



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**“Técnica de prevención y control de erosión en la ribera del rio san  
Fernando tramo Huancayo- Junín 2019”**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:**  
**Bachiller en Ingeniería Civil**

**AUTOR:**

Apac Jesus José Santiago (ORCID: 0000-0001-8452-7990)

**ASESORES:**

Dr. Delgado Ramírez, Félix German (ORCID: 0000-0002-7188-9471)

Mg. Pinto Barrantes, Raúl Antonio (ORCID: 0000-0002-9573-0182)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de obras hidráulicas y saneamiento

**LIMA- PERÚ**

2019

## **Dedicatoria**

A mis tres amores Gabriela, Kaela y Alejandra, quienes son mi fortaleza e inspiración para alcanzar nuevas metas, tanto personal como profesional.

A mis padres José y Corina; a través de ellos pude entender y comprender el tamaño de su amor, por haberme forjado como la persona que soy, mucho de mis logros se los debo a ustedes.

A Hugo Rivera, a quien considero como un segundo padre, gracias por desear y anhelar siempre lo mejor para mi vida, gracias por cada consejo y por cada una de tus palabras que me guiaron durante mi vida.

A mis hermanos menores Yuriko, Rosa, Daniel y Amanda, a quienes los quiero mucho, que esto sirva como una inspiración para perseguir sus metas y objetivos.

Muchas gracias familia.

## **Agradecimiento**

Mi profundo agradecimiento:

A Dios por guiarme en mi camino y por permitir concluir con mi objetivo.

A mi abuela Mayela, que Dios lo tenga en su santa gloria y ahora es un ángel en mi vida y sé que se encuentra muy orgullosa de su nieto que desde donde esta me bendice.

A mi tía Mirtha, a quien estimo tanto y a quien le debo su apoyo incondicional en mi etapa de niñez, por facilitarme los caminos para seguir, sin pedir nada a cambio y sin dudar de mi capacidad.

A mis tíos, Denis, Carlos y al mejor amigo de toda una vida Polo, gracias por confiar siempre en mí.

Y por supuesto a mi querida Universidad y reconocimientos a todos mis maestros de mi educación superior, quienes me han dado las pautas para mi formación profesional.

## Índice de tablas

**Tabla 01.** *Esfuerzo para iniciación de movimiento para diámetros encofrados en riberas de ríos.*

**Tabla 02.** *Caudal medio, calculado en la progresiva 0+00.00.*

**Tabla 03.** *Caudal medio, calculado en la progresiva 0+00.25.*

**Tabla 04.** *Caudal medio calculado en la progresiva 0+0.50.*

**Tabla 05.** *Caudal medio calculado en la progresiva 0+0.75.*

**Tabla 06.** *Caudal medio calculado en la progresiva 0+0.100.*

**Tabla 07.** *Nivel de desborde del río San Fernando en el tramo Chayhuamayo- Shucusma.*

**Tabla 08.** *Estadística 01.*

**Tabla 09.** *Descripción del perfil estratégico de la calicata N°01.*

**Tabla 10.** *Velocidades en el margen derecho.*

**Tabla 11.** *Esfuerzos máximos en el margen derecho.*

**Tabla 12.** *Presupuesto referencial uso de gaviones.*

**Tabla 13.** *Presupuesto referencial con enrocado con rocas colocadas.*

**Tabla 15.** *Cuadro de discusión*

## Índice de figuras

*Figura 01.* Etapa de evolución de los ríos.

*Figura 02.* Etapa de formación o niñez.

*Figura 03.* Etapa de juventud.

*Figura 04.* Etapa de madurez.

*Figura 05.* Etapa de vejez.

*Figura 06.* Grafica de cálculo de socavación.

## ÍNDICE

<b>RESUMEN</b> .....	vii
<b>ABSTRACT</b> .....	viii
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
1.1. Realidad problemática .....	1
1.2. Trabajos previos .....	2
1.3. Teorías relacionadas al tema.....	4
1.4. Formulación del problema .....	11
1.5. Justificación del estudio .....	11
1.6. Hipótesis características y tipos .....	11
1.7. Objetivo .....	12
<b>II. METODOLOGÍA</b> .....	12
2.1. Diseño de investigación.....	13
2.2. Variable, operacionalización .....	13
2.3. Población y muestra, selección de la unidad de análisis.....	13
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	13
2.5. Métodos de análisis de datos.....	14
2.6. Aspectos éticos.....	15
<b>III. RESULTADOS</b> .....	16
<b>IV. DISCUSIÓN</b> .....	24
<b>V. CONCLUSIONES</b> .....	27
<b>VI. RECOMENDACIONES</b> .....	28
REFERENCIAS.....	29
ANEXOS .....	1

## RESUMEN

Tiene como problema general ¿Qué tipo de Técnica de medida y control de desgaste en la ribera del río San Fernando tramo Huancayo – Junín 2019? El objetivo general es determinar qué tipo de sistema de prevención y control de erosión se debe emplear para evitar el deterioro de las riberas del río San Fernando en el tramo Chayhuamayo - Shucusma, Huancayo – Junín. La hipótesis planteada es: La interposición de un elemento estructural de muros de gaviones entre la orilla y la corriente de agua previene y controla significativamente el deterioro de las riberas del río San Fernando en el tramo Chayhuamayo - Shucusma.

El tipo de investigación es aplicada, con un nivel descriptivo – explicativo, un diseño no experimental, con una población de 600 metros de ribera del río San Fernando entre el tramo Chayhuamayo – Shucusma y una muestra no aleatoria elegida por conveniencia de 60 metros progresiva 0:000 – 0:060 metros.

Conclusión principal es; El sistema de interposición de una estructura de muro de gaviones previene y controla la erosión de taludes en la ribera del río San Fernando, el caudal máximo 10.13m<sup>3</sup>/s por el método de medición in-situ en épocas de máximas avenidas, las características mecánicas de los suelos encontrados es material de grava mal graduada GP-GC, cuya cohesión es de 0.40Tn/m<sup>2</sup> y su ángulo de fricción es de 27.9°, la velocidad y esfuerzo cortante del río cuando esta queda desbordada por el margen derecho es de 2.59m/s y un esfuerzo cortante máximo de 80.27N/m<sup>2</sup>.

**Palabras claves:** Prevención y control de erosión.

## ABSTRACT

The present investigation entitled "system of prevention and control of erosion in the ribera of the river San Fernando tramo Chayhuamayo - Shucusma, Huancayo - Junín", has as general problem What kind of erosion prevention and control system should be used to avoid the deterioration of the banks of the San Fernando River in the Chayhuamayo - Shucusma, Huancayo - Junín? The general objective is to determine what type of erosion prevention and control system should be used to avoid deterioration of the banks of the San Fernando River in the Chayhuamayo - Shucusma, Huancayo - Junín section. The hypothesis proposed is: The interposition of a structural element of gabion walls between the shore and the water stream significantly prevents and controls the deterioration of the banks of the San Fernando river in the Chayhuamayo - Shucusma stretch.

The type of research is applied, with a descriptive - explanatory level, a non - experimental design, with a population of 600 meters of San Fernando river between the Chayhuamayo - Shucusma stretch and a non - random sample chosen for convenience of 60 meters progressive 0 : 000 - 0: 060 meters.

Main conclusion is; The system of interposition of a gabion wall structure prevents and controls erosion of slopes on the San Fernando river bank, the maximum flow  $10.13\text{m}^3 / \text{s}$  by the in-situ measurement method in times of maximum avenues, the mechanical characteristics of the soils found is poorly graded gravel material GP-GC, whose cohesion is  $0.40\text{Tn} / \text{m}^2$  and its angle of friction is  $27.9^\circ$ , the speed and shear stress of the river when it is overflowed by the right margin is  $2.59 \text{ m} / \text{s}$  and a maximum sheer force of  $80.27\text{N} / \text{m}^2$ .

**Key words:** Prevention and erosion control.



## I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

Se describe desde el **ámbito internacional** donde Flores (2015), Hace referencia a que, en todo el mundo, unos 2.600 millones de habitantes desprecian las ventajas de un saneamiento suficiente, que aún necesita el 37% de la población total. Además, contar con agua de consumo humano en Latino América el sistema es deficiente e ineficiente, lo que provoca efectos negativos. Efectos sobre el bienestar general, donde los componentes limitantes son el límite restringido relacionado con el dinero de las organizaciones encargadas de brindar a estas administraciones y el frágil sistema institucional del área, además por el desarrollo de la población “hace referencia que la presente tesis de investigación tiene por finalidad proponer un sistema de prevención y control de erosión, pensando principalmente en el riesgo permanente que corren las poblaciones ante el deterioro de sus vías de comunicación e inundación de zonas agrícolas en Panamá. Por eso se hace necesario profundizar el estudio para la aplicación de nuevas tecnologías que sean una alternativa de solución para la erosión de los taludes en las riberas de los ríos de esta región; en el **ámbito nacional** el Perú es vulnerable a desastres naturales, mucho de los cuales han dejado grandes pérdidas materiales en los sectores productivos, siendo los terremotos, los huaycos, inundaciones y desbordos de los ríos los que han ocasionado mayor daño. Los trabajos de prevención y erosión en las riberas de los ríos son escasos en nuestro país, en especial en las regiones alejadas como es el caso del departamento de Junín. La construcción de defensa ribereña en esta región del país es dificultosa por la carencia de registros hidrológicos y por la lejanía de la zona lo que dificulta el transporte de materiales para cualquier tipo de proyectos que se desean realizar. Las nuevas tecnologías están basadas principalmente en proponer una alternativa que cumpla con los estudios técnicos- económicos viables en defensas ribereñas de los ríos de ceja de selva que no cuentan con registro hidrológicos y por su lejanía de la zona a la provincia de Huancayo que hace dificultoso el transporte de materiales; haciendo posible la ejecución de proyectos de construcción de ingeniería civil; en el **ámbito local**, el problema del cual partimos fue ¿Qué tipo de sistema de prevención y control de erosión se debe de emplear para evitar el deterioro de las riberas del río San Fernando en el tramo Chayhuamayo-Shucusma, Huancayo- Junín?, siendo el objetivo determinar qué tipo de sistema de prevención y control de erosión se debe emplear para evitar el deterioro de las riberas del Río San Fernando en el tramo Chayhuamayo- Shucusma, Huancayo- Junín.

## 1.2.Trabajos previos

Se utilizaron como datos previos a fin de obtener los antecedentes en relación a **nivel internacional** tenemos: **Galaton (2016)**, *“representación de la desintegración de las resistencias fluviales”*, el objetivo general es describir los tipos de desintegración que deberían utilizarse para asegurar las estructuras cercanas a la corriente. El examen razona que las estructuras de las salvaguardas ribereñas se estimen con una mancha teórica, ya que se presentan como actividad en la velocidad del agua, lo que provoca un debilitamiento de desintegración al pie del trabajo. Una respuesta recibida para evitar este problema es la etapa de desfiguración, que está hecha de gaviones tipo cojín para dormir, que va con la desintegración de la base, evitando así que llegue a la base de la estructura y desestabilice. Como también: **Daniel (2017)**, *sustento “la idea del bienestar en las obras de prevención de inundaciones urbanas”*, su trabajo significa llamar la atención sobre los ángulos identificados con las condiciones de seguridad relativas forzadas por las obras de protección contra inundaciones en zonas urbanas, tomando como modelo observador las instancias de inundaciones, debido a las vías fluviales y las corrientes, son maravillas centradas en el ser humano y reaccionan básicamente al control dinámico de los valles de inundación de las vías fluviales. también: **Smith (2017)**, *sustento “prevención y análisis de su estabilidad frente a crecidas pluviales”*, en la línea central de esta memoria, para hacer posible un diagnóstico a partir del cual se aborde una posterior etapa de diseño en ingeniería, se precisa atender los siguientes aspectos: comprender la alteración que a introducido la extracción de áridos en el cauce natural del río Colina, en los tramos rural y urbano de la Comunas de Colina. Conocer el marco regulatorio nacional que rige la actividad, establecer las condiciones reales de cumplimiento y analizar sus debilidades. Desarrollar antecedentes técnicos indispensables para establecer la vulnerabilidad del cauce en el tramo seleccionado y recomienda en su investigación en cuanto a los resultados del análisis de la caracterización y modelación del tramo del río colina en estudio, se estableció una clara concordancia con la evidencia de terreno. Se recomienda la paralización de las actividades extractiva en el tramo puente Esmeralda. El tramo aguas arriba es factible explotar, dada la amplitud de los perfiles transversales. Se sugiere un encauzamiento del tramo. Como también: **López (2015)**, *sustento “análisis de estabilidad hidráulica para la prevención de cauces”*. Se abordó el problema del cambio climático que reflejan la cantidad disponible de agua presenta dos escenarios críticos: cuando se tiene en poca cantidad y cuando se tiene más de la riqueza. Este último aplica a los ríos de nuestro país, se observa cuando se presentan avenidas

extraordinarias con altas velocidades de flujo que provoca la falla de los márgenes de los ríos y en consecuencia se tiene inundaciones en las zonas y poblaciones cercanas a ellos, generando graves problemas de tipo social, económico, de salud pública y alteraciones al medio ambiente. De ahí que su objetivo es realizar recopilaciones de las técnicas y estructuras de protección marginal en cauces, en especial el sistema con geotextiles y prefabricados. Como también: **Gualdrón (2016)**, sustento *“evaluación de opciones para evitar futuras inundaciones en la parte de San Rafael en el arroyo Lebrija”*, Bucaramanga-2016, cuando se trata del tema de evitar calamidades, los erosivos que se expanden dinámicamente en el tazón debido a la deformación de grandes regiones de zonas tropicales y bosques, a los cambios climáticos, los tiempos de aguaceros están mucho más castigados y los veranos progresivamente extraordinarios, donde el desarrollo de algunas estructuras impulsadas por el agua, por ejemplo, las represas se han expandido la medida de residuos presentes en las corrientes. El objetivo de este trabajo es mostrar la opción más razonable para evitar futuras inundaciones en la división utilizando estructuras de seguros en las orillas del arroyo. **A nivel nacional** tenemos: según: **Aceitunas (2017)**, sustento: *“investigación de la aversión y el control de las resistencias fluviales del segmento urbano de los canales de tumbes”*, esta propuesta retrata la conducta, las cualidades y los problemas del arroyo tumbes, indicando los datos fundamentales importantes para construir el examen: hidrológico, hidrodinámico, geográfico, sedimentología, topografía y geotecnia que incorpora todo los parámetros hidrológicos, sedimentológicos y de presión que afectan la actividad de la estructura de seguridad. Demuestra una técnica para planificar un sistema de seguro decente, donde describan los marcos de aseguramientos ribereños generalmente utilizados en el planeta. Como también: **Castro (2016)**, en su tesis *“Investigación del plan de desviación y evasión fluvial y desintegración en la corriente de solicitud”*. Sugiere que es ventajoso utilizar las técnicas Gumble y log- Pearson III, para decidir la mayor corriente en la zona de Carhuaquero. Del mismo modo. El tipo de estructuras utilizadas en el plan de desviación y protección de bordes se ha elegido dependiendo de criterios y protección de bordes se ha elegido dependiendo de criterios que lo acompañan; son progresivamente regular, se fabrican particularmente en aquellos lugares donde por razones extraordinarias es absurdo esperar y utilizar barreras consistentes a lo largo de los bordes. Como también: **Caverna (2015)**, sustento *“Plan de desviación y desintegración de los guardias de la vía fluvial en la corriente del pueblo juvenil de El salvador”*, propone una estructura de dirección y protección de bordes por métodos para barreras, considerándolos ángulos

financieros especializados; utilizando batido de cantera para su desarrollo y 14 es la cantidad de diques necesarios, los cuales 12 se están preparando y 2 están propulsando. Determinar una liberación más rápida de  $Q= 1350\text{m}^3/\text{s}$ , pero como el canal de la vía fluvial Motupe no puede despejar dicha corriente a través de su antiguo canal y vaciar un ritmo de flujo de 800 a  $1000\text{m}^3/\text{s}$ . como también: **Terrones (2016)**, sustenta *“La anticipación en las salvaguardas frente a la playa de los arroyos de la selva pantanosa”*, propone la decisión de una elección que mejor se adapte a las cualidades de la región de investigación, construyendo los planes de gastos referenciales de cada opción. Además, infiere que las opciones que crean el plan de gastos más reducidos son aquellas que los activos de utilización se encuentran en la región de investigación. Como también: **Bustamante (2015)**, sustenta *“Investigación de dirección y evitación de protecciones ribereñas en el río Chancay- ciudad de Lambayeque, foco ciudad Rinconazo Tuman”*, Perú 2015. El objetivo de la teoría es establecer suficientes protecciones y seguridad en los bancos de arroyos que mantienen una distancia estratégica de la desintegración que tomaron de la estación de control de la boca del arroyo Racarumi- Chancay. Los registros o la información crónica de la liberación se utilizaron en el año 1914 hasta el 2005 (92 años), pues de esta manera decida las curvas recurrentes de las emisiones para ubicar el marco de tiempo retorno normal entre dos carreteras. En este trabajo deducimos que es apropiado fabricar una masa de 3 metros de alto de material muy compactado, cubierto con geotextil para evitar la fuga de agua a través de él se debe encontrar a más de 100 metros de la costa para cumplir con cada una de las circunstancias. Eso se puede surgir después de algún tiempo.

### **1.3. Teorías relacionadas al tema**

**La erosión.** - La desintegración incorpora la separación, el transporte y el consiguiente almacenamiento de materiales del suelo o agitación por el poder de un líquido en cause. Donde la desintegración es producida por las aguas como también por los vientos. En caso de duda, los lugares de suelos verdaderamente erosionables, de inclinación y brisas sólidas. La desintegración quizás sea el factor altamente contaminante del agua con respecto a los volúmenes de venenos. Desintegración según **Ayres (2014)**, se basa en cuatro factores fundamentales que son: **E**= Taza de desintegración, **R**= Factor que depende de la suma y el poder del aguacero, **G**= Factor que depende de la inclinación y la geografía de la tierra, **S**= Factor que se basa en las propiedades físicas y de sustancias de la suciedad, **V**= Factor que se basa en los atributos de la propagación de los vegetales.

**Tipos de erosión.** - Varios de estos tipos de desintegración se les llama persecuciones:

Desintegración por brisas. - El aumento de las brisas provoca poderes de molienda y elevación de partículas de suciedad.

Desintegración por lluvias (goteo). - Las gotas de lluvias sacuden el suelo descubierto, estas mueven las partículas en separaciones sorprendentes.

Percusiones laminares. - Los flujos superficiales de aguas entregan la unidad de capas más superficiales del suelo en una disposición de desintegración por capas.

Desintegración de surcos. - Son agrupaciones de corrientes en canales pequeños, donde se extiende dando forma a una progresión de su mayor parte de puntajes semiparalelos.

**Etapas de evolución de los ríos.** -Las etapas efectivamente diferentes suceden a lo largo de una oleada de agua y deben reconocer para evaluar su conducta erosiva. Al ajustar las agrupaciones de estilo antiguo de la morfología de la corriente y por las motivaciones detrás de la declaración de las maravillas de la desintegración, se deben considerar las etapas que lo acompañan a lo siguiente:

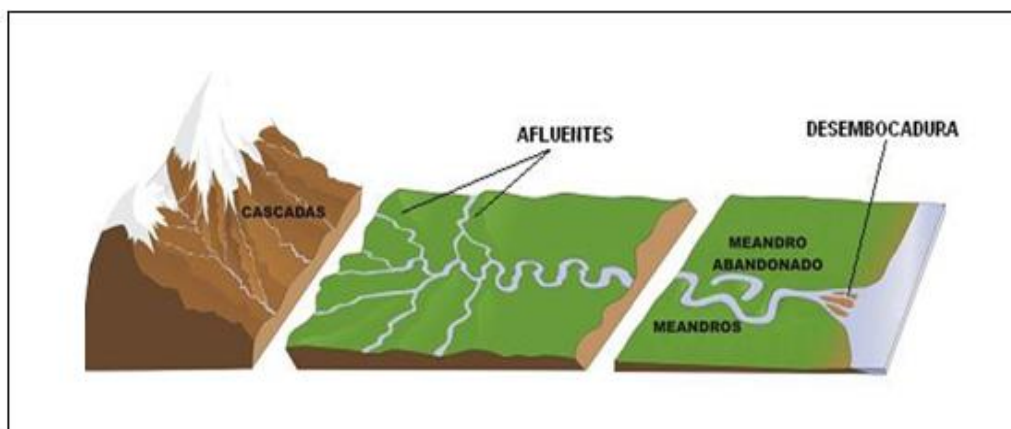


Figura 01. Etapa de evolución de los ríos.

### **Etapas de formación.**

En las altas montañas de la región, cada arrollo tiene un espacio formado por un canal o un tazón de desechos con inclinaciones excepcionalmente altas. Este cuenco en el que se está formando el estándar de agua, se compone de unas pocas corrientes o cuencos pequeños de corriente persistente o discontinua. En general los flujos de creación estándar solo se forman durante los aguaceros según la (figura Nª 01). En esta fase de la desintegración laminar actual se producen formas en arugas y en barrancos. La mayoría de las medidas hacen que la

desintegración se origine en esta zona. Los aguaceros producen flujos en los canales y estos se convierten en roedores importantes. Por lo tanto, la desintegración genera inestabilidad general en las pendientes.



*Figura 02.* Etapa de formación o niñez.

### **Etapa de juventud.**

Una inundación de agua juvenil tiene como marca la inclinación media y las altas velocidades del agua. El canal debido a la desintegración de su base se desarrolla en general en un procedimiento llamado “corrosión”, en el caso de que el agua transmita partículas enormes, por ejemplo; arena, roca, bordes, el punto raspado de la base del lecho o abismo de sesgos semi verticales. En este segmento hay valles de roca, arena y melodías del territorio de formación o adolescencia. Donde el canal se desarrolla rápidamente debido a los impactos de la desintegración hacia atrás y las maravillas de las sacudidas horizontales de las pendientes debido a la fluencia, la corriente y la desintegración en la planta actual hay un curso entrecruzado con la sección de tiempo terrestre, el valle aumenta su cauce formando una amplia (V).



*Figura 03.* Etapa de juventud.

### **Etapa de maduras.**

En las corrientes de desarrollo, la desintegración de la base del cauce del río durante un camino se agita con el argumento de que cuando la velocidad del agua disminuye, recupera el limo, en absoluto como los flujos juveniles que presentan un proceso de desintegración total. Estos procedimientos monótonos de socavación, transporte y resedimentación generalmente controlan la conducta de la vía fluvial. El presente intenta hacer crecer su canal y la vitalidad lo utiliza en forma de desintegración horizontal introducidas serpenteando sin rumbo, trenzando y creando vagabundeos. Esto suele ser incesante, dentro de un ancho sin rumbo de la corriente que se desarrollan desde la base hacia arriba.



*Figura 04.* Etapa de madurez.

### **Etapa de la vejez.**

En el punto en que la corriente de agua transporta su corriente al océano, la inclinación de la vía fluvial es básicamente cero y los deltas se enmarcan cuando se dividen en canales más pequeños. No hay desintegración vertical, sin embargo, hay un desarrollo horizontal de los canales debido a las formas de sedimentación e inundación. La sedimentación es sustancialmente más significativa que la desintegración.



*Figura 05.* Etapa de vejez.

## Hidráulica del río

La potencia a través de la presión incorpora una visualización numérica de la corriente de agua. Las condiciones fundamentales utilizadas para imitar formas de vías navegables son:

- a) Condición de congruencia del agua.
- b) Condición de congruencia de sedimentos.
- c) Condición de la fuerza de flujo.
- d) Condiciones de transporte de sedimentos.

### Calculo de la socavación.

El debilitamiento comprende el desarrollo del grado de la base del canal de un flujo y refluo provocado por la expansión en grado de agua en las carreteras, alteraciones en los canales, por ejemplo; tramos, diques, etc. El socavamiento incorpora mediante el desarrollo de una obra dentro del canal. El debilitamiento de la desintegración irrecuperable debe separarse como después de que el camino pasa o el motivo del debilitamiento se elimina en las formas resultantes.

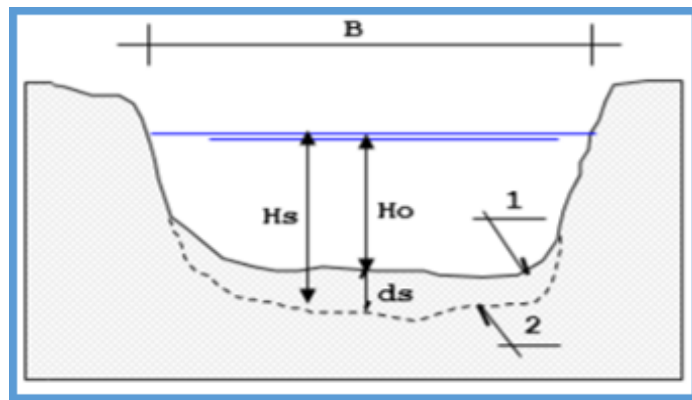


Figura 06. Grafica de cálculo de socavación.

**Hidrología:** Ciencia geográfica que se dedica a la investigación de la apropiación, la realidad y la propiedad del agua presente en el aire y en la cubierta del mundo. Esto incorpora precipitación, derrame, humedad del suelo y la igualación de masas de hielo.

**El plan de los trabajos impulsados por el agua:** Se caracteriza por hacer estas investigaciones, de vez en cuando se utilizan modelos científicos que hablan de la conducta de todo el recipiente que se examina.

**Poder a través de la presión:** Rama de la ciencia de los materiales y el diseño que responde a la investigación de las propiedades mecánicas de los líquidos. Esto se basa en los poderes



que median con la masa poder) y empuje de la misma. El factor principal a considerar alude al tamaño del tazón como factor hidrológico, donde el cauce dado se basará en las condiciones climatológicas, fisiológicas, topográficas y los límites de capacidad.

**Seguridad en tierra:** Los seguros en tierra son obras de construcción planificada para garantizar los bancos y diques basados en los bordes del área actual.

**Cobertura en tierra:** Son un tipo de seguro en tierra que cubre constantemente los materiales seguros para la desintegración, los bancos y los diques, incluida la parte que se presenta debido a los impactos del socavamiento.

**Desvío de una vía fluvial:** Se compone de una reunión de obras de construcción con o sin diques, trabajadas dentro del desvío de las corrientes a lo largo del curso predeterminado.

#### **Concepto de fuerza tractiva.**

Consiste en calcular la potencia que aplica el agua en movimiento sobre las partículas del suelo, esto evalúa la potencia de tracción de un flujo y reflujos, en donde es el poder de corte aplicado por la corriente sobre las partículas del canal en un punto.

$$\tau_o = \rho v^2 = \rho \cdot g \cdot y \cdot i$$

#### **Donde:**

$\tau_o$  = Fuerza tractiva.

$\rho$  = Densidad del agua.

$v$  = Velocidad de la corriente en la superficie del cauce.

$y$  = Altura de flujo.

$i$  = Pendiente promedio.

$g$  = Aceleración de la gravedad.

#### **Esfuerzo crítico para iniciación de movimiento**

De manera similar, a medida que el agua aplica un poder de tracción sobre los materiales de la orilla del río, intenta oponerse a ese poder de corte. Los materiales de la arcilla del río tienen una presión básica más extrema ( $Y_0$ ) y mayor protección contra la potencia de tracción. Existen un montón de articulaciones numéricas para determinar la obstrucción de los

materiales de la orilla del río de tracción y ninguna de ellas tiene un reconocimiento inclusivo.

**Criterios de escudos:** Donde **Shields**, obtiene así la articulación que acompaña a la corriente violenta, **(Y<sub>0</sub>)<sub>c</sub>=0.06**.

**Tabla 01.** Esfuerzo para iniciación de movimiento para diámetros encofrados en riberas de ríos.

DIAMETRO DE ENCOFRADO	ESFUERZO DE CORTE CRITICO DE INICIACION DE MOVIMIENTO (Y <sub>0</sub> ) <sub>C</sub>
0.10 m	99 N/m <sup>2</sup>
0.15 m	148.5 N/m <sup>2</sup>
0.20 m	198 N/m <sup>2</sup>
0.25 m	247.2 N/m <sup>2</sup>
0.50 m	495 N/m <sup>2</sup>

Fuente: Ing. Erasmo Mattos Espinoza “Construcción defensa ribereña”.

#### **Calculo del caudal maximo (metodo empirico).**

Este método es uno de los más usados para hallar la estimación de la mayor corriente relacionada como un plan de aguacero determinado, se usa regularmente en obras de infiltración urbana y rural. Además tiene el beneficio de no requerir información hidrométrica para garantizar la mayoría de las corrientes extremas.

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{360}$$

**Q**= Caudal máximo (m<sup>3</sup>/s).

**C**= Coeficiente de derrame.

**I**= Intensidad del aguacero del plan, con un alcance equivalente al tiempo de fijación del recipiente y con una recurrencia equivalente al tiempo de llegada elegido para la estructura (mm/h).

**A**= Territorio del cuenco (Ha).

## **1.4. Formulación del problema**

### **1.4.1. Problema general:**

¿Qué tipo de sistema de prevención y control de erosión se debe emplear para evitar el deterioro de las riberas del río San Fernando en el tramo Chayhuamayo Shucusma, Huancayo, Junín?

### **1.4.2. Problemas específicos:**

- a) ¿Cuál es el caudal máximo del río San Fernando en el tramo Chayhuamayo Shucusma?
- b) ¿Cuáles son las características mecánicas y físicas del suelo de la Ribera del río San Fernando en el tramo crítico Chayhuamayo Shucusma?
- c) ¿Cuál es la estimación de las velocidades de flujo y esfuerzos cortantes del río San Fernando en el tramo Chayhuamayo Shucusma?

## **1.5. Justificación del estudio**

### **1.5.1. Social**

A partir de este trabajo de investigación y llegando a los resultados se pretende resolver problemas de inundación a zonas agrícolas y deterioro de la vía de comunicación de la carretera en el tramo Chayhuamayo Shucusma expuestos al desborde e inundación por parte del flujo de agua cuando se presenten caudales extraordinarios. Por lo tanto, según lo descrito se justifica socialmente al aporte de este estudio a fin de evitar problemas futuros al entorno social y de salud de la población. Donde la metodología y el procedimiento de los datos para la siguiente investigación son las siguientes: tablas, cuadros, libros y programas. Que posterior al estudio realizado se podrán utilizar como base de otros estudios de características similares.

## **1.6. Hipótesis características y tipos**

### **1.6.1. Hipótesis general**

Es la interposición de un elemento estructural de muro de gaviones entre las orillas y la corriente de agua previene y controla significativamente el deterioro de las riberas del río San Fernando tramo Huancayo Junín 2019.

### **1.6.2. Hipótesis específicos**

- a) El caudal máximo incide significativamente en el desborde de la ribera del río San Fernando tramo Huancayo Junín 2019.

- b) Las características mecánicas y físicas del suelo de la ribera inciden significativamente en el deterioro de la ribera del río San Fernando tramos Huancayo Junín 2019.
- c) Las velocidades de flujo y esfuerzos constantes inciden significativamente en el deterioro de la ribera del río San Fernando tramo Huancayo Junín 2019.

## **1.7.Objetivo**

### **1.7.1. Objetivo general**

Determinar qué tipo de sistema de prevención y control de erosión se debe emplear para evitar el deterioro de las riberas del río San Fernando en el tramo Chayhuamayo Shucusma, Huancayo, Junín.

### **1.7.2. Objetivos específicos**

- a) Determinar el caudal máximo del río San Fernando en el tramo Chayhuamayo Shucusma.
- b) Determinar las características mecánicas y físicas del suelo de la ribera del río San Fernando en el tramo crítico Chayhuamayo Shucusma.
- c) Estimar las velocidades de flujo y esfuerzos cortantes del río San Fernando en el tramo Chayhuamayo Shucusma.

## **II. METODOLOGÍA**

Esta investigación es aplicada o tecnológica, ya que se describe por su entusiasmo por el uso de información hipotética para una circunstancia particular y los resultados razonables que se obtienen de ella. La consulta aplicada sobre los intentos de saber hacer, actuar, trabajar, ajustarse, está preocupada por la pronta utilización de una realidad condicional en lugar de la mejora de un a información sobre el valor global.

**Nivel de investigación:** Es descriptivo- aplicativo

**Expresivo,** se hace cuando tiene que representar, en la totalidad de sus secciones básicas, una realidad. Va por la representación de las maravillas para investigar lo que vale y como aparece en la instantánea (presente) de la investigación y la visión de la utilización como una estrategia ilustrativa que trata de decir las propiedades críticas para medir y evaluar puntos, estimaciones o fragmentos.

**Instructivo**, responsable de buscar las aclaraciones detrás de las sustancias mediante la creación de asociaciones causa- influencia. En este sentido, los exámenes ilustrativos pueden supervisar tanto la garantía de las causas como los efectos a través de pruebas de hipótesis.

### **2.1.Diseño de investigación**

En perspectiva sobre los marcos para investigar, la disposición de prueba es un diseño no experimental; que se supervisa sin controlar deliberadamente las variables. Es decir, reflexiona sobre donde no cambiamos deliberadamente los factores libres. Lo que hacemos sin juzgar es observar las reflexiones mientras ocurren en su condición típica y luego exploratorias.

### **2.2.Variables**

#### **2.2.1. Variables**

a) **Variable independiente (X):** Prevención y control de erosión de la ribera del río.

##### **Dimensiones:**

Interposición de elementos entre la orilla erosionada y la corriente de agua: Es uno de los métodos de protección de las riberas de los ríos y estas pueden ser revestimientos de márgenes de ríos o de pantalla.

Disminución de la capacidad erosiva de la corriente de agua: Es otro método de protección de las riberas de los ríos y estas son los elementos de control de movimiento de flujo de agua.

b) **Variable dependiente (Y):** Deterioro de las riberas.

Esfuerzo de corte crítico de iniciación de movimiento: el esfuerzo cortante mínimo necesario para la iniciación del movimiento de las partículas.

### **2.3.Población y muestra, selección de la unidad de análisis**

**2.3.1. Población:** Se realizará desde la ribera del río San Fernando con una longitud total de 600 metros del tramo Chayhuamayo- Shucusma.

**2.3.2. Muestra:** Progresiva 0:000- 0:060 metros, considerando la técnica de muestreo no probabilístico. El muestreo se realizó sobre la base del conocimiento y criterio de lo que se observó en campo.

### **2.4.Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

#### **2.4.1. Fuente de información**

Las fuentes de datos serán fuentes esenciales (des del inicio), proporcionadas por individuos de las áreas del distrito de San Fernando Shucusma, Huancayo, Junín. El examen se extendió con las sugerencias de los creadores y su perspectiva de diseñar investigaciones que sirvan para adquirir una idea razonable del alcance de los objetivos. Durante el examen, se buscaron datos experimentales sobre la acción y el control contra la desintegración en las orillas del río San Fernando, que exhibirán las realidades y sustancias que están ocurriendo en este momento, y demás, información básica sobre la exploración, que son suplementos para el sustento reunido del análisis de desintegración y control en las riberas del arroyo San Fernando Chayhuamayo, área de Shucusma, que son los que acompañan.

#### **2.4.2. Técnicas**

En cualquier caso, se considera el examen narrativo, donde se consideran las fichas bibliográficas, de esquema y de sección; eso nos ayuda a estructurar el sistema hipotético y referencial del presente examen. La percepción es el procedimiento tangible de utilización específica del poder específico de la fuerza inteligente de consideración en una determinada maravilla o artículo para mirar, descifrar y darse cuenta de sus particularidades como forma, medida, área en el espacio, su desarrollo de existencia y entorno con respecto a otras maravillas de su forma. Por otra parte, la estrategia de recepción se aplicó durante las reflexiones topográficas, reflexiones sobre el suelo, contemplación de canteras y exámenes hidrológicos en el banco del arroyo San Fernando (segmento Chayhuamayo- Shucusma).

#### **2.4.3. Instrumentos para la recolección de datos**

Para obtener la información sobre el tema del examen, se consideran los estudios de construcción que lo acompañan.

### **2.5. Métodos de análisis de datos**

Con los datos adquiridos, se evaluó la propuesta adecuada para el estudio de expansión, el acuerdo propuesto para el control y la anticipación de las riberas de los ríos en la región de investigación se reconoce básicamente por dos estrategias para la seguridad de las riberas. Corrientes y el tipo de material a utilizar, entre las opciones principales están las que utilizan; fundición, gaviones, sólidos fortificados, bioingeniería, cemento prefabricado y excéntrico. Es así que el estándar para la evaluación de la propuesta fue reconocer las técnicas para la seguridad de las riberas y los componentes que interceden legítimamente en el avance de un trabajo y factor de zona. El grupo principal se relaciona o depende de opciones o formas de pensar distintas a las estrategias de seguro de la orilla del río. Entre ellas tenemos la

intervención de componentes entre la costa disuelta, la corriente de agua y la disminución del límite erosivo de la corriente de agua, la reunión posterior se asocia con los componentes específicos de cada opción, por ejemplo, tenemos: las perspectivas valiosas, el tiempo de ejecución, la utilización de trabajo superdotado y la utilización de hardware, mientras que la tercera reunión para los elementos de marca registrada de la región de investigación tenemos: la accesibilidad de los materiales y el transporte.

### **Decidir la progresión más extrema del río san Fernando en la zona.**

Chayhuamayo- Shucusma, los datos hidrológicos son raros en la zona de emprendimiento con el objetivo de que la estimación de la estrategia de estimación “in situ”, de la corriente normal en ocasiones de señales de vidas pasadas aparecidas en el plan se tomó para esta empresa y aparece en las tablas N° 02,03,04,05.

### **2.6.Aspectos éticos**

El creador de este proyecto de investigación se basa en resultados obtenidos en campo, la calidad inquebrantable de información por los moradores de la zona y la reserva de la personalidad de considerables números de habitantes que se integraron en el proyecto de investigación.

### III. RESULTADOS

**Tabla 02.** Caudal medio, calculado en la progresiva 0+00.00.

CAUDAL MEDIO CALCULADO EN LA PROGRESIVA 0+0.00				
Punto de medicion	25%	50%	75%	100%
Longitud total de ancho del cauce (m)	16.00	16.00	16.00	16.00
Longitud de opunto de medicion (m)	4.00	8.00	12.00	16.00
Altura en el punto de medicion (m)	0.68	0.71	0.68	0.38
Altura promedio (m)	0.596			
Area total del ancho de cauce (m2)	9.821			
Perimetro mojado (m)	32.932			
Radio hidraulico (m)	0.298			
Coefficiente de Manning	0.030			
Pendiente del rio en zona proyectada (m/m)	0.042			
Velocidad del agua (m/s)	1.437			
Caudal (m3/s)	<b>9.881</b>			

Fuente: elaboracion propia.

#### Compresión:

Las estimaciones de las profundidades del área se verán cada 25% de la longitud del techo del rio, adquiriendo una estructura normal de 0.596m, para luego decidir la corriente normal en el segmento por la receta Manning cuyo resultado es 9.881 m3/s.

**Tabla 03.** Caudal medio, calculado en la progresiva 0+00.25.

CAUDAL MEDIO CALCULADO EN LA PROGRESIVA 0+0.25				
Punto de medicion	25%	50%	75%	100%
Longitud total de ancho del cauce (m)	15.00	15.00	15.00	15.00
Longitud de opunto de medicion (m)	0.00	8.00	12.00	15.00
Altura en el punto de medicion (m)	0.37	0.57	0.62	0.34
Altura promedio (m)	0.504			
Area total del ancho de cauce (m2)	8.884			
Perimetro mojado (m)	32.932			
Radio hidraulico (m)	0.298			
Coefficiente de Manning	0.030			
Pendiente del rio en zona proyectada (m/m)	0.042			
Velocidad del agua (m/s)	1.173			
Caudal (m3/s)	<b>10.419</b>			

Fuente: elaboracion propia.

#### Compresión:

Las estimaciones de la profundidad del área se tomaron en cada 25% de la longitud del lecho del rio, obteniendo una estatura normal de 0.504m, para luego decidir la corriente normal en el segmento por la ecuación de Manning cuyo resultado es 10.419m3/s.



**Tabla 04.** Caudal medio calculado en la progresiva 0+0.50.

CAUDAL MEDIO CALCULADO EN LA PROGRESIVA 0+0.50				
Punto de medicion	25%	50%	75%	100%
Longitud total de ancho del cauce (m)	16.00	16.00	16.00	16.00
Longitud de opunto de medicion (m)	4.00	8.00	12.00	16.00
Altura en el punto de medicion (m)	0.54	0.54	0.57	0.43
Altura promedio (m)	0.496			
Area total del ancho de cauce (m2)	8.453			
Perimetro mojado (m)	32.732			
Radio hidraulico (m)	0.298			
Coefficiente de Manning	0.030			
Pendiente del rio en zona proyectada (m/m)	0.042			
Velocidad del agua (m/s)	1.437			
Caudal (m3/s)	9.292			

Fuente: elaboracion propia.

### Comprensión:

Las estimaciones de la profundidad del área se tomaron en cada 25% de la longitud del lecho del rio, obteniendo una estatura normal de 0.496m, para luego decidir la corriente normal en el segmento por la recete de Manning cuyo resultado es 9.292m3/s.

**Tabla 05.** Caudal medio calculado en la progresiva 0+0.75.

CAUDAL MEDIO CALCULADO EN LA PROGRESIVA 0+0.75				
Punto de medicion	25%	50%	75%	100%
Longitud total de ancho del cauce (m)	14.611	14.611	14.611	14.611
Longitud de opunto de medicion (m)	3.653	7.306	10.958	14.611
Altura en el punto de medicion (m)	0.050	0.880	0.880	0.330
Altura promedio (m)	0.785			
Area total del ancho de cauce (m2)	7.780			
Perimetro mojado (m)	29.843			
Radio hidraulico (m)	0.261			
Coefficiente de Manning	0.030			
Pendiente del rio en zona proyectada (m/m)	0.033			
Velocidad del agua (m/s)	1.349			
Caudal (m3/s)	10.499			

Fuente: elaboracion propia.

### Comprensión:

Las estimaciones de la profundidad del segmento se tomaron en cada 25% de la longitud del lecho del rio, obteniendo una altura normal de 0.785m para luego decidir la corriente normal en la segmentación por la recete de Manning cuyo resultado es 10.499m3/s.

**Tabla 06.** Caudal medio calculado en la progresiva 0+0.100.

CAUDAL MEDIO CALCULADO EN LA PROGRESIVA 0+0.100				
Punto de medicion	25%	50%	75%	100%
Longitud total de ancho del cauce (m)	16.00	16.00	14.444	14.444
Longitud de opunto de medicion (m)	3.611	7.222	10.00	14.444
Altura en el punto de medicion (m)	0.44	0.74	0.66	0.140
Altura promedio (m)	0.495			
Area total del ancho de cauce (m2)	8.654			
Perimetro mojado (m)	27.401			
Radio hidraulico (m)	0.315			
Coeficiente de Manning	0.030			
Pendiente del rio en zona proyectada (m/m)	0.033			
Velocidad del agua (m/s)	1.201			
Caudal (m3/s)	<b>10.382</b>			

Fuente: elaboracion propia.

### Comprensión:

Las estimaciones de la profundidad del segmento se tomaron en cada 25% de la longitud del lecho del rio, obteniendo una altura normal de 0.495m, para luego deducir que la corriente normal en el segmento por la receta del Manning cuyo resultado es 10.382m<sup>3</sup>/s.

**Tabla 07.** Nivel de desborde del rio San Fernando en el tramo Chayhuamayo- Shucusma.

NIVEL DE DESBORDE DEL RIO SAN FERNANDO EN EL TRAMO CHAYHUAMAYO- SHUCUSMA.						
		XI	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulado
Validos	Severo	01	3	30.00	30.00	30.00
	Leve	02	4	40.00	40.00	70.00
	Nula	03	3	30.00	30.00	00.00
	<b>Total</b>		10	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

Fuente: elaboracion propia.

**Tabla 08. Estadística 01.**

Estadísticos		
Nivel de desborde del río San Fernando en el tramo Chayhuamayo- Shucusma		
Descripción	Validos	10
	Perdidos	0
Media		2.05
Mediana		2.00
Moda		2.00
Desvió		0.780
Varianza		0.608

Fuente: elaboración propia.

**Comprensión:**

En cuanto a la tabla 07 y 08 de recurrencia del nivel de debilitamiento e inundación de la vía fluvial de San Fernando en el área de Chayhuamayo- Shucusma, se puede decir muy bien que 40% es moderado, frente a 30% grave y en la evaluación de la percepción de proporciones de propensión focal, adquirimos efectos secundarios de un método de 2.00, normal de 2.05, medio de 2.00 y una diferencia de 0.608.

**Determinar las características mecánicas y físicas del suelo de la ribera del río San Fernando en el tramo crítico Chayhuamayo- Shucusma.**

**Tabla 09. Descripción del perfil estratégico de la calicata N°01.**

DESCRIPCIÓN DEL PERFIL ESTRATÉGICO	
<b>Calcificación de suelos SUCS</b>	<b>GP-GC=</b> Material de grava arcillosa, mezcla de grava, arena y arcilla; grava mal graduadas de color marrón en estado compacto y humedad óptima.
Cohesión	0.40Tn/m <sup>2</sup>
Angulo de fricción	27.9°
Capacidad portante	2.26 kg/cm <sup>2</sup>
Peso específico del material de la ribera del río	1850.00 kg/m <sup>3</sup>

Fuente: elaboración propia.

**Comprensión:**

La suciedad descubierta predominante para la indefensa ribera del área ha sido evaluada de manera inadecuada como material de roca GP-GC, cuya unión es de 0.40Tn/m<sup>2</sup>, el borde de erosión es de 27. 9° límite de carga (admisible de 2.26kg/cm<sup>2</sup> y carga específica del material de la orilla del río de 1850.00 kg/m<sup>3</sup>).

**Estimar las velocidades de flujo y esfuerzo cortantes del río San Fernando en el tramo Chayhuamayo- Shucusma.**

**Tabla 10.** *Velocidades en el margen derecho.*

River Sta	Prog (km)	Vel Right (m/s)	Vel Chnl (m/s)
12	0+005	1.86	4.55
11	0+010	2.07	4.86
10	0+015	2.36	4.97
9	0+020	2.15	4.98
8	0+025	1.07	5.93
7	0+030	2.33	4.93
6	0+035	2.06	4.83
5	0+040	1.56	4.75
4	0+045	1.01	4.76
3	0+050	1.20	5.10
2	0+055	1.44	5.10
1	0+060	2.59	4.98

Fuente: elaboracion propia.

**Tabla 11.** *Esfuerzos máximos en el margen derecho.*

River Sta	Prog (km)	Vel Right (m/s)	Vel Chnl (m/s)
12	0+005	50.23	193.26
11	0+010	61.73	221.44
10	0+015	77.46	238.97
9	0+020	65.36	226.53
8	0+025	25.47	324.61
7	0+030	73.34	229.99
6	0+035	60.05	208.54
5	0+040	37.51	189.66
4	0+045	19.28	183.23
3	0+050	26.94	221.36
2	0+055	80.27	242.44
1	0+060	22.59	231.60

Fuente: elaboracion propia.

**Traducción:**

Se observa en la tabla 10 y 11 una velocidad extrema de 2.59 m/s y un esfuerzo de corte máximo de 80.27 N/m<sup>2</sup>, ambos en el banco correcto donde se inunda la corriente de agua. En cuanto al esfuerzo de corte más extremo presente en la orilla correcta del río San Fernando, contiguo a la barrera anticipada frente a la playa es equivalente 80.27 N/m<sup>2</sup>. Este esfuerzo cortante, que se exhibe cuando el camino más extremo es el viaje como lo indican los efectos secundarios de los cortes básicos del inicio del desarrollo por metros para la

receta Shields (Y0) c, puede mover partículas más pequeñas que  $D=0.10m$  ya que los materiales de esta amplitud tienen un esfuerzo cortante de inicio de desarrollo de  $(Y0) c=99N/m^2$ .

### **Análisis de costos de las soluciones alternativas- presupuesto referencial.**

#### **Defensa ribereña con el uso de gaviones Wall.**

Los costos unitarios utilizados en cada una de las partidas incluyen trabajo (peón y capataz), dispositivos manuales (5% del trabajo) y equipos sustanciales. La tabla 12, habla de una de las cosas utilizadas, la unidad de medidas y los medidores para una longitud de 50m.

**Tabla 12. Presupuesto referencial uso de gaviones.**

<b>ESTRUCTURA DE COSTOS</b>					
<b>PRESUPUESTO REFERENCIAL DE DEFENSA RIBEREÑA CON USO DE MURO DE GAVIONES, PARA EL TRAMO CHAYHUAMAYO-SHUCUSMA- HUANACYO- JUNIN 2019.</b>					
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>UND</b>	<b>METRADO</b>	<b>P.U.</b>	<b>PARCIAL</b>
<b>01.00</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>2,237.60</b>
01.01	MOVILIZACION DE EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y MATERIALES	GLB	1.00	450.00	450.00
01.02	SEÑALIZACION DE SEGURIDAD	GLB	1.00	320.00	320.00
01.03	IMPLEMENTACION DE EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL	GLB	1.00	600.00	600.00
01.04	ALQUILER DE OFICINA	GLB	1.00	600.00	600.00
01.04	TRAZO Y REPLANTEO	M	60.00	4.46	267.60
<b>02.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
<b>02.01</b>	<b>EXCAVACION DE PLATAFORMA Y PERFILADO DE TALUD (MANUAL)</b>				<b>2,414.35</b>
2.01.01	EXCAVACION DE PLATAFORMA EN ROCA SUELTA (MANUAL)	M3	120.00	17.79	2,134.80
2.01.02	CONFORMACION DE PLATAFORMA O TERRAPLEN CON MATERIAL PROPIO	M3	45.00	4.30	193.50
2.01.03	REFINE Y PERFILADO DE TALUD PARA ENROCADO	M3	8.50	1.06	9.01
2.01.04	EXCAVACION DE COLCHON ANTI SOCAVAMIENTO 5X1.2X0.3M	M3	18.00	4.28	77.04
<b>03.00</b>	<b>OBRAS ESTRUCTURALES</b>				
<b>03.01</b>	<b>RECOLECCION Y APILAMIENTO DE ROCAS DE 1.20m m a 250mm</b>				<b>4,434.58</b>
3.01.01	GAVIONES DE CAJA 5X1.5X1.3	M3	179.40	15.40	2,762.76
3.01.02	GAVIONES DE CAJA 5X1X1	M3	92.00	15.40	1,416.80
3.01.03	COLCHONES ANTI SOCAVAMIENTO 5X1.2X0.3M	M3	16.56	15.40	255.02
<b>03.02</b>	<b>MURO DE GAVIONES DE CAJA CON ALAMBRE GALVANIZADO DE 3.4mm CON RECUBRIMIENTO DE PVC</b>				<b>29,577.61</b>
3.02.01	MUROS DE GAVIONES DE CAJA DE 5X1.5X1.3M (ZN+AL+PVC)	M3	179.40	87.68	15,729.79
3.02.02	MUROS DE GAVIONES DE CAJA DE 5X1X1M (ZN+AL+PVC)	M3	92.00	116.10	10,681.20
3.02.03	COLCHONES ANTISOCAVANTE DE 5X1.2X0.3m (ZN+AL+PVC)	M3	15.56	203.51	3,166.62
<b>COSTO DIRECTO</b>					<b>75,090.68</b>
GASTOS GRLES. 10%					7,509.07
UTILIDAD 10%					7,509.07
<b>SUB TOTAL S/</b>					<b>90,108.82</b>
IGV S/					16,219.59
<b>TOTAL S/</b>					<b>106,328.41</b>

Fuente: elaboracion propia.

## Defensas ribereñas con el uso inscrito con rocas colocadas

Los costos unitarios en cada una de las partidas incorporadas trabajo (peón, administrador y capataz), aparatos manuales (5% del trabajo) y hardware sustancial (volquete, tanque, excavación, etc.). Utilizados en la tabla 13, muestra los elementos utilizados, la unidad de medidas y las mediciones para el plan de gastos de referencia para una longitud de 50m.

**Tabla 13.** Presupuesto referencial con enrocado con rocas colocadas.

ESTRUCTURA DE COSTOS					
PRESUPUESTO REFERENCIAL DE DEFENSA RIBEREÑA CON USO DE ENROCADO CON ROCAS COLOCADAS, PARA EL TRAMO CHAYHUAMAYO- SHUCUSMA- HUANACYO- JUNIN 2019.					
ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO	P.U.	PARCIAL
<b>01.00</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>6,287.60</b>
01.01	MOVILIZACION DE EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y MATERIALES	GLB	1.00	4,500.00	4,500.00
01.02	SEÑALIZACION DE SEGURIDAD	GLB	1.00	320.00	320.00
01.03	IMPLEMENTACION DE EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL	GLB	1.00	600.00	600.00
01.04	ALQUILER DE OFICINA	GLB	1.00	600.00	600.00
01.04	TRAZO Y REPLANTEO	M	60.00	4.46	267.60
<b>02.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>2,235.67</b>
02.01	EXCAVACION DE UÑAS DE TALUD	M3	267.75	6.28	1,681.47
02.02	CONFORMACION DE PLATAFORMA O TERRAPLEN CON MATERIAL PROPIO	M3	50.00	6.30	315.00
02.03	REFINE Y PERFILACION DE TALUD PARA ENROCADO	M2	92.00	2.60	239.20
<b>03.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>39,930.03</b>
03.01	EXTRACCION DE ROCAS EN CANTERA	M3	253.73	45.60	11,569.86
03.02	SELECCIÓN Y ACOPIO DE ROCAS EN CANTERA	M3	253.73	35.80	9,083.36
03.03	CARGUI DE ROCA EN CANTERA	M3	253.73	23.60	5,987.91
03.04	TRANSPORTE DE ROCAS	M3	253.73	38.15	9,679.61
03.05	COLOCACION Y ACOMODO DE ROCAS EN UNAS DE DIQUES	M3	148.75	13.97	2,078.04
03.06	COLOCACION Y ACOMODO DE ROCAS EN TALUD DE DIQUES	M3	104.38	14.67	1,531.25
<b>04.00</b>	<b>MITIGACION AMBIENTAL</b>				<b>3,306.60</b>
04.01	COLOCACION DE VIAS DE ACCESO HASTA 5KM	VJE	6.00	360.00	2,160.00
04.02	LIMPIEZA Y RESTAURACION DE PATIO DE MAQUINAS	M3	60.00	5.11	306.60
04.03	REVEGETACION Y/O REFORESTACION DE AREAS VERDES EN CANTERA	M3	0.30	2,800.00	840.00
				<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>97,232.19</b>
				GASTOS GRLES. 10%	9,723.22
				UTILIDAD 10%	9,723.22
				<b>SUB TOTAL S/</b>	<b>116,678.63</b>
				IGV S/	21,002.15
				<b>TOTAL S/</b>	<b>137,680.78</b>

Fuente: elaboracion propia.

**Tabla 14.** Comparación de alternativas de solución.

Alternativa de solución	Costos referenciales s/.
Muros gaviones	106,328.41
Enrocado con rocas colocadas	137,680.78

Fuente: elaboración propia

**De la tabla anterior, es concebible reconocer que la opción con fundido con batido put es cada vez más costosa debido principalmente a:**

Que no existe material en la región y que la mejor manera de obtenerlo es trabajando en una cantera que se encuentra a unos 5.5 km del territorio de examen.

El costo también se expande por la utilización de aparatos abrumadores (volquete, cargador frontal y almacenamiento), al igual que el vehículo y la extracción de rocas.

**Por otra parte, es muy posible que se reconozca que la opción electiva del divisor de gaviones es algo más asequible debido principalmente a:**

Que el personal utilizado es generalmente de nivel medio. En este sentido, se producirán mayores negocios para los ocupantes de la región.

Que la materia prima del divisor de gaviones utilizada activos en la zona de examen.

La utilización de hardware abrumador es irregular.

El efecto natural producido es irregular, por lo que aliviar estos efectos ecológicos es más asequible.

## **IV. DISCUSIÓN**

### **4.1. Caudal máximo**

Los datos hidrológicos son raros o nulos en la región de la tarea. Dado que no hay registros de precipitación y registro de la mayor corriente desde la zona de examen y cuando todo se dice hecho en el lugar salvaje, hay datos meteorológicos mínimos que no se parecen a los diferentes distritos. En cualquier caso, la estimación del flujo del plan se realizó mediante la técnica del flujo inmediato (receta del Fuller) prescrita por el programa de canalización y protección de estructuras de recolección del río (PERPEC), de la dirección de estudios de proyectos hidráulicos multisectoriales, que tiene como hipotética razón para **LINSLEY-KOHLER** (Hidrología para ingenieros).

**CISNEROS, CH.** además, **PRADO, R.L** en su propuesta *“Investigación de correr y diseño de defensa ribereña en el río Reque”*, recomiendan que sea útil utilizar las técnicas Gumble y Log Pearson III, para decidir la corriente normal más extrema en el deterioro Carhuaquero. Dado que en la zona de examen hay datos meteorológicos.

**BUSTAMANTE HERNANDEZ, Juan Manuel.** Expuso la teoría *“investigación de la dirección y salvaguardas de la corriente en el segmento de la vida fluvial Chancay-Lambayeque, ciudad focal”*, *Rinconazo Tuman “Perú 2011”*. Abordo el tema de los impactos negativos de las inundaciones que de vez en cuando llegaron a zonas de destrucción, al igual que el desglose de la fundación del sistema de agua y los canales de correspondencia. Para el avance de este trabajo, decido la liberación más extrema con datos hidrométricos de la estación de medición del río Racarumi- Chancay. Se utilizaron registros cronológicos o información de liberación del año 1914 hasta el 2005 (92 años) y en este sentido deciden las curvas de repetición de la liberación para ubicar el marco de tiempo de retorno normal entre dos carreteras.

### **4.2. Estimación de velocidad de flujo y esfuerzo cortante**

**Caudal del agua:** Con respecto a la velocidad de flujo más extrema 2.89m/s, en el banco correcto donde ocurre la inundación de la corriente de agua, algunos creadores relacionan legítimamente la desintegración con la velocidad del agua y aceptan que hay una velocidad básica a la que comienza el agua. Desarrollo de partículas del suelo. **JAIME SUAREZ DIAZ** (2011), especifica la oposición aplicada por una superficie de tierra a la progresión del agua basa en lo desagradable de esta superficie. La aspereza depende de la medida y el estado de partículas como los estribos de la corriente. No existe un marco exacto y confiable para decidir lo desagradable y la pérdida de vitalidad de la corriente. Una gran parte de las



estrategias realizadas son experimentales. El marco más utilizado es el coeficiente de Manning.

**Esfuerzo cortante: JAIME SUAREZ DIAZ (2011)**, hace referencia a de manera similar, a medida que el agua aplica un poder de tracción sobre las partículas de suciedad, la suciedad intenta oponerse a ese poder de corte. Cada piso tiene un estrés básico más extremo TC o la mayor protección contra la fuerza de tracción. Con respecto al mayor esfuerzo de corte de 80.2N/m<sup>2</sup> en el banco correcto de la vía fluvial donde ocurre la inundación de la corriente de agua, el esfuerzo básico para comenzar el desarrollo por métodos para la adecuación de Shields. Puede mover partículas más pequeñas que  $D=0.10m$ ; **MATOS. E (2011)**, mostro que esta distancia de la molécula tiene un poder de corte básico de inicio de movimiento ( $Y_0$ ) c es de 99N/m<sup>2</sup>.

### **Valoración monetaria especializada**

Con respecto a la valoración monetaria, la propuesta de arreglo de división de gaviones, instalado con batido conjunto, masa de hormigón fortificado y cemento prefabricado dependiente de factores de reclamo (formas de desarrollo, tiempo de ejecución, utilización de trabajo dotado y utilización de hardware), factores de zona (materiales accesibles y transporte) **TORRES FERNANDES, Jesus (2012)**, respaldo *“Uso de geo sintéticos en defensa ribereña de los ríos la baja selva”*, proponiendo la decisión de una electiva que mejor producen un plan de gasto más bajo son aquellas que utilizan los activos encontrados en el territorio de examen. Siendo para nuestra situación una masa del tipo adaptable.

### **Control de desintegración en riberas**

Para la decisión de la técnica de seguro de la orilla del rio, se consideró la utilidad que esta estructura de garantía satisfará en región de investigación al observar la recreación de la corriente de agua con una corriente de plan de 68.04 m<sup>3</sup>/s, el segmento en estudio está dominado por el borde correcto. **JAIME SUAREZ (2001)**, establece dos estrategias para asegurar las riberas de los ríos al intervenir un componente que anticipa asegurar las riberas de los ríos al intervenir un componente que anticipa la desintegración entre la orilla, la corriente de agua y disminuye el limite erosivo de la corriente de agua. Considerando entonces la seguridad de la ribera del rio San Fernando, mediante la técnica de intervención de un componente que contrarresta las inundaciones, la desintegración entre la orilla, el flujo y reflujo de agua (estructura de aseguramiento del borde del divisor de gaviones)

### **Divisor de contención (gaviones)**

El plan básico de retención se completó con la estrategia de Coulomb, que piensa que hay una erosión constante entre la parte posterior del divisor y el piso, en caso de que sea friccional. El empuje de la tierra este dictado al pensar en una cuña de tierra restringida por el respaldo, el exterior del relleno sanitario y una superficie hipotética de lo que nadie sabe deficiencia de nivel, creada dentro del relleno sanitario.

Utilizando el factor de seguridad antideslizante  $F_s > 2$  y el componente de bienestar de volcado  $F_v >$ , **JORGE. E (1998)**, “Plan de mantener divisor”, estrategia del plan se basarán en las demostradas en las normas de la presente autoridad y otros informes de referencia, por ejemplo; **ACI, AASHTO, ASCE**, u otros que el experto responsable de la empresa de estructuras establezca.

**Tabla 15. Cuadro de discusión.**

Objetivo	Antecedentes	Teoría	Normas	MIC	Comentario
<b>General:</b> Determinar qué tipo de sistema de prevención y control de erosión se debe emplear para evitar el deterioro de las riberas del río San Fernando en el tramo Chayhuamayo - Shucusma, Huancayo – Junín.	Flórez (2015), el objetivo determinar qué tipo de sistema de prevención y control de erosión se debe emplear para evitar el deterioro de las riberas y de los ríos.	Control de Erosión en Zonas Tropicales	AASHTO	principales están las que utilizan: fundición, gaviones, sólidos fortificados, bioingeniería, cemento prefabricado y excéntrico. El estándar para la evaluación de la propuesta fue reconocer las técnicas para la seguridad de las riberas y los componentes que interceden legítimamente en el avance de un trabajo y factores de zona.	resultados obtenidos cumple con lo establecido en el manual
<b>Específico 1:</b> a. Determinar el caudal máximo del río San Fernando en el tramo Chayhuamayo - Shucusma.	<b>Específico 1:</b> Autoridad Nacional Del Agua (2015). Tratamiento de Cauce del Río para el control de Inundaciones en la Cuenca Chicama.	Informe de Ingeniería “Defensa Ribereña y Encauzamiento	ACI	se puede decir muy bien que 40.0% es moderado, frente a 30.0% grave y 30.0% suave y en la evaluación de la percepciones de proporciones de propensión focal, adquirimos efectos secundarios de un método de 2.00, normal de 2.06, medio de 2.00 y una diferencia de 0.608	resultados obtenidos cumple con lo establecido en el manual
<b>Específico 2:</b> b. Determinar las características mecánicas y físicas del suelo de la ribera del río San Fernando en el tramo crítico Chayhuamayo - Shucusma.	<b>Específico 2:</b> Guadrón (2016), El objetivo de este trabajo es mostrar la opción más razonable para evitar futuras inundaciones en la división utilizando estructuras de seguros	“Diseño De Muro De Contención”. UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIAS.	utilización de hardware	El área ha sido evaluada de manera inadecuada como material de roca GP-GC, cuya unión es de 0.40Tn / m <sup>2</sup> , el borde de erosión es de 27.9 °, límite de carga (admisible) de 2.26Kg / cm <sup>2</sup> y carga específica del material de la orilla del río de 1850.00kg / m <sup>3</sup> .	resultados obtenidos cumple con lo establecido en el manual
<b>Específico 3:</b> Estimar las velocidades de flujo y esfuerzos cortantes del río San Fernando en el tramo Chayhuamayo - Shucusma.	<b>Específico 3:</b> SUÁRES DÍAZ (2011) hace referencia a. De manera similar, a medida que el agua aplica un poder de tracción sobre las partículas de suciedad, la suciedad intenta oponerse a ese poder de	“Hidrología para Ingenieros” – Segunda Edición.	coeficiente de Manning.	observa una velocidad extrema de 2.59 m / sy un esfuerzo de corte máximo de 80.27 N / m <sup>2</sup> , ambos en el banco correcto donde se inunda la corriente de agua de la corriente	resultados obtenidos cumple con lo establecido en el manual

Fuente: elaboración propia.

## V. CONCLUSIONES

1. Se resolvió que la disposición de intervención de una estructura divisoria de gaviones contrarresta y controla la desintegración de las pendientes en la orilla del río San Fernando.

Dado que el divisor de gaviones cumple con las condiciones especializadas en el examen de seguridad para un factor de bienestar más notable eficiente ya que esto requiere un trabajo con talento mínimo, la utilización de hardware sustancial insuficiente, los materiales de piedra que se utilizan están disponibles en la región de investigación, lo que hace más asequible en comparación con la utilización de piezas fundidas.

2. La tasa de flujo más extrema  $10.123\text{m}^3/\text{s}$  fue dictada por la estrategia de estimación in situ, en medio de las carreteras más grandes y luego el ritmo de flujo de plan más completo  $68.04\text{m}^3/\text{s}$ , esta corriente afecta fundamentalmente la situación de la vía fluvial de San Fernando en el área de Chayhuamayo- Shucusma.

3. Era concebible decidir las cualidades mecánicas de la sociedad, encontrando el material GP-GC, evaluado de manera ineficaz, cuya fijación es de  $0.40\text{Tn/m}^2$  y su borde de fricción es de  $27.9^\circ$ . por lo que era concebible evaluar la velocidad y la preocupación por el cizallamiento de la corriente cuando se inunda por el borde correcto, obteniendo una velocidad máxima de  $2.59\text{m/s}$ , en una preocupación de cizallamiento más extrema de  $80.27\text{N/s}$ , que afecta esencialmente la decadencia del segmento del canal de San Fernando Chayhuamayo- Shucusma.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda utilizar rocas de buena calidad, gruesas, intensa, resistente, solida, que influya en su estructura, libre de roturas que cuya modificación consiguiente podría influir en la obra.
2. Se recomienda utilizar datos de periodos remotos de 50años, mientras desglosa la progresión del agua a través del canal del área de investigación ya que hay una probabilidad más notable de excepción del 63.58%.
3. Se recomienda emplear diseños de los arreglos que se toman en cualquier tarea, debe considerarse la utilización de los materiales existentes en la zona de investigación ya que reducirá el gasto del trabajo.

## REFERENCIAS

1. Wendor Chereque M (2015: Hidrología para estudiantes de ingeniería civil.
2. Barboza Cabrera, Segundo (2016): Informe de Ingeniería “Defensa Ribereña y Encauzamiento del río Chaman-Sector Huacablanca”. Carretera Panamericana Tramo II.
3. Blair Enrique F. (2018): “Manual de Riesgo y Avenida”
4. Cueva Moscol Elvis Y Panta Monteza José (2016): Tesis: “Estudio Definitivo de Encauzamiento y Diseño de Defensas Ribereñas en el río Motupe - Sector Pueblo Joven el Salvador.
5. Cisneros Chicoma A. Y Prado Ribera, L (2016): Tesis: “Estudio De Encauzamiento Y Diseño De Defensas Ribereñas En El Río Reque”.
6. Hernandez Sampiere Roberto, Cardiel López Nicolás Carlos (2018). Metodología De La Investigación.
7. Jaime E Ca Margo Hernández y Víctor Franco (2017): Manual De Gaviones.
8. Jaime Suárez Díaz (2016): Control de Erosión en Zonas Tropicales.
9. Linsley Ray K. Y Joseph B. Franzini (2018): “Ingeniería de Recursos Hidráulicos”.
10. Linsley, Kohler, Paulus: “Hidrología para Ingenieros” – Segunda Edición. Editorial Mc Graw-Hill Latinoamericana S.A.
11. Maccaferri (2015): “Gaviones y Revestimientos”.
12. Paulet I. Manuel (2017): “Análisis de Frecuencias de Fenómenos en

Hidrología – Método de Gumble”. Perpec III: “Encauzamiento Del Río Chancay - Sector Tabacal-Las Minas (2015)”.

13. Reyes Salazar, Jorge (2018). Curso: “Diseño de Obras Hidráulicas Menores”. Colegio de Ingenieros del Perú.
14. Teran, Ruben (2014): “Diseño y Construcción de Defensas Ribereñas”.
15. Ministerio De Agricultura Y Autoridad Nacional Del Agua (2015). Tratamiento de Cauce del Río para el control de Inundaciones en la Cuenca Chicama.
16. Lozano Núñez Hugo R. (2015). El Proyecto de Investigación en la Carrera de Ingeniería.
17. Jorge E (2016) “Diseño De Muro De Contención”. UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIAS.

## **ANEXOS**

Matriz de consistencia

"Técnica de prevención y control de erosión en la ribera del río San Fernando tramo Huancayo – Junín 2019."						
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES E INDICADORES			
problema general	objetivo general	hipótesis general	Variable 1	Dimensiones	Indicadores	Instrumento de medición
¿Qué tipo de sistema de prevención y control de erosión se debe de emplear para evitar el deterioro de las riberas del río San Fernando en el tramo Chayhuamayo – Shucusma, Huancayo – Junín?	Determinar qué tipo de sistema de prevención y control de erosión se debe emplear para evitar el deterioro de las riberas del río San Fernando en el tramo Chayhuamayo - Shucusma, Huancayo – Junín	La interposición de un elemento estructural de muro de gaviones entre la orilla y la corriente de agua previene y controla significativamente el deterioro de las riberas del río San Fernando Tramo Huancayo – Junín 2019	Sistema de prevención y control de la erosión de la ribera del río	Interposición de elementos entre la orilla erosionada y la corriente de agua	preventivo	El tipo de investigación es descriptivo. Y el instrumento que se uso fue la ficha reporte
<b>problema específico</b>	<b>objetivo específico</b>	<b>hipótesis específico</b>	Variable 2	Dimensiones	indicadores	Instrumento de medición
¿Cuál es el caudal máximo del río San Fernando en el tramo Chayhuamayo - Shucusma?	Determinar el caudal máximo del río San Fernando en el tramo Chayhuamayo – Shucusma.	El caudal máximo incide significativamente en el desborde de la ribera del río San Fernando Tramo Huancayo – Junín 2019				
¿Cuáles son las características mecánicas y físicas del suelo de la ribera del río San Fernando en el tramo crítico Chayhuamayo - Shucusma?	Determinar las características mecánicas y físicas del suelo de la ribera del río San Fernando en el tramo crítico Chayhuamayo - Shucusma.	Las características mecánicas y físicas del suelo de la ribera inciden significativamente en el deterioro de la ribera del San Fernando Tramo Huancayo – Junín 2019	deterioro de las riberas	Esfuerzo de cortante crítico de iniciación de movimiento.	control	El tipo de investigación es descriptivo, y el instrumento que se uso fue la ficha de reporte
¿Cuál es la estimación de las velocidades de flujo y esfuerzos cortantes del río San Fernando en el tramo Chayhuamayo - Shucusma?	Estimar las velocidades de flujo y esfuerzos cortantes del río San Fernando en el tramo Chayhuamayo - Shucusma.	Las velocidades de flujo y esfuerzos cortantes inciden significativamente en el deterioro de la ribera del río San Fernando Tramo Huancayo – Junín 2019				



# VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS



## UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

#### I. DATOS GENERALES:

##### 1.1. Título de la investigación:

"Técnica de prevención y control de erosión en la ribera del río San Fernando tramo Huancayo – Junín 2019"

##### 1.2. Apellidos y nombres del investigador:

José Santiago Apac Jesus

##### 1.3. Apellidos y nombres del experto:

CURAY TRIBENJO, JOSE LUIS

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

##### Caudal medio en la progresiva 0+005

Punto de medición	0%	25%	50%	75%	100%
Longitud total del ancho de cauce L (m)					
Longitud de puntos de medición (m)					
Altura en el punto de medición h (m)					
Altura promedio H (m)					
Área total del ancho de cauce A (m <sup>2</sup> )					
Perímetro mojado Pm (m)					
Radio hidráulico Rh (m)					
Coefficiente de Manning N					
Pendiente del río en zona del proyecto S (m/m)					
Velocidad del agua V (m/s)					

  
Firma del experto informante

DNI. N° 08543592 Teléfono N° 976682288

Lugar y fecha: UCV / 07/12/19

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE  
INVESTIGACIÓN**

**I. DATOS GENERALES:**

**1.1. Título de la investigación:**

"Técnica de prevención y control de erosión en la ribera del río San Fernando tramo Huancayo – Junín 2019"

**1.2. Apellidos y nombres del investigador:**

José Santiago Apac Jesus

**1.3. Apellidos y nombres del experto:**

MOSCOSO BAZALAR, AUGUSTO ALBERTO

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:**

**Caudal medio en la progresiva 0+005**

Punto de medición	0%	25%	50%	75%	100%
Longitud total del ancho de cauce L (m)					
Longitud de puntos de medición (m)					
Altura en el punto de medición h (m)					
Altura promedio H (m)					
Área total del ancho de cauce A (m <sup>2</sup> )					
Perímetro mojado Pm (m)					
Radio hidráulico Rh (m)					
Coefficiente de Manning N					
Pendiente del río en zona del proyecto S (m/m)					
Velocidad del agua V (m/s)					



.....  
Firma del experto informante

DNI. N° 06107739 Teléfono N° 999965943

Lugar y fecha: Los Olivos, 07/12/2019

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE  
INVESTIGACIÓN**

**I. DATOS GENERALES:**

**1.1. Título de la investigación:**

"Técnica de prevención y control de erosión en la ribera del río San Fernando tramo Huancayo – Junín 2019"

**1.2. Apellidos y nombres del investigador:**

José Santiago Apac Jesus

**1.3. Apellidos y nombres del experto:**

FERNÁNDEZ DÍAZ Carlos Mario

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:**

**Caudal medio en la progresiva 0+005**

Punto de medición	0%	25%	50%	75%	100%
Longitud total del ancho de cauce L (m)					
Longitud de puntos de medición (m)					
Altura en el punto de medición h (m)					
Altura promedio H (m)					
Área total del ancho de cauce A (m <sup>2</sup> )					
Perímetro mojado Pm (m)					
Radio hidráulico Rh (m)					
Coefficiente de Manning N					
Pendiente del río en zona del proyecto S (m/m)					
Velocidad del agua V (m/s)					

  
.....  
Firma del experto informante

DNI. N° 09026248 Teléfono N° 941 881 225

Lugar y fecha: UCV/07/12/2019

## CONSTANCIA DE REVISIÓN

Nota: Se entrega tesis anillada y el acta de revisiones y observaciones para que me sea devuelta con mi proyecto anillado con las observaciones correspondientes, si las hubiera.



### CONSTANCIA DE REVISIÓN Y APROBACIÓN POR PARTE DEL ASESOR.

JORNADA DE INVESTIGACIÓN Nº 2

EL DOCENTE ASESOR:	Mg. Delgado Ramírez, Félix German
DEL ESTUDIANTE	Apac Jesus José Santiago
De la	Proyecto de Investigación
CUYO TÍTULO ES:	
"Técnicas de prevención y control de erosión en la ribera del río San Fernando Huancayo- Junín 2019"	
<b>CERTIFICA HABER REVISADO, EVALUADO EL PROYECTO DECLARÁNDOLO EXPEDITO PARA SU REVISIÓN POR PARTE DE LOS JURADOS</b>	
Fecha	Los Olivos, 13 de diciembre del 2019.
Firma del Docente Asesor	

### CONSTANCIA CARGO POR PARTE DEL JURADO DE RECIBIR LA TESIS PARA SU REVISIÓN

EL DOCENTE JURADO:	Mg. Padilla Pichen, Santos Ricardo
Cargo del Jurado	Secretario
De la Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, miembro del jurado evaluador de la investigación y de la sustentación de la presente tesis	
<b>CERTIFICA haber recibido</b> el trabajo de investigación <b>PARA SU REVISIÓN TANTO DE FORMA COMO DE FONDO</b> , comprometiéndose a su devolución <b>CON LAS OBSERVACIONES DEL CASO</b> , si las hubiera, en el menor tiempo posible, antes de la sustentación.	
Los Olivos, <del>17</del> de diciembre del 2019.	
Fecha	Los Olivos, <del>17</del> de diciembre del 2019.
Firma del Docente Jurado	

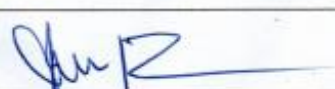
Nota: Se entrega tesis anillada y el acta de revisiones y observaciones para que me sea devuelta con mi proyecto anillado con las observaciones correspondientes, si las hubiera.

**CONSTANCIA DE REVISIÓN Y APROBACIÓN POR PARTE DEL ASESOR.**

JORNADA DE INVESTIGACIÓN Nº 2

EL DOCENTE ASESOR:	Mg. Delgado Ramírez, Félix German
DEL ESTUDIANTE	Apac Jesus José Santiago
De la	Proyecto de Investigación
CUYO TÍTULO ES:	"Técnicas de prevención y control de erosión en la ribera del río San Fernando Huancayo- Junín 2019"
<p align="center"><b><u>CERTIFICA HABER REVISADO, EVALUADO EL PROYECTO DECLARÁNDOLO EXPEDITO PARA SU REVISIÓN POR PARTE DE LOS JURADOS</u></b></p>	
Fecha	Los Olivos, 13 de diciembre del 2019
Firma del Docente Asesor	

**CONSTANCIA CARGO POR PARTE DEL JURADO DE RECIBIR LA TESIS PARA SU REVISIÓN**

EL DOCENTE JURADO:	Mg. Delgado Ramírez, Félix German
Cargo del Jurado	Vocal
De la Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, miembro del jurado evaluador de la investigación y de la sustentación de la presente tesis	
<p><b><u>CERTIFICA haber recibido</u></b> el trabajo de investigación <b><u>PARA SU REVISIÓN TANTO DE FORMA COMO DE FONDO</u></b>, comprometiéndose a su devolución <b><u>CON LAS OBSERVACIONES DEL CASO</u></b>, si las hubiera, en el menor tiempo posible, antes de la sustentación.</p>	
Los Olivos, 13 de diciembre del 2019.	
Fecha	<b>Los Olivos, 13 de diciembre del 2019.</b>
Firma del Docente Jurado	

Nota: Se entrega tesis anillada y el acta de revisiones y observaciones para que me sea devuelta con mi proyecto anillado con las observaciones correspondientes, si las hubiera.



**CONSTANCIA DE REVISIÓN Y APROBACIÓN POR PARTE DEL ASESOR.**

JORNADA DE INVESTIGACIÓN Nº 2

EL DOCENTE ASESOR:	Mg. Delgado Ramírez, Félix German
DEL ESTUDIANTE	Apac Jesus José Santiago
De la	Proyecto de Investigación
CUYO TÍTULO ES:	
"Técnicas de prevención y control de erosión en la ribera del río San Fernando Huancayo- Junín 2019"	
<b>CERTIFICA HABER REVISADO, EVALUADO EL PROYECTO DECLARÁNDOLO EXPEDITO PARA SU REVISIÓN POR PARTE DE LOS JURADOS</b>	
Fecha	Los Olivos, 13 de diciembre del 2019.
Firma del Docente Asesor	

**CONSTANCIA CARGO POR PARTE DEL JURADO DE RECIBIR LA TESIS PARA SU REVISIÓN**

EL DOCENTE JURADO:	Mg. Boza Olaechea, Margarita
Cargo del Jurado	Presidente
De la Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, miembro del jurado evaluador de la investigación y de la sustentación de la presente tesis	
<b>CERTIFICA haber recibido</b> el trabajo de investigación <b>PARA SU REVISIÓN TANTO DE FORMA COMO DE FONDO</b> , comprometiéndose a su devolución <b>CON LAS OBSERVACIONES DEL CASO</b> , si las hubiera, en el menor tiempo posible, antes de la sustentación.	
Fecha	Los Olivos, 13 de diciembre del 2019.
Firma del Docente Jurado	