

## Resumen

El continuo crecimiento del sector de hidrocarburos en el Ecuador ha generado que varias empresas se enfoquen en este nuevo nicho de mercado. Por lo que existe una alta competitividad en las licitaciones que el estado oferta. Actualmente, existen varias empresas enfocadas en el sector metrológico ya que han descubierto que este mercado tiene una alta rentabilidad. Algunas empresas realizan calibración de medidores de flujo, pero solamente dos realizan la calibración de calibradores de medidores de flujo. Una de ellas es METROLOGIC S.A. que tiene más de 7 años realizando calibraciones de probadores por el método Waterdraw volumétrico avalado por el SAE. Su competencia los ha obligado a optimizar su sistema móvil Waterdraw, y el presente proyecto detalla dicha optimización.

Se diseña e implementa la automatización del sistema Waterdraw volumétrico para probadores bidireccionales donde su principal controlador es un PLC. El objetivo principal de esta automatización es reducir los errores manuales del operador, reducir la incertidumbre de los instrumentos, eliminar los golpes de ariete, y monitorear todo el proceso desde una HMI. Este sistema recibe las señales del probador para poder medir su volumen calibrado, actuando sobre una válvula para el llenado de este volumen en medidas volumétricas o para continuar con la realimentación. Así también, se realiza el control del flujo del proceso usando un variador de frecuencia. Una vez implementado se reducen los costos, los tiempos y el sistema de calibración se vuelve más atractivo para los clientes.

### Palabras Clave:

- **DESPLAZAMIENTO DE AGUA**
- **PROBADORES BIDIRECCIONALES**
- **CALIBRACIÓN DE MEDIDORES DE FLUJO**
- **AUTOMATIZACIÓN**

## **Abstract**

The continuous growth of the hydrocarbon sector in Ecuador has generated that several companies focus on this new market niche. Therefore, there is high competitiveness in the bids that the state offers. Currently, there are several companies focused on the metrological sector since they have discovered that this market has a high profitability. Some companies perform flow meter calibration, but only two perform flow meter calibrator calibration. One of them is METROLOGIC S.A. that has more than 7 years performing calibrations of testers by the volumetric Waterdraw method endorsed by the SAE. Their competition has forced them to optimize their Waterdraw mobile system, and this project details such optimization.

The automation of the volumetric Waterdraw system has been designed and implemented for bidirectional provers where its main controller is a PLC. The main objective of this automation is to reduce manual operator errors, reduce instrument uncertainty, eliminate water hammer, and monitor the entire process from an HMI. This system receives signals from the tester to be able to measure its calibrated volume, acting on a valve to fill this volume in volumetric measurements or to continue with feedback. Likewise, the process flow control is carried out using a frequency inverter. Once implemented, costs and times are reduced, and the calibration system becomes more attractive to customers.

### **Keywords:**

- **WATER DRAW**
- **BIDIRECTIONAL PIPE PROVERS**
- **FLOWMETER'S CALIBRATION**
- **AUTOMATION**