa la instalación influyendo a favor de la reducción del costo final de la obra.

■ FLEXIBILIDAD

Los gaviones permiten que las estructuras se deformen sin perder su funcionalidad.

Esta propiedad es esencialmente importante cuando la obra debe soportar grandes empujes del terreno y a la vez está fundada sobre suelos inestables o expuestos a grandes erosiones. Al contrario de las estructuras rígidas, el colapso no ocurre de manera repentina, lo que permite acciones de recuperación eficientes.

■ PERMEABILIDAD

Los gaviones al estar constituidos por malla y piedras, son estructuras altamente permeables, lo que impide que se generen presiones hidrostáticas para el caso de obras de defensas ribereñas, del mismo modo se constituyen como drenes que permiten la evacuación de las aguas, anulando la posibilidad de que se generen empujes desde la cara seca de la estructura.

■ RESISTENCIA

Los materiales utilizados para la fabricación de los gaviones cumplen con los estándares internacionales de calidad más exigente, asegurando de esta forma un gavión 100% confiable.

Para la elección de las resistencias que necesita su proyecto, guíese del siguiente recuadro:

Resistencia PARALELA a la torsión de las mallas en Kgf/ml.

Ø mm Al. Alamo	Tocado en cm.		
	6 x 8	8 x 10	10 x 12
3.30			5300
3.20			5000
3.00		5300	4300
2.70		4300	3500
2.40	4200	3500	2600
2.20	3500	2700	1900
2.00	2800	2000	1200

Resistencia ORTOGONAL a la torsión de las mallas en Kgf/ml.

Ø mm Al. Alamo	Tocado en cm.		
	6 x 8	8 x 10	10 x 12
3.30			2650
3.20			2400
3.00		2700	1900
2.70		2000	1150
2.40	1900	1300	650
2.20	1300	950	350
2.00	850	600	120

■ ESTÉTICA

Los gaviones se integran armoniosamente de forma natural a su entorno, permitiendo el crecimiento de vegetación conservando el ecosistema preexistente.

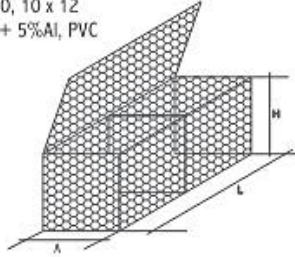
■ VERSATIBILIDAD

Por la naturaleza de los materiales que se emplean en la fabricación de los gaviones éstos permiten que su construcción sea de manera manual o mecanizada en cualquier condición climática, ya sea en presencia de agua o en lugares de difícil acceso. Su construcción es rápida y entra en funcionamiento inmediatamente después de construido, del mismo modo, permite su ejecución por etapas y una rápida reparación si se produjera algún tipo de falla.

TIPOS DE GAVIONES

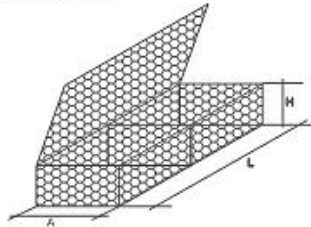
■ GAVIONES CAJA

MALLA tipo 8 x 10, 10 x 12
Triple Zinc, Zinc + 5%Al, PVC



■ GAVIONES COLCHÓN

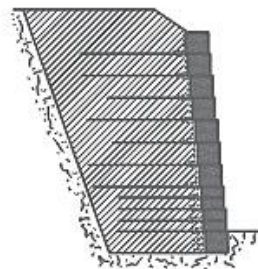
MALLA tipo 6 x 8, 8 x 10, 10 x 12
Triple Zinc, Zinc + 5%Al, PVC



■ GAVIONES DE SUELO REFORZADO O DELTAMESH

Gavión de suelo reforzado o gavión deltamesh, es un gavión tipo caja que presenta un panel de refuerzo fabricado con malla hexagonal de doble torsión.

Este panel está conformado por una malla uniforme y continua, el cual se introduce en la masa terreno garantizando un mejor desempeño en terrenos que requieren mayor refuerzo de suelo tales como contención y estabilización de taludes; y en rellenos para diferentes aplicaciones.



Huaracane, Moquegua.



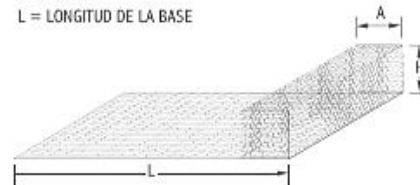
Divino niño, Ecuador.



Las Casuarinas, Lima.

Las medidas pueden ser fabricadas bajo pedido.

H = ALTURA
A = ANCHO
L = LONGITUD DE LA BASE



■ MALLAS HEXAGONALES

MALLA tipo 8 x 10, 10 x 12
Triple Zinc, Zinc + 5%Al, PVC



La Molina, Lima.

Dimensión de gaviones caja y colchón

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	m ³ por Gavión	m ² de malla por Gavión
1.00	1.00	0.50	0.50	4.00
1.00	1.00	1.00	1.00	6.00
1.50	1.00	0.50	0.75	5.50
1.50	1.00	1.00	1.50	8.00
2.00	1.00	0.30	0.60	6.10
2.00	1.00	0.50	1.00	7.50
2.00	1.00	1.00	2.00	11.00
2.00	1.50	0.50	1.50	10.25
2.00	1.50	1.00	3.00	14.50
2.00	2.00	0.30	1.20	11.00
2.00	2.00	1.00	4.00	18.00
3.00	1.00	0.30	0.90	9.00
3.00	1.00	0.50	1.50	11.00
3.00	1.00	1.00	3.00	16.00
3.00	1.50	0.50	2.25	15.00
3.00	1.50	1.00	4.50	21.00
3.00	2.00	0.30	1.80	16.20
3.00	2.00	0.50	3.00	19.00
3.00	2.00	1.00	6.00	26.00
4.00	1.00	0.30	1.20	11.90
4.00	1.00	0.50	2.00	14.50
4.00	1.00	1.00	4.00	21.00
4.00	1.50	0.50	3.00	19.75
4.00	1.50	1.00	6.00	27.50
4.00	2.00	0.30	2.40	21.40
4.00	2.00	0.50	4.00	25.00
4.00	2.00	1.00	8.00	34.00

5.00	1.00	0.30	1.50	14.80
5.00	1.00	0.50	2.50	18.00
5.00	1.00	1.00	5.00	26.00
5.00	1.50	0.50	3.75	24.50
5.00	1.50	1.00	7.50	34.00
5.00	2.00	0.30	3.00	26.60
5.00	2.00	0.50	5.00	31.00
5.00	2.00	1.00	10.00	42.00

Dimensión de gaviones de suelo reforzado o gavión deltamesh

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Long. Cola (m)	m ³ por Gavión	m ² de malla por Gavión
2.00	1.00	0.50	3.00	1.00	12.00
2.00	1.00	1.00	3.00	2.00	15.00
2.00	1.00	0.50	4.00	1.00	14.00
2.00	1.00	1.00	4.00	2.00	17.00
2.00	1.00	0.50	5.00	1.00	16.00
2.00	1.00	1.00	5.00	2.00	19.00
2.00	1.00	0.50	6.00	1.00	18.00
2.00	1.00	1.00	6.00	2.00	21.00

Dimensión de mallas hexagonales o malla talud

Largo (m)	Ancho (m)	m ² de malla por Gavión
2.00	25.00	50.00
2.00	50.00	100.00
3.00	25.00	75.00
3.00	50.00	150.00
4.00	25.00	100.00
4.00	50.00	200.00



/CidelsaOficial
www.cidelsa.com

Av. Pedro Miota N° 910
San Juan de Miraflores, Lima, Perú
T: +511 617.8787
E-mail: ventas@cidelsa.com

Av. Carrera 15 N 122-39 Of. 510 Torre 1,
Edificio BBVA, Bogotá, Colombia
T: +571 612.0282
E-mail: cidelsacolombia@cidelsa.com

Av. Vitacura 2909 Of. 614/616, Edificio
Madison las Condes, Santiago, Chile
T: +562 2334.2816
E-mail: cidelsachile@cidelsa.com