



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Modelamiento hidráulico de la quebrada San Antonio de Pedregal para
estimar zonas de inundación ante huaycos, Lurigancho Lima 2019

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Aguilar Cabezas, Alexis Gabriel (ORCID: 0000-0003-0006-5130)

Mamani Olivares, Gelber (ORCID: 0000-0003-3732-8678)

ASESOR:

Mg. Choque Flores, Leopoldo (ORCID: 0000-0002-3726-9797)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

LIMA – PERÚ

2019

Dedicatoria

A nuestras familias, por darnos su apoyo incondicional a pesar del poco tiempo que le hemos dedicado. A nuestros padres, hermanos, esposa, hija quienes son nuestra razón y nuestra inspiración para concretar uno de nuestros sueños de ser Ingenieros Civiles, a nosotros mismos por brindarnos apoyo en el proceso de desarrollo para este trabajo.

Atte. Aguilar Alexis, Mamani Gelber.

Agradecimiento

Estamos agradecidos a nuestra casa de estudios la Universidad Cesar Vallejo al brindarnos la oportunidad de alcanzar nuestro objetivo de ser Ingenieros Civiles.

A todas las personas que, de alguna manera nos ayudaron a la culminación de nuestra tesis.

Principalmente a Dios por el día a día por brindarnos fortaleza en y empuje en este largo del proceso de desarrollo de esta tesis.

Atte. Aguilar Alexis, Mamani Gelber.

Presentación

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada “**MODELAMIENTO HIDRAULICO DE LA QUEBRADA SAN ANTONIO DE PEDREGAL PARA ESTIMAR ZONAS DE INUNDACIÓN ANTE HUAYCOS, LURIGANCHO LIMA 2019**”, la misma que sometemos a vuestra consideración y esperamos que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Civil.

Atte. Aguilar Alexis, Mamani Gelber.

ÍNDICE

Página del jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Presentación	vi
RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xv
I. INTRODUCCIÓN	16
II. MÉTODO	28
2.1. Tipo y Diseño de investigación	28
2.2. Operacionalización de variables	28
2.3. Población y muestra	30
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	30
2.5. Métodos de análisis de datos	31
2.6. Aspectos éticos	32
III. RESULTADOS	33
IV. DISCUSIÓN	71
V. CONCLUSIONES	73
VI. RECOMENDACIONES	75
REFERENCIAS	76
ANEXOS	79

ÍNDICE DE PLANOS

Plano 1: Plano Topográfico de Planta Quebrada San Antonio de Pedregal

Plano 2: Plano Estructura Corte

Plano 3: Plano Estructura Planta

Plano 4: Estructura de Muro

ÍNDICE DE TABLAS

- Tabla 1.** Archivo con 5484 puntos (x,y,z) debidamente referenciados en coordenadas UTM WGS - 84.
- Tabla 2.** Parámetros Fisiográficos de la Quebrada San Antonio de Pedregal
- Tabla 3:** Estaciones Pluviométricas en la zona de estudio
- Tabla 4:** Registro de Precipitación Máxima en 24 Horas (mm) (Meses)
- Tabla 5:** Registro de Precipitación Máxima en 24 Horas (mm)
- Tabla 5:** Análisis de análisis de consistencia de datos - Datos de Precipitación Máxima en 24 Horas
- Tabla 6:** Análisis de Distribución de Probabilidades.
- Tabla 7:** Precipitación de Diseño Para Duraciones Menores A 24 Horas
- Tabla 8:** Parámetros Hidrológicos
- Tabla 9:** Tiempo de Concentración e Intensidad
- Tabla 11:** Costo por M2 de Area de Vivienda Material Noble Autoconstrucción
- Tabla 12:** Diseño de 7 Diques Propuestos
- Tabla 13** Diseño de 4 Muros de Contención Propuestos

ÍNDICE DE IMÁGENES

Figura 1. Ubicación de la Micro Cuenca

Figura 2. Ubicación de la Micro Cuenca

Figura 3. Perfil longitudinal de la Quebrada San Antonio de Pedregal

Figura 4. Progresiva entre 0+380 y 0+460, presenta curvas de nivel cada 5 metros, planimetría existente – vivienda, postes escaleras Ubicación geográfica
Coordenadas UTM WGS -84

Figura 5. Vista Trabajos de Levantamiento topográfico, Imágenes con Vuelo Drone, mapeo del cauce y características de la zona.

Figura 6. Vista Trabajos de Levantamiento topográfico, Imágenes con Vuelo Drone, mapeo de puntos topográficos.

Figura 7. Mapa Geológico

Figura 8. Mapa Geomorfológico

Figura 9. Calicata C1

Figura 10. Calicata C2

Figura 11. Calicata C3

Figura 12. Coeficiente de Escorrentía Método Racional

Figura 13. Mapa de Peligros Hidrológicos de la Quebrada San Antonio de Pedregal

Figura 14. Zona Urbana San Antonio de Pedregal

Figura 15. Punto de Control N° 9 Final de la Quebrada

Figura 16. Modelo Digital de Terreno DEM con corrección de batimetría

Figura 17. Vistas del Modelo Digital de Elevación para Entrada de Datos Producto del Levantamiento Topográfico

Figura 18. Definimos el Área de Flujo para el Discretizado (Dominio)

Figura 19. Condiciones de Borde Aguas Arriba

Figura 20. Discretizado General

Figura 21. Discretizado de Estructuras cada 1m a menos

Figura 22. Discretizado para mejor definición asignamos un mallado más fino 0.3-0.5 m

- Figura 23.** Asignación de Coeficiente de Rugosidad
- Figura 24.** Corremos los Cálculos
- Figura 25.** Simulación Hidrológica Cauce de la Quebrada San Antonio de Pedregal
- Figura 26.** Simulación Hidrológica Cauce de la Quebrada San Antonio de Pedregal
- Figura 27.** Ubicación de zonas inundables
- Figura 28.** Ubicación de Zonas Inundables – Desembocadura al Rio Rímac
- Figura 29.** Ubicaciones de zonas inundadas.
- Figura 30.** Área de Zonas Inundada de zona inundada
- Figura 31.** Planteamiento de Diques Disipadores de Energía
- Figura 32.** Velocidad de Flujo en Diques Disipadores de Energía
- Figura 33.** Tirante de Flujo en Diques Disipadores de Energía
- Figura 34.** Área de Zonas Inundada incorporando diques
- Figura 35.** Planteamiento de Muros de Contención
- Figura 36.** Área de Zonas Inundada incorporando Muro de Contención
- Figura 37.** Modelamiento incorporando Muro de Contención
- Figura 38.** Modelamiento incorporando Muro de Contención
- Figura 29.** Ubicaciones de zonas inundadas.
- Figura 30.** Área de Zonas Inundada de zona inundada
- Figura 31.** Planteamiento de Diques Disipadores de Energía
- Figura 32.** Velocidad de Flujo en Diques Disipadores de Energía
- Figura 33.** Tirante de Flujo en Diques Disipadores de Energía
- Figura 34.** Área de Zonas Inundada incorporando diques
- Figura 35.** Planteamiento de Muros de Contención
- Figura 36.** Área de Zonas Inundada incorporando Muro de Contención
- Figura 37.** Modelamiento incorporando Muro de Contención
- Figura 38.** Modelamiento incorporando Muro de Contención

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Curva de Intensidad – Duración – Frecuencia

ÍNDICE DE FOTOS

- Fotografía 1.** Levantamiento topográfico con estación total desde la parte alta, margen derecha aguas arriba.
- Fotografía 2.** Trabajos de Levantamiento topográfico Alexis Aguilar Cabezas y Gelber Mamani Olivares
- Fotografía 3.** Trabajos de Levantamiento topográfico, levantando en forma puntual un dique destruido
- Fotografía 4.** Trabajos de Levantamiento topográfico, desde el eje del cauce de la quebrada, se visualiza reparación de muros de contención
- Fotografía 5.** Desembocadura de la micro cuenca hacia el Rio Rímac
- Fotografía 6.** Zona de población expuesta a riesgo de desastres por huaycos margen izquierda.
- Fotografía 7.** Trabajos de Levantamiento topográfico, Imágenes con Vuelo Drone de dique en ejecución
- Fotografía 8.** Trabajos de Levantamiento topográfico, Imágenes con Vuelo Drone de dique existente
- Fotografía 9.** Trabajos de Levantamiento topográfico, Imágenes con Vuelo Drone, mapeo con curvas de nivel
- Fotografía 10.** Trabajos de Levantamiento topográfico, Imágenes con Vuelo Drone, mapeo con curvas de nivel
- Fotografía 11.** Trabajos de Levantamiento topográfico, Imágenes con Vuelo Drone, mapeo con curvas de nivel y viviendas expuestas
- Fotografía 12.** Trabajos de Levantamiento topográfico, Imágenes con Vuelo Drone, imágenes de la zona en 3d
- Fotografía 13.** Trabajos de Levantamiento topográfico, Imágenes Operador del Vuelo Drone
- Fotografía 14.** Trabajos de verificación de terreno
- Fotografía 15.** Trabajos de medición de diques existentes
- Fotografía 15.** Trabajos de medición de replanteo de anchos de cauce
- Fotografía 16.** Trabajos de ubicación de zonas inundables Urb. La Rivera

GENERALIDADES

Título

MODELAMIENTO HIDRAULICO DE LA QUEBRADA SAN ANTONIO DE PEDREGAL PARA ESTIMAR ZONAS DE INUNDACION ANTE HUAYCOS, LURIGANCHO LIMA 2019

Autores

Aguilar Cabezas Alexis Gabriel

Mamani Olivares, Gelber

Asesor

Mg. Leopoldo Choque Flores

Tipo de investigación

Aplicada

Línea de investigación

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

Localidad

Lima – Lurigancho

Duración de la investigación

Inicio: Setiembre 2019

Final: Diciembre 2019

RESUMEN

El Proyecto de esta tesis tiene como objeto determinar mediante el modelamiento hidráulico GEO - HECRAS 2D en la Quebrada San Antonio de Pedregal cuales son las zonas de inundación, además como influye la incorporación de diques (disipadores de energía) y muros de contención (encauzamiento) en el modelamiento hidráulico para la disminución de zonas de inundación, obteniendo caudales máximos, tirantes máximos, áreas inundables, número de población afectada y cantidad de viviendas afectadas.

El cauce de la Quebrada de San Antonio de Pedregal no cuenta con diques (disipadores de energía) debido a que estos se encuentran colmatados o destruidos productos de máximas avenidas añadiendo que técnicamente fueron mal diseñados sin considerar el modelamiento hidráulico y parámetros técnicos, estos huaycos son activados en época de lluvia, así mismo el desbordamiento de huaycos en esta quebrada se origina porque no se encuentra encauzado por muros de contención.

Con el modelamiento hidráulico se pudo determinar el caudal máximo caudales máximos mediante método racional obteniéndose 63.05 m³/s, 75.60 m³/s, 85.99 m³/s, 103.10 m³/s, 117.26 m³/s, 129.09 m³/s para diferentes tiempos de retorno 50, 75, 100, 150, 200 y 500 años, así como la obtención de zonas de inundación de 101,680.57 m², 54,392.00 m² (incorporando dique) y 4,392.00 m² (incorporando muro de contención).

Palabras Claves: Modelamiento Hidráulico, Zonas de Inundación, Dique, Muro de Contención

ABSTRACT

The purpose of this thesis project is to determine through the GEO - HECRAS 2D hydraulic modeling in the San Antonio de Pedregal Gorge which are the flood zones, as well as the incorporation of dikes (energy dissipators) and retaining walls (channeling) in hydraulic modeling for the reduction of flood zones, obtaining maximum flows, maximum spans, flood areas, number of affected population and number of affected homes.

The channel of the Quebrada de San Antonio de Pedregal does not have dykes (energy dissipators) because these are filled or destroyed products of maximum avenues adding that they were technically poorly designed without considering hydraulic modeling and technical parameters, these huaycos are activated in the rainy season, likewise the overflow of huaycos in this ravine originates because it is not channeled by retaining walls.

With hydraulic modeling, maximum flow rates could be determined by rational method, obtaining 63.05 m³ / s, 75.60 m³ / s, 85.99 m³ / s, 103.10 m³ / s, 117.26 m³ / s, 129.09 m³ / s for different return times 50, 75, 100, 150, 200 and 500 years, as well as obtaining flood zones of 101,680.57 m², 54,392.00 m² (incorporating dike) and 4,392.00 m² (incorporating retaining walls).

Keywords: Hydraulic Modeling, Flood Zones, Dam, Containment Wall

Yo, Mg. Leopoldo Choque Flores, docente de la Facultad de Ingeniería y ARQUITECTURA y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Lima - Ate, revisor (a) de la tesis titulada

“MODELAMIENTO HIDRÁULICO DE LA QUEBRADA SAN ANTONIO DE PEDREGAL PARA ESTIMAR ZONAS DE INUNDACIÓN ANTE HUAYCOS, LURIGANCHO LIMA 2019”, del (de la) estudiante MAMANI OLIVARES GELBER, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 24 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Lima, Ate 07 de diciembre del 2019



Mg. Leopoldo, Choque Flores

DNI: 42289038

Revisó	Vicerrectorado de Investigación/ SGC	DEVAC /Responsable del	Aprobó	Rectorado
--------	---	------------------------	--------	-----------

NOTA: Cualquier documento impreso diferente del original, y cualquier archivo electrónico que se encuentren fuera del Campus Virtual Trilce serán considerados como COPIA NO CONTROLADA.