

**UNIVERSIDAD CATOLICA DE TRUJILLO
BENEDICTO XVI
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL**



**MODELAMIENTO HIDRÁULICO PARA EL MEJORAMIENTO
DE LA RED DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO
CARHUAMARCA, SANTA, ÁNCASH – 2022.**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL EN
INGENIERÍA CIVIL**

AUTOR

Br. Campos Mendoza, Carlos Alberto

ASESOR

Ms. Ing. Cárdenas Saldaña Bryan Emanuel

<https://orcid.org/0000-0001-7882-5916>

LINEA DE INVESTIGACIÓN

Modelamiento, diseño e infraestructura hidráulica

TRUJILLO – PERÚ

2023

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	4%
2	Submitted to Universidad Catolica de Trujillo Trabajo del estudiante	3%
3	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	repositorio.uct.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	es.slideshare.net Fuente de Internet	1%
7	es.scribd.com Fuente de Internet	1%
8	www.eltiempo.es Fuente de Internet	1%
9	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego	1%

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

Excmo. Mons. Héctor Miguel Cabrejos Vidarte, O.F.M.

Arzobispo Metropolitano de Trujillo

**Fundador y Gran Canciller de la
Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI**

Dr. Luis Orlando Miranda Díaz

Rector de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI

Dra. Mariana Geraldine Silva Balarezo

Vicerrectora académica

Mg, Ing., Breiner Guillermo Díaz Rodríguez

Decano de la Facultad de Ingeniería.

Dra. Ena Obando Peralta

Vicerrectora de Investigación

Dr. Winston Rolando Reaño Portal

Director de la Escuela de Posgrado

Dra. Teresa Sofía Reategui Marin

Secretaria General

Conformidad del Asesor

Yo, Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña, asesor y docente del Programa de Estudios de Ingeniería Civil de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI hago constar que: El informe de Tesis, titulado: “MODELAMIENTO HIDRÁULICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA RED DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO CARHUAMARCA, SANTA, ÁNCASH – 2022”, del alumno: Carlos Alberto Campos Mendoza, se encuentra CONFORME PASAR A SUSTENTACIÓN DE TESIS, por lo que se solicita pueda dar continuidad para la conformación de sus jurados y proceso en la sustentación de su informe de tesis.

Trujillo, 30 de junio de 2023.



Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña
ING. CIVIL
R. CIP. N° 211074

Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña
DNI 71475477

Dedicatoria

Dedico este proyecto, a Dios, porque es la fuente de la inteligencia, sabiduría y proveedor de los recursos para lograr mis metas con entrega, humildad y entusiasmo peldaño a peldaño hasta llegar a la meta.

Dedico a mi familia, que siempre están presente con su apoyo, brindándome energía positiva para lograr lo mejor en mi vida.

Dedico a mis docentes, que se esmeran en dar lo mejor en brindarnos la preparación exitosamente en cada etapa de formación profesional.

Agradecimiento

A Dios por iluminar mi camino del conocimiento y el bien, por darme humildad y sabiduría para obtener éxito en todos mis proyectos, tal como describe este proverbio. Pon en manos del Señor todas tus obras, y tus proyectos se cumplirán.

A mi esposa Andrea Medina Valverde, por ser la persona más maravillosa en mi vida, que me infunda pasión no solo en esta etapa tan importante de formación profesional, sino por ser la persona que me acompaña siempre mostrándome su apoyo incondicional.

A mi madre Marleni Mendoza que significa mucho tenerla siempre a mi lado, porque representa el amor de padre y madre en mi existencia.

Declaratoria de autenticidad

Yo, Campos Mendoza Carlos Alberto con DNI N° 41954722, egresado del Programa de Estudios de Ingeniería Civil de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI, doy fe que he seguido rigurosamente los procedimientos académicos y administrativos emanados por la Facultad de Ingeniería Civil, para la elaboración y sustentación del informe de tesis titulado: “Modelamiento hidráulico para el mejoramiento de la red de agua potable en el caserío Carhuamarca, Santa, Áncash – 2022”, el cual consta de un total de 85 páginas, en las que se incluye 24 tablas y 02 figuras, más un total de 36 páginas en anexos.

Dejo constancia de la originalidad y autenticidad de la mencionada investigación y declaro bajo juramento en razón a los requerimientos éticos, que el contenido de dicho documento corresponde a mi autoría respecto a redacción, organización, metodología y diagramación. Asimismo, garantizo que los fundamentos teóricos están respaldados por el referencial bibliográfico, asumiendo un mínimo porcentaje de omisión involuntaria respecto al tratamiento de cita de autores, lo cual es de nuestra entera responsabilidad.

Se declara también que el porcentaje de similitud o coincidencia es de 17%, el cual es aceptado por la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI.

El Autor



CAMPOS MENDOZA CARLOS ALBERTO
DNI: 41954722

Índice

Informe de originalidad.....	II
Paginas de autoridades universitarias.....	III
Conformidad del Asesor.....	IV
Dedicatoria.....	V
Agradecimiento.....	VI
Declaratoria de autenticidad.....	VII
Índice.....	VIII
RESUMEN.....	IX
ABSTRACT.....	X
I. INTRODUCCION.....	11
II. METODOLOGIA.....	30
2.1. Enfoque, tipo:.....	30
2.2. Diseño de investigación.....	30
2.3. Población. Muestra y muestro.....	31
2.4. Técnicas e instrumentos de recojo de datos.....	31
2.5. Técnica de procesamiento y análisis de la información.....	32
2.6. Aspectos éticos en investigación.....	33
III. RESULTADOS.....	34
IV. DISCUSION.....	40
V. CONCLUSIONES.....	42
VI. RECOMENDACIONES.....	43
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	44
ANEXOS.....	49
Anexo 1: Instrumento de recolección de información.....	50
Anexo 2: Operacionalización de las variables.....	77
Anexo 3: Carta de presentación.....	79
Anexo 4: Carta de autorización emitida por la entidad que faculta el recojo de datos.....	81
Anexo 5: Matriz de consistencia.....	83

RESUMEN

En esta investigación el **problema** es, ¿Qué características deberá tener el modelamiento hidráulico para el mejoramiento de la red de agua potable en el caserío Carhuamarca, Santa, Áncash – 2022?, su **objetivo general** es, diseñar el modelamiento hidráulico para el mejoramiento de la red de agua potable usando el software WaterGEMS, la **metodología** utilizada es no experimental, de tipo aplicada, nivel cualitativo, diseño descriptivo simple. En los resultados se ha determinado que tiene una topografía accidentada, tiene un suelo granulométrico con limite liquido entre 24 a 29%, limite plástico entre 7 a 9%, humedad entre 7.2 a 9.9%, el agua no cumple con los parámetros microbiológicos y parasitológicos, considerándose un agua no apto para el consumo humano, Tiene una demanda proyectada a 20 años con un $Q_{prom.}$ de 0.20 lt/seg, Q_{md} 0.5 lt/seg y Q_{mh} 0.36 lt/seg. El modelamiento hidráulico de la red contiene 05 nodos y 2 CRP tipo 7, es una red ramificada o abierta, con tubería pvc, los diámetros oscilan entre $\frac{3}{4}$ " a 1", el caudal es de 0.15 a 0.46 l/s a una velocidad de 0.11 a 1.38 m/s, concluyendo que el modelamiento hidráulico demuestra resultados positivos para realizar el mejoramiento de la red de agua potable que abastecerá eficientemente a todas las viviendas de Carhuamarca, asimismo, la información recopilada, servirá de apoyo como información para futuras investigaciones en esta línea.

Palabras clave: Mejoramiento, Modelamiento hidráulico, red de distribución de tuberías, Sistema de agua potable.

ABSTRACT

In this research, the problem is, what characteristics should the hydraulic modeling have for the improvement of the drinking water network in the Carhuamarca, Santa, Áncash - 2022 hamlet? Its general objective is to design the hydraulic modeling for the improvement of the drinking water network using the WaterGEMS software, the methodology used is non-experimental, applied type, qualitative level, simple descriptive design. In the results it has been determined that it has a rugged topography, it has a granulometric soil with a liquid limit between 24 to 29%, a plastic limit between 7 to 9%, humidity between 7.2 to 9.9%, the water does not comply with the microbiological and parasitological parameters. , considering water unfit for human consumption, It has a projected demand for 20 years with a Qprom. of 0.20 lt/sec, Qmd 0.5 lt/sec and Qmh 0.36 lt/sec. The hydraulic modeling of the network contains 05 nodes and 2 CRP type 7, it is a branched or open network, with pvc pipe, the diameters range from ¾" to 1", the flow is from 0.15 to 0.46 l/s at a speed of 0.11 at 1.38 m/s, concluding that the hydraulic modeling shows positive results to carry out the improvement of the drinking water network that will efficiently supply all the houses of Carhuamarca, likewise, the information collected will serve as support as information for future investigations in this line.

Keywords: Improvement, Hydraulic modeling, pipeline distribution network, Drinking water system.