



**UNIVERSIDAD
DEL AZUAY**

UNIVERSIDAD DEL AZUAY

DEPARTAMENTO DE POSGRADOS

MAESTRÍA EN HIDROSANITARIA

**EVALUACIÓN DE TRANSITORIOS EN LA CONDUCCIÓN DE
AGUA PARA LA CIUDAD DE CATACOCHA, CANTÓN PALTAS,
PROVINCIA DE LOJA.**

Trabajo previo a la obtención del título de:

MAGISTER EN HIDROSANITARIA

Autora:

Verónica Liliana Uchuari Castillo

Director:

Ing. Josué Bernardo Larriva Vásquez

Cuenca – Ecuador

2026

DEDICATORIA

En primer lugar, a Dios porque sin su amor, su luz y guía constante nada de esto habría sido posible; a mis padres por ser el motor de mi vida y sobre todo por ser mi refugio, a mi esposo por ser parte de mi historia y compartir la alegría de mis logros, a mis hermanas por ser mi fuente de felicidad infinita, a mis amigos cercanos por estar siempre y por su apoyo incondicional, a todos ustedes que formaron parte de este sueño hecho realidad les dedico este logro con profundo cariño y eterna gratitud.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por regalarme fortaleza y guiar mis pasos a lo largo de este camino. Sin su luz nada de esto habría sido posible.

A mi tutor, Ing. Josué Larriva por brindarme una formación de excelencia y facilitarme los recursos académicos y administrativos para el desarrollo de esta investigación.

Quiero dedicar un agradecimiento especial a mi familia, a mis padres Jhonn e Iliana, quienes son un ejemplo de valor, esfuerzo y perseverancia, este logro es tanto suyo como mío. A mis hermanas que con su cariño, complicidad y presencia fueron un pilar fundamental para conseguir esta meta, a mi esposo cuya ayuda fue oportuna y a mis amigos cercanos que apoyaron mi trabajo a nivel académico y personal.

De igual manera a todas las personas e instituciones que hicieron posible la realización de mi tesis.

Y, en este camino de gratitud hacia los demás, no puedo olvidarme de mí. Gracias a mí, por la fortaleza para seguir adelante, por la disciplina para no rendirme y por la fe para creer que sí era posible. Este logro también lleva mi propia huella.

A todos ustedes, que fueron parte de este sueño hecho realidad, les dedico esto con profundo cariño y eterna gratitud.

RESUMEN

Este trabajo evalúa el impacto hidráulico de las modificaciones constructivas realizadas en la línea de conducción desde el desarenador hasta la planta de tratamiento del Plan maestro de Agua Potable de Catacocha, cantón Paltas de la provincia de Loja, en donde durante la etapa de construcción inicial se realizaron modificaciones en el trazado, tipo de tubería y cotas de implantación de estructuras, afectando el diseño original.

Mediante la simulación hidráulica en regímenes permanente y transitorio, esta investigación busca identificar las zonas críticas que presenten presiones fuera del rango de diseño, sobrepresiones y subpresiones que puedan provocar golpe de ariete, cavitación, disminución de capacidad hidráulica de la tubería, entre otros. El objetivo es diagnosticar y optimizar las deficiencias operativas y la vulnerabilidad del sistema en su estado actual.

El estudio propone una solución de ajuste técnico para garantizar la operatividad de la conducción a presión, cuya longitud es de 42 kilómetros. Los resultados permitirán contar con una propuesta de optimización que asegure la funcionalidad y seguridad de la línea.

Palabras clave: conducción a gravedad, sifones, válvulas, sobrepresión, subpresión, golpe de ariete, transitorio hidráulico, presión estática, presión dinámica, modelación hidráulica, Watergems, Hammer.

ABSTRACT

This study evaluates the hydraulic implications of structural modifications implemented during the construction of the water conveyance system for the Catacocha Potable Water Master Plan in Paltas, Loja. The pipeline, which extends from the desander to the treatment plant, underwent several unauthorized deviations from the original design during its initial execution. These alterations primarily involved rerouting the pipeline, substituting pipe materials, and adjusting the installation elevations of key structures.

By employing steady- and unsteady-flow hydraulic simulations, this research pinpoints critical sectors where pressure fluctuations exceed established design thresholds. Furthermore, it examines the incidence of water hammer triggered by overpressure and cavitation arising from underpressure, both of which jeopardize the system's hydraulic integrity. This investigation aims to provide a comprehensive diagnosis and optimization of the current operational deficiencies and systemic vulnerabilities. Consequently, a technical reappraisal is proposed to guarantee the long-term functionality of the 42-kilometer pressure pipeline, culminating in an optimization strategy designed to uphold both the operational efficiency and the safety of the conveyance infrastructure.

Keywords: gravity flow conveyance, siphons, valves, overpressure, underpressure, water hammer, hydraulic transient, static pressure, dynamic pressure, hydraulic modeling, WaterGEMS, Hammer.

Director:

Firma: _____
Dr. Josué Larriva Vásquez
jlarriva@uazuay.edu.ec