



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

### **Título:**

Implementación de estrategias de control de vibraciones en el galpón para equipos electromecánicos

### **Autores:**

Maelo Raphael Flores de Valgaz Rivadeneira

### **Tutor(a)**

Ing. Horacio Falcones Minaya, Mg

### **Unidad Académica:**

Unidad Académica de Formación Técnica y Tecnológica, Educación Virtual y otras Modalidad de Estudios

### **Carrera:**

Electromecánica

**Chone, agosto del 2025.**

## **CERTIFICACION DEL TUTOR**

Ing. Horacio Falcones Minaya, Mg; docente de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, **Docente de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí**, Unidad Académica de Formación técnica y Tecnológica, Educación Virtual y otras Modalidades de Estudios en calidad de Tutor.

### **CERTIFICO:**

Que el presente proyecto integrador con el título: “Implementación de estrategias de control de vibraciones en el galpón para equipos electromecánicos” ha sido exhaustivamente revisado en varias sesiones de trabajo, está listo para su presentación y apto para su defensa.

Las opciones y conceptos vertidos en este documento son fruto de la perseverancia y originalidad de sus autores:

**Maelo Raphael Flores de Valgaz Rivadeneira.**

Siendo de su exclusiva responsabilidad.

**Chone, agosto del 2024.**

Ing. Antony Horacio Falcones Minaya, Mg

**TUTOR**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

Quienes suscriben la presente:

Maelo Raphael Flores de Valgaz Rivadeneira, Julio Yolaus Mendoza Zambrano

Estudiantes de la Carrera de **Electromecánica**, declaramos bajo juramento que el presente proyecto integrador cuyo título: “Implementación de estrategias de control de vibraciones en el galpón para equipos electromecánicos”, previa a la obtención del Título de Tecnólogo Superior en Electromecánica, es de autoría propia y ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros y consultando las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

**Chone, agosto de 2025.**

Maelo Raphael Flores de Valgaz Rivadeneira



## APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Trabajo de Titulación con modalidad Proyecto Integrador, titulado: "Implementación de tecnologías de monitoreo estructural en el galpón de la carrera de Electromecánica." de sus autores: Maelo Raphael Flores De Valgaz Rivadeneira de la Carrera "Electromecánica", y como Tutor del Trabajo el Ing. Anthony Horacio Falcones Minaya, Mg

Chone, agosto del 2025

Ing. Andrés Gozoso Andrade García, Mg  
DIRECTOR

Ing. Stalyn Hilton Corral Vera  
PRIMER MIEMBRO TRIBUNAL

Ing. Horacio Falcones Minaya, Mg  
TUTOR

Ing. Bruno Rafael Carvajal Zambrano  
SEGUNDO MIEMBRO TRIBUNAL

Lic. Fátima Saldarriaga Santana, Mg.  
SECRETARIA

## **AGRADECIMIENTO**

Primero, agradezco a Dios por otorgarme salud constantemente. También quiero expresar mi gratitud a mis padres, hermanos(as) y familia.

Además, estoy agradecido con la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí y con todos los ingenieros(as) de la Unidad Académica de Formación Técnica y Tecnológica, Educación Virtual y otras Modalidades de Estudios por las enseñanzas recibidas a lo largo de mi carrera.

**Maelo Flores de Valgaz**

A Dios, la fuente infinita de sabiduría y guía que ha iluminado mi camino en este difícil pero gratificante viaje de aprendizaje, además a mi encantadora familia, cuyo amor incondicional y apoyo constante han sido la piedra angular de mi vida.

A mis respetados profesores, que con dedicación y orientación han sido la brújula que me ha guiado en cada etapa de mi carrera.

**Julio Mendoza**

## **DEDICATORIA**

Este proyecto está dedicado a mis padres, Gufer Flores de Valgaz y Ligia Rivadeneira, por su constante e incondicional apoyo y por motivarme a concluir con éxito este proyecto y mi formación académica.

También se lo dedico a DIOS por darme la fortaleza necesaria para alcanzar este momento tan significativo.

**Maelo Flores de Valgaz**

A mis queridos padre Julio Cesar Mendoza Ostaiza Cada logro se lo dedico a el por qué desde el cielo ha sido mi mayor inspiración y también es un homenaje a la fortaleza que representas para mí.

**Julio Mendoza**

## **RESUMEN**

El siguiente proyecto tiene como objetivo estudiar la implementación de estrategias de control de vibraciones en el galpón para equipos electromecánicos, para desarrollar prácticas de electromecánica en la Unidad Académica de Formación Técnica y Tecnológica, Educación Virtual y otras Modalidades de Estudios, proporcionando a los estudiantes una experiencia práctica más cómoda.

Se realizó una búsqueda exhaustiva sobre diversas técnicas, precios y marcas de elementos, materiales y herramientas a utilizar.

Además, en un galpón electromecánico, se debe tener en cuenta las implementación de vibración al construirlo ya que es crucial para mantener un ambiente seguro para los trabajadores y el buen funcionamiento del equipo.

Finalmente, se presentan las conclusiones del proyecto que redacta sobre como facilitara los procesos y la eficiencia ya sea en prácticas o situaciones reales, recomendaciones que se deben llevar a cabo para mejorar la eficiencia y seguridad en el entorno laboral y por último anexos que comprobarán la información del proyecto de implementación

## **PALABRAS CLAVE**

Implementación, Seguridad, Recomendaciones, Implementación, Vibración.

## **ABSTRACT**

This project aims to study the lack of vibration control strategies in electromechanical equipment warehouses, to develop electromechanical practical training in the Technical and Technological Training Academic Unit, Virtual Education, and other study modalities, providing students with a more comfortable practical experience.

An exhaustive search was conducted on various techniques, prices, and brands of elements, materials, and tools to be used.

Furthermore, in an electromechanical warehouse, vibration limitations must be taken into account during its construction, as this is crucial to maintaining a safe environment for workers and ensuring the proper functioning of the equipment.

Finally, the project presents the conclusions it has drawn up on how to facilitate processes and efficiency, both in practical and real-life situations, recommendations that should be implemented to improve efficiency and safety in the workplace, and finally, appendixes that verify the information from the implementation project.

## **KEYWORDS**

Lack, Security, Recommendations, Implementation, Vibration.

## 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
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. PROBLEMA .....	3
1.2. JUSTIFICACIÓN .....	3
1.3. OBJETIVOS.....	4
1.3.1. Objetivo general.....	4
1.3.2. Objetivos específicos .....	4
1.4. METODOLOGÍA .....	4
1.4.1. Procedimiento .....	4
1.4.2. Técnicas .....	5
1.4.3. Métodos .....	5
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....	6
2.1. DEFINICIONES.....	6
2.2. ANTECEDENTES .....	7
2.3. TRABAJOS RELACIONADOS.....	8
CAPÍTULO III: DESARROLLO DE LA PROPUESTA .....	9
3.1. OBJETIVO 1 .....	9
3.2. OBJETIVO 2 .....	10
3.3. OBJETIVO 3 .....	11
CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	12
4.1. CONCLUSIONES .....	12

4.2. RECOMENDACIONES .....	12
BIBLIOGRAFÍA.....	13
ANEXOS .....	15

## CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

El proceso de medir y analizar los niveles de vibración producidos por la actividad de construcción se conoce como monitoreo de vibraciones en la construcción. El monitoreo de vibraciones se puede utilizar para evaluar el impacto potencial de las vibraciones relacionadas con la construcción en edificios y estructuras cercanas, así como para evaluar la efectividad de las medidas de mitigación. El monitoreo de vibraciones en sitios de construcción generalmente implica medir la amplitud, frecuencia y duración de las vibraciones, así como determinar la dirección y distribución de la energía vibratoria. En algunos casos, el monitoreo también puede involucrar la medición de la vibración del suelo. (Kuczynski, 2024)

La supresión de vibraciones en estructuras mecánicas se ha convertido en una necesidad importante en los últimos años. El control de vibraciones en estructuras es ahora de gran interés, debido a la continua innovación en materiales inteligentes, los cuales ofrecen cada día mejores prestaciones a un precio más accesible, esto los hace de gran interés para muchas aplicaciones en ingeniería (RIOS-GUTIERREZ, 2018)

Las herramientas pueden diseñarse o montarse de forma que ayuden a reducir el nivel de vibración. Por ejemplo, el uso de motosierras antivibratorias reduce los niveles de aceleración aproximadamente diez veces. Este tipo de motosierras requiere un buen mantenimiento, que incluye la sustitución periódica de los amortiguadores. Algunas empresas de herramientas neumáticas fabrican herramientas antivibratorias, como martillos cinceladores neumáticos antivibratorios, demoledores de pavimento y remachadoras neumáticas con amortiguación de vibraciones. (Zhu, 2024)

La implementación de estrategias de control de vibración puede llevar a problemas de salud en los trabajadores, como el síndrome de vibración mano-brazo (HAVS) o trastornos musculoesqueléticos. Además, puede causar daños a la maquinaria y reducir la eficiencia de las operaciones. Es crucial implementar medidas para mitigar las vibraciones, como el uso de equipos con sistemas de

amortiguación, la selección de herramientas menos vibratorias y la implementación de equipos de protección personal.

La implementación de vibraciones cada vez es más frecuente encontrarla en el sector laboral o a su vez en trabajos que exponen a las personas a vibraciones, lo cual tiene un alto potencial de producir graves efectos para la salud de los trabajadores. Las vibraciones en el trabajo pueden causar distintas afecciones de salud. En UNIR abordamos qué problemas causan y qué se recomienda para evitarlo. (Hidalgo, 2024)

## **1.1. PROBLEMA**

Necesidad de implementar soluciones para la implementación de estrategias de control de vibraciones en el galpón para equipos electromecánicos.

Digite el planteamiento del problema

## **1.2. JUSTIFICACIÓN**

El análisis de vibraciones en lo académico es un parámetro importante, el cual sirve como indicador de la condición mecánica de una maquinaria y a su vez se utiliza como una herramienta de predicción para la localización de un defecto, que por lo general cuando suceden fallas, estas son precedidas con anticipación, con un cambio de vibración en las mismas. (José Jara, 2022)

El análisis de vibraciones es una técnica en lo tecnológico utilizado para monitorear y evaluar el estado de la maquinaria y los equipos rotativos mediante el estudio de la data de cada equipo rotativo observado y monitoreado, consiste en medir y analizar las vibraciones para detectar anomalías, fallos o signos de desgaste en los componentes de la maquinaria. Al examinar los patrones y frecuencias de las vibraciones, los profesionales del mantenimiento obtienen información sobre el estado de los equipos. (Guido, 2024)

El control de las vibraciones es esencial para mejorar el rendimiento y la longevidad de las aplicaciones de ingeniería, mitigando los efectos adversos de la energía vibratoria. Mediante técnicas como el aislamiento, la amortiguación y el ajuste, desempeña un papel fundamental para garantizar la estabilidad y la integridad estructural de la maquinaria. Recuerda, controlar las vibraciones es clave para evitar fallos prematuros y optimizar la eficacia operativa de diversos sistemas. (Freitas, 2024)

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Implementar estrategias para vibraciones en equipos de electromecánica en la Unidad Académica de Formación Técnica y Tecnológica de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

Selección y estudio para la implementación de estrategias para evitar las vibraciones en equipos de electromecánica.

Observar equipos y zonas de mayor vibración

Proponer estrategias simples para una mejora en los efectos de las vibraciones

### **1.4. METODOLOGÍA**

#### **1.4.1. Procedimiento**

Primero, se llevó a cabo una inspección general del galpón y equipos electromecánicos de prácticas de la carrera de Electromecánica. El objetivo fué observar y registrar las condiciones estructurales actuales, además de las condiciones de dichos equipos. Esta fase incluyó observaciones directas, la toma de fotografías, breves entrevistas con los usuarios del espacio y el uso de listas de verificación para documentar cualquier signo visible de vibración, ruido excesivo.

Luego, se identificaron los equipos y áreas del galpón que generan los niveles más altos de vibración, como compresores, motores, bancos de ensayo y zonas de uso intensivo. En estos puntos, se realizaron mediciones básicas con un sonómetro y un acelerómetro portátil para recolectar datos representativos de la actividad acústica y dinámica durante el uso normal del galpón. Esta información fue clave para elaborar un diagnóstico preliminar sobre los posibles efectos de estas cargas en la estructura.

Finalmente, a partir de los resultados obtenidos, se propusieron estrategias sencillas para mitigar los efectos de las implementación de estrategias de vibraciones. Entre estas sugerencias se incluyeron la reubicación de ciertos equipos, mejoras en el aislamiento estructural y la recomendación de tecnologías de monitoreo accesibles y viables para entornos educativos. La selección de estas tecnologías se realizó considerando criterios de funcionalidad, facilidad de uso y costo, priorizando opciones que puedan ser utilizadas por estudiantes y docentes en sus prácticas académicas

#### **1.4.2. Técnicas y Métodos**

Dentro de la adopción de medidas técnicas de diseño de selección de equipos y métodos de análisis para preventivas de vibraciones serían:

- ❖ Dotar a las máquinas de amortiguadores.
- ❖ En caso de ser posible, utilizar herramientas que no vibren.
- ❖ Emplear medios de protección personal como guantes anti vibratorios.
- ❖ Fijar bien las máquinas a su base para evitar movimientos innecesarios.
- ❖ Realizar mantenimientos periódicos de máquinas.
- ❖ Reportar inmediatamente el mal funcionamiento de las máquinas.
- ❖ Limitar el tiempo de exposición a las vibraciones.
- ❖ Tomar descansos de 10 minutos por cada hora de trabajo en condiciones de vibración.
- ❖ Alternar el trabajo con otras herramientas que no tienen vibraciones.
- ❖ Es conveniente realizar un reconocimiento médico específico anual para conocer el estado de afectación de las personas.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. DEFINICIONES

La vibración se refiere al movimiento oscilatorio periódico de un objeto alrededor de un punto de referencia central. Este movimiento se caracteriza por el movimiento de vaivén que se repite a intervalos regulares, definidos por parámetros específicos como amplitud, frecuencia y fase. La amplitud representa la distancia máxima desde la posición de referencia, indicando el alcance de la oscilación, mientras que la frecuencia, medida en hercios (Hz), denota el número de ciclos que la vibración completa por segundo. La fase describe la posición del ciclo de oscilación en un momento dado con respecto a un punto de referencia. Las vibraciones pueden ocurrir en varios sistemas físicos, desde el simple movimiento armónico de un péndulo hasta los complejos modos vibratorios de las moléculas y las ondas sísmicas generadas por los terremotos. Este concepto es fundamental para comprender cómo se transmite la energía a través de sistemas en forma de ondas, desempeñando un papel crucial en campos como la ingeniería mecánica, la acústica y la ciencia de los materiales, donde controlar o aprovechar las vibraciones puede conducir a importantes avances tecnológicos y conocimientos sobre la naturaleza de la materia y la energía. (Kuczynski, 2023)

La vibración es una oscilación mecánica en torno a una posición de referencia. Es la variación, normalmente con el tiempo, de la magnitud de una cantidad con respecto a una referencia específica cuando dicha magnitud se hace alternativamente más grande y más pequeña que la referencia. La vibración es el resultado de fuerzas dinámicas en las máquinas o estructuras que tienen partes en movimiento o sometidas a acciones variables. Las diferentes partes de la máquina vibrarán con distintas frecuencias y amplitudes. La vibración puede causar molestias y fatiga. A menudo es la última responsable de la "muerte" de la máquina. Además, muchas veces es un efecto molesto y destructivo de un proceso útil, aunque en otros casos es generada intencionadamente para desarrollar una tarea. (Vera, 2020)

## **2.2. ANTECEDENTES**

La Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí (ULEAM) es una entidad educativa sin fines de lucro, con una orientación laica. Su campus principal se encuentra en Manta, en la provincia de Manabí, Ecuador. La ULEAM se destaca por su enfoque educativo fundamentado en principios humanistas y laicos, promoviendo la libertad en la enseñanza y considerando al estudiante como el protagonista de su propio desarrollo académico. (Cusme, 2023)

La Unidad Académica de Formación Técnica y Tecnológica, Educación Virtual y otras Modalidades de Estudios (UNITEV), perteneciente a la ULEAM, está situada en el Campus Chone de la provincia de Manabí. Esta nueva unidad se enfoca en ofrecer programas educativos en el ámbito tecnológico. (Soria, 2023)

La carrera de Tecnología Superior en Electromecánica se centra en el diseño y la implementación de sistemas electromecánicos, de accionamiento eléctrico, térmicos, hidráulicos, eléctricos y equipos mecánicos, siguiendo normas de mantenimiento y seguridad industrial. Esta carrera, ofrecida por la UNITEV, forma parte del campo de "Ingeniería, Industria y Construcción" y contribuye al desarrollo productivo, industrial y económico del país

## **2.3. TRABAJOS RELACIONADOS**

Se hayó un estudio realizado en la ciudad de México con el tema relacionado donde primero explican que una vibración se define como “un movimiento de un cuerpo sólido de su posición de equilibrio sin que exista desplazamiento neto del objeto que vibra. Estas se transmiten por el interior de un objeto y también a través de los puntos de contacto entre diferentes objetos”. En la práctica, las vibraciones en el trabajo son una combinación de un gran número de vibraciones simples. (Rebabeo, 2020)

Un estudio realizado en España donde el tema tuvo mucha acogida Según la OIT, las vibraciones mecánicas son movimientos transmitidos al cuerpo por parte de estructuras capaces de producir efectos perjudiciales o molestias sobre el trabajador. Este movimiento genera una energía que el cuerpo

absorbe. Dependiendo de su intensidad y zona de incidencia, las vibraciones pueden causar lesiones y trastornos. (Rivera, 2019)

De la misma forma, un estudio realizado en la ciudad de Ambato donde la exposición a vibraciones mecánicas de cuerpo completo es un riesgo importante en operadores de maquinaria pesada y personal que trabaja en plataformas vibrantes, el trabajo de investigación tiene como objetivo el análisis de vibraciones mecánicas de cuerpo completo en operarios de montacargas y trabajadores de peletizado en BIOALIMENTAR CÍA. LTDA.; la superficie por la cual circulan los montacargas se encuentra en mal estado, no hay asientos con amortiguamiento, desgaste de las llantas, frenos y la carrocería, correas del motor desajustadas, lo que en conjunto ocasiona mayor intensidad en las vibraciones que se propagan; en el caso de peletizado la maquinaria presenta fallas mecánicas como poleas mal alineadas, rodamientos dañados, mala lubricación, correas defectuosas y cojinetes deteriorados. (Carvajal, 2023)

Se hayaron estudios realizados por la UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABI sobre el mantenimiento predictivo basado en vibraciones, en donde tiene el propósito de identificar y anticipar fallas en las maquinarias antes de que ocurran fallos críticos, esto tiene un gran impacto positivo para las personas que laboran en el área de mantenimiento. (Carrera, 2024)

El presente proyecto tiene como objetivo la implementación de un software de análisis de vibraciones para mejorar el mantenimiento predictivo en maquinaria rotativa. Las muestras para este estudio fueron tomadas del área de compresores de amoniaco de la empresa EUROFISH S.A., las muestras fueron analizadas detalladamente y, en base a los resultados se le recomendó a la empresa como deben proceder.

## CAPÍTULO III: DESARROLLO DE LA PROPUESTA

### 3.1. OBJETIVO 1

Dado que el galpón destinado a las prácticas de la carrera de Electromecánica está en plena construcción, la observación a realizar es detectar posibles puntos críticos que, en el futuro, podrían estar expuestos a vibraciones. Esta fase inicial fue clave para anticipar áreas de riesgo, especialmente en elementos como columnas, uniones metálicas, cerramientos y cimentaciones, que podrían verse afectados por las vibraciones en el Galpón.

Durante la inspección de la obra en curso, se tomaron en cuenta tanto las características constructivas como el tipo de actividades prácticas que se llevarán a cabo en el galpón una vez que esté terminado.

Dado que el galpón aún no está en funcionamiento, se identificaron los puntos estratégicos donde, una vez que se termine la construcción, se podrán instalar sensores de vibración. Esta planificación contempla el uso de acelerómetros básicos, sonómetros y módulos de adquisición de datos que permitirán observar el comportamiento dinámico de la estructura en condiciones reales de uso.

Finalmente, este enfoque preventivo no solo busca facilitar la recolección de datos estructurales en tiempo real, sino también servir como un recurso pedagógico en el proceso formativo de los estudiantes de Electromecánica, integrando herramientas de análisis estructural con prácticas reales en su espacio de aprendizaje.

Aspecto	Descripción
<b>Etapa del proyecto</b>	Construcción del galpón para prácticas de Electromecánica.
<b>Acciones realizadas</b>	Inspección de obra y entrevistas con responsables de obra.
<b>Riesgos esperados</b>	Vibraciones por funcionamiento de equipos electromecánicos.
<b>Instrumentación propuesta</b>	Acelerómetros, módulos de adquisición de datos portátiles.

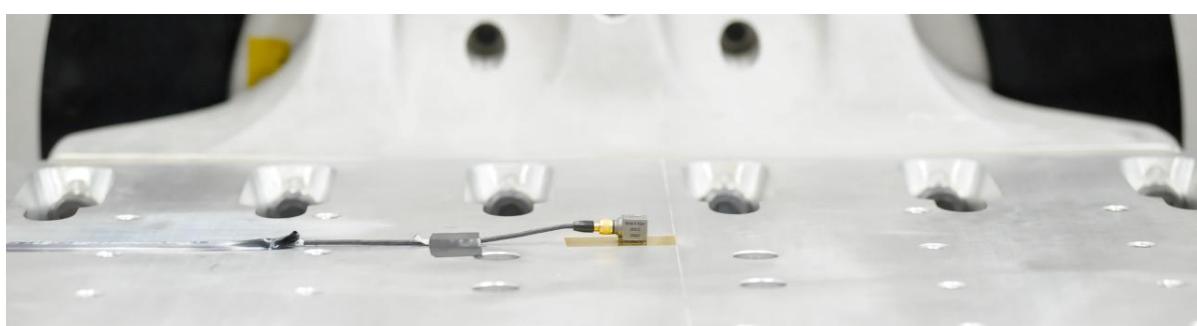
<b>Ubicación sugerida para sensores</b>	Próximos a equipos vibratorios, en vigas principales, columnas centrales, y puntos de mayor concentración de equipos.
<b>Tecnologías seleccionadas</b>	Dispositivos de monitoreo de vibración que sean accesibles y bajo costo, adecuados para fines educativos.
<b>Objetivo de la instrumentación</b>	Registrar vibraciones en condiciones reales de operación para evaluar el comportamiento estructural del galpón.
<b>Aplicación futura</b>	Integración del sistema de monitoreo en las prácticas académicas de estudiantes, como parte del aprendizaje técnico aplicado.

### **3.2. OBJETIVO 2**

En esta fase del análisis, comenzamos a identificar de manera anticipada los equipos y áreas del galpón que, una vez que esté en funcionamiento, podrían convertirse en fuentes significativas de vibración. Aunque el galpón todavía está en construcción, pudimos llevar a cabo esta identificación al revisar los planos de distribución interna, las especificaciones de los laboratorios proyectados y las rutinas prácticas previstas en la carrera de Electromecánica.

Este enfoque permitió hacer una caracterización temprana de los riesgos asociados a vibraciones. Entre los equipos más destacados que se planea instalar en el galpón se encuentran compresores, motores eléctricos trifásicos, bancos de pruebas de mecanismos, generadores, taladros industriales y herramientas de corte. Estos dispositivos pueden transmitir vibraciones al piso, columnas o techos si no tienen el aislamiento adecuado.

Para complementar esta identificación, se consultaron referencias de otros talleres similares y se tomaron en cuenta las experiencias previas del personal docente. Esta revisión nos permitió prever que, en estructuras metálicas como la del galpón en construcción, las vibraciones tienden a propagarse más fácilmente si no se implementan refuerzos adecuados o soluciones de desacoplamiento estructural. Por eso, es fundamental que los equipos pesados se instalen sobre bases aisladas, y se sugiere el uso de topes de caucho, placas antivibración o soportes amortiguadores.



(Bryson, 2024)

### 3.3. OBJETIVO 3

Dado que el galpón todavía está en construcción, las recomendaciones se centran en evitar problemas futuros relacionados con vibraciones. En esta fase, se pueden tomar decisiones constructivas que ayuden a minimizar la transmisión de vibraciones, como reforzar los puntos de anclaje donde se instalarán equipos pesados o elegir materiales que contribuyan a amortiguar el impacto estructural.

Una mejora sencilla es planificar la ubicación de maquinaria vibratoria en áreas alejadas de elementos estructurales críticos, como columnas principales o paredes delgadas. Esto permitirá distribuir las cargas de manera más eficiente y evitar concentraciones que puedan causar deterioro a largo plazo.

Además, se sugiere prever pequeñas áreas técnicas donde se puedan añadir en el futuro bases amortiguadoras o aislantes sin necesidad de modificar la estructura original. Por último, se recomienda dejar espacio físico y las conexiones necesarias para instalar sensores de vibración básicos una vez que el galpón esté en funcionamiento. Esta planificación anticipada facilitará la observación de las condiciones estructurales sin afectar la operación del espacio ni requerir reformas adicionales.



(Sánchez, 2023)

## **CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **4.1. CONCLUSIONES**

- Esta fase inicial necesaria para anticipar áreas de riesgo, especialmente en elementos como columnas, uniones metálicas, cerramientos y cimentaciones, que podrían verse afectados por las vibraciones del galpón.
- En esta fase comenzamos a identificar de manera anticipada los equipos y áreas del galpón que, una vez que esté en funcionamiento, podrían convertirse en fuentes significativas de vibración. Aunque el galpón todavía está en construcción, pudimos llevar a cabo esta identificación al revisar los planos de distribución interna, las especificaciones de los laboratorios proyectados y las rutinas prácticas previstas en la carrera de Electromecánica
- Por último, se pueden tomar decisiones constructivas que ayuden a minimizar la transmisión de vibraciones, como reforzar los puntos de anclaje donde se instalarán equipos pesados o elegir materiales que contribuyan a amortiguar el impacto estructural.

### **4.2. RECOMENDACIONES**

- Incrementar el aprendizaje sobre vibraciones en la institución y además proporcionar equipos de protección personal (PPE) para mejorar así la eficiencia y seguridad en el entorno laboral.
- Se recomienda que a estos equipos se le debe dar un mantenimiento adecuado para prevenir fallos y asegurar un funcionamiento seguro y poder prolongarle una buena vida útil de la máquina.

## BIBLIOGRAFÍA

- Carrera, E. (2024). *Análisis de vibraciones como método de mantenimiento predictivo en máquinas rotativas*. Obtenido de <https://repositorio.uleam.edu.ec/handle/123456789/5778>
- Carvajal, E. J. (2023). Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/items/55353b63-aa63-4978-816b-120affb83391>
- Cayo, A. (25 de diciembre de 2023). Obtenido de <https://www.prunftechnik.com/es/%C2%BFQu%C3%A9-es-el-an%C3%A1lisis-de-vibraciones-Una-gu%C3%A3A-completa/>
- Cusme, S. (2023). Obtenido de <https://repositorio.uleam.edu.ec/handle/123456789/4587>
- Freitas, G. (12 de junio de 2024). Obtenido de <https://www.studysmarter.es/resumenes/ingenieria/ingenieria-aeroespacial/control-de-vibraciones/>
- Guido, r. (19 de agosto de 2024). Obtenido de <https://inspenet.com/articulo/vibraciones-equipos-rotativos-como-indicador/>
- Hidalgo, A. (2024). *Vibraciones en el laboral*. Rioja.
- J, S. (2023). Obtenido de <http://ojs.editorialiupfa.com/index.php/minerva/article/view/164>
- José Jara, J. S. (2022). *Análisis de vibraciones en el campo de Ingeniería Mecánica*. Cuenca. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/2655/14/UPS-CT002444.pdf>
- Kuczynski, J. (2023). Obtenido de <https://svantek.com/es/academia/guia-de-vibracion/>
- Kuczynski, J. (2024). *Svantek*. Obtenido de <https://svantek.com/es/academia/control-de-las-vibraciones-en-la-construccion/>
- rebabeo, M. d. (2020). Mexico. Obtenido de [https://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=737289&fecha=11/01/2002#gsc.tab=0](https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=737289&fecha=11/01/2002#gsc.tab=0)
- RIOS-GUTIERREZ, M. (2018). *CONTROL ACTIVO DE VIBRACIONES EN ESTRUCTURAS TIPO EDIFICIO USANDO ACTUADORES*

*PIEZOELÉCTRICOS Y RETROALIMENTACIÓN POSITIVA DE LA ACELERACIÓN.* Mexico: Scielo.

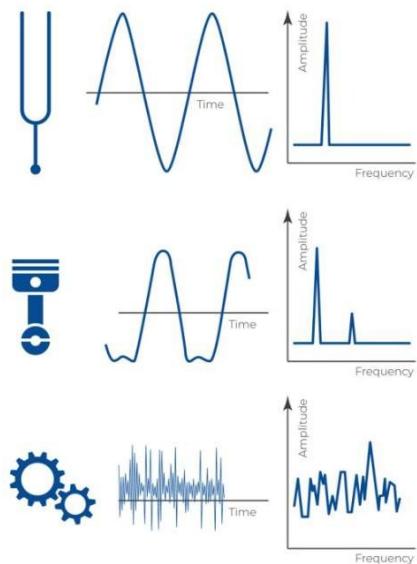
Rivera, A. (2019). España. Obtenido de  
<https://www.quironprevencion.com/blogs/es/prevenidos/vibraciones-mecanicas-elementos-analisis-clasificacion>

Soria. (2023). Obtenido de  
<http://ojs.editorialiupfa.com/index.php/minerva/article/view/164>

Vera, A. (2020). *Concepto de vibraciones.* mexico.

Zhu, L. (2024). *Control de vibraciones.* Canada.

## ANEXOS



(Kuczynski, Svantek, 2024)



(Cayo, 2023)