



**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ**

**Título:**

**Módulo didáctico para análisis de una bomba hidráulica y medidores de caudal para la elaboración de automatización en la carrera de TSE en la Uleam Exterior El Carmen**

**Michael Anderson Lino Delgado  
Milton Alejandro Cobeña Zambrano**

**Tutor(a)**

**Réne Fernando López Barberán, Mg.**

**Unidad Académica:**

**Unidad Académica de Formación Técnica y Tecnológica.**

**Carrera:**

**Tecnología Superior en Electromecánica.**

**El Carmen, 13 de agosto de 2024.**

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A).	CÓDIGO: PAT-04-F-004
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	REVISIÓN: 1
		Página 1 de 1

## CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor(a) de la Extensión El Carmen de la carrera de Tecnología Superior en Electromecánica de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría del estudiante Cobeña Zambrano Milton Alejandro, legalmente matriculado/a en la carrera de Electromecánica, período académico 2024-1, cumpliendo el total de 144 horas, cuyo tema del proyecto es “Modulo didáctico para análisis de una bomba hidráulica para el laboratorio de automatización en la carrera de TSE en la Uleam Extensión EL Carmen”.

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad del mismo, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Lugar, 29 de julio de 2024.

Lo certifico,



Ing. Fernando López, Mg.  
**Docente Tutor(a)**  
**Área: Electromecánica**

**Nota 1:** Este documento debe ser realizado únicamente por el/la docente tutor/a y será receptado sin enmendaduras y con firma física original.

**Nota 2:** Este es un formato que se llenará por cada estudiante (de forma individual) y será otorgado cuando el informe de similitud sea favorable y además las fases de la Unidad de Integración Curricular estén aprobadas.

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Quien(es) suscribe(n) la presente:

Michael Anderson Lino Delgado, Milton Alejandro Cobeña Zambrano

Estudiante(s) de la Carrera de Tecnología Superior en Electromecánica, declaro(amos) bajo juramento que el presente proyecto integrador cuyo título: “Módulo didáctico para análisis de una bomba hidráulica y medidores de caudal para la elaboración de automatización en la carrera de TSE en la Uleam Exterior El Carmen”, previa a la obtención del Título de tecnólogo, es de autoría propia y ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros y consultando las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

El Carmen, 13 de agosto de 2024

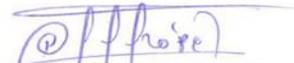
Michael Anderson Lino Delgado

Milton Alejandro Cobeña Zambrano

## TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el trabajo de Titulación con modalidad Proyecto Integrador, titulado: "MÓDULO DIDÁCTICO PARA ANÁLISIS DE UNA BOMBA HIDRÁULICA Y MEDIDORES DE CAUDAL PARA LA ELABORACIÓN DE AUTOMATIZACIÓN EN LA CARRERA DE TSE EN LA ULEAM EXTENSIÓN EL CARMEN" cuya autoría es de los señores: Milton Alejandro Cobeña Zambrano y Michael Anderson Lino Delgado estudiantes de la carrera de Tecnología Superior en Electromecánica, y como Tutor de Trabajo de Titulación al Ing, René Fernando López Barberán, Mg.

Para constancia firman.



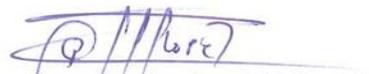
Presidente del tribunal



Docente tutor



Primer miembro del tribunal



Segundo miembro del tribunal

## AGRADECIMIENTO

En primer lugar, queremos expresar nuestro mayor agradecimiento a los ingenieros por su gran labor como educadores y también el apoyo que nos han brindado para lograr nuestra tesis. También queremos expresar nuestro agradecimiento a nuestros familiares y a las personas que estuvieron brindándonos el apoyo necesario para poder continuar y cumplir nuestro objetivo.

Agradecemos a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí por habernos dado la oportunidad de desarrollar nuestros conocimientos y permitir convertirnos en profesionales.

Milton Alejandro Cobeña Zambrano/Michael Anderson Lino Delgado

## DEDICATORIA

Dedico esta tesis a las personas que han sido pilares fundamentales en mi vida y en mi formación académica.

A nuestros padres por su incondicional apoyo constante y por enseñarnos el valor del esfuerzo y la perseverancia.

También a nuestros tutores por ser un apoyo fundamental para concluir con nuestra tesis.

Finalmente, dedico este trabajo a todos aquellos que, con esfuerzo y dedicación en la carrera de Electromecánica, inspiran a futuras generaciones a continuar avanzando en esta muy buena carrera.

Alejandro Cobeña Zambrano/Michael Anderson Lino Delgado

## RESUMEN

En este proyecto de titulación “IMPLEMENTACIÓN DE UN MÓDULO DIDACTICO PARA ANALISIS DE UNA BOMBA HIDRÁULICA Y MEDIDORES DE CAUDAL”, se va desarrollar en base a la falta de implementos para la práctica en la carrera de electromecánica.

Este módulo didáctico tiene como objetivo potenciar los conocimientos teóricos enseñados en clase ser llevados a la práctica. Este proyecto permite evaluar diversos niveles de conocimiento con la intención de crear una imagen clara en un entorno real que se pueda aplicar este tipo de conocimiento.

## PALABRAS CLAVE

Control, módulo, constante, bomba.

## ABSTRACT

In this degree “IMPLEMENTATION OF DIDACTIC MODULE FOR ANALYSIS OF A HYDRAULIC PUMP AND FLOW METERS”, the lack of practical implements in the electromechanical career will be developed.

This teaching module aims to enhance theoretical knowledge taught in class be put into practice. This Project allows evaluating various levels of knowledge with the intention of creating a clear image in a real environment that can be applied this type of knowledge.

## KEYWORDS

Control, module, constant, pump.

# ÍNDICE

CERTIFICACION DEL TUTOR .....	I
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	II
APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	III
AGRADECIMIENTO .....	IV
DEDICATORIA .....	V
RESUMEN .....	VI
PALABRAS CLAVE .....	VI
ABSTRACT.....	VII
KEYWORDS .....	VII
ÍNDICE.....	VIII
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	X
ÍNDICE DE TABLAS .....	X
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.....	PROBLEMA2
1.2.....	JUSTIFICACIÓN2
1.3.....	OBJETIVOS3
1.3.1.....	Objetivo general3
1.3.2.....	Objetivos específicos3

1.4.....	METODOLOGÍA	3
1.4.1.....	Procedimiento	3
1.4.2.....	Técnicas	4
1.4.3.....	Métodos	4
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....		5
2.1.....	DEFINICIONES	5
2.2.....	ANTECEDENTES	7
2.3.....	TRABAJOS RELACIONADOS	9
CAPÍTULO III: DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....		10
3.1.....	OBJETIVO	114
3.2.....	OBJETIVO	214
3.3.....	OBJETIVO	315
CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		16
4.1.....	CONCLUSIONES	16
4.2.....	RECOMENDACIONES	17
BIBLIOGRAFÍA .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
ANEXOS .....		21

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1. inicio del módulo.....	21
Figura 2. instalación de tubería.....	22
Figura 3. vista superficial del módulo.....	23
Figura 4. módulo finalizado.....	24

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. gastos de tesis: .....	11
---------------------------------	----

## CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

Este trabajo se enfoca en el desarrollo de un módulo didáctico para el análisis de una bomba hidráulica y medidores de caudal diseñado específicamente para su implementación en el laboratorio de automatización en la carrera de electromecánica. (Gabriel, 2012)

Tenemos como propósito que con este módulo el aprendizaje sea el más ideal para todos los estudiantes de dicha carrera. Con este módulo tendrán más practica en todo lo que es automatización con mediciones de flujo de caudal y una bomba hidráulica.

Tomando como referencia los laboratorios de Tecnología Industrial ESFOT, se implementó el módulo didáctico para el análisis de una bomba hidráulica y medidores de caudal permitiendo a los estudiantes manejar equipos didácticos con medidores constantes en una bomba, así completando el aprendizaje y poniendo en práctica los conocimientos adquiridos (Salazar, 2021)

La importancia de este módulo radica en la necesidad de módulos para el aprendizaje de los estudiantes de la carrera técnica de electromecánica, con un ambiente teórico y práctico, generando así nuevos conocimientos. (Melo Medina Jorge Luis, 2010)

Tenemos una relación de automatización y circuitos eléctricos en la carrera de electromecánica gracias a varios temas vistos en dicha carrera.

## 1.1. PROBLEMA

La falta de recursos educativos es uno de los mayores problemas, ya que el campo de la industria es bastante extenso y debería ser tomado más en cuenta para desarrollar habilidades prácticas que aborden de manera integral el funcionamiento de sistemas hidráulicos, en particular el desempeño de bombas hidráulica y la medición precisa del caudal.

En la actualidad la Uleam extensión El Carmen no cuenta con los laboratorios adecuados para dicho aprendizaje de automatización, por eso se están implementando módulos didácticos para que los futuros estudiantes tengan mayor conocimiento teórico y práctico, por ello esta tesis está enfocada en dichos laboratorios en la carrera técnica de electromecánica.

## 1.2. JUSTIFICACIÓN

El propósito del proyecto es el diseño y la implementación de un módulo didáctico para análisis del funcionamiento de una bomba hidráulica y medidores de caudal. El aprendizaje de los estudiantes de Tecnología Superior en Electromecánica en el área de transmisión de fluidos se fundamenta en prácticas a nivel académico que se enfoca en la enseñanza, aprendizajes y los conocimientos van hacer de una manera eficiente.

Los estudiantes de Electromecánica necesitan conocer y analizar el correcto funcionamiento de un sistema hidráulico y automatizado debido al enorme progreso de la tecnología en la actualidad.

## OBJETIVOS

### 1.2.1. Objetivo general

Desarrollar e Implementar un Módulo didáctico que permita el análisis práctico de una bomba hidráulica y medidores de caudal, con el fin de mejorar la comprensión y el aprendizaje de los estudiantes de Tecnología en Electromecánica de la Uleam extensión El Carmen.

### 1.2.2. Objetivos específicos

- Diseñar un módulo didáctico que sirva para el aprendizaje y análisis de una bomba hidráulica con diferentes sensores.
- Determinar los requerimientos técnicos necesarios del sistema a implementarse.
- Analizar los resultados obtenidos de las practicas realizadas con el módulo, identificando las áreas de mejoras y posibles ajustes para optimizar su funcionamiento y eficacia educativa.

## 1.3. METODOLOGÍA

### 1.3.1. Procedimiento

La implementación del módulo didáctico se llevará a cabo con el objetivo de garantizar el aprendizaje en la formación de tecnólogos electromecánicos para que estén preparados para el campo laboral.

Los estudiantes aprenderán los conceptos e implementaciones básicas del control de caudal con una bomba centrífuga para así tener mejor desempeño y conocimiento de todas las áreas que implica la carrera de tecnología en electromecánica.

### 1.3.2. Técnicas

Técnicas de encuestas y cuestionario: Las encuestas y cuestionarios son herramientas eficaces para recopilar datos de opinión y feedback de los participantes, proporcionando información valiosa para la evaluación y mejora de proyectos educativos.

Se emplearon encuestas y cuestionario para recoger la opinión de los estudiantes sobre la efectividad y usabilidad del módulo didáctico. Estos instrumentos se aplicaron después de las sesiones prácticas, permitiendo obtener feedback directo sobre el desempeño del módulo y la comprensión de los conceptos por parte de los estudiantes.

Técnicas de observación y participante: La observación participación permite al investigador involucrarse directamente en el entorno de estudio, observando y participando en las actividades para obtener una comprensión más profunda y detallada.

### 1.3.3. Métodos

Método de investigación: El método de investigación permite obtener una comprensión profunda del estado del arte y los fundamentos teóricos relacionados con el tema de estudio. Este método implica la revisión y análisis de lo relevante de la investigación que podemos encontrar en libros, revistas, artículos científicos y documentos académicos (Carrillo Mauricio Echeverría Montesdeoca, 2005).

La investigación se utilizó para encontrar diferentes aplicaciones sobre bombas hidráulicas y medidores de caudal. Esta revisión proporciono la base teórica necesaria para el diseño del módulo didáctico y ayudó a identificar los componentes y tecnologías adecuadas para su implementación

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. DEFINICIONES

#### Bomba hidráulica

Una bomba hidráulica es un dispositivo que convierte la energía mecánica en energía hidráulica mediante la fuerza de un fluido, generalmente agua o aceite, el cual circula a través de un sistema cerrado.

Las bombas hidráulicas son bastante fundamentales en una gran variedad de aplicaciones móviles e industriales, como los sistemas de transporte y las maquinarias pesadas. (Raúl, 2014)

Basado en la teoría, (Isabel, 2003) “las bombas hidráulicas son el corazón de cualquier sistema hidráulico, ya que proporcionan el flujo necesario para que el sistema funcione”.

Existe una gran variedad de bombas hidráulicas, cada una con aplicaciones y características específicas:

**Bombas de engranajes:** Utilizadas en aplicaciones donde se requiere un constante flujo y presión moderada. Tipo de bomba de desplazamiento que funciona a través de la interacción de engranajes que encajan entre sí. Existen dos tipos principales; bombas de engranaje interno y bombas de engranaje externo.

Bombas de paletas: Conocidas por su eficiencia en una amplia gama de caudales y presiones. Conocidas por su capacidad para manejar una variedad de líquidos, incluidos aquellos con baja viscosidad.

Bombas de pistón: Son las más adecuadas para aplicaciones de caudales variables y presiones altas. En su forma natural de operar, un pistón se desplaza dentro de un cilindro creando un vacío durante su movimiento de retroceso que succiona el fluido hacia la cámara.

El funcionamiento de las bombas hidráulicas es mediante el principio de desplazamiento positivo, lo cual significa que mueven un volumen fijo de fluido por ciclo de operación. Esto es lo que permite controlar con mayor precisión la presión del fluido en el sistema y en flujo en la misma.

Medidores de caudal.

Los medidores de caudal son dispositivos utilizados para medir la cantidad de líquido que fluye a través de una tubería en un determinado periodo de tiempo. Estos instrumentos son esenciales en la monitorización y control de procesos industriales, sistemas de distribución de agua y otras aplicaciones hidráulicas. Según Spitzer (2001), la medición precisa del caudal es crucial para la eficiencia y seguridad de los procesos industriales.

Existen varios tipos de medidores de caudal, cada uno con su principio de operación:

Medidores de desplazamiento positivo: Miden e caudal volumétrico al contar los ciclos del dispositivo de desplazamiento.

Medidores de turbina: Utilizan la velocidad de rotación de una turbina dentro del flujo para calcular el caudal.

Medidores de presión diferencial: Miden la caída de presión de a través de una restricción en el flujo.

Medidores electromagnéticos: Utilizan campos magnéticos para medir la velocidad del fluido conductor.

Cada tipo de medidor de caudal tiene sus propias ventajas y limitaciones, y la elección del medidor adecuado depende de factores como el tipo de fluido, la gama de caudales y las condiciones operativas del sistema.

## 2.2. ANTECEDENTES

El proyecto se ejecutó en el instituto Tecnológico Superior XYZ, una institución educativa reconocida por su excelencia en la formación técnica y tecnológica en Ecuador.

Fundada en 1998, el instituto XYZ ofrece una amplia gama de programas educativos, incluyendo

el programa de Tecnología en Electromecánica. Según el informe anual de la institución (XYZ,2023), el Instituto XYZ se dedica se dedica a proporcionar una educación de alta calidad y a fomentar la investigación y desarrollo tecnológico.

El laboratorio de tecnología en electromecánica del instituto XYZ ésta equipado con herramientas y equipos avanzados que permiten a los estudiantes realizar prácticas y experimentos en un entorno seguro y controlado. La implementación de este módulo didáctico en el laboratorio busca enriquecer el aprendizaje práctico de los estudiantes y mejorar su comprensión de los sistemas hidráulicos.

Antes de la implementación del módulo didáctico, el instituto XYZ contaba con equipos básicos de hidráulica que permitían realizar prácticas limitadas. Sin embargo, no se disponían de un sistema integral que combinara una bomba hidráulica y medidores de caudal en un solo módulo didáctico. Según el reporte del departamento de electromecánica (XYZ,2022), “las practicas actuales no proporcionaban una experiencia completa y coherente en el análisis de sistema hidráulicos, limitando la capacidad de los estudiantes para aplicar conceptos teóricos en situaciones prácticas”.

El proyecto de implementación del módulo didáctico surge como una respuesta a la necesidad de mejorar las herramientas educativas disponibles y proporcionar a los estudiantes una experiencia de aprendizaje más completa y efectiva en el análisis de sistemas hidráulicos.

### 2.3. TRABAJOS RELACIONADOS

En Europa, se realizó un proyecto en la Universidad Técnica de Múnich, Alemania, donde se implementó un módulo didáctico similar para el análisis de sistema hidráulicos. (Marcela, 2016) “el módulo permitió a los estudiantes experimentar de manera práctica con bombas hidráulicas y medidores de caudal, mejorando significativamente su comprensión de los principios hidráulicos y su aplicación en la ingeniería”.

Este proyecto demostró la efectividad de utilizar módulos didácticos en la educación técnica y sirvió de inspiración para nuestro proyecto.

En Brasil, la Universidad técnica de Sao Paulo desarrolló un proyecto de implementación de un sistema didáctico para el análisis de caudal y presión en sistemas hidráulicos. “el sistema permitió a los estudiantes realizar prácticas más detalladas y comprender mejor las interacciones entre los diferentes componentes de un sistema hidráulico”. Este proyecto resaltó la importancia de contar con equipos didácticos avanzados para mejorar la calidad de la educación en ingeniería,

En la Universidad de Cuenca, se llevó a cabo un proyecto similar en el departamento de ingeniería mecánica. (Velez, 2017) “la implementación de un módulo didáctico para la medición de caudal.

## CAPÍTULO III: DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Implementación de un módulo didáctico para la medición de caudal con una bomba industrial.

### Objetivo:

El presente proyecto tiene como objetivo el diseño y construcción de un módulo didáctico, que permitirán a los estudiantes de electromecánica realizar prácticas y adquirir conocimientos sobre el funcionamiento de los diferentes medidores de caudal. Con este módulo los estudiantes estarán capacitados para diseñar, instalar, construir y operar este tipo de equipos aplicados.

### Componentes:

El módulo está compuesto por los siguientes materiales:

- Bomba centrífuga (110v/0.5 hp)
- PLC logo 12/24rce
- Sensor de flujo BP-300
- Sensor de presión 0-7 bar
- 2 fuentes de poder (12v)
- Breaker (110/5A)
- Luz piloto (110v)
- Caja para pulsadores
- Pulsadores
- Cable (n 12-14)

- Tubo (PVCR ½ - 1 pulgada)
- Llaves de paso
- Contactor (110/220)

Estos componentes son los utilizados para construir este módulo de control de caudal.

Gastos:

**TABLA 1. GASTOS DE TESIS:**

Cantidad	Descripción	Valor
1	Bomba centrifuga 0.5 hp	\$60.00
1	Plc Logo 12/24RCE	\$189.75
1	Sensor de flujo BP-300	\$21.65
1	Sensor de presión 0-7 bar	\$97.45
2	Fuente de poder 12V	\$30.00
1	Pulsador de marcha	\$2.50
1	Pulsador de paro	\$2.50
1	Luz piloto	\$2.00
1	Contactor	\$30.00
1	Caja para pulsadores y luz piloto	\$4.00
1	Tubo PVC 1 pulgada	\$6.00
1	Tubo PVC ½ pulgada	\$5.00
2	Llaves de paso plásticas	\$5.00
1	Llave de paso metálica	\$6.00

10	Codos de PVC ½ pulgada	\$15.00
3	T de PVC ½ pulgada	\$1.50
1	Codo PVC 1 pulgada	\$2.00
1	Universal ½ pulgada	\$1.75
1	Braker 110/5 A	\$6.00
1	Tubo metal	\$15.00
1LB	Electrodos 6013	\$4.00
½	Plancha de plywood	\$18.00
2	Canaleta ranurada 40x40	\$22.00
15m	Cable #14	\$10.00

Alcance:

El módulo didáctico debe permitir que los estudiantes de electromecánica puedan realizar las siguientes prácticas:

- Control de caudal con diferentes medidores
- Control y mediciones con diferentes sensores
- Configurar diferentes parámetros del PLC para ser aplicados en el modulo

### Instalación:

Este módulo se realizó en un tablero móvil. De esta manera los estudiantes tendrán la facilidad de realizar las prácticas en cualquier lugar de la universidad, se utilizó estructura metálica para los marcos teniendo así mejor comodidad a la hora del desmote y armado de dicho módulo. Utilizamos canaletas lo suficientemente anchas (40x40) para así tener la mejor comodidad a la hora de trabajar con dicho módulo.

### Diagrama:

Para este módulo utilizamos un equipo de control que es el PLC logo (12/24rce). Estas son las diferentes características:

- Módulo lógico con pantalla
- Alimentación: 12/24v DC/Relé
- 8 entradas digitales (4 convertibles en analógicas)
- 4 salidas digitales
- Memoria: 400 bloques
- Expansión por módulos
- Ethernet
- Servidor WEB
- Interfaz a la nube
- Páginas web configurables por el usuario
- Registro de datos

- Tarjeta Micros SD estándar
- Programable con LOGO! SOFT COMFORT desde V8.3
- Ejecuta proyectos antiguos

### 3.1. OBJETIVO 1

Proporcionar a los estudiantes de la carrera de electromecánica un módulo didáctico que permita el análisis de una bomba hidráulica y medidores de caudal, facilitando su aprendizaje en la automatización de sistemas hidráulicos.

### 3.2. OBJETIVO 2

Experimentar y observar de primera mano cómo los diferentes medidores de caudal y las bombas operan, cómo se integran en sistema de automatización y cómo se solucionan problemas reales. Esto no solo enriquece el aprendizaje, si no, que también incrementa su competencia y confianza en el manejo de tecnologías avanzadas.

### 3.3. OBJETIVO 3

Nuestro objetivo fue una buena herramienta para la automatización y la elección de un controlador Lógico programable (PLC) para el módulo didáctico se basa en varias razones:

- Flexibilidad y programabilidad
- Relevancia industrial
- Seguridad y confiabilidad
- Interactividad y análisis

Estos objetivos alinean el desarrollo del módulo didáctico con los beneficios educativos y técnicos que se desean alcanzar, proporcionando una base sólida para la formación integral de los estudiantes en el campo de electromecánica.

## CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1. CONCLUSIONES

Objetivo específico 1: Diseñar y construir un módulo didáctico que incluya una bomba hidráulica y medidores de caudal, que este adecuado para el uso en el entorno educativo.

Conclusión: se logró diseñar y construir un módulo didáctico el cual tiene integrada una bomba hidráulica y distintos medidores de caudal. Este módulo fue construido con éxito y paso las pruebas de funcionamiento, cumpliendo con los estándares de calidad y seguridad necesarios para el correcto uso en el entorno educativo.

Objetivo específico 2: Desarrollar materiales didácticos complementarios, incluyendo manuales de usuario, facilitando el uso del módulo y teniendo así un mejor entendimiento de sus partes y funcionamiento de cada una.

Conclusión: Se desarrolló y se hizo la entrega de manuales de uso y mantenimiento, facilitando así la comprensión y el aprendizaje de los futuros estudiantes de la carrera.

Objetivo específico 3: Implementar el módulo didáctico en las instalaciones de la ULEAM EXTENSION EL CARMEN y evaluar su efectividad a través de pruebas realizadas por los estudiantes.

Conclusión: Se implementó el módulo y fueron realizadas varias practicas con los estudiantes. Se concretó a través de una encuesta entre los mismos estudiantes que el módulo facilitó la comprensión sobre el sistema hidráulico y sobre su práctica.

## 4.2. RECOMENDACIONES

### Recomendaciones para la ULEAM Extensión El Carmen

1. **Mantenimiento y Actualización:** Es recomendable establecer un programa de un mantenimiento periódico para el módulo, asegurando así su buen funcionamiento y extendiendo su vida útil. Se debe considerar también la actualización de los componentes y los materiales didácticos conforme a los avances tecnológicos y conocimientos en el área de la hidráulica.
2. **Capacitación de Instructores:** Es fundamental que los instructores encargados reciban capacitación acerca del uso y de las aplicaciones sobre el módulo didáctico, para que puedan guiar a los estudiantes de manera efectiva y que puedan resolver con eficacia cualquier problema que pueda surgir en la práctica.
3. **Evaluación Continua:** Implementar un sistema de evaluación continua de dicho modulo, basado principalmente en la retroalimentación de los estudiantes y de los resultados de las practicas, para realizar los ajustes necesarios y mejorar el aprendizaje.

### Recomendaciones para los estudiantes:

1. **Aprovechamiento de Recursos:** Se les aconseja a los estudiantes aprovechar al máximo los materiales y recursos proporcionados a la institución, siendo así participe de las prácticas y aplicando los conocimientos teóricos explicados en clase.
2. **Consulta y Colaboración:** Es recomendable que los estudiantes consulten regularmente a sus instructores y trabajen en la colaboración con sus compañeros para aclarar las dudas y mejorar la comprensión de los sistemas hidráulicos.

Recomendación para los investigadores futuros.

- 1. Investigación y Desarrollo:** Fomentar la investigación y el desarrollo de nuevos módulos didácticos que compartan tecnologías emergentes en el campo de la hidráulica y en la carrera de electromecánica, promoviendo el desarrollo e innovación de la educación técnica.
- 2. Documentación y Difusión:** Documentar detalladamente y precisa los procesos y resultados de las investigaciones relacionadas con otros módulos y difundir la información recopilada en conferencias, publicaciones y redes sociales, contribuyendo al desarrollo y conocimiento de mejores prácticas educativas.

## Bibliografía

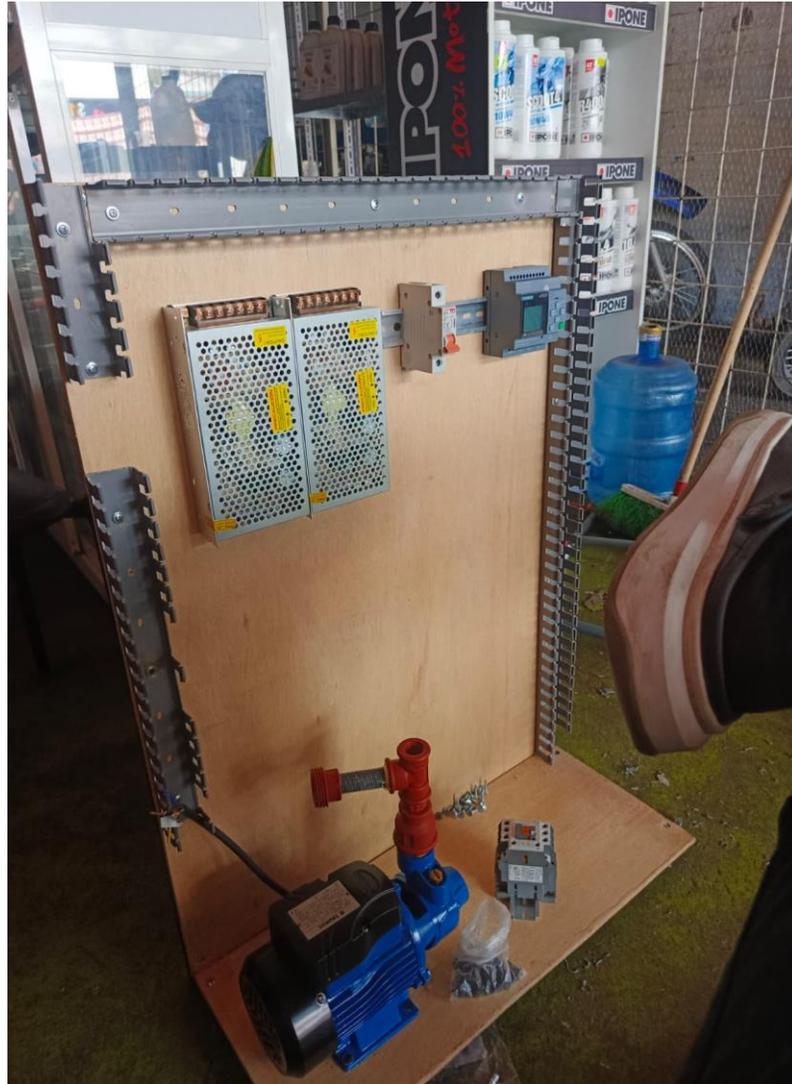
- Carrillo Mauricio Echeverría Montesdeoca, D. A. (2005). *Diseño y construcción del Banco Hidráulico para mediciones de caudal*. Obtenido de <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/368>
- Gabriel, B. G. (Marzo de 2012). *Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana* . Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/2878>
- Isabel, L. R. (2003). *Optimización del sistema de calidad analítica en el laboratorio de análisis de aguas de la Carder*. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/2806>
- Marcela, P. R. (11 de 2016). Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/2805>
- Melo Medina Jorge Luis, Q. C. (06 de may de 2010). *Diseño y construcción de un módulo de control de flujo*. Obtenido de <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/2071>
- Raúl, C. C. (17 de Nov de 2014). *Análisis técnico comparativo de los medidores multifásicos con el actual sistema utilizado para medir la producción de fluidos en el campo Edén-Yuturi*. Obtenido de <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/8836>
- Repositorio Institucional de la Universidad Politecnica Salesiana*. (marzo de 2012). Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/2878>
- Salazar, E. E. (2021). *implementación de un módulo didáctico para el análisis de una bomba hidraulica y medidores de caudal*. Quito.

Velez, F. V. (2017). Obtenido de Funcionamiento Hidráulico de la red actual de abasto agua potable de la ciudad de chone ante diferentes escenarios de consumo.:

<https://repositorio.ulead.edu.ec/handle/123456789/2680>

## ANEXOS

Sugerencia general. – Se pueden ubicar fotos, formatos empleados, entre otros.



**FIGURA 1. INICIO DEL MÓDULO**



**FIGURA 2. INSTALACIÓN DE TUBERÍA**



FIGURA 3. VISTA SUPERFICIAL DEL MÓDULO  
23

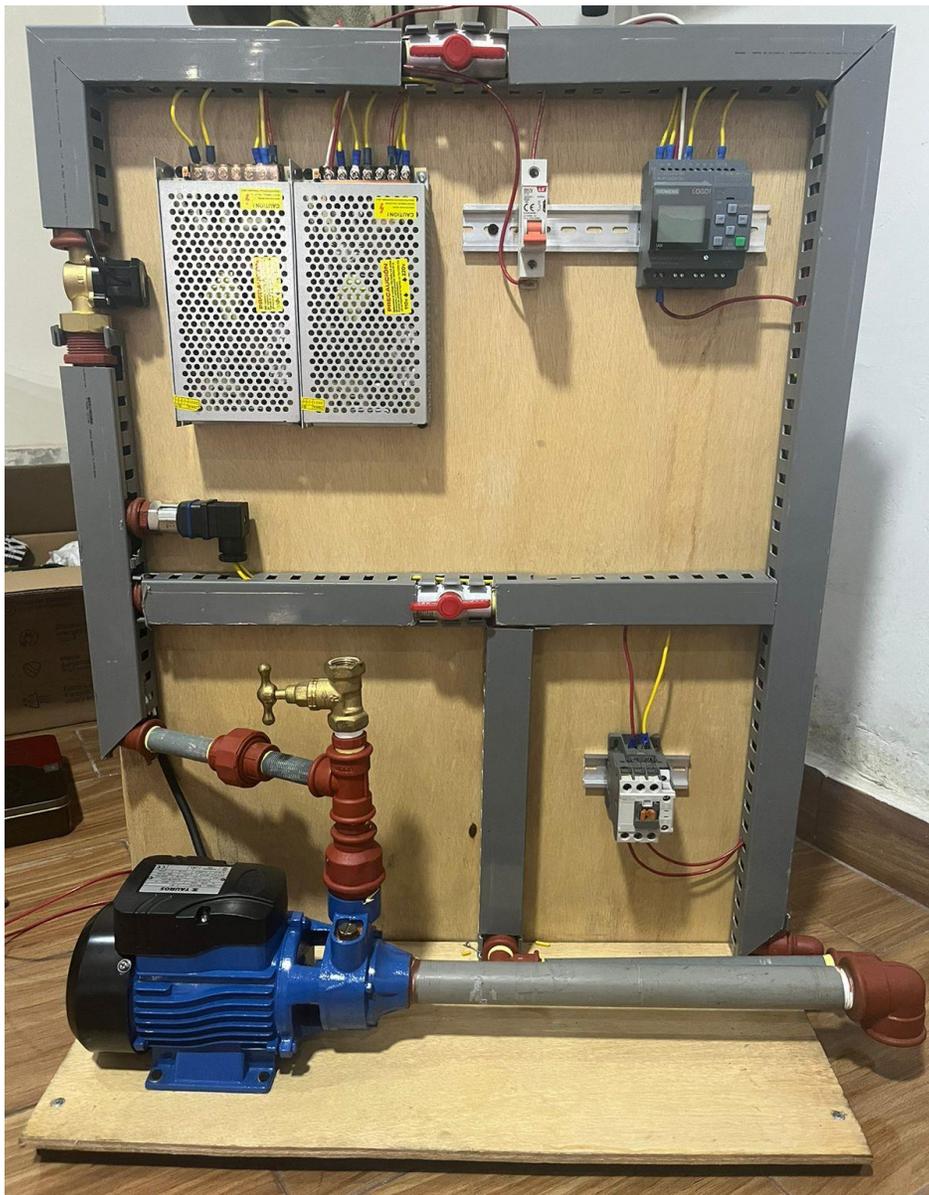


FIGURA 4. MÓDULO FINALIZADO

# Michael Lino - Milton Cobeña

**8%**  
Textos sospechosos

8% Similitudes  
< 1% similitudes entre comillas  
0% entre las fuentes mencionadas  
0% Idiomas no reconocidos

Nombre del documento: Michael Lino - Milton Cobeña.docx  
ID del documento: aec21531afb33601985ea4872602f80d715aa2df  
Tamaño del documento original: 32,18 kB

Depositante: RENE FERNANDO LOPEZ BARBERAN  
Fecha de depósito: 27/7/2024  
Tipo de carga: interface  
fecha de fin de análisis: 27/7/2024

Número de palabras: 2926  
Número de caracteres: 19.613

Ubicación de las similitudes en el documento:



## Fuentes principales detectadas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	<a href="https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/21678/1/CD_11158.pdf">bibdigital.epn.edu.ec</a> #659984 1 fuente similar	4%		Palabras idénticas: 4% (115 palabras)
2	<a href="#">Carlos Anzules - Erick Loor.docx</a>   <a href="#">Carlos Anzules - Erick Loor</a> #214c16 El documento proviene de mi biblioteca de referencias	1%		Palabras idénticas: 1% (33 palabras)
3	<a href="http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/4668/3/PIM_000142.pdf.txt">repositorio.utc.edu.ec</a> 3 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (23 palabras)

## Fuentes con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	<a href="#">Pablo Jimenez - Pedro Alcivar.docx</a>   <a href="#">Pablo Jimenez - Pedro Alcivar</a> #659984 El documento proviene de mi biblioteca de referencias	1%		Palabras idénticas: 1% (31 palabras)
2	<a href="https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/21678">bibdigital.epn.edu.ec</a>   Repositorio Digital - EPN: Implementación de un módulo di... #659984	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (15 palabras)
3	<a href="#">David Salazar - David Arteaga.docx</a>   <a href="#">David Salazar - David Arteaga</a> #6a6a02 El documento proviene de mi biblioteca de referencias	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (10 palabras)
4	<a href="https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/5084/1/Morejon%20Mena%20Jorge%20Alejandro.pdf">repositorio.uisek.edu.ec</a> #9e0396	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (10 palabras)
5	<a href="#">Documento de otro usuario</a> #9e0396 El documento proviene de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (10 palabras)