

ISU CENTRAL TÉCNICO		INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL TÉCNICO CON CONDICIÓN DE UNIVERSITARIO	Versión: 3.0 11/AB/10/2018 URM/13/11/2021
SUSTANTIVO FORMATO Código: FOR.DD.01.02	MACROPROCESO: 01 DOCENCIA PROCESO: 03 TITULACIÓN 03 TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR / TITULACIÓN	Página 1 de 16 PERFIL Y ESTUDIO DE PERFIL DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR / TITULACIÓN	



PERFIL DE TRABAJO DE PROPUESTA TECNOLÓGICA

Quito – Ecuador 2024



PERFIL DE TRABAJO DE PROPUESTA TECNOLÓGICA

CARRERA: Mecánica Industrial

TEMA: Diseño y construcción de un módulo didáctico de tribología para el laboratorio de mantenimiento del ISUCT

Elaborado por:

Ariel Alexander Abril Arizala
Luis Fernando Delgado Freire

Tutor:

Ing. Fernando Santillán

Fecha: 19/Mayo/2023

Contenido	
PROBLEMÁTICA	4
1.1. Formulación y planteamiento del Problema	4
1.1. Objetivos	4
1.1.1. Objetivo general	4
1.1.2. Objetivos específicos	4
1.2. Justificación	5
1.3. Alcance	6
1.4. Materiales y métodos	6
1.5. Marco Teórico	7
Definición de tribología	7
Importancia de tribología	7
Fricción	8
Desgaste	8
Lubricación	8
ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	9
2.1. Recursos humanos	9
2.2. Recursos técnicos y materiales	9
2.3. Viabilidad	9
2.4 Cronograma	11
BIBLIOGRAFÍA	12

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Cronograma de actividades	11
--	----

Índice de tablas

Tabla 1.	9
Tabla 2.	9

PROBLEMÁTICA

1.1. Formulación y planteamiento del Problema

El laboratorio de mantenimiento de la carrera de Mecánica Industrial carece de un módulo didáctico de tribología, dificultando que los estudiantes realicen prácticas de desgaste de los materiales, ocasionando un desconocimiento sobre cómo reaccionan los elementos sujetos a contactos cíclicos, es decir fricción o rozamiento, limitando a los educandos desarrollar un conocimiento más apropiado del tema.

El presente proyecto permite dar solución para el fortalecimiento en el desempeño del proceso de enseñanza - aprendizaje tanto teórico como práctico, con el fin de conseguir un ensayo más completo, preciso y que se pueda entender de mejor manera esta ciencia de la tribología. Por lo que la maquinaria moderna utiliza superficies rodantes y deslizantes, y si bien es un hecho obvio que radica en el diseño exitoso de máquinas o mecanismos, donde la fricción, la lubricación y el desgaste juegan un papel esencial.

Por lo que, los avances en la investigación tribológica dependen del diseño de nuevos equipos e instrumentos de medida que faciliten la innovación en futuras investigaciones, complementando en gran medida el uso eficiente de las máquinas, prolongando la vida útil de las herramientas y componentes que constituyen los materiales de las máquinas, mejorando así la eficiencia de los equipos, ayudando a resolver problemas ambientales, económicos y tecnológicos, siempre en beneficio de los trabajadores.

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo general

Diseñar y construir un módulo didáctico de tribología mediante la recopilación de investigaciones basadas en el estudio del desgaste de materiales para el laboratorio de mantenimiento de la carrera de Mecánica Industrial.

1.1.2. Objetivos específicos

- Elaborar los planos de fabricación del tribómetro en programas CAD, procediendo a la construcción de un tribómetro mediante parámetros de normas de ensayos y

el análisis de su funcionamiento.

- Construir un mecanismo de lubricación para pruebas de fricción elaborando un manual de uso del tribómetro, mismo que será proporcionado como recurso esencial del laboratorio de Mecánica Industrial.
- Realizar una prueba tribológica, aplicando la norma ASTM G99 de ensayos para la determinación del desgaste en una probeta cualquiera

1.2. Justificación

En la actualidad la necesidad de realizar este proyecto radica en la implementación de un módulo didáctico de tribología para el laboratorio de mantenimiento de la carrera de Mecánica Industrial, obstaculizando para que los estudiantes realicen prácticas de desgaste de los materiales, ocasionando un desconocimiento. En el campo práctico el desgaste abrasivo impregna nuestro entorno, por lo que es importante comprender la separación de los materiales de cada objeto, condicionalmente algunos componentes requieren mayor dureza para evitar la abrasión, mientras que otros materiales requieren abrasión para que uno o más objetos se desplacen.

El módulo didáctico de tribología permitirá a los estudiantes de la asignatura de Mantenimiento Industrial medir el desgaste entre piezas metálicas con diferentes cargas y revoluciones. Reforzar la prueba de fricción, lubricación y desgaste, resultados que juegan un papel relevante tales como; aumentar progresivamente al incremento de un lapso de tiempo, mejor utilidad para que los estudiantes realicen prácticas de desgaste de los materiales, satisfacción en las respectivas pruebas sobre cómo reaccionan los elementos sujetos a contactos cíclicos.

En particular, es ideal implementar, fortalecer y desarrollar el estudio para la maquinaria moderna que utiliza superficies rodantes y deslizantes, complementando en gran medida el uso eficiente, eficaz, prolongando la vida útil; dando como resultado el solventar problemas ambientales, económicos y tecnológicos y obtener conocimientos más apropiados del tema.

1.3. Alcance

Este proyecto contempla, diseño, planos, construcción, y el manual de funcionamiento del tribómetro.

La construcción del módulo didáctico de tribología requiere una serie de pasos cuidadosos y detallados. En primer lugar, se realiza una minuciosa investigación sobre el tema, recopilando información de diferentes fuentes. Luego, se crea un plan de diseño para el módulo, incluyendo la estructura del contenido, las actividades prácticas y los materiales necesarios. Si bien es cierto que, los planos son la guía para la construcción general de toda la máquina, proporcionar el conocimiento espacial del área o distribución del módulo didáctico de tribología, permite conocer el valor medido del espacio. Posteriormente se realiza las hojas operacionales sobre las prácticas de funcionamiento, que proporcionan información detallada la manera de llevar a cabo diversas actividades, permitiendo de esta manera trabajar de manera organizada.

En ese sentido, el manual de funcionamiento del proceso de encendido y apagado, operacionalización, porque favorece al establecer normas e instrucciones claras para la aplicación del módulo didáctico de tribología, de esta forma evitar la improvisación y reducir los posibles errores. Finalmente, se llevará a cabo una prueba piloto para evaluar el módulo. Con base en los resultados, se realizarán las modificaciones necesarias para mejorar el módulo y garantizar la efectividad. El resultado obtenido será un módulo didáctico completo y eficaz sobre tribología.

Se puede decir que, los avances en la investigación tribológica dependen del diseño de nuevos equipos e instrumentos de medida que faciliten la innovación en futuras investigaciones, complementando en gran medida el uso eficiente de las máquinas, prolongando la vida útil de las herramientas y componentes que constituyen los materiales de las máquinas, mejorando así la eficiencia de los equipos, ayudando a resolver problemas ambientales, económicos y tecnológicos.

1.4. Materiales y métodos

El presente proyecto de investigación se está construyendo de la siguiente manera:

Con el paradigma cualitativo, ya que se interactúa con los objetos de estudio para reunir observaciones, que dependen del contexto, explora, describe o produce teoría, particularmente para nociones inciertas, sensibles y socialmente dependientes, para motivaciones humanas que el método científico no puede explicar.

En cuanto al tipo es documental, porque se caracteriza por emplear la consulta de fuentes escritas, es decir, fuentes documentales, como son libros, periódicos, revistas, etc. Tiene como fin el obtener, compilar e interpretar un objeto de estudio. Pues, ayuda a identificar los vacíos, tergiversaciones o desconocimientos que existieron en fuentes anteriores y aún no han sido aclaradas. Se encarga de recopilar diferentes datos de cualquier tipo de documento y luego analizarlos para generar un nuevo aporte al conocimiento que se tenía sobre el tema.

1.5. Marco Teórico

Definición de tribología

Según Jost (1966) afirma que la tribología es: "Ciencia y tecnología que estudia a los cuerpos que están en contacto y movimiento relativo, así como los fenómenos que de ello se deriven. En consecuencia, la fricción, el desgaste y la lubricación son tópicos fundamentales que sustentan esta ciencia" (p.4). En otras palabras, la Tribología es la ciencia que estudia la interacción entre dos superficies en contacto.

Importancia de tribología

La búsqueda de nuevos métodos que reducen la fricción condujo a la creación de equipos que imitan condiciones similares presentadas en las máquinas. La magnífica y extensa necesidad de poder medir la fricción y el desgaste en los detalles, que están sujetos a condiciones de trabajo donde se requiere un alto rendimiento, condujo al diseño del tribómetro (Castillo, 2019, p. 26).

Fricción

La fricción se define como una resistencia tácita debido a la pérdida gradual de la energía cinética generada en la interfaz de los dos cuerpos, que está sujeto a la fuerza externa, y uno de ellos se mueve relativamente o se mueve a la superficie de la otra superficie. Todos estos son realizados por la fuerza de fricción, de acuerdo con la primera ley de la termodinámica, que también se conoce como el principio del ahorro de energía, que es igual al cambio total en la energía y la energía interna (Dominguez, 2016, p. 13).

Desgaste

El desgaste se considera un fenómeno tribológico, se produce cuando las capas superficiales de sustancias sólidas están rotas o separadas de las superficies que están sujetas a carga, están en contacto y un movimiento relativo, lo que puede ser unidireccional, equilibrio, deslizamiento o rodando e incluso su combinación. De la misma manera que la fricción, el desgaste no es solo una propiedad del material, esta es una respuesta integral del sistema Tribo (Guadarrama, 2019, p.34).

Lubricación

La lubricación es la aplicación de medios sólidos, líquidos o de gas donde se esperan fricción y desgaste. El propósito del lubricante es reducir la gravedad de este fenómeno separando la superficie que se encuentra en el deslizamiento relativo para evitar el contacto entre los dos y reducir los esfuerzos de corte. Desde la perspectiva de la tecnología, la lubricación no solo implica fenómenos que ocurren en la zona de contacto, sino que también analizan el sistema de alimentos, la presión y la recirculación de lubricantes, así como las características, mecánicas, térmicas y químicas de ellos. Los estudios se basan en la mecánica de fluidos, la termodinámica, la mecánica sólida, la ciencia de los materiales y la transferencia de calor (Losada, Tapanes y Rodríguez, 2021, p. 21).

ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

2.1. Recursos humanos

Tabla 1.

Participantes en el proyecto tecnológico

Nº	Participantes	Rol a desempeñar en el proyecto	Carrera
1	Abril Arizala Ariel Alexander	Teórico - Práctico	Mecánica Industrial
2	Delgado Freire Luis Fernando	Teórico - Práctico	Mecánica Industrial

Fuente: Propia

2.2. Recursos técnicos y materiales

Tabla 2.

Recursos y materiales que se usan en la realización del proyecto

Recursos:	Materiales:
- Internet	- Eje
- Libros de estudio tribológico	- Placa de 600*400*8 mm
- Tesis relacionadas a la tribología	- Densímetro
- Google academic	- Motor ½ HP
- Páginas web	- Válvula para líquidos
- Catálogos de motores	- Variador de velocidad
- Plancha de acrílico	

Fuente: Propia

2.3. Viabilidad

En la búsqueda constante por comprender y mejorar nuestras interacciones con el mundo material que nos rodea, la construcción de un tribómetro se presenta como un

instrumento de gran relevancia. Un tribómetro es un elemento diseñado para medir las propiedades de fricción y desgaste de materiales en contacto. Su desarrollo y utilización no solo tienen implicaciones en campos científicos como la tribología, la ingeniería de materiales y la ciencia de superficies, sino que también prometen impactos significativos en áreas tan diversas como la fabricación, la salud y la conservación del medio ambiente.

La viabilidad de construir un tribómetro radica en múltiples factores. En primer lugar, la demanda y la necesidad de comprender y controlar la fricción y el desgaste en diversos procesos industriales y aplicaciones cotidianas son innegables. Desde la fabricación de dispositivos electrónicos hasta la producción de implantes médicos, entender cómo los materiales interactúan entre sí es crucial para mejorar la eficiencia y la durabilidad de los productos.

Además, los avances tecnológicos en campos como la nanotecnología y la microfabricación han hecho posible la construcción de tribómetros cada vez más precisos y sofisticados. Estos dispositivos pueden ahora simular condiciones extremas de temperatura, presión y velocidad, lo que permite estudiar el comportamiento de los materiales en entornos que van desde el vacío del espacio exterior hasta los ambientes abrasivos de la Tierra.

Otro aspecto crucial de la viabilidad de construir un tribómetro es su potencial para fomentar la investigación y la innovación. Al proporcionar herramientas precisas y reproducibles para estudiar la fricción y el desgaste, los tribómetros abren nuevas oportunidades para descubrir materiales más resistentes, lubricantes más eficientes y técnicas de fabricación más sostenibles.

En resumen, la construcción de un tribómetro es viable y prometedora por que tiene el potencial de tener un impacto significativo en múltiples aspectos de nuestra vida y sociedad. Desde mejorar la eficiencia de los procesos industriales hasta impulsar la

BIBLIOGRAFÍA

- Benítez Cadena, V. M., & Zalamea Balladares, J. M. (2019). *Construcción de un módulo didáctico de control de nivel de líquidos* (Bachelor's thesis, QUITO/EPN/2003).
<https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/5034>
- Castillo, W. (2019). Principios de tribología aplicados en la ingeniería mecánica. Ingeniería y Tecnología. Editorial Área de Innovación y Desarrollo, S.L. [pdf]
- Ciencia Ergo Sum, vol. 8, núm. 2, julio, 2021. Universidad Autónoma del Estado de México.
Toluca, México
- Costa, C. E., Bettendorff, C., Bupo, S., Ayuso, S., & Vallejo, G. (2016). Medición comparativa de la densidad urinaria: tira reactiva, refractómetro y densímetro. *Archivos argentinos de pediatría*, 108(3), 234-238.
http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S0325-00752010000300009&script=sci_arttext&lng=en
- Escobar, A. (2017). Manufactura y puesta en marcha de un tribómetro para catéteres intravenosos. SEP. [pdf]
- Guadarrama, M. (2019). Diseño mecánico integral y manufactura de los componentes mecánicos de máquina tribológica de cuatro bolas para ensayos lubricados. IPN. [Tesis]
- Grau, D. (2018). Diseño y desarrollo de un tribómetro "pin on disk" de bajo coste. UPV. Escuela Politécnica Superior de Alcoy. [pdf]
- Romero, J. E. (2018). Determinación Del Comportamiento Ante El Desgaste Por Frotamiento Del Acero D'uplex SAF 2507, Usando Un Diseño Experimental Taguchi. *Revista INGENIERÍA UC*, vol. 21, núm. 2. Universidad de Carabobo Valencia, Venezuela
- Romero, P. (2017). Diseño y construcción de un tribómetro para el análisis de desgaste

abrasivo de materiales mecánicos lubricados y no lubricados. UTE. [pdf]

Tedesco, C. F. (2018). *Ascensores electrónicos y variadores de velocidad*. TECNIBOOK EDICIONES. <https://books.google.cl/>

Oqueña, E. C. Q. (2013). Una visión integral para el uso racional de la energía en la aplicación de motores eléctricos de inducción. *El hombre y la máquina*, (20-21), 52-59. <https://www.redalyc.org/pdf/478/47812406007.pdf>

ULEA de Manabí. (2018). Diseño y construcción de una máquina para determinar el desgaste por fricción en distintos materiales en el sector marítimo mediante la aplicación de torque. *Revista de Ciencias del Mar y Acuicultura "YAKU"*: Vol. 1 (Núm. 2). ISSN: 2600-5824.

CARRERA: Mecánica Industrial

FECHA DE PRESENTACIÓN:	19	05	2023
	DÍA	MES	AÑO
APELLIDOS Y NOMBRES DEL EGRESADO:			
Delgado Freire Luis Fernando			
APELLIDOS		NOMBRES	
TÍTULO DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA: Diseño y construcción de un módulo didáctico de tribología para el laboratorio de mantenimiento del ISUCT			
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:	CUMPLE	NO CUMPLE	
• OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN	☒	☐	
• ANÁLISIS	☒	☐	
• DELIMITACIÓN.	☒	☐	
• PROBLEMÁTICA	☒	☐	
• FORMULACIÓN PREGUNTAS/AFIRMACIÓN	☒	☐	
PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:			
GENERALES:			
REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA			
SI ☒ NO ☐			
ESPECÍFICOS:			
GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO			
SI ☒ NO ☐			
JUSTIFICACIÓN:	CUMPLE	NO CUMPLE	
IMPORTANCIA Y ACTUALIDAD	☒	☐	
BENEFICIARIOS	☒	☐	
FACTIBILIDAD	☒	☐	

ALCANCE: ESTA DEFINIDO	CUMPLE ☒	NO CUMPLE ☐
MARCO TEÓRICO:		
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DESCRIBE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA A REALIZAR	SI ☒	NO ☐
TEMARIO TENTATIVO:	CUMPLE	NO CUMPLE
ANTECEDENTES, FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	☒	☐
ANÁLISIS Y SOLUCIONES PARA LA PROPUESTA TECNOLÓGICA	☒	☐
APLICACIÓN DE SOLUCIONES	☒	☐
EVALUACIÓN DE LAS SOLUCIONES	☒	☐
MATERIALES Y MÉTODOS UTILIZADOS: OBSERVACIONES : APROBADO		
CRONOGRAMA : OBSERVACIONES : APROBADO FUENTES DE INFORMACIÓN: APROBADO		
RECURSOS:	CUMPLE	NO CUMPLE
HUMANOS	☒	☐
ECONÓMICOS	☒	☐
MATERIALES	☒	☐
PERFIL DE PROPUESTA TECNOLÓGICA		
Aceptado	☒	
Negado	☐	el diseño de propuesta tecnológica por las siguientes razones:

- a) _____

- b) _____

- c) _____

ESTUDIO REALIZADO POR EL ASESOR:

NOMBRE Y FIRMA DEL ASESOR:


Ing. Fernando Santillán

19 de Mayo de 2023
FECHA DE ENTREGA DE INFORME