

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**



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

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERA AMBIENTAL**

**COMPARACIÓN DE RENDIMIENTO DE DOS BOMBAS  
DE ARIETE HIDRÁULICO MULTIPULSORAS EN  
PARALELO PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA**

**AUTORA: Bach. Kely Vega Frias**

**ASESOR: Mg. Wildor Gosgot Angeles**

**Registro:.....**

**CHACHAPOYAS-PERÚ**

**2024**

## RESUMEN

En la actualidad a nivel mundial se usa energía eléctrica para bombear agua, esta energía es producida por la combustión de petróleo, gas o carbón, por lo cual, impulsar sistemas que utilicen fuentes renovables es una prioridad, de ahí que, las bombas de ariete hidráulico son una solución sencilla y eficiente para el transporte de agua en áreas rurales. La investigación se basó en determinar la influencia de la configuración de las válvulas de impulso en el rendimiento de dos bombas de ariete hidráulico multipulsoras en paralelo en diferentes desniveles. Se trabajó seis tratamientos, donde se permutó el funcionamiento de las válvulas en cada bomba de ariete evaluada. Se calculó el caudal a 10, 20 y 30 metros de altura de elevación. Se realizó la prueba estadística no paramétrica de Kruskal Wallis para determinar si hay diferencias significativas entre los tratamientos. Los resultados indican que el primer tratamiento a altura de 10 metros es más eficiente con 31.13 % (31.75 L/min) y a 30 metros de altura fue de 4.84 % (4.94 L/min) con un promedio de 42 golpes por minuto de la válvula y el menos eficiente fue el tratamiento seis a 10 metros de altura con 18.35 % (18.72 L/min) y 3.59 % (3.66 L/min) a 30 metros con promedio de 38 golpes por minuto de la válvula de impulso. En conclusión, la eficiencia de las bombas de ariete hidráulico es influenciado por el resorte de las válvulas de impulso y la cantidad de golpes por minuto.

**Palabras clave:** Rendimiento, agua, válvula, hidráulica, energía, ariete.

## ABSTRACT

Currently, electric energy is globally used to pump water, and this energy is produced through the combustion of oil, gas, or coal. Hence, promoting systems that utilize renewable sources is a priority. Hydraulic ram pumps are a simple and efficient solution for water transportation in rural areas. This research aimed to determine the influence of impulse valve configuration on the performance of two multipulse hydraulic ram pumps in parallel at different elevations. Six treatments were studied, varying the operation of the valves in each evaluated ram pump. Flow rate was calculated at 10, 20, and 30 meters of elevation. The non-parametric Kruskal-Wallis test was conducted to determine significant differences between treatments. Results indicate that the first treatment at a 10-meter elevation is the most efficient with a 31.13% increase (31.75 L/min), and at 30 meters, it was 4.84% (4.94 L/min), with an average of 42 valve strokes per minute, while the least efficient was treatment six at 10 meters elevation with an 18.35% increase (18.72 L/min) and 3.59% (3.66 L/min) at 30 meters elevation, with an average of 38 valve strokes per minute. In conclusion, the efficiency of hydraulic ram pumps is influenced by the spring of impulse valves and the number of strokes per minute.

**Keywords:** Performance, water, valve, hydraulics, power, ram.