



PERFIL DE TRABAJO DE PROPUESTA TECNOLÓGICA

Quito – Ecuador 2025



PERFIL DE TRABAJO DE PROPUESTA TECNOLÓGICA

CARRERA: MECÁNICA INDUSTRIAL

TEMA: Desarrollo de un Plan de Mantenimiento Preventivo para Actuadores
Neumáticos en Condiciones Controladas del Laboratorio de Neumática e Hidráulica del
ISUCT

Elaborado por:

Ariel Ricardo Aguaiza Paucarima

William Gabriel Quilca Muñoz

Tutor:

Ing. Cedeño Néstor

Fecha: 17/08/2025

Índice

1.	Objetivos.....	4
1.1.	Objetivo General.....	4
1.2.	Objetivos Específicos.....	4
2.	Antecedentes.....	4
3.	Justificación.....	5
4.	Marco Teórico.....	6
4.1	La neumática y su papel en la educación técnica.....	6
4.2	¿Qué son los actuadores neumáticos?.....	6
4.3	Mantenimiento.....	7
4.4	¿Por qué es importante el mantenimiento preventivo?.....	8
4.5	Impacto del mantenimiento en el proceso de aprendizaje.....	9
5.	Etapas de desarrollo del Proyecto.....	9
6.	Alcance.....	11
7.	Cronograma.....	12
8.	Talento humano.....	13
9.	Recursos materiales.....	13
10.	Asignaturas de apoyo.....	13
11.	Bibliografía.....	15

1. Objetivos

1.1. Objetivo General

Elaborar un plan de mantenimiento preventivo para los actuadores neumáticos del Módulo N. ° 2 del Laboratorio de Neumática e Hidráulica del Instituto Superior Universitario Central Técnico (ISUCT), diagnosticando fallas presentes con el fin de restaurar su funcionamiento y asegurar condiciones óptimas para las prácticas estudiantiles.

1.2. Objetivos Específicos

- **Diagnosticar** las condiciones actuales de los actuadores neumáticos utilizados en el módulo N. ° 2 del laboratorio, tomando este módulo como muestra representativa de la situación general.
- **Identificar** los factores que provocan fallos en los actuadores neumáticos debido al uso frecuente y al manejo inadecuado.
- **Diseñar** un plan de mantenimiento preventivo que se ajuste a las necesidades reales del laboratorio.
- **Evaluar** el impacto de la aplicación del plan de mantenimiento en el rendimiento de los actuadores neumáticos.

2. Antecedentes

Dentro del Laboratorio de Neumática e Hidráulica del ISUCT, los actuadores neumáticos son parte esencial para las prácticas educativas. Sin embargo, con el tiempo y el uso constante, se han presentado diversas fallas que afectan no solo al equipo, sino también al proceso de aprendizaje de los estudiantes. Esta situación ha hecho evidente la necesidad de desarrollar un plan de mantenimiento preventivo que permita mantener en buen estado los equipos y asegurar prácticas de calidad.

Este proyecto nace de la observación directa de las dificultades en el laboratorio y del compromiso de encontrar soluciones prácticas que optimicen los recursos disponibles. Se vincula estrechamente con las competencias de nuestra carrera, porque nos invita a diagnosticar problemas reales, proponer mejoras basadas en el conocimiento técnico y actuar de forma proactiva para garantizar el buen funcionamiento de los sistemas.

3. Justificación

El proyecto "Realizar un Plan de Mantenimiento Preventivo para Actuadores Neumáticos en Condiciones Controladas del Laboratorio de Neumática e Hidráulica del ISUCT, nace de una necesidad real que se ha identificado en el laboratorio de la institución. Día a día, los actuadores neumáticos son utilizados en prácticas educativas que buscan fortalecer los conocimientos de los estudiantes en el área de automatización. Sin embargo, el constante uso, sumado a un manejo inadecuado al conectar o desconectar las mangueras, ha provocado daños visibles en los equipos, generando fallas como fugas de aire, pérdidas de presión, disminución en el rendimiento y un desgaste prematuro de los componentes.

La ausencia de una planificación sistemática de mantenimiento ha hecho que estas fallas se vuelvan más frecuentes, afectando no solo el funcionamiento de los equipos, sino también el desarrollo normal de las prácticas de los estudiantes. Esto limita las oportunidades de aprendizaje, genera retrasos y aumenta los costos de reparación.

Conscientes de esta situación, surge la necesidad de actuar. Esta propuesta tiene como objetivo evaluar el estado actual de los actuadores neumáticos, identificar los principales problemas y, a partir de ello, diseñar un plan de mantenimiento preventivo que permita conservar en buen estado los equipos, prolongar su vida útil y asegurar su correcto funcionamiento durante las actividades educativas.

Además, este proyecto cumple con lo establecido en el Reglamento de Titulación del Instituto Superior Tecnológico Central Técnico, que exige que los trabajos de integración curricular sean innovadores, críticos y relacionados con los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera.

4. Marco Teórico

4.1 La neumática y su papel en la educación técnica

Se ha conseguido la implementación de la automatización mediante el uso de técnicas vinculadas con la neumática y el control industrial.

Se fundamenta en el uso de aire comprimido y se utiliza en la mayoría de las situaciones con dispositivos modernos. La automatización industrial mediante la utilización de elementos neumáticos es una de las opciones más simples, lucrativas y con más perspectiva de futuro de uso en el sector industrial. Gracias a su simplicidad, bajo costo y seguridad, no solo ha transformado procesos industriales, sino que también se ha vuelto una pieza clave en la formación de futuros técnicos e ingenieros. (Cabrera Carpio D. , 2009).

En el Laboratorio de Neumática e Hidráulica del ISUCT, el uso de sistemas neumáticos permite que los estudiantes aprendan de manera práctica cómo funcionan los procesos de control y automatización. Más allá de la teoría, trabajar con estos sistemas les da la oportunidad de desarrollar habilidades esenciales para su desempeño profesional.

4.2 ¿Qué son los actuadores neumáticos?

Los actuadores neumáticos son mecanismos que convierten la energía del aire comprimido en trabajo mecánico. Se denominan actuadores neumáticos. Si bien son esencialmente idénticos a los actuadores hidráulicos, el área de compresión en este caso es

mayor, además de las ligeras diferencias de uso, y eso se relaciona con la estructura. (Aquino Luna, 2023).

Los actuadores neumáticos pueden clasificarse en:

- Cilindros de émbolo: Proporcionan movimiento lineal y, mediante mecanismos como piñón-cremallera, pueden generar movimientos rotativos con variedad de ángulos.
- Motores neumáticos: Ofrecen rotación continua, siendo útiles en aplicaciones que requieren movimientos giratorios constantes.
- Músculos neumáticos: Dispositivos que emulan el funcionamiento del músculo humano, utilizados en aplicaciones donde se requiere flexibilidad y adaptación.

Los actuadores neumáticos, a pesar de su similitud con los hidráulicos, presentan diferencias estructurales notables, como un área de compresión mayor. (Cabrera Carpio J. , 2009).

Son los responsables de ejecutar acciones como mover, empujar, levantar o girar piezas en un sistema automatizado. Dependiendo de su diseño y función, existen diferentes tipos de actuadores: de simple efecto, de doble efecto o rotativos, entre otros. Cada uno de ellos tiene aplicaciones específicas, pero todos cumplen un rol fundamental en el correcto funcionamiento de los sistemas neumáticos.

4.3 Mantenimiento

El mantenimiento es la administración, ejecución, control y calidad de todas las actividades que aseguren los niveles adecuados de disponibilidad y desempeño adecuados de las instalaciones, herramientas y equipos de trabajo para cumplir los objetivos de la empresa, taller, industrias o el lugar de trabajo donde se empleen. (Morales Martínez, 2003)

Según (Paz Foronda, s.f.), el mantenimiento es la función empresarial dedicada a supervisar y controlar el estado de todas las instalaciones, tanto las productivas como las auxiliares y de servicios. En esencia, se trata del conjunto de acciones necesarias para conservar o restaurar un sistema a un estado que garantice su funcionamiento óptimo al menor costo posible. A partir de esta definición, se desprenden varias actividades clave:

- **Prevenir y corregir averías:** El mantenimiento busca tanto evitar fallos antes de que ocurran como solucionar los que se presenten.
- **Evaluar el estado de las instalaciones:** Implica cuantificar y monitorear el estado de los equipos y sistemas de manera continua.
- **Gestión de costos:** Un aspecto fundamental es la búsqueda de la eficiencia económica para que el mantenimiento sea sostenible y rentable.

Además de cumplir con un requisito académico, este trabajo representa un ejercicio de responsabilidad y profesionalismo, que demuestra nuestra capacidad, como estudiantes, para aportar soluciones concretas en cualquier ámbito de desempeño.

Mantenimiento neumático como tal presenta resolver problemas de abrasión, fatiga y obstrucción, los cuales se pueden evitar si se detectan a tiempo o la inspección constante en los sistemas.

4.4 ¿Por qué es importante el mantenimiento preventivo?

El mantenimiento preventivo no es simplemente un conjunto de tareas técnicas; es una filosofía de trabajo basada en cuidar y anticiparse a los problemas. En lugar de esperar a que un equipo falle, esta estrategia busca detectar a tiempo pequeños desgastes, fugas de aire o conexiones flojas, evitando así daños mayores y costosos.

Aplicar un plan de mantenimiento preventivo a los actuadores neumáticos es crucial para asegurar su rendimiento, alargar su vida útil y garantizar que los estudiantes puedan trabajar con equipos en óptimas condiciones.

Las actividades básicas incluyen la inspección periódica, la limpieza, la revisión de las conexiones y, cuando sea necesario, la sustitución de piezas desgastadas o dañadas.

4.5 Impacto del mantenimiento en el proceso de aprendizaje

Contar con equipos bien mantenidos en el laboratorio no solo mejora el rendimiento de las prácticas, sino que también enriquece la experiencia educativa. Al trabajar con sistemas que reflejan las condiciones reales de la industria, los estudiantes desarrollan una visión más crítica y profesional.

Además, se fomenta una cultura de responsabilidad en el manejo de equipos, se promueve la importancia del mantenimiento en cualquier área de neumática y se optimiza el tiempo dedicado a las actividades prácticas, logrando un aprendizaje más efectivo y completo.

5. Etapas de desarrollo del Proyecto

5.1. Reconocimiento del estado actual de los actuadores neumáticos

Para iniciar, se realizará una observación directa y minuciosa del estado de los actuadores del Módulo N.º 2 del Laboratorio de Neumática e Hidráulica. Esta etapa busca comprender, desde la experiencia diaria, cuáles son los problemas más frecuentes, qué elementos están presentando fallas y cómo el uso cotidiano ha impactado su funcionamiento. Además, se recogerán testimonios de docentes y estudiantes que utilizan estos equipos, ya que su experiencia es clave para entender la realidad del laboratorio.

5.2. Búsqueda y análisis de información técnica relevante

Se investigará a fondo sobre el funcionamiento, los cuidados y los métodos de mantenimiento recomendados para actuadores neumáticos. Esta etapa permite construir una base de conocimientos sólida que respalde las decisiones del proyecto, aprovechando tanto bibliografía técnica como experiencias reales de campo.

5.3. Evaluación práctica del rendimiento de los actuadores

Se pondrán a prueba algunos actuadores bajo condiciones controladas, evaluando factores como presión, fuerza, velocidad y precisión. Esta etapa no solo permite identificar fallos técnicos, sino también reflexionar sobre cómo el estado actual de los equipos puede estar afectando la calidad del aprendizaje de los estudiantes

5.4. Diseño del plan de mantenimiento preventivo

Con la información recabada y los resultados de la evaluación, se elaborará un plan claro, estructurado y aplicable de mantenimiento preventivo. Este plan incluirá tareas periódicas, responsables asignados, tiempos de ejecución y recomendaciones que permitan cuidar mejor los equipos, alargando su vida útil y optimizando su funcionamiento.

5.5. Prueba piloto del plan diseñado

Antes de implementarlo de manera definitiva, se probará el plan con uno o varios actuadores. Esta etapa permitirá observar cómo funciona el plan en la práctica, corregir posibles errores y afinar detalles para asegurar su efectividad y facilidad de aplicación.

5.6. Socialización y entrega de resultados

Para cerrar el proyecto, se compartirán los resultados obtenidos con el personal del laboratorio, docentes y autoridades del ISUCT. Se presentará el plan como una propuesta concreta y útil que puede ser aplicada de forma permanente, con el objetivo de mejorar las

prácticas formativas y garantizar equipos en óptimas condiciones para las futuras generaciones de estudiantes.

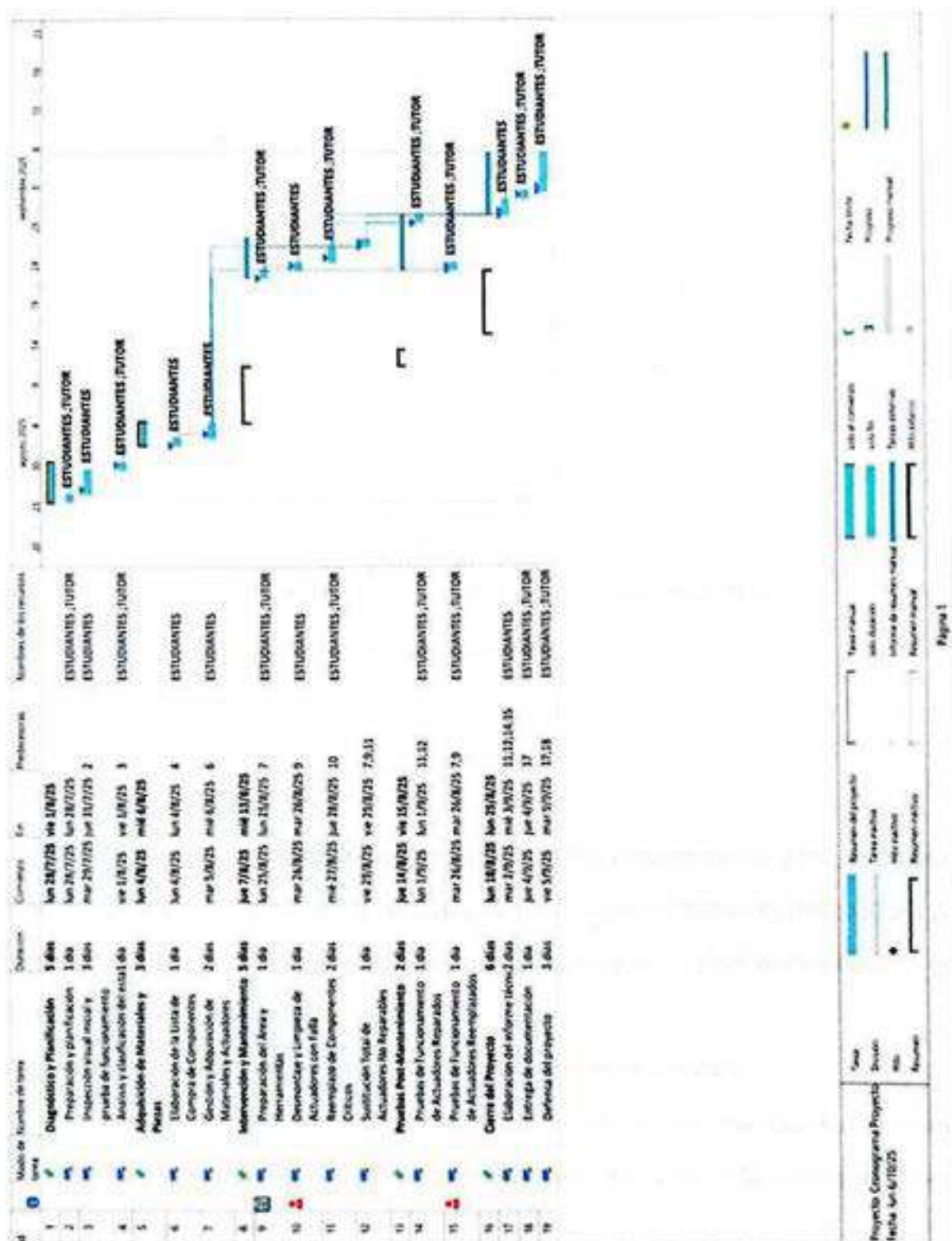
6. Alcance

Este proyecto se centra en el diagnóstico, la elaboración y la aplicación del Plan de Mantenimiento Preventivo en los componentes del Módulo N.º 2 del Laboratorio de Neumática e Hidráulica del ISUCT. Así, este trabajo se enfoca principalmente en los actuadores neumáticos que presentan fallas visibles o funcionales, ocasionadas por el desgaste propio del uso continuo y, en muchos casos, por un manejo inadecuado durante las prácticas estudiantiles.

Las actividades contempladas incluyen la detección de fallas, desmontaje parcial si es necesario, limpieza puntual, ajustes básicos y reparación directa de piezas que puedan ser restauradas.

Con este alcance, se busca restablecer la operatividad básica del módulo mencionado, permitiendo que los estudiantes puedan continuar su aprendizaje práctico, sin poner en riesgo su seguridad ni la integridad de los elementos del sistema.

7. Cronograma



8. Talento humano

Para dicho proyecto se consideraron con dichas personas:

Nº	Participantes	Rol a desempeñar en el proyecto	Carrera
1	Ariel Ricardo Aguaiza Paucarima	Proyectista	Mecánica Industrial
2	William Gabriel Quilca Muñoz	Proyectista	Mecánica Industrial
3	Ing. Cedeño Mendoza Nestor Emilio	Tutor	Mecánica Industrial

9. Recursos materiales

- Válvula de palanca de rodillo RS-3-1/8 (Art.2272)
- Racores de roscado rápido en L M5
- Kit de reparación básica (Llaves, destornilladores, hexagonales, etc.)
- Lubricantes y productos de limpieza técnica.
- Fichas técnicas.

10. Asignaturas de apoyo

La construcción de este proyecto no sería posible sin el apoyo de varias asignaturas que, a lo largo de la carrera, han formado las bases de mi conocimiento técnico y práctico. Cada una ha dejado una huella importante en mi manera de entender, analizar y resolver los desafíos que plantea el trabajo con sistemas neumáticos.

Entre las asignaturas que han respaldado este proyecto, destacan:


- **Neumática e Hidráulica:** Esta asignatura nos brindó los conocimientos esenciales para comprender el funcionamiento de los actuadores, su control y la manera en que se integran dentro de un sistema.

- **Mantenimiento Industrial:** Gracias a esta materia aprendimos a planificar y llevar a cabo actividades de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo, entendiendo su importancia para prolongar la vida útil de los equipos.
- **Instrumentación y Control:** Nos facilitó profundizar más allá del simple funcionamiento mecánico, ayudándonos a integrar el control y la automatización en la operación de los actuadores.
- **Seguridad Industrial:** Fundamental para realizar cualquier actividad técnica con responsabilidad, priorizando la protección de las personas y la integridad de los equipos.
- **Proyectos Técnicos:** Nos proporcionó las herramientas necesarias para estructurar ideas y planificar cada etapa de manera organizada.


11. Bibliografía

- Creus Solé, A. (2011). *Neumática e Hidráulica*. Marcombo.
- Aquino Luna, E. (2023). *Actuadores eléctricos*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/641110783/INVESTIGACION-ACTUADORES>
- Cabrera Carpio, D. (2009). *DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN MÓDULO DIDÁCTICO PARA EL MERCADO DE PIEZAS EN SERIE QUE PERMITA MEJORAR LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN EL AREA DE NEUMÁTICA Y CONTROL*. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/1505/1/CD-2167.pdf>
- Cabrera Carpio, J. (2009). *Automatización y control neumático en proceso industrial*. Ediciones técnicas Latinoamericanas.
- Festo Didactic. (s.f.). Obtenido de Festo: https://media.festo.com/assets/attachment-files/b4a0572b9a4609bb5a35361c7ddb29ef4adc4b6c3d8f25f5b312cf7c111d47cfbd22c35aa81bb650c21dc90b9b37afc3a53ae6fb3260f47147bedccb4fbb2431/152860_es_v2.0_Valvula_de_32vias_con_pulsador.pdf
- Festo Didactic. (febrero de 2009). *Festo*. Obtenido de Cilindro de simple efecto: https://media.festo.com/assets/attachment-files/4edf7174d562b9f38c121e2ac6a77d7de4fb5280f96d8a685dd66b772e536d8179b156c74708f038e0b564764a968cdb01d56f9cfec205d73b533e92c2d3febb/152887_es_v2.01_Cilindro_de_simple_efecto.pdf
- Festo Didactic. (Junio de 2015). *Festo*. Obtenido de Festo: https://media.festo.com/assets/attachment-files/23475c90632c6db224df1e84c737a7ae3b426f1210d0da6d1671e79139dbddee166892e7924b1c2ac5c8cd895a220598a691d929fb596e6cb0447ae4ecd2f27a/152866_es_v2.0_Valvula_de_32_vias_accionada_por_rodillo.pdf
- Festo Didactic. (septiembre de 2016). *Festo*. Obtenido de Cilindro de doble efecto: https://media.festo.com/assets/attachment-files/9dfbf6319654d4b8fcccc75250fd5b9fb7173ddc7ed711437b962bed2ee545f4a116c1582e03dc33c384682a8b59ac84cba56be60408e78c59d0b3ad65525192/152888_es_v2.01_Cilindro_de_doble_efecto.pdf
- Festo. (s.f.). *Festo*. Obtenido de 5/2-Way Double Pilot Pneumatic Valve: https://media.festo.com/assets/attachment-files/c29f4ddec4382f493e236159905d7a5aebd06c5fd844d76de8d2987fe398be636090f32fc48d60902cccf2097babb8cf869a13a896825eebf9d453db5f6aafb3/576303_en_v2.0_52-way_double_pilot_pneumatic_valve.pdf
- Paz Foronda, P. R. (s.f.). *Mecánica Industrial: Asignatura Mantenimiento Industrial*. Carrera de Mecánica Industrial, Cochabamba. Obtenido de Academia.edu: https://dl1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/92153418/DOSSIER_DE_TEXTOS_MTTO_IND_MI-libre.pdf?1665236541=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DMECANICA_INDUSTRIAL_Asignatura_Mantenimiento.pdf&Expires=1758510686&Signature=W0Tctn5nRDxZ9qUocLWeCUfrKuCb1oi


REALIZADO
POR:

Ariel Ricardo Aguaiza Paucarima	
NOMBRE	FIRMA


REALIZADO
POR:

William Gabriel Quilca Muñoz	
NOMBRE	FIRMA

REVISADO
POR:

Ing. Cedeño Néstor	
TUTOR DEL PROYECTO	FIRMA

APROBADO
POR:

Ing. Alejandro Maldonado	
CORDINADOR DE CARRERA	FIRMA



CARRERA: Mecánica Industrial

FECHA DE PRESENTACIÓN:		17 agosto 2025	
APELLIDOS Y NOMBRES DEL EGRESADO:		Quilca Muñoz William Gabriel	
TÍTULO DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA: Desarrollo de un Plan de Mantenimiento Preventivo para Actuadores Neumáticos en Condiciones Controladas del Laboratorio de Neumática e Hidráulica del ISUCT			
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:	CUMPLE	NO CUMPLE	
• OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
• ANÁLISIS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
• DELIMITACIÓN.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
• PROBLEMÁTICA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
• FORMULACIÓN PREGUNTAS/AFIRMACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:			
GENERALES:			
REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA			
		SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
ESPECÍFICOS:			
GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO			
		SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
JUSTIFICACIÓN:	CUMPLE	NO CUMPLE	
IMPORTANCIA Y ACTUALIDAD	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
BENEFICIARIOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

FACTIBILIDAD:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ALCANCE: ESTA DEFINIDO	CUMPLE <input checked="" type="checkbox"/>	NO CUMPLE <input type="checkbox"/>
MARCO TEÓRICO: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DESCRIBE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA A REALIZAR	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
TEMARIO TENTATIVO:	CUMPLE	NO CUMPLE
ANTECEDENTES, FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ANÁLISIS Y SOLUCIONES PARA LA PROPUESTA TECNOLÓGICA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
APLICACIÓN DE SOLUCIONES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EVALUACIÓN DE LAS SOLUCIONES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MATERIALES Y MÉTODOS UTILIZADOS: OBSERVACIONES: <u>Sin novedad</u> _____ _____ _____		
CRONOGRAMA: OBSERVACIONES: <u>Sin novedad</u> _____ _____		
FUENTES DE INFORMACIÓN: <u>Las indicadas en el perfil son las adecuadas para el proyecto</u> _____ _____		
RECURSOS:	CUMPLE	NO CUMPLE
HUMANOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ECONÓMICOS

☒☐

MATERIALES

☒☐**PERFIL DE PROPUESTA TECNOLÓGICA**

Aceptado

☒

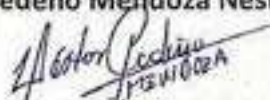
Negado

☐

el diseño de propuesta tecnológica por las siguientes razones:

a) _____

b) _____

ESTUDIO REALIZADO POR EL ASESOR:**NOMBRE Y FIRMA DEL ASESOR:** Ing. Cedeño Mendoza Néstor Emilio

01 octubre 2025

FECHA DE ENTREGA DE INFORME