



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE
CHIMBOTE**

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR
LA DEFENSA RIBEREÑA DEL RÍO AGUAYTIA DEL
JIRÓN RÍO HUALLAGA ENTRE LAS PROGRESIVA 0+000
A 0+140 DEL DISTRITO DE CURIMANA, PROVINCIA DE
PADRE ABAD, DEPARTAMENTO DE UCAYALI – 2023**

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

AUTOR:

**GARCIA DANTAS, JOSE ERIBERTO
ORCID: 0000-0002-3127-1319**

ASESOR:

**LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL
ORCID ID: 0000-0002-1666-830X**

CHIMBOTE, PERÚ

2023



FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

ACTA N° 0059-110-2024 DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE TESIS

En la Ciudad de **Chimbote** Siendo las **13:56** horas del día **27** de **Enero** 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
SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN Miembro
CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES Miembro
Mgtr. LEON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL Asesor

Se reunieron para evaluar la sustentación del informe de tesis: **EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL RÍO AGUAYTIA DEL JIRÓN RÍO HUALLAGA ENTRE LAS PROGRESIVA 0+000 A 0+140 DEL DISTRITO DE CURIMANA, PROVINCIA DE PADRE ABAD, DEPARTAMENTO DE UCAYALI - 2023**

Presentada Por :
(2001110022) **GARCIA DANTAS JOSE ERIBERTO**

Luego de la presentación del autor(a) y las deliberaciones, el Jurado de Investigación acordó: **APROBAR** por **MAYORIA**, 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

SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN
Miembro

CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES
Miembro

Mgtr. LEON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL
Asesor



CONSTANCIA DE EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD

La responsable de la Unidad de Integridad Científica, ha monitorizado la evaluación de la originalidad de la tesis titulada: EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL RÍO AGUAYTIA DEL JIRÓN RÍO HUALLAGA ENTRE LAS PROGRESIVA 0+000 A 0+140 DEL DISTRITO DE CURIMANA, PROVINCIA DE PADRE ABAD, DEPARTAMENTO DE UCAYALI - 2023 Del (de la) estudiante GARCIA DANTAS JOSE ERIBERTO, asesorado por LEON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL se ha revisado y constató que la investigación tiene un índice de similitud de 0% según el reporte de originalidad del programa Turnitin.

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

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

Chimbote, 04 de Marzo del 2024



Mgtr. Roxana Torres Guzman
RESPONSABLE DE UNIDAD DE INTEGRIDAD CIENTÍFICA

Jurado

Mgtr. Pisfil Reque, Hugo Nazareno

ORCID ID: 0000-0002-1564-682X

Presidente

Mgtr. Camargo Caysahuana, Andrés

ORCID ID: 0000-0003-3509-4919

Miembro

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID ID: 0000-0001-9298-4059

Miembro

Dedicatoria

A todos aquellos profesionales, futuros profesionales y personas autodidactas apasionados a la ingeniería civil, que estudian, enseñan o investigan las definiciones, causas y reparación de las patologías del concreto, espero que esta investigación les sirva de guía o consulta para continuar aprendiendo y mejorando.

Agradecimiento

En primer lugar, a Dios por guiar mi camino.

A mis queridos padres, Por su gran ejemplo de esfuerzo y superación.

A mi querida familia, motor y motivo de mi vida. A los profesionales destacados de la Ingeniería Civil que aportan con sus conocimientos al desarrollo del país y son fuente de inspiración de futuras generaciones.

Índice de Contenidos

Carátula	I
Jurado.....	IV
Dedicatoria.....	V
Agradecimiento	VI
Índice de Contenidos	VII
Lista de Tablas.....	IX
Lista de Figuras	X
Resumen	XI
Abstract.....	XII
1.1. Descripción del problema.....	1
1.2. Formulación del problema.....	1
1.3. Justificación.....	2
1.3.1. Justificación Teórica.....	2
1.3.2. Justificación Metodológica.....	2
1.3.3. Justificación Práctica	2
1.4. Objetivos	3
1.4.1. Objetivo General.....	3
1.4.2. Objetivos Específicos	3
II. Marco Teórico	4
2.1. Antecedentes	4
2.1.1. Antecedentes Internacionales	4
2.1.2. Antecedentes Nacionales	5
2.1.3. Antecedentes Locales	6
2.2. Bases Teóricas.....	7
2.2.1. Diseño de muro de gaviones.....	7
2.2.2. Defensa ribereña	13
2.3. Hipótesis.....	13
III. Metodología.....	14

3.1. Nivel, Tipo y Diseño de Investigación	14
3.1.1. Nivel de investigación	14
3.1.2. Tipo de investigación.....	14
3.1.3. Diseño de investigación.....	14
3.2. Población y muestra	15
3.4. Variables, Definición y Operacionalización	16
3.5. Técnicas e Instrumentos de recolección de información.....	17
3.5.1. Técnicas	17
3.5.2. Instrumento de recolección de información	17
3.6. Método de Análisis de datos	17
3.7. Aspectos Éticos	17
IV. RESULTADOS	19
V. DISCUSION.....	24
VI. CONCLUSIONES.....	25
VII. RECOMENDACIONES	26
Referencias bibliográficas	27
Anexos.....	31
Anexo 01. Matriz de consistencia.....	31
Anexo 02. Instrumento de recolección de información.....	32
Anexo 03. Validez de instrumento	33
Anexo 04. Confiabilidad del instrumento.....	38
Anexo 05. Formato de consentimiento informado	39
Anexo 06. Documento de Aprobación de institución para la recolección de información	
42	
Anexo 07. Evidencia de ejecución	44

Lista de Tablas

Tabla 1: Definición y operacionalización de las variables	16
Tabla 2: Identificación de Muro de gaviones evaluarse	19
Tabla 3: Evaluación del muro de gaviones.....	20
Tabla 4: Mejora del muro de gaviones	22
Tabla 5: Matriz de consistencia	31

Lista de Figuras

Figura 1: Altura del muro	44
Figura 2: Rotura de malla.....	44
Figura 3: Muro de gaviones	45
Figura 4: Muro de gaviones.....	45

Resumen

En este trabajo de investigación se realizó la evaluación de la defensa ribereña del río Aguaytia del distrito de Curimana, donde se formuló el siguiente **enunciado**: ¿La evaluación de muro de gaviones mejorará la defensa ribereña del río Aguaytia del jirón río Huallaga entre las progresiva 0+000 a 0+140 del distrito de Curimana, provincia de Padre Abad, departamento de Ucayali – 2023? Y para solucionarlo propusimos como **objetivo** Realizar la evaluación y mejoramiento de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del río Aguaytia del jirón río Huallaga entre las progresiva 0+000 a 0+140 del distrito de Curimana, provincia de Padre Abad, departamento de Ucayali – 2023, se utilizó una **metodología** de nivel correlacional no Experimental de Corte Transversal y su población y muestra fueron la defensa ribereña del río Aguaytia y el tramo de la progresiva 0+000 a 0+140 donde para recolectar datos se usaron instrumentos de recolección y encuestas, los **resultados** obtenidos fueron el tramo 0+121 a 0+140 debe evaluarse los tramos de la progresiva 0+021 hasta la progresiva 0+140, gaviones evaluados presenta corrosión, las gravas son menores a los 6 cm, lo cual indica que la granulometría no es la indicada para las mallas que están utilizando además que en la progresiva 0+048 a 0+051 contiene basura en la parte inferior, por lo cual se concluyó que presenta socavación sobre todo en las zonas curvas, asentamiento. Asentamiento, presencia de basura en los gaviones del primer nivel.

Palabras clave: Gaviones, evaluación de muro de gaviones, defensa ribereña.

Abstract

In this research work, the evaluation of the riparian defense of the Aguaytia River in the Curimana district was carried out, where the following statement was formulated: Will the evaluation of the gabion wall improve the riparian defense of the Aguaytia River of the Jirón Huallaga River between the progressive 0 +000 to 0+140 of the Curimana district, Padre Abad province, Ucayali department – 2023? And to solve it, we proposed as an objective: Carry out the evaluation and improvement of the gabion wall to improve the riverside defense of the Aguaytia River of the Huallaga River Jirón between the progressive 0+000 to 0+140 of the Curimana district, Padre Abad province, Ucayali department – 2023, a non-Experimental correlational level methodology of Cross Section was used and its population and sample were the riverside defense of the Aguaytia River and the section of the progressive 0+000 to 0+140 where collection instruments and instruments were used to collect data. surveys, the results obtained were the section 0+121 to 0+140, the sections from the progressive 0+021 to the progressive 0+140 must be evaluated, gabions evaluated show corrosion, the gravels are less than 6 cm, which indicates that The granulometry is not indicated for the meshes they are using, and the progressive 0+048 to 0+051 contains garbage at the bottom, which is why it was concluded that it presents scour, especially in the curved areas, settlement. Settlement, presence of garbage in the gabions of the first level.

Keywords: Gabions, gabion wall evaluation, riverine defense.

I. Planteamiento del problema de la Investigación

1.1. Descripción del problema

ONU-Hábitat (1) señala que a nivel mundial “desde al año 2000, los desastres relacionados con las inundaciones han aumentado en un 134% en comparación con las dos décadas anteriores. La mayoría de las muertes y pérdidas económicas por inundaciones sucedieron en Asia, donde deben reforzarse los sistemas de alerta temprana”.

A nivel Nacional, como informa el Ministerio de Ambiente (2), en los periodos de 1982 a 1983 y 1997 a 1998, la costa norte del Perú se vio afectada fuertemente por precipitaciones e inundaciones, activándose las quebradas, incrementando enormemente sus caudales, generando erosión, huaycos, provocando colmatación en los cauces de los ríos y provocando desborde y seguidamente inundaciones.

Gestión (3), manifiesta que en selva del Perú alrededor de 2,518 localidades, a consecuencia de las lluvias, podrían generar un riesgo considerado de muy alto, de inundaciones y aludes.

1.2. Formulación del problema

¿La evaluación de muro de gaviones mejorará la defensa ribereña del río Aguaytia del jirón río Huallaga entre las progresiva 0+000 a 0+140 del distrito de Curimana, provincia de Padre Abad, departamento de Ucayali – 2023?

1.3. Justificación

De acuerdo con Baena G. (4) “Justificar es la “Acción de respaldar o fundamentar una propuesta de un modo convincente”. Analizar hasta qué grado la inversión de tiempos y recursos se justifican de acuerdo con los intereses de la persona o de la institución que patrocina la investigación, realizando una evaluación de su importancia y posible justificación”.

1.3.1. Justificación Teórica

Como opina **Cortés M., et al. (5)** sirve, “para poder deducir el afán de comprobar, negar o contribuir aspectos para explicar el objeto de estudio”.

Con esto se quiere ampliar un modelo teórico y de esta manera contrastarlo con la realidad.

1.3.2. Justificación Metodológica

Teniendo en cuenta a **Cortés M. et al.** “afirmar los motivos para elaborar instrumentos y prototipos de investigación”. (1)

Lo que indica que son el uso o creación de modelos de investigación e instrumentos, en nuestro caso se hará uso de las técnicas y métodos de mediciones de hidrología, hidráulicas y estructurales.

1.3.3. Justificación Práctica

Según **Cortés, et al.** “Razones que señalen que la investigación propuesta ayudará en la solución de problemas o en la toma de decisiones”

(1)

Lo que indica que exista razones que ayuden en la solución de problemas y toma de decisiones. En nuestro caso ayudara a toma de decisiones para resarcir el problema y mejorar la defensa ribereña.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Realizar la evaluación y mejoramiento de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del río Aguaytia del jirón río Huallaga entre las progresiva 0+000 a 0+140 del distrito de Curimana, provincia de Padre Abad, departamento de Ucayali – 2023

1.4.2. Objetivos Específicos

- Identificar las zonas vulnerables a la inundación del río Aguaytia del jirón río Huallaga entre las progresiva 0+000 a 0+140 del distrito de Curimana, provincia de Padre Abad, departamento de Ucayali – 2023.
- Evaluar el muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del río Aguaytia del jirón río Huallaga entre las progresiva 0+000 a 0+140 del distrito de Curimana, provincia de Padre Abad, departamento de Ucayali – 2023

II. Marco Teórico

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales

En Guadas Colombia, nos menciona Soto (2), en su Tesis “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”; tuvo como **Objetivo:** Diseño y presupuestado de muros de protección de gravedad, para así evitar que la banqueta se erosione. **Metodología:** se contó como investigación descriptiva, correlacional, transversal y no experimental, **Conclusión:** el diseño de gaviones es viable teniendo en cuenta las normas sobre defensas ribereñas.

Como señala Cárdenas (3), en Colombia, en su Tesis “Estudios y diseños de las obras de protección de orillas en la margen izquierda del río Cauca en el sector Candelaria en el distrito de Riego Roldanillo – La Unión – Toro”, tuvo como **Objetivo:** Diseño y selección de las obras de protección de la margen izquierda del río Cauca cuyos aspectos económicos, ambientales y técnicos sean las mejores. **Metodología:** Constituido por un procedimiento implementado desde la búsqueda como recopilación de documentos e informaciones hasta poder desarrollar cada componente del proyecto, **Conclusión:** de acuerdo con los objetivos se ha seleccionado una protección de riberas con cortinas a base de pilotes de concreto adicionado con geotubos considerada la mejor opción ventajosa.

Tibanta (4), Ecuador, describe en su Tesis “Diseño de Diques de Gaviones para el Control de la Erosión en ríos de montaña”. **Objetivo:** establecimiento de los criterios para permitir un diseño eficiente como

adecuado con consideración aspectos principales y relevantes para las construcciones, **Metodología:** Empleo de manuales y guías para el diseño apropiado de los gaviones, teniendo una investigación del tipo descriptiva, empleo la observación directa, y llegando a la siguiente **conclusión:** se propone que se realice el mejoramiento de las defensas ribereñas con el empleo de muros de gaviones en algunas zonas de las riberas del río.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Chávez et al (5), Perú, en su Tesis “Diseño de defensa ribereña con gaviones, ambas márgenes del río Tamborapa tramo II, que limita Jaén - San Ignacio; región Cajamarca”, **Objetivo:** Realizar propuesta para minimizar los daños por inundación a causa del aumento en la crecida de los ríos por la temporada de lluvia. **Metodología:** Realizar la recolección de datos empleando fichas técnicas y documentación, **Conclusión:** El diseño de las estructuras de gaviones ofrecerá drenaje como permeabilidad de las aguas el cual es factible su construcción con mano de obra calificada y no calificada

Pérez (6), Perú, en su Tesis “Evaluación del diseño hidráulico y estructural de las defensas ribereñas en la margen izquierda del puente comuneros”, **Objetivo:** Determinar el diseño estructural e hidráulico en la defesa ribereña del puente Comuneros, **Metodología:** descriptiva, es no experimental y de corte transversal. Como **conclusión se tuvo** el diseño hidráulico y estructural de las defensas ribereñas.

Díaz (7), Perú, en su Tesis “Diseño de la defensa ribereña con el uso de gaviones, en el puente Timarini 1, para la mejora de la condición hídrica, en el centro poblado de Paratushali, distrito de Satipo, provincia Satipo,

región Junín – 2020”, **Objetivo:** Evaluación como Diseño de la defensa ribereña con instalación de Gaviones, en el puente Timarini 1, para mejorar el estado hídrico, **Metodología:** es de tipo Aplicada, Descriptivo Transversal, cuyo nivel es exploratorio, cualitativo, **Conclusión:** El diseño de estructuras a base de gaviones sobre el río Timarini, hará que garantice un mejor estado hídrico del río.

2.1.3. Antecedentes Locales

Yarihuamán (8), Perú, en su Tesis “Defensas ribereñas contra inundaciones del río Tambo, Ucayali 2019”, **Objetivo:** Proposición de medidas en las defensas ribereñas para frenar las inundaciones por aguas en el río Tambo para la protección de la población y de las áreas agrícolas y otras infraestructuras existentes, **Metodología:** Se hizo uso de la metodología que comprende, pre proceso, Calculo y post proceso conocido como IBER. **Conclusión:** Se ha identificado los tramos que están expuestos a inundaciones, ello a través del modelamiento hidráulico realizado con el software Iber, para un periodo de retorno de 100 años.

Pareja (9), Perú, en su Tesis “Evaluación y diseño para la defensa ribereña del río Santa Rosa, departamento de Ucayali – 2022”, **Objetivo:** Evaluar y diseñar las estructuras en aras de mejorar la defensa ribereña del río Santa Rosa margen derecho, **Metodología:** es descriptiva, de nivel cualitativo, cuya población y muestra representa la ribereña del río Santa Rosa, con técnica de observación directa **Conclusión:** La construcción de un conjunto de gaviones en el río Santa Rosa margen derecho hará que mejore el estado hídrico del río.

Jorge (10), Perú, en su Tesis “Evaluación y diseño de defensa ribereña del río Ene, departamento de Ucayali – 2022”, **Objetivo:** es la evaluación y cálculo de máximas avenidas para el diseño de defensas en riberas de la margen izquierda y derecha del río Ene, **Metodología:** de nivel cualitativo de tipo descriptivo con diseño no experimental y de corte transversal, **Conclusión:** Se ha calculado que el río Ene es muy caudaloso y de alto torrente, provocando inestabilidad del talud como desbordamiento de las aguas

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Diseño de muro de gaviones

2.2.1.1. Muro de gaviones

Terán (11), El muro de gaviones como estructura de protección de defensa ribereña es de tipo permanente, su diseño como su ejecución son el resultado de un especializado conocimiento, su empleo radica en la prevención y control de la erosión hídrica actuando como desviante del flujo de agua además de encausador del recorrido de los ríos en las áreas críticas. Físicamente son estructuras de carácter flexible elaboradas a base de mallas con tejido a torsión doble que toman diferentes formas siendo la más usada la hexagonal, cuyas cajas de forma normal son llenados con materiales de canto rodado de los ríos, siendo de esta manera estructuras propicias en lugares donde los ríos tienen recorrido con pendiente media y suave.

2.2.1.2. Zonas vulnerables por inundación

a) Vulnerabilidad por exposición a la inundación

INDECI (12), define a la vulnerabilidad como el grado de exposición y/o debilidad de ciertos elementos con respecto a un peligro inminente de carácter natural o provocado por el hombre, bajo cierta magnitud dada. Se mide bajo términos de probabilidad en una escala de 0 a 100. Definimos entonces que la vulnerabilidad es una condición previa que hace su manifiesto durante el evento de desastre, el cual es efecto de la carencia de prevención y mitigación por lo que debió haberse identificado y caracterizado con anterioridad.

Blaikie (13), las respuestas a la vulnerabilidad por inundación es sin duda el cambio del flujo de aguas del río a fin de mejorar el efecto desastroso en las riberas de los ríos, ello va incluir sin duda una serie de medidas que en su mayoría atribuyen una fuerte inversión técnica como de capital económico, Es bajo este contexto que se llegan a utilizar las infraestructuras hidráulicas de mejoramiento de riberas de los ríos.

2.2.1.4. Diseño de muros de gaviones

a) Hidrología de la cuenca

Hidrología

Béjar (14) define a la hidrología como la ciencia natural que se ocupa del estudio del agua, la ocurrencia, su circulación como su distribución en la superficie de la tierra, además de estudiar las propiedades físicas y química como la relación que existe en el medio ambiente y los seres vivos.

Ciclo hidrológico

Vásconez (15) menciona que el ciclo hidrológico del agua está referido al fenómeno a nivel global a una cerrada circulación del agua que ocurre entre la atmosfera y la superficie terrestre, todos ellos están impulsado por la energía del sol que también se asocia a la rotación de la tierra y a la gravedad, dicho ello se resume que el ciclo hidrológico es el recorrido que hace el agua en sus tres fases o estados físico de gaseoso, líquido y sólido.

Cuenca Hidrográfica

Vásconez (15) menciona que la cuenca hidrográfica está referido al área, el cual está muy definido topográficamente, es drenado por una red de cursos de agua disponiéndose de una simple salida para la descarga del agua efluente.

b) Precipitación

Definición

Béjar (14) define a la precipitación como la humedad de toda forma que se origina en las nubes y cae hasta la superficie terrestre, pudiendo ser en forma de lluvia, granizada, garuas o nevadas. Es la fuente de agua de primer orden siendo sus análisis y mediciones parte fundamental de los estudios para el control y uso del agua.

Medición de la precipitación

Béjar (14) la Lámina de agua (hp) es la forma de medir la precipitación expresado en milímetros, el cual indica la acumulación en una superficie horizontal de una altura de agua, asumiéndose que el agua permanece en el sitio exacto donde cayó. Su medición hace referencia al uso de aparatos, los cuales se clasifican en pluviógrafos y pluviómetros, de acuerdo al registro que marcan.

Cálculo de la precipitación media

Béjar (14) el cálculo de la precipitación descansa sobre la determinación de la altura de precipitación diaria, altura de precipitación media diaria, altura de precipitación mensual, altura de precipitación media mensual, altura de precipitación anual y la altura de precipitación media anual; para este último se hace uso de métodos muy generalizados los cuales son:

método del promedio aritmético, método del polígono de Thiessen y el método de las Isoyetas.

c) Caudales máximos

Béjar (14) el caudal máximo hace referencia y es equivalente al cálculo del caudal de diseño de la infraestructura hidráulica, el cual está en función al periodo de retorno que se podría asignar según criterio, incidiendo también la vida útil de y la importancia del proyecto. El periodo de retorno de una avenida está definido por que en un intervalo de tiempo puede existir un evento de caudal Q , el cual es igualado o puede ser excedido en por lo menos una vez en promedio.

d) Hidráulica fluvial

Encauzamiento

Terán (11), El tipo de encauzamiento va depender de forma general del material disponible, cercanía de cantera de materiales y recurso económico.

Sección estable de río o amplitud de cauce

e) Defensa ribereña con gaviones tipo caja

Camargo (16), Para el diseño de los muros a base de gaviones se debe considerar todas las presiones que se dan sobre el muro tales como empujes del terreno, cimentación, de las aguas del río y todo aquello que haga esfuerzo y que ponga en peligro al volteo del muro, es también necesario indicar que también el aspecto mecánico del terreno de fundación va repercutir en la estabilidad del muro, siendo de forma positiva

la construcción sobre cimentaciones de grano grueso y negativo sobre cimentaciones de arcilla turbas y/o material orgánico.

Cálculo de empuje

Camargo (16) Para la determinación del valor resultante de empujes se da uso del método de Coulomb que se basa en los siguientes esfuerzos; Estudio de equilibrio de una cuña bidimensional de terreno o suelo indeformable actuando sobre este el peso propio del gavión, la fuerza de fricción al interior del muro el cual se distribuye uniformemente sobre la superficie de rotura plana y la cohesión que existe entre el muro y el suelo omitiéndose para muro de gaviones el empuje por hidrostática ya que son permeables al agua.

Estabilidad de muros

Camargo (16) Para la estabilidad de muros es condición que se calcule los siguientes parámetros: La seguridad contra deslizamiento, la seguridad contra volteamiento, la carga sobre el terreno, la verificación en secciones intermedias y la seguridad contra falla global.

Recomendaciones de diseño

Camargo (16) El muro puede presentar paredes lisas o escalonada cuya selección depende del proyectista recomendándose el de tipo escalonada por cuanto ofrece facilidad en su construcción. A mayor altura es menester el diseño escalonado en ambas caras con inclinación de has 6° contra el relleno. El material para el llenado de los gaviones debe

variar de 10 a 20 cm de diámetro, lo cual ayuda el trabajo del equipo mecánico y el acomodo adecuado.

2.2.2. Defensa ribereña

Estas se construyen para poder dar protección a los cauces de los ríos en épocas de noviembre a abril (época de lluvia).

2.3. Hipótesis

No presenta hipótesis

III. Metodología

3.1. Nivel, Tipo y Diseño de Investigación

3.1.1. Nivel de investigación

La investigación fue de nivel correlacional, por que presenta dos variables.

3.1.2. Tipo de investigación

Según **Lozada** (17), La investigaciónn aplicada “es un proceso que permite transformar el conocimiento teórico que proviene de la investigación básica en conceptos, prototipos y productos, sucesivamente.

En tal sentido esta investigación es de tipo Aplicada.”

En consecuencia, a lo enunciado por el autor citado anteriormente esta investigación fue de tipo aplicada.

3.1.3. Diseño de investigación

Según **Valmi et. al** (18) La investigación de diseño es no experimental, “no tienen determinación aleatoria, manipulación de variables o grupos de comparación. El investigador observa lo que ocurre de forma natural, sin intervenir de manera alguna.”

Según **Rodríguez et al.** (19) El diseño de corte transversal “es un estudio observacional de base individual que suele tener un doble propósito: descriptivo y analítico. También es conocido como estudio de prevalencia o encuesta transversal.”

Por la forma de estudio de la siguiente investigación concluimos que fue de tipo No Experimental de Corte Transversal

3.2. Población y muestra

Según **López et al**, Una **muestra** (20) “es un subconjunto de unidades representativas de un conjunto llamado población, seleccionadas de forma aleatoria, y que se somete a observación científica. **Población** Se refiere al conjunto total de elementos que constituyen el ámbito de interés analítico y sobre el que queremos inferir las conclusiones de nuestro análisis”

De las consultas y afirmaciones hechas deducimos que el universo y muestra de la investigación fueron la defensa ribereña del río Aguaytia del jirón río Huallaga entre las progresiva 0+000 a 0+140 del distrito de Curimana

3.4. Variables, Definición y Operacionalización

Tabla 1: Definición y operacionalización de las variables

VARIABLE	DEFINICION OPERATIVA	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION	CATEGORIAS O VALORACION
Evaluación de muros de gaviones	Mediante aplicación de estudio topográfico, métodos hidrometeorológicos, teoría de hidráulica de ríos y gaviones	Evaluación Hidráulica	Vulnerabilidad por exposición a la inundación	Nominal	Si, No
		Evaluación Estructural	Hidrología de la cuenca	Razón	Área y pendiente
			Precipitación	Razón	Lámina de agua
			Caudales máximos	Razón	Caudal
			Hidráulica fluvial	Razón	Tirante máximo
			Defensa ribereña	Razón	Dimensiones
Mejora de la defensa ribereña	Valoración del deterioro de infraestructuras y producción agrícola, de acuerdo a las teorías de estimación.	Social	Deterioro de producción agrícola	Nominal	Si, No
			Deterioro de Infraestructura vial afectada	Nominal	Si, No

Fuente: Elaboración propia

3.5. Técnicas e Instrumentos de recolección de información

3.5.1. Técnicas

Estos llegan a ser los procedimientos que se utilizan para obtener los datos de campo de una investigación.

El empleo de estas técnicas depende específicamente del tipo de investigación a desarrollar y del problema a solucionar, teniendo en cuenta los objetivos.

Las técnicas que se emplearon en la investigación fueron la observación, encuestas y la documentación.

3.5.2. Instrumento de recolección de información

Estos sirven para la recopilación de datos, cuyo propósito es medir las variables de estudio.

En el presente estudio se emplearán fichas técnicas y cuestionarios.

3.6. Método de Análisis de datos

Son técnicas que pueden ser lógicas o estadísticas, para poder realizar los datos, también ilustrarlos con gráficos, tablas e imágenes.

Se analizará los datos obtenidos con el análisis descriptivo y de diagnóstico, los cuales son los más simple.

3.7. Aspectos Éticos

Respeto y protección de los derechos de los intervinientes

La investigación que se realizará se tendrá en cuenta la protección de la persona, tanto su ética como bienestar y su identidad. Donde su aportación será por consentimiento sin necesidad de que pueda sentirse

Incomodado o afectado a dicha aportación a la investigación.

Cuidado del medio ambiente

En esta investigación se toma en cuenta el cuidado del medio ambiente y se planifican medidas para no causar daños ambientales.

Libre participación por propia voluntad

Los beneficiarios que son los principales participantes sean informados a toda duda, referida a la investigación y que su opinión y sus dudas sean escuchadas y resueltas.

Beneficencia y no-maleficencia

En toda la investigación se toma en cuenta en prevenir cualquier tipo de daño y de no causar daño, a todas las personas que participen en dicho proyecto.

Integridad y honestidad

En esta investigación, el autor deberá aplicaren todo aspecto de la investigación la realidad, evitando así el engaño en las aplicaciones de esta, también decimos que la integridad se aplica como un deber ya que es un requisito para así poder aplicar en nuestra investigación la honestidad, la independencia y la imparcialidad.

Justicia

La investigación se tuvo en cuenta la justicia, ya que se toma en cuenta el bien común, ante poniendo los principios tanto morales como éticos para así inclinarnos a obrar y juzgar con la verdad y/o igualdad.

IV. RESULTADOS

4.1.**Primer Resultado:** Dando respuesta a nuestro primer objetivo: Identificar las zonas vulnerables a la inundación del río Aguaytia del jirón río Huallaga entre las progresiva 0+000 a 0+140 del distrito de Curimana, provincia de Padre Abad, departamento de Ucayali – 2023.

Tabla 2: Identificación de Muro de gaviones evaluarse

Título			
EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL RÍO AGUAYTIA DEL JIRÓN RÍO HUALLAGA ENTRE LAS PROGRESIVA 0+000 A 0+140 DEL DISTRITO DE CURIMANA, PROVINCIA DE PADRE ABAD, DEPARTAMENTO DE UCAYALI – 2023			
Ficha N° 01			
Tesista	José Eriberto Garcia Dantas		
Fecha	10/11/2023		
Ítem	Progresiva		Identificación
	De	Hasta	
1	0+000	0+020	No se evidencia muro de gaviones
2	0+021	0+040	Cuenta con muro de gaviones, por lo que tendrá que evaluarse
3	0+041	0+060	Cuenta con muro de gaviones, por lo que tendrá que evaluarse
4	0+061	0+080	Cuenta con muro de gaviones, por lo que tendrá que evaluarse
5	0+081	0+100	Cuenta con muro de gaviones, por lo que tendrá que evaluarse
6	0+101	0+120	Cuenta con muro de gaviones, por lo que tendrá que evaluarse
7	0+121	0+140	Cuenta con muro de gaviones, por lo que tendrá que evaluarse

Fuente: Elaboración Propia_ 2023

Interpretación: en la identificación de muro de gaviones del tramo 0+000 a 0+020 hasta el tramo 0+121 a 0+140 debe evaluarse los tramos de la progresiva 0+021 hasta la progresiva 0+140

4.2.**Segundo Resultado:** Respondiendo el segundo objetivo específico: Evaluar el muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del río Aguaytia del jirón río Huallaga entre las progresiva 0+000 a 0+140 del distrito de Curimana, provincia de Padre Abad, departamento de Ucayali – 2023.

Tabla 3: Evaluación del muro de gaviones

Título		
EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL RÍO AGUAYTIA DEL JIRÓN RÍO HUALLAGA ENTRE LAS PROGRESIVA 0+000 A 0+140 DEL DISTRITO DE CURIMANA, PROVINCIA DE PADRE ABAD, DEPARTAMENTO DE UCAYALI – 2023		
Ficha N° 02		
Tesista	Garcia Dantas, Jose Eriberto	
Fecha	10/11/2023	
Tipo de Falla	Progresiva	Evaluación
Rotura de malla		No presenta rotura de las celdas en ningún tramo.
Corrosión		Algunos sectores de las mallas, presentan corrosión el cual está iniciando.
Desmonte o basura	0+048 a 0+051	Tiene basura en la parte inferior del muro de gaviones.
Vegetación		No se evidencia la presencia de plantas o arbustos.

Desplome		Existe desplome en algunos tramos mayormente al final del muro,
Empujes de terreno		Existe empujes por parte del terreno
Tipo de mallas		Presenta mallas octogonales que fueron unidas en tramos hasta llegar a los 100 m.
Agregados		Presenta gravas menores a 6 cm., lo que originó que estas se salgan por las mallas.
Socavación		En la zona curva del río presenta socavación al final de los gaviones.
Granulometría		La granulometría no es la indicada por que presenta gravas de menor tamaño que el diámetro de las mallas, por este motivo esas gravas se salieron del gavión originando inestabilidad.
Recubrimiento		Las mallas contienen recubrimiento en la mayor parte.
Asentamientos		Presenta algunas partes con asentamiento en zonas localizadas.

Fuente: Elaboración Propia _ 2023

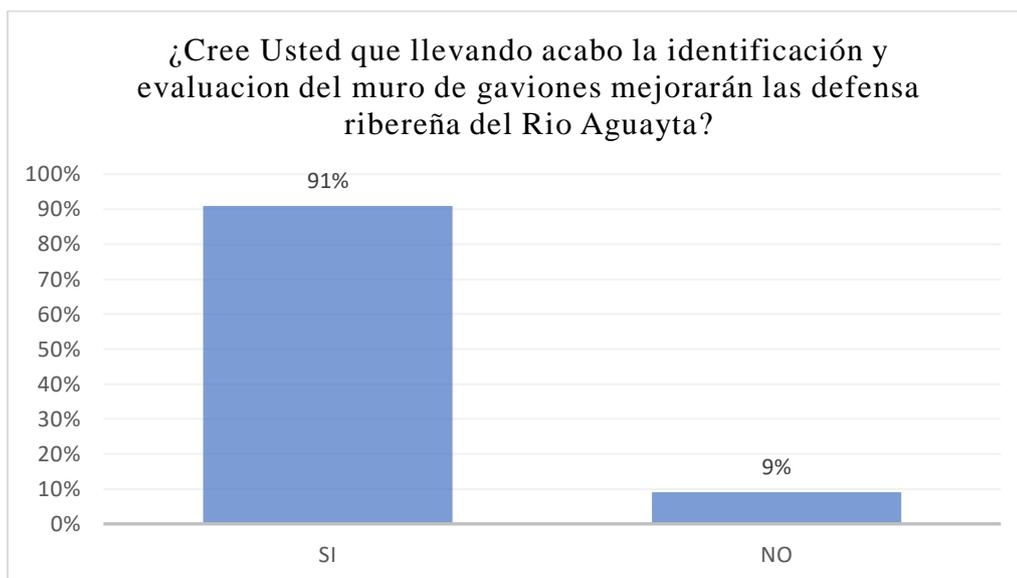
Interpretación: Los muros de gaviones evaluados presenta corrosión, las gravas son menores a los 6 cm, lo cual indica que la granulometría no es la indicada para las mallas que están utilizando además que en la progresiva 0+048 a 0+051 contiene basura en la parte inferior

Tabla 4: Mejora del muro de gaviones

Título		
EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL RÍO AGUAYTIA DEL JIRÓN RÍO HUALLAGA ENTRE LAS PROGRESIVA 0+000 A 0+140 DEL DISTRITO DE CURIMANA, PROVINCIA DE PADRE ABAD, DEPARTAMENTO DE UCAYALI – 2023		
Ficha N° 03		
Tesista	Garcia Dantas, Jose Eriberto	
Fecha	10/11/2023	
¿Cree Usted que llevando a cabo la identificación y evaluacion del muro de gaviones mejorarán la defensa ribereña del Rio Aguayta?		
NOMBRES Y APELLIDOS	Si	No
Lorena Heredia Ruiz	x	
Juan López Ardiles	x	
Luis Rosales Pareja	x	
Mónica Sánchez Davalos	x	
Mónica Pérez Dueñas	x	
Fernando Obregón Quispe		x
Norberto Cucuri Alva	x	
Matildita Caccha Milla	x	
José Mamani Rodríguez	x	
Teodoro Carranza Santolalla	x	
Pedro Julca Altamirano	x	

Fuente: Elaboración Propia _ 2023

Gráfico 1: ¿Cree Usted que llevando a cabo la identificación y evaluación del muro de gaviones mejorarán la defensa ribereña del Rio Aguayta?



Fuente: Elaboración Propia _ 2023

Interpretación: según las encuestas realizadas el 99% de los encuestados si creen que realizando la identificación y evaluación del muro de gaviones mejorar la defensa ribereña

V. DISCUSION

En nuestros resultados obtenidos se muestra vulnerabilidades en el tramo que será evaluada el muro de gaviones el cual es desde la progresiva 0+021 hasta 0+140, donde se puede generar desbordes del rio durante una crecida mientras que en el antecedente comparado señala que se encontraron zonas vulnerables por fallas en los gaviones.

Discutiendo nuestros resultados obtenidos el tramo evaluado presenta corrosión, desmonte, los agregados no son adecuados ya que la granulometría es menor que el diámetro de las mallas mientras que en antecedente se obtuvieron resultados como desplome y desplazamiento de los muros de gaviones.

En las encuestas realizadas obtuvimos que el 99% de encuestados si creen que la identificación y evaluación servirán para realizar mejoras a las defensas rivereñas del rio Aguayta comparado al antecedente este solo señala que el 80% de sus encuestados indicaron que la evaluación e identificación servirá en la mejora de defensas ribereñas

VI. CONCLUSIONES

1. Se realizó la identificación de las zonas vulnerables del río, llegando a la conclusión que en los tramos de las progresiva 0+000 A 0+140 se encuentra muro de gaviones que debe ser evaluado.
2. Luego de realizar la evaluación del muro de gaviones en el río se concluye que existe problemas de empuje de terreno en el nivel 1 del muro de gaviones, corrosión de algunas mallas y desplome

VII.RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar una identificación detallada de todo el río, para determinar las zonas a evaluar.
2. Cumplir con los manuales de gaviones para evaluar el muro según las especificaciones técnicas.

Referencias bibliográficas

1. Cortés Cortés Manuel E., Iglesias León Miriam. Generalidades sobre Metodología de la Investigación. Primera Edición. Cortés Cortés Manuel E., Iglesias León Miriam, editors. Ciudad del Carmen: Ana Polkey Gómez; 2004. 1–100 p.
2. Soto Contreras Jaime. PRESUPUESTO PARA MURO EN GAVIÓN A GRAVEDAD – PARA PROTECCIÓN DE LA RIVERA DEL RIO MAGDALENA EN EL CORREGIMIENTO DE PUERTO BOGOTÁ MUNICIPIO DE GUADUAS CUNDINAMARCA. [Tesis]. [Bogotá]: Universidad Católica de Colombia; 2017.
3. Cárdenas Ospina Oscar Eduardo. ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS OBRAS DE PROTECCIÓN DE ORILLAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RÍO CAUCA EN EL SECTOR CANDELARIA EN EL DISTRITO DE RIEGO ROLDANILLO – LA UNIÓN - TOR [Tesis]. [Cali]: Universidad del Valle; 2012.
4. Tibanta Tuquerres John H. Diseño de Diques de Gaviones para el Control de la Erosión en ríos de montaña. [Tesis]. [Quito]: Universidad San francisco de Quito; 2012.
5. Chávez Calderón ML, Quispe Chuquicusma KE. DISEÑO DE DEFENSA RIBEREÑA CON GAVIONES, AMBAS MÁRGENES DEL RÍO TAMBORAPA TRAMO II, QUE LIMITA JAÉN - SAN IGNACIO; REGIÓN CAJAMARCA [Tesis]. [Trujillo]: Universidad César Vallejo; 2021.

6. Pérez Silva Lenin. Evaluación del diseño hidráulico y estructural de las defensas ribereñas en la margen izquierda del puente comuneros [Tesis]. [Huancayo]: Universidad Continental; 2022.
7. Díaz Lanyi José Fernando. DISEÑO DE LA DEFENSA RIBEREÑA CON EL USO DE GAVIONES, EN EL PUENTE TIMARINI 1, PARA LA MEJORA DE LA CONDICIÓN HÍDRICA, EN EL CENTRO POBLADO DE PARATUSHALI, DISTRITO DE SATIPO, PROVINCIA SATIPO, REGIÓN JUNÍN – 2020 [Tesis]. [Chimbote]: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2022.
8. Yarihuaman Tacas Rildo. Defensas ribereñas contra inundaciones del río Caracha en San Martín de Tiopampa, Santiago de Lucanamarca, Huanca Sancos, Ayacucho 2017 [Tesis]. [Ayacucho]: Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga; 2021.
9. Pareja Martínez Kebin. EVALUACIÓN Y DISEÑO PARA LA DEFENSA RIBEREÑA DEL RIO CACHI MARGEN DERECHO EN EL CENTRO POBLADO DE CANGARI-CHIHUA, DISTRITO DE IGUAIN, PROVINCIA DE HUANTA, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO - 2022 [Tesis]. [Chimbote]: Universidad Católica Los Angeles de Chimbote; 2023.
10. Jorge Velarde Bladimir. EVALUACIÓN Y DISEÑO DE DEFENSA RIBEREÑA DEL RÍO ROSASPATA, EN LA LOCALIDAD DE ROSASPATA, DISTRITO DE VINCHOS, PROVINCIA DE HUAMANGA, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO - 2022 [Tesis]. [Chimbote]: Universidad Católica Los Angeles de Chimbote; 2022.

11. Terán Adriazola Rubén. Diseño y construcción de defensas ribereñas. Edición No. 01. Terán Adriazola Rubén, editor. Lima: Escuela Superior de Administración de Aguas “Charles Sutton”; 1998. 1–133 p.
12. Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). MANUAL BASICO PARA LA ESTIMACION DEL RIESGO [Internet]. Lima: Perú. Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI); 2006. Available from: www.indeci.gob.pe
13. Piers Blaikie, Terry Cannon, Ian David, Ben Wisner. Vulnerabilidad. Primera edición. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, editor. Vol. I. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina; 1996. 1–24 p.
14. Villón Béjar Máximo. HIDROLOGIA. Primera Edición. Instituto Tecnológico de Costa Rica, editor. Cartago: Instituto Tecnológico de Costa Rica; 2022.
15. Michelle Vásquez, Andrea Mancheno, César Alvarez, Claudia Prehn, Carina Cevallos, Liliana Ortiz. Cuencas Hidrográficas. Primera edición. Editorial Abya - Yala, editor. Quito: Editorial Abya - Yala; 2019. 1–136 p.
16. Jaime E Camargo Hernández, Víctor Franco. MANUAL DE GAVIONES. Primera edición. Instituto de Ingeniería UNAM, editor. Lima: Series del Instituto de ingeniería; 2001. 1–153 p.
17. Lozada J. Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria. Quito; 2014 Dec.
18. Valmi SD, Driessnack M, Costa Mendes IA. REVISIÓN DE DISEÑOS DE INVESTIGACIÓN RESALTANTES PARA ENFERMERÍA. PARTE 1:

DISEÑOS DE INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA. Enfermagem [Internet].
2007 Jun 3; Available from: www.eerp.usp.br/rlae

19. Rodríguez M, Mendivelso F. Diseño de investigación de Corte Transversal. *Revista Médica Sanitas*. 2018 Sep 30;21(3):141–6.
20. López-Roldán P, Fachelli S. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN SOCIAL CUANTITATIVA. 1st ed. Lopez-Roldan Pedro, Fachelli Sandra, editors. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona; 2015. 1–57 p.

Anexos

Anexo 01. Matriz de consistencia

Tabla 5:Matriz de consistencia

FORMULACION DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA
<p>Problema general: ¿La evaluación de muro de gaviones mejorará la defensa ribereña del río Aguaytia del jirón río Huallaga entre las progresiva 0+000 a 0+140 del distrito de Curimana, provincia de Padre Abad, departamento de Ucayali – 2023</p>	<p>Objetivo general</p> <ul style="list-style-type: none"> Realizar la evaluación y mejoramiento de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del río Aguaytia del jirón río Huallaga entre las progresiva 0+000 a 0+140 del distrito de Curimana, provincia de Padre Abad, departamento de Ucayali – 2023 <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> Identificar las zonas vulnerables a la inundación del río Aguaytia del jirón río Huallaga entre las progresiva 0+000 a 0+140 del distrito de Curimana, provincia de Padre Abad, departamento de Ucayali – 2023. Evaluar el muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del río Aguaytia del jirón río Huallaga entre las progresiva 0+000 a 0+140 del distrito de Curimana, provincia de Padre Abad, departamento de Ucayali – 2023 	<p>No presenta hipótesis por ser descriptiva</p>	<p>Variable</p> <ul style="list-style-type: none"> Evaluación de muro de gaviones <p>Variable 2</p> <ul style="list-style-type: none"> Defensa ribereña 	<p>Tipo de Investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Descriptiva, aplicada <p>Nivel de Investigación</p> <ul style="list-style-type: none"> Correlacional <p>Diseño de la Investigación</p> <ul style="list-style-type: none"> No experimental de corte transversal <p>Población y muestra</p> <ul style="list-style-type: none"> gaviones para mejorar la defensa ribereña del río Aguaytia del jirón río Huallaga entre las progresiva 0+000 a 0+140 del distrito de Curimana, provincia de Padre Abad, departamento de Ucayali

Fuente: Elaboración propia

Anexo 02. Instrumento de recolección de información

Título			
EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL RÍO AGUAYTIA DEL JIRÓN RÍO HUALLAGA ENTRE LAS PROGRESIVA 0+000 A 0+140 DEL DISTRITO DE CURIMANA, PROVINCIA DE PADRE ABAD, DEPARTAMENTO DE UCAYALI – 2023			
Ficha N° 01			
Tesista	José Eriberto Garcia Dantas		
Fecha	10/11/2023		
Ítem	Progresiva		Identificación
	De	Hasta	

Título		
EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL RÍO AGUAYTIA DEL JIRÓN RÍO HUALLAGA ENTRE LAS PROGRESIVA 0+000 A 0+140 DEL DISTRITO DE CURIMANA, PROVINCIA DE PADRE ABAD, DEPARTAMENTO DE UCAYALI – 2023		
Ficha N° 02		
Tesista	Garcia Dantas, Jose Eriberto	
Fecha	10/11/2023	
Tipo de Falla	Progresiva	Evaluación
Rotura de malla		
Corrosión		
Desmonte o basura		
Vegetación		
Desplome		
Empujes de terreno		
Tipo de mallas		
Agregados		

Socavación		
Granulometría		
Recubrimiento		
Asentamientos		

Título		
EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL RÍO AGUAYTIA DEL JIRÓN RÍO HUALLAGA ENTRE LAS PROGRESIVA 0+000 A 0+140 DEL DISTRITO DE CURIMANA, PROVINCIA DE PADRE ABAD, DEPARTAMENTO DE UCAYALI – 2023		
Ficha N° 03		
Tesista	Garcia Dantas, Jose Eriberto	
Fecha	10/11/2023	
¿Cree Usted que llevando a cabo la identificación y evaluacion del muro de gaviones mejorarán las defensa ribereña del Rio Aguayta?		
NOMBRES Y APELLIDOS	Si	No
Lorena Heredia Ruiz	x	
Juan López Ardiles	x	
Luis Rosales Pareja	x	
Mónica Sánchez Davalos	x	
Mónica Pérez Dueñas	x	
Fernando Obregón Quispe		x
Norberto Cucuri Alva	x	
Matildita Caccha Milla	x	
José Mamani Rodríguez	x	
Teodoro Carranza Santolalla	x	
Pedro Julca Altamirano	x	

Anexo 03. Validez de instrumento

CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister: Gonzalo Eduardo France Cerna

Presente.-

Tema: PROCESO DE VALIDACIÓN A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS

Ante todo saludarlo cordialmente y agradecerle la comunicación con su persona para hacer de su conocimiento que yo: **García Dantas Jose Eriberto**

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

Mi proyecto se titula: **"EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL RÍO AGUAYTIA DEL JIRÓN RÍO HUALLAGA ENTRE LAS PROGRESIVA 0+000 A 0+140 DEL DISTRITO DE CURIMANA, PROVINCIA DE PADRE ABAD, DEPARTAMENTO DE UCAYALI – 2023"** y envío a Ud. el expediente de validación que contiene:

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

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

Atentamente,



Firma de estudiante

DNI: 42759107

Ficha de Identificación del Experto para proceso de validación

Nombres y Apellidos: Gonzalo Eduardo France Cerna

N° DNI : 09147920

Edad: 59 años

Teléfono / celular: 943227728

Email: gfrance73528@hotmail.com

Título profesional: Ingeniero Civil

Grado académico: Maestría X

Doctorado: _____

Especialidad: Transporte y conservación Vial

Institución que labora: Universidad Cesar Vallejo

Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis

Título: Evaluación de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del río Aguaytia del jirón río Huallaga entre las progresiva 0+000 a 0+140 del distrito de Curimana, provincia de Padre Abad, departamento de Ucayali – 2023

Autor: Garcia Dantas Jose Eriberto

Programa académico: Ingeniería Civil



CONZALOPUARDI FRANCE CERNA
INGENIERO CIVIL
REG. COLEGIOS DE INGENIEROS N° 73528
CIV. N° 067474 VCZHVH

Firma



Huella digital

Anexo 04. Confiabilidad del instrumento

FICHA DE VALIDACIÓN*								
TÍTULO: EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL RÍO AGUAYTIA DEL JIRÓN RÍO HUALLAGA ENTRE LAS PROGRESIVA 0+000 A 0+140 DEL DISTRITO DE CURIMANA, PROVINCIA DE PADRE ABAD, DEPARTAMENTO DE UCAYALI – 2023								
	Variable 1: Evaluación de muro de gaviones	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones
		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	
	Dimensión 1: Evaluación Hidráulica							
1	Vulnerabilidad por exposición a la inundación	X		X		X		
	Dimensión 2: Evaluación Estructural							
1	Hidrología de la cuenca	X		X		X		
2	Precipitación	X		X		X		
3	Caudales máximos	X		X		X		
4	Hidráulica fluvial	X		X		X		
5	Defensa ribereña	X		X		X		
	Variable 2: Mejora de la defensa ribereña							
	Dimensión 1: Social							
1	Deterioro de producción agrícola	X		X		X		
2	Deterioro de Infraestructura vial afectada	X		X		X		

Recomendaciones: Opinión de

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

Nombres y Apellidos de experto: Mg Gonzalo Eduardo France Cerna DNI 09147920

GONZALO EDUARDO FRANCE CERNA
INGENIERO CIVIL
REG. COLEGIO DE INGENIEROS N° 73523
CIV. N° 007476 VC2HVV

Firma



Anexo 05. Formato de consentimiento informado



PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Mi nombre es Garcia Dantas Jose Eriberto 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 de muro de gaviones para mejorar la defensa ribereña del río Aguaytia del jirón río Huallaga entre las progresiva 0+000 a 0+140 del distrito de Curimana, provincia de padre abad, departamento de Ucayali – 2023?	Sí	No
---	----	----

Fecha: 10 de noviembre del 2023



PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS

(Ingeniería y Tecnología)

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

La presente investigación se titula EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL RÍO AGUAYTIA DEL JIRÓN RÍO HUALLAGA ENTRE LAS PROGRESIVA 0+000 A 0+140 DEL DISTRITO DE CURIMANA, PROVINCIA DE PADRE ABAD, DEPARTAMENTO DE UCAYALI – 2023 y es dirigido por Garcia Dantas Jose Eriberto, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. El propósito de la investigación es: Evaluar el muro de Gaviones para mejorar la defensa ribereña del rio Aguytia del jiron Rio Huallaga

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 957294552 Si desea, también podrá escribir al correo cibor_17@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 Chimbote.

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

Nombre: Julio Urteaga Chanta

Fecha: 10 de noviembre del 2023

Correo electrónico: urteaga24@gmail.com

Firma del participante: 

Firma del investigador (o encargado de recoger información):





PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS

(Ingeniería y Tecnología)

Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en **Ingeniería y Tecnología**, conducida por García Dantas Jose Eriberto, que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada:

EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL RÍO AGUAYTIA DEL JIRÓN RÍO HUALLAGA ENTRE LAS PROGRESIVA 0+000 A 0+140 DEL DISTRITO DE CURIMANA, PROVINCIA DE PADRE ABAD, DEPARTAMENTO DE UCAYALI – 2023

- La entrevista durará aproximadamente 5 minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.
- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: cibor_17@hotmail.com o al número 957294552 Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al número (043) 422439 - 943630428

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	Julio Urteaga Chanta
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha:	10 de noviembre del 2023

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



**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
COORDINACIÓN DE GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

“Año de la unida, la paz y el desarrollo”

Chimbote 29 de octubre del 2023

CARTA N° 001-2023-CGI-VI-ULADECH CATÓLICA

Señor/a

Julio Urteaga Chanta

Presente

A través del presente, reciba el cordial saludo en nombre del vicerrectorado de investigación de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, a la vez solicito su autorización formal para llevar a cabo una investigación titulada **“EVALUACIÓN DE MURO DE GAVIONES PARA MEJORAR LA DEFENSA RIBEREÑA DEL RÍO AGUAYTIA DEL JIRÓN RÍO HUALLAGA ENTRE LAS PROGRESIVA 0+000 A 0+140 DEL DISTRITO DE CURIMANA, PROVINCIA DE PADRE ABAD, DEPARTAMENTO DE UCAYALI – 2023”** que involucra la recolección de información/datos en servidores, a cargo del investigador **GARCIA DANTAS JOSE ERIBERTO** con DNI N° **42759107**, cuyo asesor el docente **ING. MGTR. GONZALO MIGUEL LÉON DE LOS RIOS**

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

Es propicia la oportunidad, para reiterarle las muestras de mi especial consideración y estima personal

Atentamente

Dr. Willy Valle Salvatierra
Coordinador de Gestión de Investigación

CARTA DE ACEPTACIÓN

04 de noviembre del 2023

SR:

Garcia Dantas Jose Eriberto

Presente

Referencia : CARTA N° 001-2023-2023-CGI-VI-ULADECH CATÓLICA

Asunto : Respuesta al acta de presentación para el desarrollo de su trabajo de investigación

De nuestra consideración. –

Para mi Julio Urteaga Chanta, representante del distrito de Curimana, es grato dirigirme a usted con fin de hacerle llegar mi cordial saludo y a la vez hacer propicia la oportunidad para comunicarle mediante la presente carta que usted cuenta con mi autorización para poder realizar su trabajo de investigación en el distrito Huarmey Así mismo indicarle que puede realizar los estudios necesarios para continuar con su trabajo de investigación.



Julio Urteaga Chanta

Anexo 07. Evidencia de ejecución

Figura 1: Altura del muro



Fuente: Elaboración propia_ 2023

Figura 2: Rotura de malla



Fuente: Elaboración propia_ 2023

Figura 3: Muro de gaviones



Fuente: Elaboración propia_2023

Figura 4: Muro de gaviones



Fuente: Elaboración propia_2023

Especificaciones técnicas Gaviones



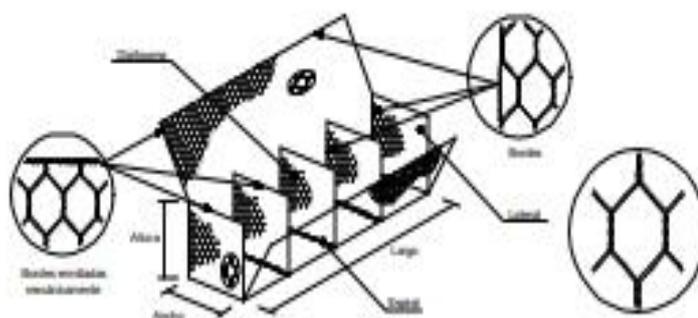
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

GAVIONES

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

1.- GAVIONES

Los gaviones están constituidos por módulos de forma prismática y sección cuadrada, rectangular, o cilíndrica, contruidos con mallas de alambre, divididos en compartimientos por medio de diafragmas o tabiques interiores del mismo tipo de malla, y rellenas con piedras o bloques de roca.



1.1 Tipos y Dimensiones

Se consideraran gaviones caja galvanizados de acuerdo a las dimensiones y especificaciones que señala el proyecto

1.2 Alambre

Todo el alambre utilizado en la fabricación del gavión caja y en las operaciones de amarre y atirantamiento durante su construcción, debe ser de acero dulce recocido de acuerdo con las especificaciones de alguna de las siguientes normas:

ASTM A641M-98

NBR 8964

NB 709-00,

B.S.S. 1052

DIN 1652

BEKAERT AS-03-10

Lo anterior implica que el alambre deberá cumplir, entre otros aspectos, con las siguientes especificaciones:

- Tensión Media de Ruptura: 37 a 50 kg/mm².
- Material Base: La calidad del acero deberá ser la adecuada para obtener alambres por trellado. Los contenidos máximos de sus componentes serán:
 - %C : máx 0.13
 - %P : máx 0.04
 - %S : máx 0.05
- Estiramiento: La elongación no deberá ser menor que 12%, hecho sobre una muestra de 30cm de largo previo a la fabricación de la red, de acuerdo con las especificaciones de la NBR 8964 y de la ASTM A641M-98.

1.3 Revestimiento del Alambre

Todo el alambre utilizado en la fabricación del gavión caja y en las operaciones de amarre y atirantamiento durante su construcción, debe ser galvanizado de acuerdo con las especificaciones siguientes:

ASTM A641 galv. Class 3
 B.S.S. 443/1982 "Zinc Coating on Steel Wire"
 DIN 1548
 BEKAERT AS-03-10
 ABNT NBR 8964

Esto implica que el alambre deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

- Cantidad mínima de revestimiento: 244 gr-zinc/m²
- Adherencia: El revestimiento de zinc debe adherirse al alambre de tal forma que, después de que el alambre haya sido enrollado 15 veces por minuto alrededor de un mandril, cuyo diámetro sea igual a 3 veces el del alambre, no pueda ser escamado o quebrado o removido con el pasar del dedo, de acuerdo con la especificación de la ASTM A641M-98.
- Pureza del Zinc : El alambre se galvanizará según el procedimiento de inmersión en un baño de zinc fundido con una pureza mínima del 99,95% en peso

Posteriormente, son recubiertos por una capa de PVC con espesor nominal de aproximadamente 0,5 mm. Las características constructivas y de resistencia a los testes de envejecimiento del PVC empleado responden a normas internacionales sobre el tema:

ASTM D 1482 – 57T
 ASTM D 792 – 91
 ASTM D 2240 – 91
 ASTM D 412 – 92
 ASTM D 2287 – 92
 ASTM D 2124 – 62T
 ASTM D 1242 – 56 (75)
 ASTM B 117 – 90
 ASTM D 1499 – 92 Y ASTM G 23 – 93 Equipamiento tipo E.
 BS 2782 – 104A
 BS 2782 – 151A - 84

1.4 Características de la Malla

La red debe ser en malla hexagonal de doble torsión, obtenida entrelazando los alambres por tres veces media vuelta, de acuerdo con las especificaciones de las normas:

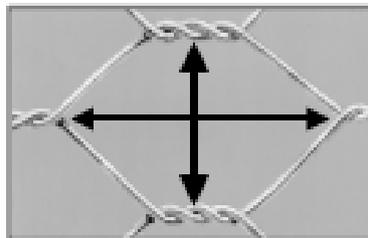
ASTM 975-97

NBR 10514

NB 710-00

NP 17 055 00.

Las dimensiones de la red se denominarán como tipo 8x10 ó tipo 8x12, señalando con estas medidas las dimensiones del hexágono, tomando primeramente la cifra que señala la distancia nominal en centímetros entre los lados donde se realizan las torsiones y seguidamente la cifra correspondiente a la distancia nominal en centímetros entre los vértices del hexágono pertenecientes a la diagonal mayor.



Las características de los alambres utilizados en la confección de la malla se indican en la siguiente tabla:

Características	Gaviones Caja
Tipo de Malla	8x10 – 8x12
Abertura de la malla	83x114mm
Alambre de la malla	2.4mm
Alambre de los bordes	3.0mm
Alambre de Amarra	2.4mm

(*) Los valores dados en esta tabla son valores nominales mínimos

1.5 Refuerzo de los Bordes

Todos los bordes libres del gavión, inclusive el lado superior de los diafragmas, deben ser reforzados mecánicamente de manera tal que no se deshile la red y para que adquiera mayor resistencia. El alambre utilizado en los bordes reforzados

mecánicamente debe tener un diámetro mayor que el usado en la fabricación de la malla, con un mínimo de 3.0 mm para gaviones galvanizados.



1.6 Características del Gavión Caja

Cada gavión caja con largo mayor que 2.0m inclusive, debe ser dividido en celdas por diafragmas colocados a cada metro.

El lado inferior de las laterales debe ser fijado al paño de base, durante la fabricación, a través del entrelazamiento de sus puntas libres alrededor del alambre de borde.

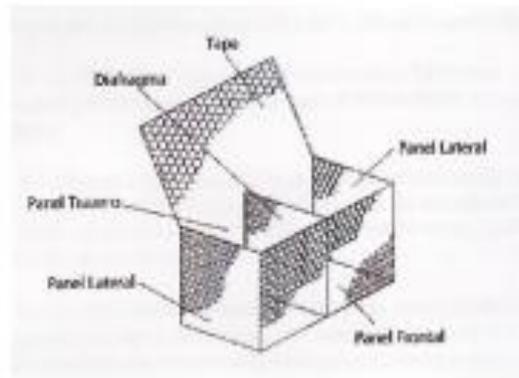
El lado inferior de los diafragmas debe ser cosido al paño de base, durante la fabricación, con una espiral de alambre de diámetro de 2,4 mm.

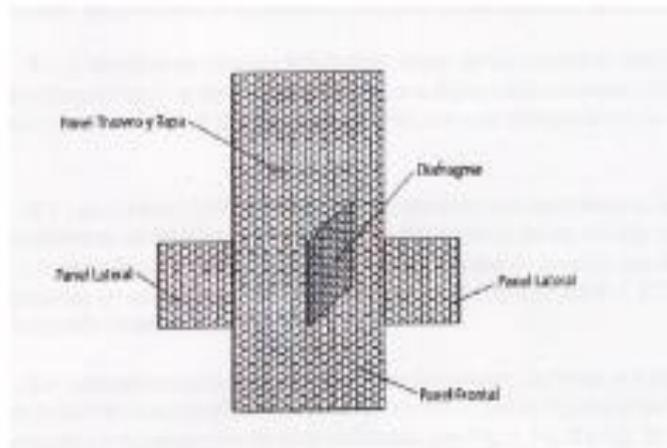
Dimensiones estándar:

Largo 2,00 m 3,00 m 4,00 m

Ancho 1,00 m

Altura 1,00m 0,50m 0,30m





1.7 Amarre y Atriantamiento

Con los gaviones caja debe ser provista una cantidad suficiente de alambre para amarre y atriantamiento.

Este alambre debe ser de las mismas características que el alambre de la malla con un diámetro de 2.4mm en galvanizado.

Su cantidad, se especifica en relación al peso de los gaviones provistos, considerando que las unidades de rollos de alambre de amarre pesan 25kg.

Para gaviones de 1.0m de altura un mínimo de 8% y para los de 0.5m de altura un mínimo de 6%.

1.8 Tolerancias

Se admite una tolerancia en el diámetro del alambre del zincado de $\pm 2.5\%$.

Se admite una tolerancia en el largo del gavión caja de $\pm 3\%$, en la altura y ancho de $\pm 5\%$.

2.-MATERIAL DE RELLENO

Las piedras deberán ser sanas, duras y no alterables frente a la acción del agua y los agentes atmosféricos.

Su peso específico deberá ser superior a 2.2 t/m³. A modo de información complementaria se señalan los siguientes valores referenciales:

Tipo de Roca	Peso Especifico
Basalto	t/m ³ 2.9
Granito	t/m ³ 2.6
Caliza Compacta	t/m ³ 2.6
Traquita	t/m ³ 2.5
Gujarro de Río	t/m ³ 2.3
Arenisca	t/m ³ 2.3
Caliza Tierna	t/m ³ 2.2

Las piedras podrán ser de canto rodado o canto vivo. Se recomienda que las piedras de aristas vivas sean dispuestas de manera que sus cantos no dañen el recubrimiento de la malla, especialmente en el contacto con elementos de mallas horizontales. No es recomendable la utilización de piedras porosas, trizadas o con fallas físicas.

Sus dimensiones deberán estar comprendidas entre un tamaño máximo igual a tres veces la abertura máxima del hexágono y en todo caso inferior a 0.40m, con un tamaño mínimo igual a 1.2 veces la abertura máxima del hexágono de la malla.

3.- GEOTEXTIL.

Con la finalidad de evitar la erosión a trasdós del muro y la infiltración de material fino al interior de los gaviones se dispondrá de Geotextil, de acuerdo a las siguientes especificaciones técnicas:

- Propiedades del Material
- Tipo: Geotextil No Tejido
 - Material: Poliéster
 - Gramaje : 200gr/m²

- Propiedades Mecánicas (*)
- Resistencia Longitudinal a la Tracción : 700N
 - Punzonamiento: 250N
 - Corte Trapezoidal: 250N

(*) Valores Mínimos

EJECUCIÓN Y CONTROL

1.- Preparación del terreno

Antes de iniciar el montaje y relleno de los gaviones, se deberán excavar las fundaciones de las estructuras de acuerdo con las dimensiones, alineamientos y cotas definidas en el Proyecto. Salvo indicación contraria en el Proyecto, se recomienda la compactación del suelo de toda excavación fuera de las zonas con exceso de humedad, hasta alcanzar como mínimo el 90% de La D.M.C.S., determinada según el Método LNV 95.

Dado que los gaviones son estructuras altamente flexibles, tomarán en su mayor parte las deformaciones del terreno de fundación, por lo que si este no tiene una buena capacidad de soporte se recomienda la disposición de una camada de material de mejor calidad o el apoyo sobre suelo tratado con cemento u hormigón pobre con el fin de evitar deformaciones excesivas en las obras.

De igual forma y dado que los gaviones son altamente permeables, es recomendable considerar sistemas apropiados de evacuación de las aguas en muros inclinados y apoyados sobre superficies impermeables, con el fin de garantizar la correcta evacuación de las aguas.



1.2 Armado de los Módulos

Teniendo en cuenta que las mallas de gaviones vienen plegadas, se deberá considerar la siguiente secuencia para su armado:

- a) Se despliega y abate en el suelo el módulo correspondiente



Desdoblar el gavión caja sobre una superficie rígida y plana, eliminando eventuales irregularidades

- b) Se levantan sus paredes hasta hacer coincidir las aristas contiguas formando una caja con la tapa abierta.



- c) Se juntan los cantos superiores de los paneles con los alambres gruesos que salen de la red.



Con el alambre de amarros se atan las aristas con regular fuerza, cuidando de no dañar el recubrimiento de los alambres

- d) Se amarran las divisiones interiores de la malla a modo de diafragma o tabiques transversales dejando compartimientos independientes. Estos diafragmas deben amarrarse en todas sus aristas, dejando libre solamente la arista superior que irá en contacto con la tapa del gavión.

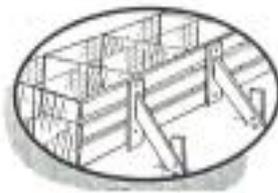


Fije el alambre de amarra en el canto inferior de las aristas y amárrelas alternando vueltas simples y dobles a cada malla, ya que de esta manera es posible obtener una estructura, capaz de resistir fuertes deformaciones sin perder su funcionalidad.

- e) Una vez armada la caja, se procederá a ubicarla en el sitio señalado en los planos, cosiéndola firmemente a las cajas inmediatamente adyacentes y a lo largo de todas las aristas de contacto, tanto en la dirección vertical como horizontal, incluyendo aquellas de los tabiques interiores. Los gaviones deben amarrarse entre sí antes de llenarlos con piedras, para facilitar de esta manera la operación de amarre. El amarre de los gaviones con sus vecinos se efectuará mediante la misma costura continua que se indicó anteriormente.



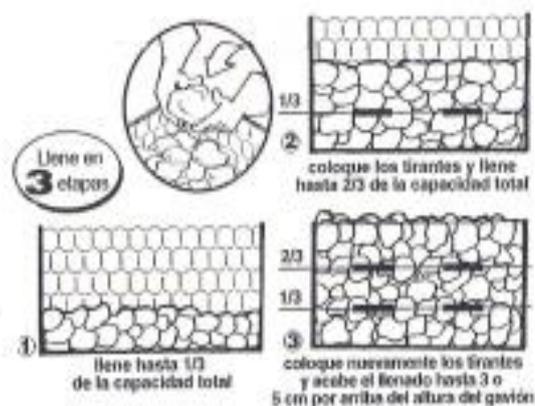
- f) Con el objeto de impedir que las paredes de la estructura se deformen durante el proceso de llenado de los gaviones, se deberá utilizar moldajes a fin de escuadrar los paramentos de la malla, según el sentido de la mayor longitud. La operación normalmente se realiza por medio de un entablado o de un bastidor metálico que se sostiene con puntales, generalmente de fierro. Estos moldajes deberán ser verticales y estar alineados siguiendo el trazado de la estructura.



- g) Efectuada la operación de ubicar el gavión en el lugar especificado, puestos los bastidores antes indicados y hechas las costuras y uniones respectivas, se procederá a su llenado con el material previamente seleccionado y acopiado. El relleno se hará en forma manual, colocando las piedras de mayor tamaño y de caras más planas en contacto con las mallas, reservándose las de menor tamaño para el relleno del interior. Se debe cuidar que las paredes laterales no se deformen ni se dañen, lo mismo que los diafragmas interiores. A medida que avance el llenado se realizará la colocación de tirantes de alambre del mismo tipo que el de la malla para que las paredes opuestas de la estructura no se deformen. La colocación de tirantes en el sentido horizontal se efectuará cada 33cm en gaviones de 1m de altura y 0.25m en gaviones de 0.5m de altura, e intercalados a 50 cm entre sí, aproximadamente. De esta manera se dispondrá de

un mínimo de 4 tirantes por metro cuadrado. También deberán colocarse tirantes de alambres verticales o diagonales según las instrucciones de la ITO o según se indique en los planos y/o en las ETE. Se considerará una amarra que abarque dos lados torsionados del hexágono de la malla.

Para evitar deformaciones de las paredes internas, es importante no llenar una caja sin que la caja del al lado esté también parcialmente llena. También se recomienda fijar con maderos o fierros de construcción, los bordes libres superiores de las paredes verticales previo al llenado de los gaviones.



- h) Terminado completamente el llenado de los gaviones, se comprobará que su coronamiento está nivelado y se procederá a cerrarlos bajando su cubierta y amarrando la tapa. Esta amarra deberá comprometer todas las aristas superiores, incluyendo la de los diaframas. En la zona de contacto entre dos gaviones contiguos, la costura de la tapa deberá considerar las aristas de ambos gaviones.



1.3 Relleno posterior

Se recomienda que el relleno posterior del muro sea ejecutado con material de buena calidad. Si fuera utilizado un material cohesivo, el mismo debería ser compactado en capas de 20cm. Dicho procedimiento mejora las características del terreno y minimiza el valor del empuje activo.

La utilización de Geotextil para control de erosión a trasdós del muro evita la fuga del material fino a través del gavión el cual tiene un alto índice de vacíos, lo que favorecerá la migración de partículas finas. El Geotextil actuará como filtro de las partículas finas estabilizando el sistema de suelo de relleno y gavión.

Escuela Superior de Administración de Aguas
" CHARLES SUTTON "

DISEÑO Y CONSTRUCCION DE DEFENSAS RIBEREÑAS



1998

Por: Ing. Rubén Terán A.

- Protección de áreas de cultivo
- Recuperación de áreas perdidas por el efecto erosivo
- Incorporación de nuevas áreas al cultivo que constituye cajas de río
- Protección de viviendas y centros poblados
- Protección de obras de infraestructura de servicios

La protección de sectores urbanos repercute en el equilibrio socioeconómico con los sectores de producción agrícola

Dentro de los lineamientos de la política de encauzamiento, se incrementa áreas de producción, con inversiones de bajo costo con beneficios inmediatos, incidiendo en el incremento de la economía familiar y nacional.

4. PROCEDIMIENTO DE CONTRUCCIÓN DE DIQUE ENROCADO

Periodo de ejecución

La ejecución de estas obras de defensa debe ser en los meses de estiaje, por lo general de mayo a diciembre, época que permite efectuar una obra enmarcada dentro del proceso constructivo y cumplir con las especificaciones técnicas, constructivas. Las obras que se ejecutan en periodo de avenidas, diciembre a abril, requieren un empleo mayor de maquinaria incidiendo en el costo de la obra y su calidad

Sin Proyecto

Por lo general después de un periodo de avenidas, meses de diciembre a abril, y cuando los caudales han bajado significativamente, se procede a efectuar las labores de campo, abril, mayo (topografía, suelos, geomorfología, etc.) para luego en gabinete estructurar el proyecto, el mismo que debe estar culminado en el mes de junio. Se estima para su financiamiento o tramite 30 días, lo cual significa que la ejecución de la obra se debe iniciar en el mes de agosto y debe culminarse en el mes de diciembre (20 máximo), para no correr el riesgo del deterioro de la obra. Obviamente, si el ciclo de avenidas se retrasara es factible proseguir la ejecución de estas obras, para lo cual se tomaran las medidas del caso y correr los riesgos.

Con proyecto

De contarse con un proyecto integral de obras de defensa efectuado antes de las avenidas y que se trabajó parte de él, se proseguirá en los meses de abril a diciembre. Si es un proyecto nuevo elaborado con anterioridad a las avenidas y que recién se inicia su ejecución, el periodo será el mismo, teniendo en consideración lo indicado en el acápite anterior.

4.1 PRELIMINARES

Descripción

El trabajo consiste en desviar los brazos del río existentes que obstaculizan las obras siguientes: preparación de vías de acceso tanto de cantera de río, foto N°3, como para limpieza de material flotante (tronquería) acarreado por el río y depositado en la zona de trabajo. Se considera también dentro de este acápite la preparación de vía paralela a la uña de estabilidad para efectuar el vaciado del material pesado, ya que efectuarlo por la plataforma no es bien distribuido en la superficie que tenga que ocuparlo o si es colocado facilite esta operación.

Estos trabajos se deben efectuar con anterioridad, requiriendo para tal acción visitas a la zona de trabajo y hacer un análisis sobre la manera de operar y los obstáculos naturales que se pueden presentar y que de no tomarlos en cuenta repercuten en la ejecución de la obra, ocasionando pérdidas de tiempo y recursos económicos.



Foto N°3- Preparación de vía de acceso

Equipo

El equipo recomendado a emplear consiste de tractores de oruga con buldócer de 160 HP a 250 HP. Por lo general el equipo deberá tener un rendimiento de trabajo en estas obras superior a los 300 m³/día. En otras circunstancias es necesario emplear algún equipo adicional que este en función del tipo de suelo o vegetación de la zona; tales como moto-niveladora , volquetes, cargador frontal; que servirían para estabilizar las vías por donde pasara el equipo con roca pesada para la construcción de la obra.

Características y rendimiento de la maquinaria

Maquinaria	Nº	Potencia HP	Rendimiento m ³ /día	Hoja		Sproket
				Tipo	Capacidad	
Tractor s/o*	1	140 - 170	880	SU*	5.5	Elevado
Tractor S/O	1	230 - 250	1300	SU	6.0	Elevado

* s/o Tractor sobre orugas, de menor potencia para zona de difícil acceso

* hoja semi - universal "SU", combina las mejores características de las hojas rectas "S" y universal "U", tiene mayor capacidad por haberseles añadido alas cortas que mejoran la retención de la carga y permiten conservar la capacidad de penetrar y cargar con rapidez en materiales muy compactados y trabajar con una gran variedad de materiales en aplicaciones de producción.

Operación

El desvío del brazo del río se efectuara mediante el tapado o desvío de estos con el empleo del tractor oruga, para evitar el ingreso de agua a la zona de trabajo. El material será cortado del cauce principal hacia el brazo del río a cortar, para posteriormente cerrarlo con el empuje de material de costado.

Las vías de acceso serán efectuadas con el tractor de oruga, el cual eliminara los desniveles, uniformizado la vía. El material de afirmado para la vía de acceso será preparado en cantera con empleo de tractor de oruga de 140-170 HP cargado con empleo del cargador frontal, transportado en volquetes de 15-17 m³, y explanando en obra con empleo de motoniveladora.

4.2 ARMADO DE TERRAPLÉN Y EXCAVACION DE UÑA**4.2.1 Terraplén o plataforma****Trazado y Características**

Efectuado los trabajos preliminares e instalados el campamento, con la brigada de topografía se procede a efectuar el trazado del dique, con empleo de estacas cada 20 m, fijado puntos de apoyo y control.

EQUIPO. Esta labor se efectúa con empleo de tractor de oruga y buldócer de 200 HP -250 HP con escarificador o riper, con rendimientos de 800 m³/día a 1,500 m³/día, según el material de río (Figura N°20). Las características del equipo se indican en la acápite 4.1.

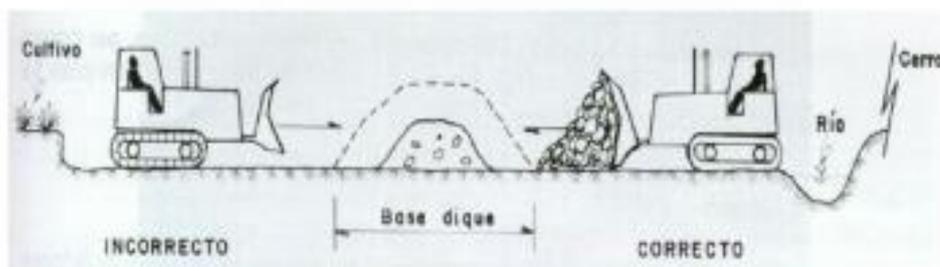


FIGURA N°20. ARMADO DE PLATAFORMA

OPERACIÓN

Con el empleo del tractor de oruga se procede a efectuar la acumulación del material de río en forma transversal al cuerpo del dique, teniendo cuidado que esta acumulación se efectuó del cauce del río hacia la cara húmeda y no de la cara seca o terreno de cultivo hacia el dique, lo que propiciaría un mayor escurrimiento de agua en época de avenidas, originando asentamientos del terraplén con riesgo de ser erosionados (figura N°20). Se verificara las dimensiones y taludes del terraplén. Por lo general esta acumulación de material de río incluye parte del material que corresponde a la excavación de la uña.



Foto N°4. Tractor iniciando armado de terraplén

4.2.2 Excavación de la uña de estabilidad

Trazado y características

En base al estudio de campo y gabinete, se ubica en el terreno el trazo de la uña de estabilidad con sus acotamientos respectivos, para así poder llevar el control exacto de los cortes y rellenos existentes.

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE DEFENSAS RIBEREÑA

Se empleara estacas debidamente marcadas cada 20 m, así como se fijara los BM de control, los cuales serán de concreto y llevarán la señalización de la costa.

Equipo

El equipo pesado a utilizar consiste en un tractor de oruga y buldócer de 200 HP-300 HP con escarificador o ripper, con un rendimiento de 80 m³/hr a 120 m³/hr, según condición del piso de río. Una excavadora sobre orugas de brazo de 10 m de 160 HP- 170 HP, con rendimiento de 60 m³/hr o más. (Figura N°21)

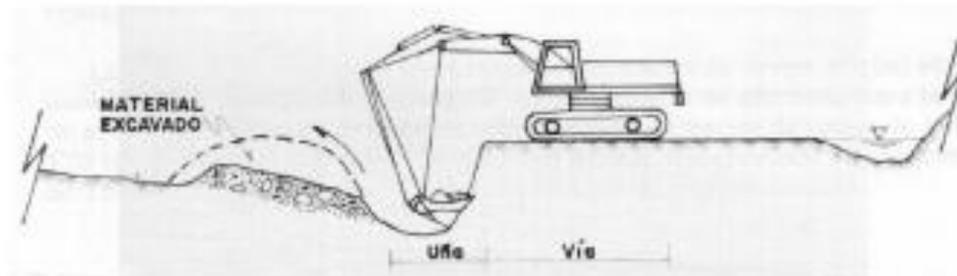


FIGURA N°21. EXCAVACION DE LA UÑA DE ESTABILIDAD

OPERACIÓN

Con el empleo del tractor de oruga en la fase de armado de plataformas se cortó parte del material que corresponde a la excavación de la uña, esto en forma transversal. El acabado de excavación se efectuará con el empleo de la excavadora, la cual operará por vía paralela y longitudinal al trazo de la uña; el material excavado será depositado en el terraplén formado parte de este. Se tendrá cuidado que el ancho del fondo de la uña es desde el pie del talud de la cara húmeda del terraplén, y el ancho superior, del piso de río al talud del terraplén; de no efectuarlo así, al colocar la roca en la cara húmeda esta será inestable, así como el conjunto del dique.



Foto N°5. Excavadora culminando la apertura de la uña de estabilidad

4.3 ACABADO DE LA PLATAFORMA O TERRAPLÉN

Descripción

La plataforma es un prisma construido en base a material de río debidamente compactado y de buena conformación granulométrica, donde debe predominar un 60% de material grueso o cantos rodados, con dimensiones y características de talud, en función al ángulo de reposo; la cara húmeda revestida con roca y la otra cara sin revestir; con ancho de base, de corona y altura según el diseño para las condiciones de río. Si el material predominante no tuviera cantos rodados, se debe prever el uso de un geotextil en la cara húmeda, para evitar las filtraciones y por lo tanto la desestabilidad del talud o caso contrario emplear arcilla compactada.

EQUIPO

Se requiere generalmente un cargador frontal tipo CAT 966 o similares de 220-240 HP, volquetes (2) de una capacidad de 10 m³, tractor oruga y buldócer de 230-250 HP y complementado por una compactadora tipo "Pata de Cabra", específica para el tipo de material, caso contrario se emplea el mismo tractor de oruga.

CARACTERÍSTICAS Y RENDIMIENTOS DE LA MAQUINARIA

MAQUINARIA	Nº	POTENCIA HP	RENDIMIENTO M ³ /DÍA	HOJA		SPROKET	CAPACIDA DM ³
				TIPO	CAPACIDAD		CUCHARON
TRACTOR S/O-	1	230 - 250	1,300 - 1,320	SU	6	ELEVADO	-
CARGADOR F.	1	220 - 240	1,600	-	-	-	3.5 - 4
VOLQUETES	2	300 - 320	1,200				15 - 17

OPERACIÓN

Inicialmente el material del río extraído de la apertura de la uña y la acumulación inicial será debidamente explanado y compactado; luego se procede a efectuar el levantamiento de la plataforma hasta completar la altura diseñada, en capas no mayores de 0,40 m formados por material transportado por volquetes; es necesario que a continuación de la plataforma o cerca de ella se acumule el material del río con el tractor oruga; este material removido será cargado a los volquetes, los que a su vez lo transportarán hasta el prisma, donde será depositado y luego explanado con el tractor de orugas y compactado con la compactadora, en caso de no contar con esta podría efectuarse con el mismo tractor, luego se procederá en forma similar hasta llegar a la altura de diseño.

Concluida la altura, se fijan las estacas donde irán las cotas de coronamiento debidamente marcadas, con su respectivo control topográfico. Opcionalmente, si existe cerca de la obra material tal como ripio o canto rodado de cerro, es conveniente usarlo.

Luego, se efectúa la preparación de la superficie de contacto en la cara húmeda, a fin de lograr un mejor entrabamiento y afirmamiento de la roca. Se hará en base a material extraído de cantera de gravas gruesas o rocas de 3" a 5", y se esparce uniformemente en la cara húmeda, según el avance del enrocado

4.3.1 Lastrado y Acabado**Descripción**

Alcanzado la cota de coronación de acuerdo con el diseño, se afirmará con un espesor de lastre determinado, debidamente compactado. Este deberá ser material que contenga cierto porcentaje de arcilla que le dé una rigidez al acabado proyectado; si existe en la zona algún material

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE DEFENSAS RIBEREÑA

diferente cuando se carezca del material recomendable, como cascajillo o ripio menudo de cantera, se procura a explanarlo y compactarlo.

EQUIPO

Se debe contar básicamente con un cargador frontal de tipo CAT 966 O similares de 220- 240 HP, para efectuar el carguío del lastre; eventualmente un tractor de oruga 200-250 HP para la remoción de lastre, siendo además necesario para la explanación transportarlo en volquetes; asimismo rodillo autopropulsado de 9.5-12 TM y motoniveladora de 140-160 HP, tanque sistema de 3000 galones.

CARACTERÍSTICAS Y RENDIMIENTOS DE LA MAQUINARIA

MAQUINARIA	Nº	POTENCIA HP	RENDIMIENTO M ³ /DÍA	HOJA		SPROKET	CAPACIDAD M ³
				TIPO	CAPACIDAD		CUCHARON
TRACTOR S/O*	1	230 - 250	1,800	SU	6	ELEVADO	-
CARGADOR F.	1	220 - 240	1,600	-	-	-	3.5 - 4
VOLQUETES	*	300 - 320	1,600	-	-	-	15 - 17
MOTONIVELA	1	140 - 160	800	-	-	-	-
RODILLO VIBR.	1	130 - 150	800	-	-	-	9.5 - 12 TM
TANQUE CIST.	1	200	800	-	-	-	3,000 GLS.

OPERACIÓN

El lastre será cortado y acumulado en la cantera con empleo del tractor oruga seleccionado, cargado y transportado en volquetes al dique, explanado y preparado con la motoniveladora, previo humedecimiento (16 a 18%), luego es compactado con el rodillo hasta lograr la rigidez y el acabado deseado

4.4 ENROCADO

Se refiere al proceso de preparación de la roca en cantera, selección, carguío, transporte y colocado.

4.4.1 Preparación de la roca en cantera

SELECCIÓN DE CANTERA

Consiste en seleccionar una cantera de donde se va a extraer material, considerando el tipo de roca que ofrezca las características de diseño.

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE DEFENSAS RIBEREÑA

Por lo general son rocas ígneas como: granito, granodiorita, diorita, gabro, dolerita, basalto, pórfido granítico y pórfido diorítico, riolita, etc., con peso específico mayor de 2. Ver cuadro N°12

Esto se debe efectuar con anterioridad a los trabajos en el río y analizando debidamente para tener las alternativas del proyecto, sobre todo en lo que se refiere a distancias al río

Es necesario tener cuidado en la selección de cantera, sobre todo que la roca se encuentra en volúmenes compactados y no fracturados o muy erosionados por la acción del intemperismo

Se debe considerar que la distancia de la cantera al río, sea la más cercana, a fin de economizar el costo de transporte. Se toma en cuenta el estado de la vía por donde se desplaza el equipo, determinando la distancia y los ciclos de transporte óptimos

EXTRACCIÓN DE ROCA

Descripción:

Según el volumen efectivo de roca necesario para la obra, se prepara la voladura, que depende del trazo del calambuco y la carga explosiva a utilizar. Efectuada la selección de roca en cantera con anterioridad a los trabajos preliminares en río, se procede a la extracción de la roca y su preparación para el carguío

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL

De preferencia se deben emplear las rocas ígneas existentes en la zona, con un peso específico adecuado, volumen mínimo de roca por unidad definido en el diseño, con menor grado de fracturación e intemperismo. La roca debe soportar una compresión promedio de 1480 kg./cm², límite de fatiga oscilante entre 370 y 3790 kg/cm², tensión de 30 a 50 kg/cm², que soporte presión al par de fuerzas entre 150 a 300 kg./cm²

Se debe considerar los minerales esenciales de rocas ígneas como ortoclasa y cuarzo, accesorios como horblenda y otros, una textura granular con fenocristales de ortosa y horblenda para definir el tipo de roca.

EQUIPO Y MATERIALES

Para la extracción es necesario contar con una compresora con 2 martillos de 400 a 800 CFM o libras de presión, con rendimiento

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE DEFENSAS RIBERENA

adecuado a la zona y con barreno de diferentes dimensiones 20, 40 y 60 cm, básicamente.

Como materiales explosivos se emplea dinamita del tipo Semexa o similar, fulminante, guía y nitrato de amonio al 65%. Como equipo operativo del personal se debe contar con linternas o lámparas de carburo, guantes, cascos y lentes protectores, soga, baldes, puntas de acero ortogonales, botas de jebe, dando así seguridad al personal.

CARACTERISTICAS Y RENDIMIENTOS DE LA MAQUINARIA

MAQUINARIA	Nº	POTENCIA HP	RENDIMIENTO M ³ /DIA	CAPACIDAD
COMPRESORA	1	180 - 200	800*	750 - 800 CFM

* Depende del tipo de cantera

CONSTRUCCIÓN DEL CALAMBUCO

Con la operación de todo el equipo se realiza la preparación del calambuco, previo trazo en base al volumen de roca a extraer. Es necesario tener criterio practico sobre la forma que éste va a tener, sobre todo la taza o deposito final, así como la dirección con respecto al cuerpo de roca, ya sea frontal o vertical.

El calambuco, en si viene a ser un orificio de forma cilindrica de 50 cm de radio como mínimo, que se efectúa sobre la roca seleccionada con una profundidad variable en función al volumen de roca requerido. Al final de este orificio tendrá la taza que varia de forma, sea circular o rectangular, así como la posición con respecto al eje de orificio sea longitudinal o transversal, con cierta caída.

La preparación del calambuco es efectuada con las compresora, es decir con el accionar de los martillos y los barrenos y operados por los perforistas, efectuando los destajes, consiguiendo la roturación de roca, con dinamita, colocada en orificios pequeños del diámetro del barreno y dispuestos en forma circular.

Efectuado el disparo se procede a limpiar, es decir a sacar el material disgregado, para luego seguir en forma similar hasta llegar a la taza.

Una vez concluida la taza, se procede al carguio que es el operación en la cual se va colocado los explosivos y el nitrato de amonio, el cual se hace dormir en petróleo en proporción de un galón por

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE DEFENSAS RIBEREÑA

cada saco de nitrato (grado anfo). Esta carga explosiva se calcula en función al volumen y tipo de roca.

Colocados los materiales explosivos, se procede a ir cerrando el orificio con tierra y piedras chicas, siendo estas golpeadas con baretas, para así poder formar cámara cerrada que permitan un accionar perfecto de los gases del nitrato así como la onda explosiva de la dinamita.

Concluido el sellado, se acciona sea mediante chipas eléctricas o con el prendido de la guía, el cual está en contacto con el material explosivo, efectuada la acción explosiva el material quedara diseminado para un posterior selección y acarreo. (Figura N°22)

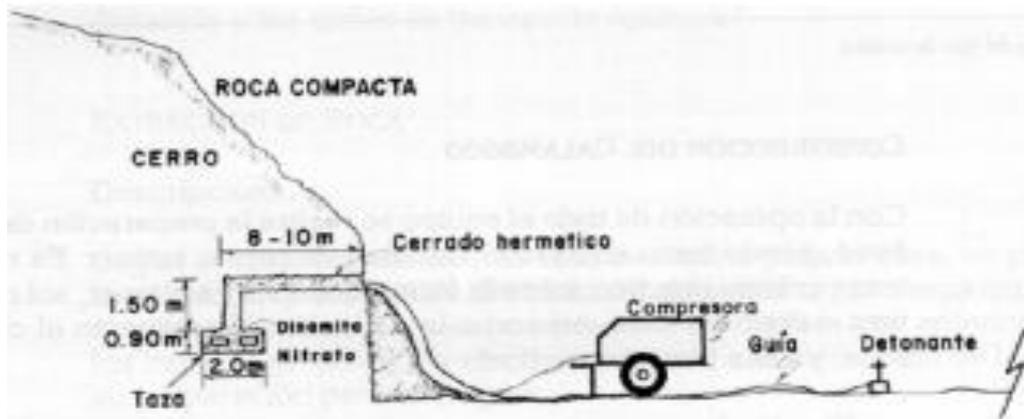


Figura N°22. CONSTRUCCIÓN DEL CALAMBUCO

4.4.2 Selección de Roca

Descripción

Después de la explosión o voladura, mediante el tractor de oruga se irá acumulando la roca seleccionada para facilitar la operación de carguío.

Para la selección de roca se considera el "cachorro" o fraccionamiento para volúmenes mayores de lo especificado, esto se hará calculando el volumen y la carga que se requiera, debiéndose emplear ciertos porcentajes de nitrato grado ANFO para evitar desperdicio de material extraído, esto se efectúa con empleo de compresoras y barrenos

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE DEFENSAS RIBEREÑA

Es importante el desplazamiento del equipo para la explanación y carguío. Por lo general siempre debe haber material listo para el carguío. (Figuran N°23)

EQUIPO

Tractor de oruga y buldócer de 230-250 HP con cuchillas y cantoneras reforzadas, compresoras de 750-800 CFM o Lbs de presión para fracclo-namiento de roca

CARACTERÍSTICAS Y RENDIMIENTOS DE LA MAQUINARIA

MAQUINARIA	N°	POTENCIA HP	RENDIMIENTO M ³ /DÍA	HOJA		SPROKET	CAPACIDAD CUCHARON
				TIPO	CAPACIDAD		
TRACTOR S/O- COMPRESORA	1	230 - 250	880	SU	6	ELEVADO	-
	1	180 - 200	720	-	-	-	750- 800CFM

OPERACIÓN

Efectuada la voladura se procede a la selección de roca, con el empleo de tractor de oruga que le ira acumulando a un punto determinado para facilitar el trabajo de carguío. Esta actividad es importante dentro del costo del enrocado de ahí que si operación requiere de trabajo coordinado del pool de cantera. Para la selección de la roca se considera el fraccionamiento de roca o "cachorreo" de los volúmenes mayores, esto con el empleo de la compresora y martillo que irán perforando la roca y con el uso de explosivos efectuar su ruptura.

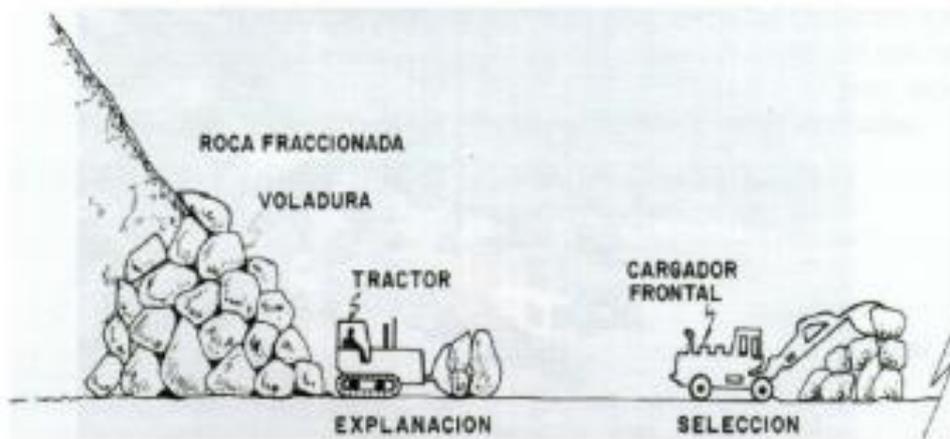


FIGURA N°23. SELECCIÓN DE LAS ROCAS A USAR

Material de Contacto

EQUIPO

Se emplea cargador frontal y volquetes que se considera dentro del pool de maquinaria a usar

OPERACIÓN

El material es cargado en cantera, con el cargador frontal a los volquetes, los cuales lo trasladan al dique y lo descargan en la cara húmeda para si posterior esparcimiento con mano de obra o equipo. Este material será, gravas o roca fraccionada.

4.4.3 Carguío, Transporte y Colocado

Descripción

CARGUÍO

Es el carguío del material seleccionado en la cantera a las unidades de transporte. Debiéndose tener cuidado en el tiempo que se demora en cargar un volquete. Programar este carguío a fin de evitar paros innecesarios que repercuten en el costo de la obra, es importante.

Llevar un control por unidad sobre el volumen transportado por día, con la finalidad de ver la fluctuación del costo y los cuadros de avance de obra. Todos estos puntos son fundamentales y se deben tener presente.



Foto N°6-Carguío de roca con equipo

EQUIPO

Es recomendable contar con una pala mecánica de 16 toneladas de izaje, que es más operativa en cuanto al levante de roca y acomodo en las unidades de transporte, esto mediante lo que se denomina el "estrobeado", que consiste en cables de acero con amarres circulares en los terminales, los cuales se pasan por la roca y debidamente sujetan al gancho de izaje. En otros casos se puede emplear un cargador frontal de 200-240 HP para in carguío rápido, capacidad de levante 6000 Kg mínimo

Para la explanación del material así como para la acumulación de éste, cerca de la zona de carguío, es necesario contar con un tractor de oruga de 140-160 HP

CARACTERÍSTICAS Y RENDIMIENTOS DE LA MAQUINARIA

MAQUINARIA	Nº	POTENCIA HP	RENDIMIENTO M ³ /DIA	CAPACIDAD M ³	CAPACIDAD DE LEVANTE
CARGADOR FRONTAL	1	220 - 240	720	CUCHARON	KG
				3.5 - 4	+ 6000

OPERACIÓN

El cargador toma el material seleccionado, el cual por lo general son rocas de un volumen mayor a 1 m³, éste es levantado a la altura de la tolva del volquete, por lo general se carga una parte, por las paredes laterales de la tolva y la otra por la parte trasera, de tal forma que la carga se equilibra, se requiere de una gran destreza del operador, lo cual repercute en el costo de la obra. Las tolvas que no sean específicas para roca, pese a ser reforzadas son seriamente afectadas.

TRANSPORTE

Descripción

Es el traslado del material pesado desde la cantera al río, al lugar donde se encuentra el prisma levantado.

Este aspecto generalmente representa el 40% del costo de la obra, ya que la eficiencia con que se efectúe será fundamental para que el costo se mantenga dentro de lo presupuestado.

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE DEFENSAS RIBEREÑA

Se especifica el tiempo de un ciclo de ida y regreso de las unidades, considerando en este tiempo las demora (tiempo muerto) por operación de carguio y descargué; para lo cual previamente se debe haber establecido el tiempo de recorrido en un ciclo completo. Es recomendable tener un control permanente de este punto

EQUIPO

El equipo para transporte, básicamente estará compuesto de volquetes con una capacidad teórica para el tipo de material, estas unidades deben estar dentro del limite del tonelaje. Por lo tanto son recomendables en zonas que no se puede conseguir unidades de mayor capacidad, pero lo mejor sería contar con volquetes especiales de una capacidad mayor, ya que en la práctica representa un mayor avance de obra y un menor costo, comparado con las otras unidades.



Foto N°7- Volquete especial trasportando roca

Es recomendable volquetes de 15 m³ o de 22 toneladas y con vía adecuada; también puede emplearse volquetes de 17 m³ o 35 toneladas, pero es fundamental contar con vías especiales para ello.

CARACTERISTICAS Y RENDIMIENTOS DE LA MAQUINARIA

MAQUINARIA	N°	POTENCIA HP	RENDIMIENTO M ³ /DIA	CAPACIDAD M ³	OBSERVACIÓN
VOLQUETES		300 - 320	VARIABLE	15 - 17	TOLVA REFORZADA

“Ing. Rubén Terán Adriazola”
Edición N° 1-1998 -Versión PDF

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE DEFENSAS RIBEREÑA

OPERACIÓN

Los volquetes una vez cargados proceden a trasladar la roca a la zona de obra, estos irán a velocidades no mayores de 30 km/hr en vías preparadas, de no estar en estas condiciones, la velocidades se reducen a 15 km/hr. El material será depositado en la explanada o cancha cerca a la plataforma, así como el pie de la uña

REVESTIMIENTO O COLOCADO

Descripción

Es la operación consistente en el descarguio del material pesado y revestimiento, tanto en la uña de estabilidad como en la cara húmeda del prisma. Se recomienda tener una cancha para acumular la roca lo más cerca posible a la obra.

EQUIPO

Cargador frontal de 220-240 HP, de las mismas características que el de carguío, excavadora de 160-170 HP sobre orugas con cucharón de 1.0 m³ de capacidad, levante o izaje de 6000 kgs a 8000 kgs a una altura máxima de 3 m

CARACTERÍSTICAS Y RENDIMIENTOS DE LA MAQUINARIA

MAQUINARIA	Nº	POTENCIA HP	RENDIMIENTO M ³ /DIA	CAPACIDAD M ³	LEVANTE
				CUCHARON	KG
CARGADOR FRN	1	220 - 240	600	3.5 - 4	+6000
EXCAVADORA**	1	160 - 170	520	1.0	+6000

** SE RECOMIENDA COMO IMPLEMENTO PARA COLOCADO DE ROCA CUCHARON DE GRAMPA

OPERACIÓN

El llenado de la uña de estabilidad se hará por la vía de acceso paralela a la uña, para así lograr una buena distribución del material. No es conveniente efectuarla por la plataforma, en razón de que la distribución del material no será uniforme, ya que se tendría tramos con bastante roca y otros carente de ella.(Figura N°24)

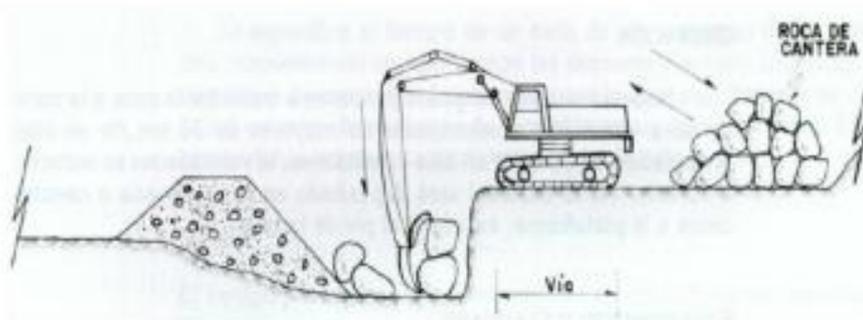


FIGURA N°24.- LLENADO DE LA UÑA DE ESTABILIDAD

Según el volumen de diseño por metro lineal, para lograr el acabado pretendido se efectúa el acomodo y entrapado de las rocas con palas o cargador y personal capacitado para esta operación.



FOTO N°8. EXCAVADORA COLOCANDO ROCA EN LA UÑA NOTESE LA PROFUNDIDAD DE ESTAS

El revestimiento de la cara húmeda se hará posteriormente al llenado de la uña y conforme se vaya elevando el prisma hasta llegar a la altura de diseño, pudiendo efectuar alguna combinación, como es, ejecutar paralelamente el llenado de la uña y una parte del prisma, levantado con el material extraído de la excavación de la uña. (Figura N°25)

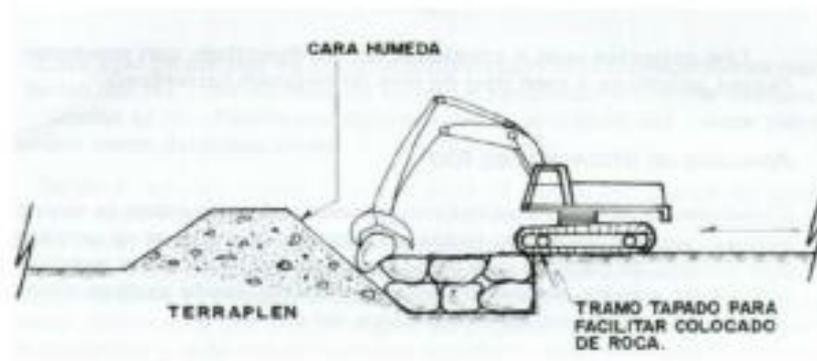


FIGURA N°25. REVESTIMIENTO DE LA CARA HÚMEDA

La parte final de la cara húmeda puede ser revestido por la vía superior de la plataforma del dique.

Para evitar que el material tenga algún desperdicio en cuanto a áreas cubrir, es recomendable tener una pala excavadora o cargador en la plataforma, que lo estrope y lo acomode en la cara a revestir (parte final)

En la coronación se marca las progresivas correspondientes según lo propuesto. Es recomendable si la obra se interrumpe, deberá cubrirse con roca toda la parte final incluyendo 10 m de la cara seca, para evitar la erosión de lo ejecutado

5. CONSIDERACIONES EN LA CONSTRUCCIÓN DE ESPIGONES

5.1 CONSIDERACIÓN DE EJECUCIÓN DE ESPIGONES

Dentro de las diversas necesidades de defensa ribereña en los valles, a veces lleva consigo a tener presente ciertos criterios prácticos para tomar la alternativa sobre cuáles son los puntos a proteger y en que extensión

Sucede que todos los sectores presentan necesidades de contar con alguna estructura que les de ciertas garantía de protección a sus terrenos; es aquí donde el aspecto económico entra en juego, vale decir hay que tener una alternativa adecuada, y está en función del tipo de evaluación que se efectúe. Esta alternativa lo pueden constituir los espigones. En lo técnico hay condiciones de río que escapan a algún análisis que se haya efectuado, sobre todo en río de régimen torrencioso