

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL
CUSCO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, INFORMÁTICA
Y MECÁNICA**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA



TESIS:

**“DESARROLLO DE UN SISTEMA DE CONTROL AUTOMÁTICO PARA EL
TRATAMIENTO DE ACEITE USADO EN EL SISTEMA DE REGULACIÓN DE
VELOCIDAD DE TURBINAS”**

Tesis para optar el Título Profesional de
Ingeniero Electrónico.

Presentada por:

Bach. Crysthell Hurtado Arenas

Asesorada por:

Ing. Ricardo Campana Vargas

**CUSCO – PERÚ
2019**

RESUMEN

El presente trabajo de tesis trata sobre el desarrollo de un sistema de control automático para el tratamiento térmico del aceite usado en las unidades de generación de energía eléctrica de la Central Hidroeléctrica Machupicchu, buscando dar una solución eficiente a una problemática que se presenta dentro del área de mantenimiento para los ingenieros, técnicos y operadores. Es por ello que se implementó un tablero de control y visualización amigable hacia el operador, y para lograr este objetivo, se ha realizado una investigación técnica desarrollando procedimientos prácticos, dándole solución al problema de la falta de control.

El procedimiento empieza obteniendo el modelo matemático de la planta el cual es validado con un modelo experimental obteniendo que la constante de tiempo (τ) experimental tiene un error del 0.7% con respecto a la teórica, concluyendo que los valores hallados por el software se asemejan a los de la curva real. Una vez obtenido este modelo se procede con el diseño del controlador PID obteniendo una primera aproximación por Ziegler Nichols del sistema controlado que posteriormente fue sintonizado manualmente hasta obtener resultados satisfactorios para los usuarios con valores de PID ($Kp = 11.5$, $Ti = 70.00$, $Td = 3.50$, $Frecuencia = 1 \text{ Hz}$). También se implementó una interfaz gráfica llamada HMI para el control y visualización del proceso en tiempo real.

Los resultados que se obtuvieron permitieron la rehabilitación de esta planta de tratamiento de aceite teniendo variables de medición y de esta forma mejorar el proceso de filtrado manteniendo la rentabilidad de la empresa Egemsa.