

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



Una Institución Adventista

**Determinación granulométrica de sedimento grueso en cauce
de lecho de río mediante el uso de fotografías
digitales**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil

Autor:

Bach. Abner Divan Cari Mamani

Asesor:

Ing. Ferrer Canaza Rojas

Lima, marzo del 2022

DECLARACION JURADA DE AUTORIA DE TESIS

Ferrer Canaza Rojas, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que el presente trabajo de investigación titulado: “Determinación granulométrica de sedimento grueso en cauce de lecho de río mediante el uso de fotografías digitales” constituye la memoria que presenta el Bach. ABNER DIVAN CARI MAMANI para aspirar el título profesional de Ingeniero Civil, cuya tesis ha sido realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección. Se ha desarrollado de manera íntegra, respetando derechos intelectuales de las personas que han desarrollado conceptos mediante las citas en las cuales indican la autoría, y cuyos datos se detallan de manera más completa en la bibliografía.

Las opiniones o declaraciones en este trabajo de investigación son de entera responsabilidad del autor, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente declaración en Lima, el 08 de marzo del 2022.



Ferrer Canaza Rojas

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Lima, Ñaña, Villa Unión, a los **10** día(s) del mes de **febrero** del año 2022 siendo las **15:00 horas**, se reunieron en modalidad virtual u online sincrónica, bajo la dirección del Señor Presidente del jurado: **Mg. Roberto Roland Yoctun Rios**, el secretario: **Mg. Leonel Chahuares Paucar** y los demás miembros: **Ing. Reymundo Jaulis Palomino** y el asesor **Ing. Ferrer Canaza Rojas**, con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulada: "Determinación granulométrica de sedimento grueso en cauce de lecho de río mediante el uso de fotografías digitales"

.....de el(los)/la(las) bachiller/es: a)..... **ABNER DIVAN CARI MAMANI**.....

.....b)

.....conducente a la obtención del título profesional de.....

.....**INGENIERO CIVIL**.....

con mención en.....

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando al (los)/a(la)(las) candidato(a)/s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por el(los)/la(las) candidato(a)/s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Candidato (a): **ABNER DIVAN CARI MAMANI**

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
APROBADO	16	B	Bueno	Muy Bueno


Candidato (b):

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

(*) Ver parte posterior

Finalmente, el Presidente del jurado invitó al(los)/a(la)(las) candidato(a)/s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

Presidente
Mg. Roberto Roland
Yoctun Rios



Secretario
Mg. Leonel
Chahuares Paucar

Asesor
Ing. Ferrer
Canaza Rojas

Miembro
Ing. Reymundo
Jaulis Palomino

Miembro

Candidato/a (a)
Abner Diván Cari
Mamani

Candidato/a (b)

DEDICATORIA

A Dios, mi padre y madre.

AGRADECIMIENTOS

Infinitas gracias a Dios, por permitirme llegar hasta este alcance de mi vida académica.

A mis padres que son el soporte, pilar y consejeros de mis decisiones, que contribuye a mi formación.

También, es loable expresar mis más sentimentales agradecimientos a mi Mami Ismena, por su ayuda en todo mi proceso universitario.

No podría faltar, el agradecimiento a mi novia, Teresa y aquellas personas, amigos y compañeros, que con su granito de arena me ayudaron a no abandonar esta carrera contra el tiempo.

Finalmente, expresar hacia el Ing. Ferrer Canaza Rojas, mis más profundos y cordiales agradecimientos por incentivar me a realizar este trabajo y culminar con una etapa más en mi vida.

ÍNDICE

RESUMEN.....	7
ABSTRACT.....	8
INTRODUCCIÓN.....	8
1. METODOLOGÍA.....	9
1.1. Reconocimiento de la zona de estudio.....	9
1.2. Toma de muestra Cantera Los Sauces y Muestra superficial (Río Rímac)	11
1.3. Método Fotográfico	11
1.4. Método de Grillado	11
1.5. Método Volumétrico	13
2. RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	14
2.1. Análisis comparativo entre el método volumétricas y método fotográfico	14
2.2. Análisis comparativo entre el método fotográfica y el método de grillado	15
2.3. Análisis comparativo entre los tres métodos.....	16
3. CONCLUSIONES.....	17
REFERENCIAS.....	18

DETERMINACIÓN GRANULOMÉTRICA DE SEDIMENTO GRUESO EN CAUCE DE LECHO DE RIO MEDIANTE EL USO DE FOTOGRAFÍAS DIGITALES

GRANULOMETRIC DETERMINATION OF COARSE SEDIMENT IN A RIVERBED USING DIGITAL PHOTOGRAPHS

Abner Divan, Cari Mamani
Bachiller en Ingeniería Civil
Universidad Peruana Unión
Lima, Perú abnercari@upeu.edu.pe

RESUMEN

La determinación de la granulometría de lecho de río en partículas de sedimento grueso es una actividad compleja de realizar, además que su estudio representa información útil para áreas de diseño geomorfológica, fluvial y ecológico, por esa razón los estudios que se necesiten son de real importancia. Sin embargo, estos estudios son muy costosos y toman bastante tiempo en ser analizados, por esta razón, se han innovado tecnologías computarizadas para acelerar estos procesos. Este estudio tiene como objetivo evaluar el uso de las fotografías digitales para la determinación granulométrica de sedimento grueso en cauces de lecho de río. El trabajo consistió en el análisis y consecuente comparación de dos muestras tomadas en el Río Rímac Lima-Perú con tres diferentes métodos como el método volumétrico, método de Grillado y el método fotográfico. Se obtuvieron curvas granulométricas como resultado del análisis de procedimiento, estos resultados demuestran que la curva granulométrica obtenida mediante el método volumétrico, con el desarrollo de la NTP 400.012 (Norma Técnica Peruana) y el método de Grillado resultaron estadísticamente similar a la curva generada por fotografías digitales usando el software Basegrain según los datos obtenidos por el Test Anova (0.925, 0.993), determinando una fuerte correlación estadística. En conclusión, el uso de las fotografías digitales nos proporciona coincidencias respecto al análisis de las muestras volumétricas y del método de Grillado, con diferencias máximas en el diámetro medio que varían entre 0.01 hasta 6.28 mm, por lo tanto, es válido para la determinación de curvas granulométricas de sedimento grueso en cauce de lecho de río.

Palabras clave: Granulometría, BaseGrain, Método de Grillado, Fotografía, Lecho de río, sedimento grueso