



# **UNIVERSIDAD CATÓLICA DE HONDURAS**

**“NUESTRA SEÑORA REINA DE LA PAZ”**

**EL PROCESO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN ASCENSORES INSTALADOS Y  
OPERANDO EN TORRES DE OFICINAS POR PARTE DE UNA EMPRESA  
DISTRIBUIDORA EN TEGUCIGALPA: UNA PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN, AÑO  
2024.**

**POR**

**WELMA STEPHANY AMAYA MATUTE**

**TESIS PRESENTADA PARA OBTENER EL GRADO DE:  
MASTER EN CREACIÓN Y GESTIÓN DE NEGOCIOS**

**ASESOR METODOLÓGICO:**

**DRA. MYRIAM PATRICIA CASTRO**

**DIRECTOR TÉCNICO:**

**MSc. MARTIN ROSALES**

**Septiembre, 2024**

**Tegucigalpa, Honduras**

## DEDICATORIA

A Dios, por ser mi guía y fortaleza en cada paso de este camino. Gracias por darme la sabiduría, el coraje y la perseverancia para enfrentar cada desafío. Sin tu presencia en mi vida, este logro no habría sido posible.

A mi mamá, cuyo amor incondicional y apoyo constante me han acompañado en cada etapa de mi vida. Gracias por enseñarme el valor del esfuerzo, la dedicación y la perseverancia. A mi segunda mamá, mi abuela, por ser una figura de sabiduría y fortaleza en mi vida. Gracias por sus historias, sus enseñanzas y por transmitirnos el valor de la familia y la integridad. A mis hermanos, por su apoyo, por los momentos compartidos y por ser una constante fuente de motivación. Gracias por estar siempre a mi lado, en las buenas y en las malas, y por recordarme la importancia de la unidad y el amor fraternal.

A mi esposo, por ser mi compañero de vida y mi apoyo. Gracias por tu amor incondicional, por tu paciencia infinita y por creer en mí incluso cuando yo misma dudaba. A mi hija, mi mayor fuente de inspiración y alegría. Cada día me motivas a ser mejor y a esforzarme por construir un futuro lleno de oportunidades. Este logro también es para ti, para que veas que con esfuerzo, dedicación y fe, todo es posible.

Y también es por ti Papi Will, quien ahora está en el cielo, este trabajo es un homenaje a tu memoria y a todo lo que representas para mí. Aunque ya no estás físicamente conmigo, siento tu presencia en cada paso que doy. Gracias por ser un ejemplo de sabiduría, amor, fuerza y bondad. Tus enseñanzas y consejos continúan guiándome, y tu amor sigue siendo una fuente de motivación.

## AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a mi familia, quienes han sido mi mayor apoyo durante este proceso. A mi mamá, mi abuela, mis tíos, mis hermanos, mi esposo y mi hija, gracias por estar siempre a mi lado, por su amor incondicional y por brindarme la fuerza necesaria para seguir adelante. Sin su apoyo, sus palabras de aliento y su constante motivación, no habría sido posible llegar hasta aquí. Cada uno de ustedes ha jugado un papel crucial en este logro, y les agradezco por ser mi inspiración diaria y por creer en mí en todo momento.

También deseo expresar mi profundo agradecimiento a mis amigos y compañeros de estudio, quienes han sido una fuente invaluable de apoyo y compañerismo a lo largo de este viaje. Gracias por las largas horas de estudio compartidas, por los consejos sabios y por esos momentos de risa y distracción que hicieron este camino más llevadero y gratificante. Su amistad y compañía han sido un pilar fundamental en los momentos de desafío y cansancio.

A mis catedráticos y mentores de la universidad, especialmente a aquellos que me guiaron directamente en este proyecto, mi sincero agradecimiento por su paciencia, dedicación y por compartir generosamente su vasto conocimiento. Su orientación y apoyo constante han sido esenciales para mi crecimiento académico y profesional. Estoy profundamente agradecida por el impacto positivo que han tenido en mi vida y por haberme inspirado a alcanzar nuevos horizontes con confianza y determinación.

## Índice de contenido

Capítulo 1. Planteamiento Problema 1	
1.1 Situación Problemática .....	2
1.2 Pregunta Problema de la Investigación .....	5
1.2.1 Pregunta General de Investigación .....	5
1.2.2 Preguntas Especificas de Investigación .....	5
1.3 Objetivos de la investigación.....	6
1.3.1 General.....	6
1.3.2 Específicos .....	6
1.4 Justificación de la Investigación.....	6
Capítulo 2. Marco Contextual .....	10
2.1 Antecedentes de la investigación.....	11
2.1.1 Antecedentes Internacionales.....	12
2.1.2 Antecedentes Nacionales .....	14
Capítulo 3. Marco Teórico .....	17
3.1 Generalidades de los ascensores.....	19
3.2 Definición .....	20
3.3 Funcionamiento .....	21
3.4 Clasificación .....	22
3.4.1 Ascensores con cuarto de máquinas (CCM).....	23

3.4.2	Ascensores sin cuarto de máquinas.....	25
3.4.3	Ascensores de carga.....	26
3.4.4	Ascensores hidráulicos.....	27
3.4.5	Ascensores electromecánicos.....	29
3.5	Partes principales de un ascensor .....	30
3.5.1	Hueco .....	30
3.5.2	Cabina .....	31
3.5.3	Puertas.....	34
3.5.4	La botonera de cabina .....	35
3.5.5	El cuadro de maniobra o cuadro de control .....	36
3.5.6	Las guías del elevador.....	37
3.6	Características eléctricas de un elevador .....	39
3.7	Normativa .....	43
3.8	Mantenimiento.....	45
3.9	Teoría del mantenimiento preventivo.....	50
3.10	Plazos para el mantenimiento e inspecciones en Ascensores .....	52
3.11	Tareas del mantenimiento .....	53
3.11.1	Indicadores Clave de Desempeño en la Evaluación del Mantenimiento Preventivo .....	56
3.11.3.	Mejora de procesos .....	59

3.11.4.	¿Por qué es relevante la mejora de procesos en la organización?.....	65
3.11.5.	¿Cómo se puede identificar que la empresa necesita una optimización de procesos? .....	65
3.11.6.	¿Cómo mejorar un proceso empresarial?.....	66
Capítulo 4.	Método .....	75
4.1	Enfoque, alcance, diseño .....	76
4.1.1	Enfoque .....	76
4.1.2	Alcance .....	77
4.1.3	Diseño .....	78
4.2	Hipótesis .....	79
4.3	Participantes.....	80
4.3.1	Muestra .....	80
4.3.2	Criterios de selección.....	81
4.4	Instrumentos .....	82
4.4.1	Técnica.....	83
4.5	Procedimiento.....	85
Capítulo 5.	Resultados .....	87
5.1	Ficha técnica.....	88
5.1.	Resultados cuantitativos.....	94
5.2	Resultados cualitativos .....	101

Capítulo 6. Discusión .....	104
6.1 Análisis .....	93
6.2 Conclusiones.....	96
6.3 Recomendaciones .....	100
Capítulo 7. Lineamientos de intervención.....	102
7.1 Título .....	103
7.2 Objetivo .....	103
7.3 Justificación.....	103
7.4 Desarrollo .....	104
Bibliografía .....	108
Anexos       122	

## Índice de figura

Figura 1 Ascensor con cuarto de maquinas.....	24
Figura 2 Ascensor sin cuarto de máquinas.....	26
Figura 3 Impulsión directa central .....	28
Figura 4 Impulsión diferencial .....	28
Figura 5 Ascensor electromecánico .....	29
Figura 6 Huecos según el tipo de ascensor .....	30
Figura 7 Estilos de cabinas.....	31
Figura 8 Carga nominal para determinación de superficie útil de cabina en base a los kilogramos .....	33
Figura 9 Carga nominal para determinación de superficie útil de cabina en base al número de pasajeros .....	33
Figura 10 Tipos de puertas de pasillo.....	34
Figura 11 Botonera touch y botoneras con botón antivandálico de pasillo .....	35
Figura 12 Botoneras de cabina .....	35
Figura 13 Cuadro de control de un ascensor SYNERGY 200 .....	36
Figura 14 Contrapeso con placas de concreto.....	37
Figura 15 Montaje típico de un ascensor eléctrico y un ascensor hidráulico.....	38
Figura 16 Tipos de mantenimientos .....	49
Figura 17 Plan de Mantenimiento Preventivo.....	52
Figura 18 Tareas Propias del Mantenimiento .....	55
Figura 19 Sexo .....	94
Figura 20 Tiempo para trabajar .....	95
Figura 21 Cargo que desempeña .....	95

Figura 22 Ajuste del plan de mantenimiento preventivo .....	96
Figura 23 Responsable del mantenimiento preventivo .....	97
Figura 24 Tipo de anticipación para agendar revisión .....	97
Figura 25 Revisiones y ajustes en una sola visita .....	98
Figura 26 Fallas por mantenimiento.....	99
Figura 27 Quejas del funcionamiento de los ascensores.....	99
Figura 28 Conformidad del mantenimiento de los ascensores.....	100
Figura 29 Llegan en el momento justo los encargados de mantenimiento .....	101

## Índice de tablas

Tabla 1 Formulación de hipótesis .....	79
Tabla 2 Resumen de ficha técnica.....	92
Tabla 3 Desarrollo de la propuesta de mejora para el mantenimiento preventivo de los ascensores .....	104
Tabla 4 Cronograma para el mantenimiento preventivo de los ascensores .....	105
Tabla 5 Plan para las capacitaciones a los técnicos .....	106
Tabla 6 Presupuesto para la capacitación de los técnicos .....	107

## Índice de anexos

Anexo 1 Operacionalización de las variables .....	122
Anexo 2 Ficha de observación .....	124
Anexo 3 Guía de encuesta dirigida al personal de mantenimiento de los edificios que adquirieron ascensores de la empresa distribuidora. ....	125
Anexo 4 Guía de entrevista dirigida a técnicos de mantenimiento de ascensores de la empresa distribuidora .....	129
Anexo 5 Respuestas obtenidas de la ficha de observación .....	131
Anexo 6 Continuación de las respuestas obtenidas en la ficha de observación .....	132
Anexo 7 Parte 1 de respuestas de la entrevista dirigida a técnicos de mantenimiento de ascensores de la empresa distribuidora .....	133
Anexo 8 Parte 2 de respuestas de la entrevista dirigida a técnicos de mantenimiento de ascensores de la empresa distribuidora .....	134
Anexo 9 Parte 3 de respuestas de la entrevista dirigida a técnicos de mantenimiento de ascensores de la empresa distribuidora .....	136

## Resumen

El objetivo establecido para la investigación fue el de analizar el proceso de mantenimiento preventivo en ascensores instalados y operando en torres de oficinas por parte de una empresa distribuidora en Tegucigalpa, mediante un enfoque metodológico mixto, con un alcance descriptivo, diseño no experimental, de tipo transversal. Para la recolección de datos, se diseñaron tres instrumentos, siendo el primero una ficha técnica a ser completada por el investigador a través de un análisis de la situación actual de los ascensores en 14 edificios de la ciudad de Tegucigalpa a los que la empresa les presta el servicio, luego, una guía de encuesta dirigida al personal de mantenimiento de los edificios que adquirieron ascensores de la empresa distribuidora y finalmente una encuesta para los técnicos en mantenimiento de ascensores de la empresa distribuidora.

Por medio de los resultados fue posible concluir que las principales fallas que presentan los ascensores son contactos de puertas, botones de botoneras de pasillo, guías de puertas, iluminación de cabina, fuentes de energía, sensor de nivelación, entre otros. Al presentar este tipo de problemas, quienes suelen acudir para solventar es el técnico de la empresa distribuidora, debiendo comunicarse con al menos una semana de antelación para agendar la revisión del edificio que lo requiera. Además, no siempre pueden realizar las revisiones y arreglos en una visita única, puesto ha de depender del tipo de problemática que se encuentre.

Puesto que el problema se identificó a partir de las quejas de los usuarios, resultó pertinente el diseño de una propuesta de mejora, la cual tiene como objetivo la programación con antelación por parte de la empresa distribuidora de las revisiones y mantenimiento de los ascensores, pudiendo ser mensuales, bimensual, trimestral, semestral o anual.

Palabras claves: mantenimiento, ascensores, fallas, propuesta de mejora

### **Abstract**

The objective established for the research was to analyze the preventive maintenance process of elevators installed and operated in office towers by a distribution company in Tegucigalpa, through a mixed method approach, with a descriptive scope, non-experimental, cross-sectional design. For the collection of data, three instruments were designed, the first being a technical sheet to be filled in by the researcher through an analysis of the current situation of the elevators in 14 buildings in the city of Tegucigalpa to which the company provides the service, then a survey guide addressed to the maintenance personnel of the buildings that acquired elevators from the distribution company, and finally a survey for the elevator maintenance technicians of the distribution company.

From the results it was possible to conclude that the main faults in the elevators are door contacts, corridor buttons, door guides, car lighting, power sources, level sensor, among others. When this type of problem occurs, the person who usually goes to fix it is the technician from the distribution company, who must be contacted at least a week in advance to schedule the inspection of the building that requires it. In addition, they cannot always carry out the revisions and repairs in a single visit, depending on the type of problem found.

Since the problem was identified on the basis of user complaints, it was appropriate to design a proposal for improvement aimed at the advance scheduling by the distribution company of the inspections and maintenance of the elevators, which could be monthly, bimonthly, quarterly, semi-annually or annually.

**Keywords:** maintenance, elevators, breakdowns, improvement proposal.

## **Introducción**

El objetivo principal del presente trabajo de investigación es desarrollar una propuesta de optimización en el mantenimiento preventivo para incrementar la calidad del servicio de ascensores instalados y operando en torres de oficinas por parte de una empresa distribuidora en Tegucigalpa, que permita tener una operatividad continua de los equipos, bajando el número de averías que se registran mensualmente.

La constante necesidad de mejorar procesos, mantenerse a la vanguardia de los avances tecnológicos y ser competitivos en un entorno altamente dinámico y globalizado conlleva a la búsqueda permanente de nuevos métodos y procesos para suplir dichas necesidades. Del mismo modo cumplir con las normativas existente e invertir en investigación, innovación y desarrollo para fortalecer la competitividad de las empresas creando mayores oportunidades de crecimiento, lo cual trae consigo importantes beneficios para la industria y el país.

Es importante considerar que, en el sector del transporte vertical en Honduras, existen grandes oportunidades de mejora en diferentes procesos, en especial en el enfoque actual que tienen las actividades de mantenimiento preventivo. Es por tanto necesario analizar diferentes aspectos que contribuyan a la optimización del proceso de mantenimiento preventivo de los ascensores y adoptar procedimientos encaminados para aumentar la calidad del servicio brindado, ya que el mantenimiento es considerado un elemento fundamental para tener un excelente funcionamiento de los ascensores, mejorar la calidad del servicio, la seguridad y lograr la satisfacción del cliente.

## Capítulo 1. Planteamiento Problema

## 1.1 Situación Problemática

Honduras está experimentando un crecimiento económico importante en la región y muestra de ello es el aumento en la inversión en proyectos constructivos que ha llevado a incremento interanual y ha posicionado al sector construcción como uno de los más pujantes. Hasta julio del presente año la inversión en el sector construcción estuvo valorada en US\$219,6 millones, lo que equivale a un incremento interanual de 29,19%. (Arevalo, 2024)

Según datos del Banco Central de Honduras (BCH B. ), los sectores que encabezan esta inversión son el sector residencial con más de la mitad del porcentaje seguido del sector comercial. La Construcción Privada creció 11.3%, impulsada por el dinamismo en las construcciones de viviendas, edificios de apartamentos y ampliaciones en las ciudades de San Pedro Sula, Distrito Central, Danlí, Tela, Puerto Cortés y Choloma.

La empresa distribuidora de elevadores ha establecido su sucursal principal en Tegucigalpa, debido al dinamismo económico y la proximidad a instituciones públicas clave, lo que favorece las relaciones comerciales y facilita el acceso a proyectos de gran envergadura. En los últimos ocho meses, la demanda de elevadores para proyectos de torres de oficinas ha experimentado un crecimiento significativo del 30% en relación a años anteriores, impulsado por el desarrollo urbano y el aumento de construcciones de edificios de oficinas en la ciudad.

Estos edificios se han convertido en una parte fundamental del paisaje urbano, y los ascensores son esenciales para el transporte seguro y eficiente de miles de personas cada día. Las empresas distribuidoras de ascensores son responsables no solo de la instalación de estos equipos, sino también de su mantenimiento preventivo. (Omicron Elevadores, 2023) Sin embargo, el proceso de mantenimiento preventivo de ascensores en la ciudad presenta deficiencias significativas que ponen en riesgo la seguridad de los usuarios y la operatividad continua de los

edificios.

A pesar de la importancia de un mantenimiento preventivo adecuado, en Tegucigalpa se han observado inconsistencias en su ejecución debido a la falta de estandarización en los procedimientos, la escasez de recursos y una planificación insuficiente. Estas deficiencias generan fallos inesperados en los ascensores, los cuales no solo interrumpen las actividades diarias, sino que también aumentan el riesgo para los usuarios (Ramos E. J., 2013).

Las quejas de los clientes en los últimos seis meses ha aumentado un 20%, debido a su insatisfacción en la calidad del servicio brindado, indicando la necesidad de optimizar los procesos de mantenimiento para evitar interrupciones y satisfacer a los usuarios (Franco Osorio & Sanchez Mejia, 2018). La falta de un mantenimiento eficiente y regular eleva la probabilidad de fallas mecánicas que podrían causar atrapamiento de usuarios e incluso accidentes graves. En casos extremos, estas deficiencias pueden llevar a la paralización prolongada de los ascensores, lo cual afecta negativamente la productividad de las empresas en los edificios afectados.

Las fallas en los ascensores no solo conllevan costos directos de reparación, sino que también pueden causar pérdidas económicas significativas debido a la interrupción de las actividades empresariales en los edificios afectados. Estudios de Elevator World (2023) muestran que una interrupción en el servicio de elevadores en edificios comerciales puede reducir la productividad de las empresas hasta en un 20%, especialmente en entornos urbanos donde la dependencia de sistemas de transporte vertical es mayor. Además, las empresas distribuidoras de ascensores pueden enfrentar sanciones legales o demandas si se demuestra que un accidente fue causado por un mantenimiento preventivo insuficiente o negligente (Organización Internacional del Trabajo, 2021)

Al implementar un monitoreo regular y registrar las actividades de cada mantenimiento preventivo, es posible identificar patrones y señales tempranas de desgaste en los componentes de

los ascensores. Según Elevator World (2023), esta práctica permite a los técnicos analizar la condición del equipo y programar intervenciones específicas de mantenimiento antes de que las fallas representen un riesgo de seguridad para los usuarios o comprometan la operatividad continua de los sistemas. Esta planificación optimizada del mantenimiento no solo mejora la seguridad y la continuidad del servicio, sino que también contribuye a la reducción de costos inesperados y al incremento de la vida útil de los equipos.

Al implementar un monitoreo continuo y registrar todas las actividades de mantenimiento preventivo, es posible identificar patrones y señales tempranas de desgaste en los componentes de los ascensores. Este análisis permite a los técnicos evaluar la condición actual del equipo, facilitando la planificación de intervenciones específicas de mantenimiento en momentos óptimos, antes de que se presenten fallas graves que puedan comprometer la seguridad de los usuarios, el entorno, o la integridad del sistema en general. La programación oportuna de estas intervenciones garantiza la continuidad del uso del ascensor y contribuye a maximizar su vida útil, reduciendo además los costos inesperados de reparación y los riesgos de accidentes.

La situación se agrava por la insuficiencia de personal calificado y la falta de herramientas de diagnóstico avanzadas. Según la Organización Internacional del Trabajo (2021), los técnicos de mantenimiento en muchos países de Latinoamérica carecen de capacitación actualizada y recursos tecnológicos adecuados, lo que limita su capacidad para realizar un mantenimiento exhaustivo y eficiente. En Honduras, esta falta de capacitación y herramientas que resultan en trabajos incompletos o mal ejecutados, aumentando la probabilidad de fallas recurrentes y costosos tiempos de inactividad en los ascensores, lo que afecta tanto la seguridad de los usuarios como la eficiencia operativa de los edificios.

Dado el panorama descrito, la necesidad de optimizar los procesos de mantenimiento preventivo en los ascensores de las torres de oficinas de Tegucigalpa se vuelve ineludible. Una

propuesta de optimización debe contemplar tanto la planificación como la ejecución estandarizada del mantenimiento, asegurando que los recursos necesarios estén disponibles y que los técnicos reciban la capacitación adecuada para desempeñar sus labores con eficacia (Banco Central de Honduras, 2023). Esto no solo mejorará la seguridad y confiabilidad del sistema, sino que también elevará la calidad del servicio, fortaleciendo la reputación de la empresa distribuidora de elevadores en la ciudad de Tegucigalpa y promoviendo una cultura de mantenimiento preventivo responsable.

En conclusión, el mantenimiento preventivo de los ascensores en las torres de oficinas de Tegucigalpa presenta deficiencias importantes que requieren atención urgente. Optimizar estos procesos resulta esencial no solo para garantizar la seguridad de los usuarios y reducir costos operativos, sino también para fortalecer la competitividad y reputación de la empresa distribuidora en un mercado en crecimiento. Esta investigación tiene como objetivo desarrollar un marco integral que permita mejorar el proceso de mantenimiento preventivo, logrando así un servicio más seguro, confiable y eficiente para todos los usuarios del transporte vertical.

## 1.2 Pregunta Problema de la Investigación

### 1.2.1 Pregunta General de Investigación

¿Cómo se desarrolla y qué oportunidades de mejora presenta el proceso de mantenimiento preventivo de ascensores en torres de oficinas por parte de una empresa distribuidora en Tegucigalpa?

### 1.2.2 Preguntas Especificas de Investigación

1. ¿Cuál es el estado actual y cuáles son las características del proceso de mantenimiento preventivo de ascensores instalados y operando en torres de oficinas en Tegucigalpa por

parte de una empresa distribuidora?

2. ¿Cuáles son los indicadores clave de desempeño (KPIs) y métricas que se utilizan actualmente para evaluar la efectividad del mantenimiento preventivo de ascensores en torres de oficinas en Tegucigalpa?
3. ¿Qué estrategias de optimización del mantenimiento preventivo podrían implementarse para mejorar la calidad del servicio y la productividad en el mantenimiento de ascensores en torres de oficinas en Tegucigalpa?

### 1.3 Objetivos de la investigación

#### 1.3.1 General

Analizar el proceso de mantenimiento preventivo de ascensores instalados y operando en torres de oficinas por parte de una empresa distribuidora en Tegucigalpa, para el año 2024.

#### 1.3.2 Específicos

1. Diagnosticar el proceso de mantenimiento preventivo de ascensores instalados y operando en torres de oficinas en Tegucigalpa por una empresa distribuidora.
2. Conocer los indicadores clave de desempeño (KPIs) y/o métricas utilizadas en el mantenimiento preventivo de ascensores, instalados y operando en torres de oficinas por parte de una empresa distribuidora en Tegucigalpa.
3. Diseñar una propuesta de optimización de mantenimiento preventivo para incrementar la productividad en la calidad del servicio de ascensores, instalados y operando en torres de oficinas por parte de una empresa distribuidora en Tegucigalpa.

### 1.4 Justificación de la Investigación

La investigación propuesta sobre el mantenimiento preventivo de ascensores en torres de

oficinas en Tegucigalpa es de gran conveniencia para el contexto actual de crecimiento urbano y aumento de construcciones de edificios de altura en la ciudad. La conveniencia de este estudio radica en la necesidad de asegurar el correcto funcionamiento de los elevadores en estos espacios, ya que estos equipos son fundamentales para el transporte diario de miles de personas.

La falta de un mantenimiento preventivo eficiente no solo afecta la operatividad de los edificios, sino que pone en riesgo la seguridad de los usuarios. Esta investigación, al enfocarse en la optimización del proceso de mantenimiento preventivo, tiene el potencial de mejorar la funcionalidad y seguridad de los sistemas de transporte vertical en la ciudad, aportando así al bienestar general de los usuarios y al buen desarrollo del entorno urbano.

Desde una perspectiva social, este estudio resulta altamente relevante, ya que los ascensores en torres de oficinas y edificios comerciales son utilizados diariamente por un gran número de personas, y su mal funcionamiento puede generar incidentes que afectan la seguridad de los usuarios. Al proponer un modelo de mantenimiento preventivo más eficaz, la investigación contribuirá a reducir los riesgos de fallas y accidentes, promoviendo un entorno laboral más seguro y confiable para quienes frecuentan estos espacios.

Esta mejora en la seguridad impactará de manera positiva la calidad de vida de los ciudadanos, ya que también reducirá la ansiedad y preocupación relacionada con el uso de estos equipos, fortaleciendo la percepción de seguridad en las instalaciones de oficinas y edificios comerciales de la ciudad.

Las implicaciones prácticas de esta investigación son amplias y potencialmente transformadoras para el sector de mantenimiento de sistemas de elevadores. Los resultados que se obtengan pueden servir como una guía práctica para las empresas distribuidoras de ascensores y las compañías de mantenimiento, ayudándoles a desarrollar o actualizar sus protocolos de mantenimiento preventivo.

La implementación de un enfoque optimizado no solo mejorará la seguridad y reducirá los costos operativos a largo plazo, sino que también consolidará la posición competitiva de estas empresas, que podrán ofrecer un servicio de alta calidad y eficiencia. Este modelo optimizado podría incluso aplicarse en otras ciudades hondureñas con un crecimiento similar, maximizando su impacto y utilidad en la industria de mantenimiento de elevadores.

Desde el punto de vista teórico, este estudio representa una oportunidad de contribuir al conocimiento en el campo del mantenimiento preventivo de transporte vertical en países en desarrollo. Aunque existen investigaciones sobre mantenimiento en infraestructura general, la literatura específica sobre ascensores en contextos urbanos emergentes es limitada. Este estudio llenará ese vacío teórico al proporcionar datos y análisis específicos de Tegucigalpa, que pueden servir como base para futuras investigaciones en condiciones y entornos similares. Además, podría abrir la puerta para explorar temas adicionales, como el impacto de las nuevas tecnologías de monitoreo en el mantenimiento preventivo y la aplicación de modelos predictivos en sistemas de transporte vertical.

La utilidad metodológica de esta investigación radica en que su enfoque y métodos podrán ser replicados en futuras investigaciones y estudios en otros contextos, proporcionando un marco estructurado y adaptable para evaluar la efectividad de distintos enfoques de mantenimiento preventivo. La recopilación de datos y el análisis sistemático permitirán obtener resultados precisos y relevantes que contribuirán al desarrollo de indicadores de desempeño específicos para evaluar la calidad y efectividad del mantenimiento preventivo en ascensores. La metodología también permitirá medir el impacto de estas prácticas en términos de reducción de costos, mejora de la seguridad y satisfacción del usuario.

En conclusión, la optimización del mantenimiento preventivo de ascensores en torres de oficinas en Tegucigalpa es un problema de investigación que requiere atención inmediata. Los

beneficios potenciales de este estudio son significativos tanto para la sociedad como para las empresas involucradas, ya que un sistema de mantenimiento optimizado no solo fortalecerá la seguridad y confiabilidad de los ascensores, sino que también mejorará la percepción de los usuarios y reducirá los costos operativos. Esta investigación se perfila como una oportunidad clave para generar un impacto positivo en la seguridad y la calidad de vida de los usuarios de estos edificios, además de ofrecer un marco práctico para que las empresas de mantenimiento puedan adaptarse a las necesidades del creciente mercado urbano en Honduras.

## Capítulo 2. Marco Contextual

## 2.1 Antecedentes de la investigación

Se revisaron una serie de trabajos internacionales y nacionales, para poder tomar referencias de los autores los cuales ya realizaron un trabajo de investigación que involucra varios aspectos del presente trabajo de investigación.

En los últimos años, el estudio del mantenimiento industrial ha generado enormes avances tecnológicos en la industria, desde mejorar la calidad, brindar seguridad, disminuir los costos y otorgar efectividad a las instalaciones, máquinas y equipos, son algunos de los beneficios que concede una correcta aplicación del mantenimiento.

En la actualidad, el avance tecnológico ha tenido gran auge en el sector industrial, desde el desarrollo de equipos que contribuyen con el cuidado de la salud del ser humano, hasta crear dispositivos tecnológicos que satisfagan las necesidades de los mismos, son algunas de las ventajas que se nos ha otorgado debido a la constante innovación.

Por otra parte, si se analiza el avance tecnológico que han gozado los medios de transporte como el automóvil, el bus, los aviones, las motocicletas, los ascensores, etc., se puede decir que gracias a su creación el ser humano ha logrado recorrer grandes distancias en tiempos muy reducidos. Por todo lo anterior, si se considerara a los ascensores como uno de los medios de transporte más utilizados a nivel global y que debido a la enorme aplicabilidad que han tenido durante los últimos años, se puede decir que han progresado presurosamente desde su aparición; sin embargo, si se observare nuestro entorno detenidamente, se logra demostrar que existe una infinidad de tipos de ascensores empleados para el transporte vertical de personas, de los cuales varios de ellos prestan su servicio constantemente, pero su ineficiente mantenimiento ha dejado sin funcionamiento a varios de ellos (Embarba, 2023)

### 2.1.1 Antecedentes Internacionales

Ruiz (2010) en su trabajo “Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo para el montacargas eléctrico Crown 30-WTL” proyecto de grado para optar al título de Ingeniero Mecánico en la Universidad EAFIT. En su trabajo elaboro un plan de mantenimiento preventivo con el fin de establecer un óptimo funcionamiento y lograr una eficiente gestión de mantenimiento para el transporte de materiales pesados en la empresa de fabricación de envases de vidrio. El plan de mantenimiento permite un alto rendimiento de la maquina a través de estrategias de sensibilización de los integrantes del grupo de operación (Ticona, 2020)

Vélez (2015) realizó el trabajo “Implementación de los pilares de mejoras enfocadas y mantenimiento autónomo de TPM (Total Productive Maintenance)”. Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Industrial en la Universidad EIA (antes Escuela de Ingeniería de Antioquia). Su trabajo está enfocado a dos pilares del TPM (mantenimiento autónomo y mejoras enfocadas), estos pilares apuntan a encontrar una mejor calidad y eficiencia en la fabricación de productos, mejorando su rentabilidad y competitividad dentro de la empresa en el mercado, de esta manera garantiza una adecuada gestión de todos los equipos, detectando averías para poder evitarlas desde el primer momento y así aumentar la productividad. Durante la realización de su proyecto conto con la participación de diferentes operarios encargados de líneas de producción, se estableció dos grupos de mejoramiento y se basaron en temas relevantes. Creo formatos para poder calificar cada aspecto de la filosofía 5’S de orden y limpieza y así tomaron las decisiones necesarias. (Ticona, 2020)

Molina Vincent (2013) Diseños de los parámetros de mantenimiento preventivo y predictivo de los Ascensor de Schindler S.A, Universidad Simón Bolívar, Camurí Grande, realiza la investigación de los manuales de mantenimiento que posee la empresa y las tareas. Además,

entrevista a los técnicos para analizar sus necesidades en los mantenimientos y en la elaboración del plan de mantenimiento; concluye que el plan de mantenimiento implementado resalta las parte de las instalaciones de un ascensor que se debe tener el mayor cuidado e interés de realizar su debido servicio de mantenimiento para lograr en tiempos futuros próximos un mejor cuidado de los equipos, prolongando su depreciación y llegando a ofrecer a los clientes mayor satisfacción y confiabilidad mediante los técnicos ya que estos son la presentación de Schindler. (Vincent, 2013)

Maldonado Ramos (2013) Plan de Mantenimiento Preventivo para elevadores GEN2-REGEN, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, concluye que mediante el desglose del mantenimiento preventivo del elevador y el mantenimiento de partes del elevador; se logra obtener un mejor desempeño del mantenimiento preventivo, brindando a sus componentes principales de funcionamiento y sus dispositivos de seguridad en el tiempo indicado, con la finalidad de ser una guía para todo el personal de mantenimiento de los edificios en donde se encuentre instalado un elevador de esta categoría de tal forma que la aplicación correcta proveerá una vida mayor en sus componentes y mantendrá los ahorros energéticos y la creación de energía verde. Además, reduce los tiempos de paro en mantenimiento mensual y anual. (Ramos M. , 2013)

El mantenimiento de los transportes verticales en especial el de los ascensores, es esencial para asegurar su correcto y eficiente funcionamiento, ya que sin éste podrían acontecer un sin número de accidentes. Debido a la excesiva cantidad de accidentes que se han generado por la inexactitud o ineficiente inspección del estado de las instalaciones, máquinas y equipos, se han desarrollado varios trabajos de investigación sobre el presente tema, como es el caso de África Peña, quien fue la persona encargada de desarrollar un proyecto técnico referente a “diseño del sistema de mantenimiento de un ascensor eléctrico”, en el cual se menciona que un plan de mantenimiento eficiente para un ascensor debe ser elaborado con detenimiento; esto con el objetivo de analizar de manera exhaustiva todos los sistemas y componentes del equipo. Además, se destaca

también que varios de los accidentes ocurridos tienen su origen en la no experiencia y el mal trabajo de los operarios, quienes, por ahorrar tiempo, en muchas ocasiones revisan superficialmente el estado de los componentes del ascensor. (Bernabe, 2021)

Por otro lado, John Schiavone en su publicación “*Elevator’ and escalator maintenance and safety practices*”, señala que el mantenimiento efectivo de los ascensores y escaleras mecánicas es esencial para brindar servicios de transporte vertical que sean seguros y confiables, de tal modo que los pasajeros se transporten de manera cómoda y agradable. Además, se indica también que, para el correcto funcionamiento de los ascensores y las escaleras mecánicas, la capacitación del personal, los recursos destinados para su mantenimiento, el plan de mantenimiento empleado, y la habilidad para mantener y reparar los equipos de manera adecuada por parte del personal, es necesario para disminuir en gran medida el aumento de fallas y necesidades de mantenimiento. (Schiavone, 2017)

Para Juan Carlos Valdivieso, en su tema de investigación denominado “diseño de un plan de mantenimiento preventivo para la empresa Extruplas S. A.” establece que normalmente un plan de mantenimiento se apoya en gran porcentaje en el estudio estadístico de la vida de los elementos, elementos que no solamente pueden ser mecánicos, sino también, eléctricos y demás tipos. (Valdivieso, 2010)

### 2.1.2 Antecedentes Nacionales

En Honduras, el sector de la construcción ha experimentado un crecimiento constante en los últimos años, especialmente en el desarrollo de edificios comerciales y residenciales de altura en ciudades como Tegucigalpa y San Pedro Sula. Según el Banco Central de Honduras (BCH, 2023), la construcción privada creció un 11.3% en el último año, impulsada por la demanda de edificios de apartamentos y oficinas en zonas urbanas. Este auge ha incrementado la necesidad de

sistemas de transporte vertical, como ascensores, que son esenciales para garantizar un acceso eficiente en estos edificios de múltiples niveles. Sin embargo, este crecimiento en el uso de elevadores también ha puesto de manifiesto la necesidad de implementar procesos de mantenimiento preventivo que aseguren su operatividad y seguridad (BCH, 2023).

A pesar de la importancia de los ascensores en edificios de oficinas y residenciales, en Honduras se han identificado deficiencias significativas en los procesos de mantenimiento de estos equipos. Un estudio de Gonzalo (2022) sobre el sector de mantenimiento en Honduras reveló que uno de los principales desafíos en la industria es la falta de personal calificado y la limitada disponibilidad de tecnología avanzada para diagnóstico preventivo. Estas deficiencias han llevado a una mayor frecuencia de averías en los sistemas de elevadores y a tiempos de inactividad prolongados, lo que afecta la percepción de seguridad de los usuarios y genera costos adicionales para las empresas. Este estudio pone de relieve la necesidad urgente de establecer protocolos de mantenimiento más eficaces que se adapten a las crecientes demandas de infraestructura vertical en las principales ciudades del país (Gonzalo, 2022).

A pesar de este crecimiento en la infraestructura, Honduras enfrenta desafíos importantes en cuanto a la implementación de normativas específicas para el mantenimiento preventivo de los sistemas de transporte vertical. La Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2021) advierte que en países con regulaciones insuficientes sobre mantenimiento de ascensores, el riesgo de accidentes y fallas aumenta considerablemente, afectando la seguridad de los usuarios y la confiabilidad del servicio. En Honduras, la falta de normas estrictas para el mantenimiento de ascensores crea una situación de vulnerabilidad para los edificios de altura, donde la interrupción en el servicio de elevadores podría impactar gravemente tanto la operatividad como la seguridad en el día a día de los ocupantes.

El estudio se realiza en Tegucigalpa, la capital de Honduras y uno de los principales centros

económicos del país. Como parte de su crecimiento urbano, la ciudad ha visto un aumento en la construcción de edificios de altura, especialmente torres de oficinas y complejos residenciales, en respuesta a la demanda de espacios comerciales y de vivienda en zonas céntricas. Este desarrollo ha intensificado la necesidad de sistemas de transporte vertical eficientes, como los ascensores, que resultan esenciales para la movilidad en estos edificios. Este crecimiento en infraestructura vertical hace que Tegucigalpa sea un entorno relevante y oportuno para analizar y optimizar los procesos de mantenimiento preventivo de ascensores.

El sector de la construcción en Honduras ha mostrado un dinamismo considerable en los últimos años, particularmente en las zonas urbanas más desarrolladas. Según el Banco Central de Honduras (BCH, 2023), el crecimiento de la construcción privada en el país alcanzó un 11.3% el último año, con una importante inversión en edificaciones residenciales y comerciales en ciudades clave como Tegucigalpa. Este incremento también ha elevado la demanda de servicios especializados en mantenimiento de ascensores, una necesidad que no siempre ha sido acompañada de una adecuada capacitación y disponibilidad de tecnologías de monitoreo en el país, lo cual puede llevar a fallas en el servicio y riesgos de seguridad para los usuarios.

El contexto local presenta varios desafíos en cuanto al mantenimiento preventivo de ascensores. Entre estos se encuentra la falta de normativas específicas y la escasez de técnicos con capacitación actualizada en tecnología de diagnóstico y mantenimiento avanzado. Además, el limitado acceso a herramientas de monitoreo dificulta el establecimiento de un programa de mantenimiento preventivo robusto y confiable, incrementando la posibilidad de interrupciones frecuentes y afectando la operatividad y percepción de seguridad en los edificios de oficinas. Este estudio se propone como una respuesta directa a estas limitaciones, con el objetivo de desarrollar un marco de optimización que garantice un servicio de transporte vertical más seguro y confiable en el contexto urbano de Tegucigalpa.

## Capítulo 3. Marco Teórico

En La antigüedad, los primeros dispositivos de elevación fueron: palancas, poleas, rodillos, cuerdas y planos inclinados, es así, como civilizaciones de la antigua China, India y Egipto crearon dispositivos útiles para realizar sus habituales trabajos de riego, cultivo y construcción de monumentos y edificaciones de templos, uno de los primeros dispositivos de elevación de los antiguos egipcios fue el Shadoof, que servía para recoger agua de arroyos y ríos sin tanto esfuerzo. (Mirateve, 2007)

En 1857, Elisha G. Otis instaló el primer ascensor para personas. El ascensor diseñado por Otis con un sistema de seguridad movido por una máquina de vapor y con capacidad de 450 kg y velocidad de 0.2 m/s. Los edificios altos eran cada vez mas populares y subir largas escaleras era un problema, así, surgió la necesidad de un aparato que traslade personas y objetos de un piso a otro con un mínimo esfuerzo. (Otis, 2024)

Los negocios pronto se dieron cuenta del potencial del artefacto recién inventado, y en 1857 se instaló el primer ascensor de pasajeros en un gran almacén ubicado en la avenida Broadway, esquina calle Broome, en la ciudad de Nueva York. Movido a vapor, este ascensor subía cinco pisos en menos de un minuto. En aquel entonces, eso era rápido. En contraste con eso, hoy los ascensores de uno de los edificios más altos del mundo, el Sears Tower, en Chicago, suben rápidamente 412 metros (1353 pies) en menos de un minuto. (Revista del Ascensor, 2007)

En la industria de los elevadores a pesar de existir un amplio número de empresas en este sector, son pocas las empresas con un sistema de gestión de calidad implementado y certificación vigente; esto ha llevado la industria del transporte vertical a mejorar sus procesos y tener beneficios para los clientes, esforzándose por llevar un mejor servicio y tener mayor calidad en sus productos manteniendo un crecimiento constante y a mantener altos niveles de calidad en sus productos. (Franco Osorio & Sanchez Mejia, 2018)

La implementación de los sistemas de mejora continua ha tomado mayor fuerza en el sector

empresarial en las últimas décadas, diferentes autores han profundizado en el tema y aportado algunas definiciones del concepto de mejora continua, sin embargo, aunque se han hecho esfuerzos por avanzar en la implementación de estos procesos, la tasa de éxito es menor al 60 %, exponiendo como el factor más importante para lograr un cambio significativo la forma como las empresas gestionan y ejecutan el trabajo, además se habla de 5 preceptos que pueden ayudar a implementar eficazmente un proceso de mejora continua en una organización.

En primer lugar se habla del liderazgo persistente en el que los líderes deben asegurarse de mantener la visión original y hacer uso de la información disponible para tomar rápidas decisiones, en segundo lugar se encuentra la gestión del cambio real, se refiere a estar atento a las variaciones del entorno y mantener expectativas realistas, y poder medir los niveles de preparación y voluntad del 15 equipo de personas que intervienen en el proceso de mejora, en tercer lugar esta administrar lo que se mide, las empresas deben seguir el proceso de definir qué medir, y deben priorizar qué mejorar, allí se encuentra la habilidad de rescatar la información verdaderamente valiosa y eliminar el ruido, en cuarto lugar recomiendan dejar que los datos guíen el camino, establecer una cultura de decisiones basada en datos para identificar objetivamente como mejorar, y por último hacer pequeñas cosas mejor, en este apartado se habla de la posibilidad de verse inundado de oportunidades de mejora al experimentar algún éxito inicial, entonces los autores recomiendan ir enfocando los esfuerzos de mejora de manera gradual seleccionando las prioridades que agreguen valor a la organización. (Franco, 2018)

### 3.1 Generalidades de los ascensores

En 1857 se construyó el primer ascensor de pasajeros. Este ascensor funcionaba a vapor y se movía a una velocidad pausada de 12 m (40 pies) por minuto. Los primeros ascensores de pasajeros se consideraban más un espectáculo y una experiencia de lujo que un medio de transporte.

Como todavía no se habían construido edificios altos, los pisos superiores tenían alquileres más bajos debido a la necesidad de subir escaleras para acceder a estas unidades, un marcado contraste con los costosos áticos de la actualidad. (Al-Kodmany, 2023)

Hoy en día el ascensor es uno de los transportes más utilizados, que debido a los avances tecnológicos y a una normativa muy estricta hace que sea uno de los transportes más seguros. Básicamente un ascensor es todo aquel elevador que da servicio a unos niveles específicos, con un habitáculo o cabina, y que se desplaza guiado por unas guías rígidas siguiendo un recorrido determinado. (Federación empresarial española de ascensores, s.f.)

### 3.2 Definición

En la actualidad utilizar un ascensor es una actividad cotidiana. Y es que, con el avance de la ingeniería moderna, donde son cada vez más habituales los grandes edificios y rascacielos, los ascensores adquieren más importancia. De igual manera, se considera que un ascensor es un aparato usado para elevar cargas por encima del suelo. Su significado etimológico proviene de las palabras latinas “Scandere” (trepar) y “As” (Hacia), lo que significaría “trepar hacia arriba”. Los ascensores no son un invento reciente, fueron obra de los antiguos romanos; excelentes constructores e ingenieros. (Transve, s.f.)

Un ascensor es un sistema de transporte vertical utilizado para desplazar personas o bienes entre diferentes niveles en un edificio o estructura. Funciona a través de un mecanismo de elevación que puede ser hidráulico, de tracción o neumático, y está diseñado para garantizar la seguridad y comodidad de los usuarios. Los ascensores son esenciales en edificaciones de varios pisos, mejorando la accesibilidad y reduciendo el tiempo de desplazamiento vertical. (Norman, 2007)

Para entender el desarrollo que ha tenido esta tecnología que se encuentra tan adaptada a los entornos humanos, hay que saber exactamente en qué consiste este aparato. Un ascensor o

elevador es un sistema que permite el transporte vertical, aunque en un futuro no se descarta incluir el transporte horizontal como parte de su trayecto.

Está diseñado para trasladar personas y / u objetos entre diferentes niveles de cualquier edificio o inmueble. Está constituido, fundamentalmente, por la cabina, los contrapesos, el grupo tractor, el sistema de paracaídas y un sistema de control. Está considerada como la solución más práctica para problemas de accesibilidad, independientemente de que el edificio sea público o privado, se trate de una comunidad de vecinos o un inmueble dedicado a oficinas. (El periódico extremadura , 2020)

Los ascensores son eléctricos y computarizados, lo que permite mejorar enormemente su velocidad, su punto de frenado y el de aceleración. Los ascensores modernos tienen una cabina de dimensiones que pueden variar en función del modelo. Esta puede subir o bajar entre dos vigas de acero que pasan por una polea, lo cual le proporciona una amplia capacidad para soportar peso. El contrapeso también pasa por estas vigas de acero, ocasionando un movimiento contrario a la cabina, lo cual permite el ascenso o descenso del ascensor.

Entre los muchos modelos que existen, pueden mencionarse los ascensores cerrados o vidriados, conocidos también como ascensores panorámicos, los cuales son muy comunes en centros comerciales de todo el mundo. Otros modelos más modernos son los hidroladores, capaces de introducirse en el agua, permitiendo ver a quien lo use las profundidades. (Transve, s.f.)

### 3.3 Funcionamiento

Los ascensores operan mediante un sistema de tracción compuesto por cables de acero, poleas y un motor. Este sistema permite el movimiento vertical de la cabina dentro del edificio, guiada por rieles de acero para asegurar estabilidad y seguridad. El cuadro de maniobras cumple un rol central en el control de estas operaciones, ya que recibe y ejecuta los comandos del usuario,

como subir o bajar a un nivel específico y abrir o cerrar puertas. El movimiento es facilitado por un contrapeso que balancea la cabina, reduciendo así la energía necesaria y permitiendo un funcionamiento más eficiente y seguro. (Ascensores y mas, 2023)

Existen muchos tipos de ascensores, pero todos ellos tienen los mismos principios de funcionamiento. Por ello, a continuación, te detallamos cuáles son estos principios básicos acerca de cómo funciona un ascensor:

1. **Motor:** Todos los ascensores tienen un motor eléctrico que impulsa su movimiento. Este motor puede estar ubicado en la parte superior o inferior del pozo y está conectado con el sistema de poleas y cables que elevan y descienden la cabina.
2. **Poleas y cables:** Este mecanismo lo sostiene la cabina del ascensor y está conectado a un contrapeso que permite el equilibrio perfecto entre la cabina y su carga.
3. **Control de movimiento:** Un sistema de control electrónico es el encargado de regular la velocidad y dirección del ascensor, permitiendo su movilización suave y controlada.
4. **Puertas:** Las puertas de la cabina y de los pisos se abren y cierran automáticamente para permitir la entrada y salida de pasajeros. Son controladas por sensores de seguridad que se activan cuando el ascensor se detiene.
5. **Panel de control:** Está ubicado en la cabina y en los pisos y permite que los usuarios puedan seleccionar el destino deseado y detener el ascensor en el piso seleccionado.

Y aunque parecen sencillos estos complejos, pero seguros, principios de funcionamiento del ascensor proporcionan un medio de transporte vertical vital en edificios y estructuras de múltiples niveles. (Elevabalea, 2024)

### 3.4 Clasificación

Con el aumento de la tecnología, los elevadores han ido evolucionando los sistemas de

transporte vertical, con la necesidad del ahorro energético y sostenible.

Por su funcionamiento y características los elevadores se clasifican en:

1. Ascensores con cuarto de máquinas
2. Ascensores sin cuarto de máquinas
3. Ascensores de carga
4. Ascensores hidráulicos
5. Ascensores electromecánicos

#### 3.4.1 Ascensores con cuarto de máquinas (CCM)

La característica principal de este elevador es la ubicación de todos los mecanismos de tracción, ubicados en un cuarto especial. El cuarto de máquinas siempre se ubica en la parte más alta del hueco donde se desliza el elevador, ya que debe estar alineado con las guías de acero.

El cuarto de máquinas es un habitáculo cerrado donde se almacena el grupo tractor y el armario de maniobra del ascensor. El recinto requiere de unas dimensiones mínimas y aporta unas cargas que deben tenerse en cuenta en el dimensionado del edificio donde se va a instalar. Además, se debe dotar a la habitación de ventilación, alumbrado y protecciones eléctricas. Asimismo, también puede ser necesario albergar otros elementos que se requirieran para la instalación del ascensor. Las características de este espacio están armonizadas y se recogen en la norma UNE-EN 81-20:2017.

Para ascensores eléctricos, la sala de máquinas debe estar idealmente en la parte superior del hueco. Por su parte, el cuarto de máquinas de un ascensor hidráulico puede situarse separado de éste (aunque existen límites de lejanía, a fin de no disminuir el rendimiento de la instalación). (Fain.es, s.f.)

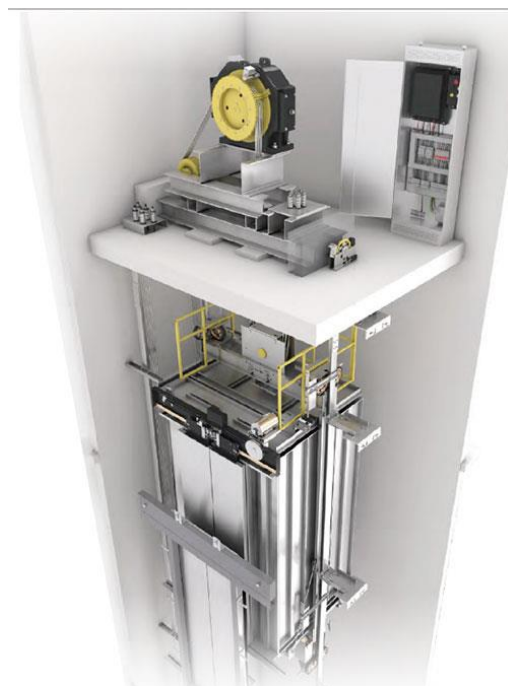
Los requisitos que deberán cumplir un cuarto de máquinas dependerán del diseño de cada fabricante, igualmente los dispositivos instalados en el cuarto de máquinas. Los dispositivos

necesarios que deberá tener un cuarto de máquinas independientemente del fabricante son:

1. Máquina de tracción
2. Cuadro de maniobra eléctrico
3. Dispositivo selector de palancas
4. Cuadro de dispositivos eléctricos

**Figura 1**

*Ascensor con cuarto de máquinas*



*Nota: En la figura se puede observar que el cuarto de máquinas se ubica en la parte superior de la última parada del elevador, en donde se construye un cuarto adicional para poder instalar la máquina de tracción y el cuadro de maniobra.*

*Fuente: (fujisj, s.f.)*

En el cuarto de máquinas no debe instalarse equipos innecesarios, para evitar el ahorro de espacio y evitar la generación de calor. Para cada elevador se debe instalar una acometida de fuerza.

Para el diseño de un cuarto de máquinas deben de tomarse las siguientes consideraciones:

1. Espacio necesario para mantenimiento
2. Ventilación

3. Alumbrado
4. Accesibilidad

La ventilación es vital para el cuarto de máquinas, ya que debe eliminar el calor generado por el funcionamiento de las máquinas y debe ser capaz de mantener la temperatura menor a los 37°C. El elevador con cuarto de máquinas es común en construcciones antiguas, en los edificios modernos se instalan elevadores que ya no poseen cuarto de máquinas, aumentando el espacio y eliminando la generación de calor.

### 3.4.2 Ascensores sin cuarto de máquinas

Los elevadores sin cuarto de máquinas utilizan motores de imanes permanentes, accionados mediante la maniobra de control con variador de frecuencia, situado en la parte más alta del hueco fijado sobre las guías de la cabina. Con la máquina de tracción de las guías se trasladan las vibraciones al foso. Obteniendo una eficiencia más alta que el elevador con cuarto de máquinas, generando menos calor.

Los ascensores sin cuarto de máquinas no requieren de un recinto cerrado específico para ubicar la maquinaria del elevador ya que esta se sitúa en el interior del hueco. Esto supone un ahorro en el espacio destinado al ascensor y una ventaja estructural respecto a los CCM ya que:

1. En edificios de nueva construcción ganamos una planta al no tener que incluir el cuarto de máquinas.
2. En edificios existentes dónde vayamos a montar un ascensor, al requerir menos espacio, es la solución idónea ya que hace más fácil su instalación al no necesitar ese espacio destinado al cuarto de máquinas. (Fain.es, s.f.)

**Figura 2**  
*Ascensor sin cuarto de máquinas*



*Fuente: (fujisj, s.f.)*

Ventajas de utilizar elevadores sin cuarto de máquinas:

1. Elimina el volumen de espacio ocupado por el cuarto de máquinas
2. Se consigue llegar hasta el último nivel del edificio
3. Se consiguen diseños más económicos con la eliminación del cuarto de máquinas.
4. Reduce el calor generado por el funcionamiento de las máquinas
5. Las vibraciones se trasladan al foso del hueco por medio de las guías

### 3.4.3 Ascensores de carga

Son equipos para transportar verticalmente elementos dentro de una planta de producción, una bodega de almacenamiento o en general, en lugares donde requieran constantemente movilizar

material o productos. (Teconocinetica, s.f.)

#### 3.4.4 Ascensores hidráulicos

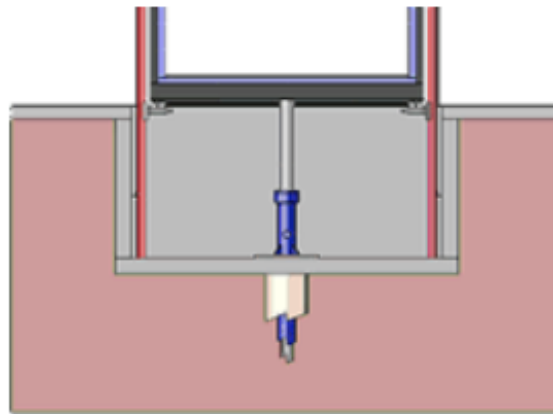
Los ascensores hidráulicos han sido una opción confiable en el mundo del transporte vertical durante muchos años. Funcionan mediante un sistema hidráulico, que consiste en un pistón accionado por fluido montado dentro de un cilindro. Este sistema impulsa la cabina del ascensor hacia arriba y hacia abajo mediante la variación de la presión del fluido. (Toledo Elevator & Machine Co., 2023)

Los ascensores hidráulicos también incorporan válvulas eléctricas para controlar la liberación de aceite y lograr un desplazamiento suave. El fluido necesario para accionar un ascensor hidráulico debe ser a base de aceite. Se pueden utilizar aceites vegetales o biodegradables como opciones respetuosas con el medio ambiente. (Hussey, 2024)

Los ascensores hidráulicos, tienen menos piezas móviles, lo que reduce enormemente los costos de mantenimiento. Los ascensores hidráulicos también tienen una gran capacidad de peso, lo que significa que pueden mover cargas muy pesadas. Y con las nuevas opciones de fluidos biodegradables, son más sostenibles que nunca, además siguen siendo una excelente opción para muchos edificios de poca altura. (TK Elevator Co., 2024)

Ascensor hidráulico por impulsión directa: Esta variedad de ascensor amerita un foso para su funcionamiento. Se utiliza para colocar el pistón y la peana de apoyo. Representa una solución especial para edificios construidos en roca madre, o condiciones de suelo inestables donde se pueda cavar un foso. Usualmente se utiliza en recorridos cortos de hasta 4 plantas. Como el pistón se suele fabricar de una sola pieza, debe tener fácil acceso desde el exterior. (Disel studio, s.f.)

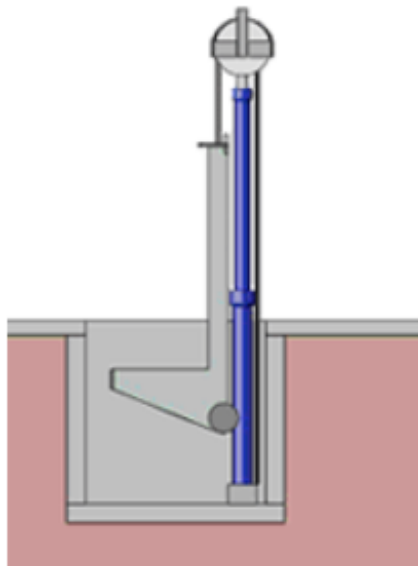
**Figura 3**  
*Impulsión directa central*



*Fuente: (Gyaascensores, s.f.)*

Ascensor hidráulico de tiro diferencial: Se recomienda especialmente para edificaciones donde se hacen diferentes paradas entre las plantas. ¿Qué significa esto? Por cada metro que recorre el pistón, la cabina del ascensor atraviesa dos. Para un total de desplazamientos superiores a los cuatro metros de altura. Es posible que el ascensor realice esta función gracias a la acción conjunta entre la polea y los cables encargados de duplicar el recorrido de la cabina. (Disel studio , s.f.)

**Figura 4**  
*Impulsión diferencial*



*Fuente: (Gyaascensores, s.f.)*

### 3.4.5 Ascensores electromecánicos

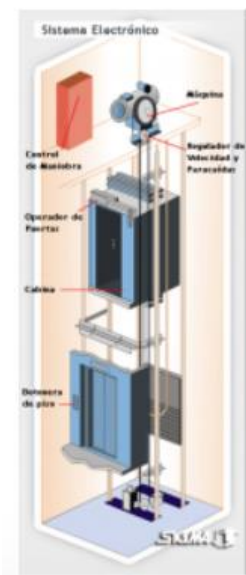
Se le llama así al sistema en suspensión compuesto, por un lado, por una cabina, y por el otro por un contrapeso, a los cuales se les da un movimiento vertical mediante un motor eléctrico. (Certinext, s.f.)

En este tipo de ascensores, la tracción se realiza por medio de grupos formados por un motor eléctrico, máquina reductora y polea, de la que cuelga el cable de tracción, que es arrastrado, por fricción en el giro de la polea. La cabina es guiada en su trayecto por rieles.

El contrapeso podrá estar situado al fondo de la cabina o en uno de sus laterales dependiendo siempre del tamaño del hueco, la planta de la cabina y la situación de la sala de máquinas. En esta modalidad, existen dos tipos de configuraciones posibles: instalaciones con máquina en alto o máquina en bajo. Lo más recomendable es ubicar el cuarto de máquinas en lo alto del hueco, ya que una sala de máquinas en bajo incrementa notablemente los costos de construcción. (Ascensorssales, 2020)

#### **Figura 5**

*Ascensor electromecánico*



*Fuente:* (Ascensorssales, 2020)

### 3.5 Partes principales de un ascensor

Los elevadores como posee elementos mecánicos y eléctricos para su funcionamiento. Las partes de un elevador son:

#### 3.5.1 Hueco

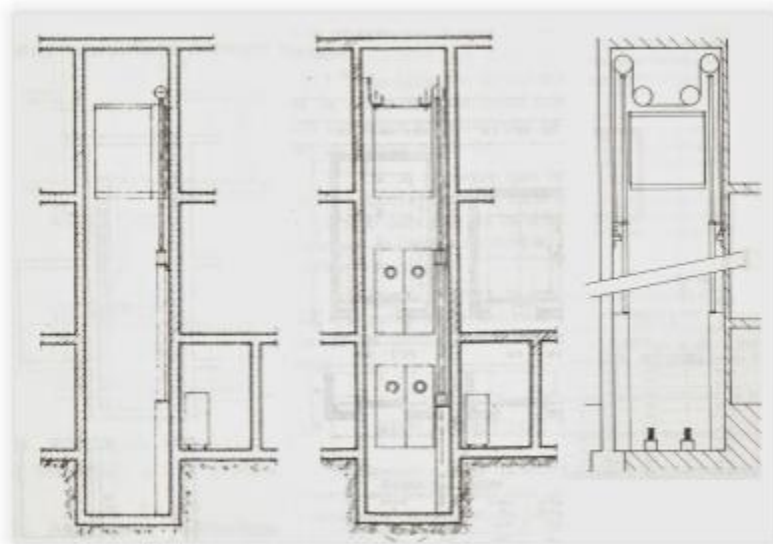
Es el espacio interior o exterior del edificio por el cual se desplaza la cabina, normalmente delimitado por el fondo del foso, las paredes y el techo del hueco. Las dimensiones del hueco se calculan a partir de la altura interior de la cabina, la velocidad del ascensor, la profundidad del foso y la parte situada por encima del nivel de parada más alta.

El hueco del elevador debe estar diseñado para prever zonas de refugio en el techo de la cabina y en el foso, para permitir a los técnicos intervenir con seguridad durante las operaciones de mantenimiento y reparación, así como medios auxiliares de acceso (escaleras, barandillas).

(KONE, 2024)

#### **Figura 6**

*Huecos según el tipo de ascensor*



*Fuente:* (Ascensores J Pascual, 2014)

### 3.5.2 Cabina

Es el elemento portante del sistema del elevador, es la encargada de transporte internamente a las personas a los diferentes del edificio. El movimiento de la cabina se consigue mediante los cables de tracción que sujetan la cabina en su parte superior.

**Figura 7**  
*Estilos de cabinas*



*Fuente:* (TK Elevator, 2022)

Es formada por dos partes importantes que son el bastidor o chasis y la caja o cabina. El bastidor de acero es el elemento al que se fijan los cables de tracción y el mecanismo de paracaídas. Su coeficiente de seguridad debe ser calculado para resistir las cargas normales y las que se produzcan en el momento que entre en funcionamiento el sistema de paracaídas y quede acuñada

bruscamente la cabina. En sus extremos inferior o superior, se encuentra el sistema de paracaídas, el cual puede ser instantáneo o progresivo. La verdadera resistencia al momento de frenar la presta el bastidor de la cabina. Sobre el bastidor van ubicadas las guías o rodaderas. (Ramos E. J., 2013)

En cuanto a accesibilidad, y de acuerdo con la norma EN 81-70, la cabina debe tener unas dimensiones mínimas para asegurar el uso y la movilidad de sillas de ruedas, así como una serie de características y dispositivos para facilitar el acceso:

1. Un panel de control conforme a la norma.
2. Un espejo, si así lo exige la norma.
3. Uno o varios pasamanos.
4. Un suelo y un techo.
5. Elementos decorativos. (Kone, s.f.)

El área adecuada para el tamaño de la cabina en la que el usuario viaje, debe ser lo suficientemente amplia para acomodarlos sin aglomeraciones y con la suficiente accesibilidad e las puertas. Una persona normal necesita un área de 0.16 metros cuadrados para sentirse comfortable, sin embargo, los pasajeros pueden aglomerarse hasta ocupar un área de 0.14 metros cuadrados para hombres y 0.1 metros cuadrados para la mujer. Un diseño efectivo de la cabina evita complicaciones en pérdidas de tiempo en cada parada y aumenta la eficiencia. (Ramos M. , 2013)

**Figura 8**

*Carga nominal para determinación de superficie útil de cabina en base a los kilogramos*

**Tabla 1 / Tabela 1**

<b>Carga nominal, (masa)/ Carga nominal, (massa)</b>	<b>Superficie útil máx. de cabina/ Área máxima da cabina</b>	<b>Carga nominal, (masa)/ Carga nominal, (massa)</b>	<b>Superficie útil máx. de cabina/ Área máxima da cabina</b>
kg	m <sup>2</sup>	kg	m <sup>2</sup>
300	0,90	1000	2,40
375	1,10	1050	2,50
400	1,17	1125	2,65
450	1,30	1200	2,80
525	1,45	1250	2,90
600	1,60	1275	2,95
630	1,66	1350	3,10
675	1,75	1425	3,25
750	1,90	1500	3,40
800	2,00	1600	3,56
825	2,05	2000	4,20
900	2,20	2500 <sup>a)</sup>	5,00
975	2,35		

a) Por encima de 2 500 kg, añadir 0,16 m<sup>2</sup> por cada 100 kg más./  
*Acima de 2500 kg acrescente 0,16 m<sup>2</sup> para cada 100 kg adicionais.*  
 Para cargas intermedias se determina la superficie por interpolación lineal/  
*Para cargas intermediárias a área é determinada por interpolação linear.*

*Fuente: (MERCOSUR, 1999)*

**Figura 9**

*Carga nominal para determinación de superficie útil de cabina en base al número de pasajeros*

**Tabla 2 / Tabela 2**

<b>Número de pasajeros/ Número de passageiros</b>	<b>Superficie útil mín. de cabina/ Área útil mínima</b>	<b>Número de pasajeros/ Número de passageiros</b>	<b>Superficie útil mín. de cabina/ Área útil mínima</b>
-	m <sup>2</sup>	-	m <sup>2</sup>
4	0,79	13	2,15
5	0,98	14	2,29
6	1,17	15	2,43
7	1,31	16	2,57
8	1,45	17	2,71
9	1,59	18	2,85
10	1,73	19	2,99
11	1,87	20	3,13
12	2,01		

Por encima de 20 pasajeros, añadir 0,115 m<sup>2</sup> por cada pasajero más./  
*Acima de 20 passageiros acrescente 0,115 m<sup>2</sup> para cada passageiro adicional.*

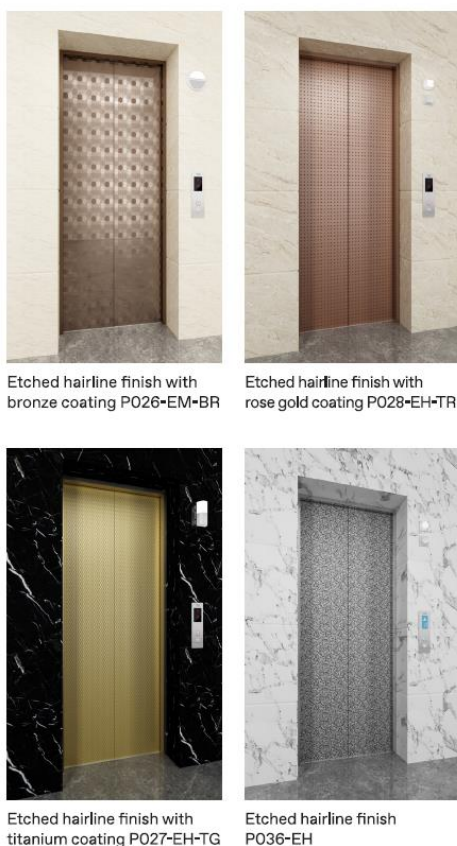
*Fuente: (MERCOSUR, 1999)*

### 3.5.3 Puertas

Las puertas de piso o pasillo del elevador están sincronizadas con las puertas de cabina. Cuando se accionan las puertas de cabina, las puertas de rellano se abren y cierran mediante un contrapeso. Las puertas pueden ser de apertura central o lateral. Dependiendo del espacio disponible en el edificio para los elevadores, pueden ser de dos, tres, cuatro o seis hojas.

La velocidad de apertura y cierre de las puertas de los rellanos puede ser más o menos rápida, según el tipo de operador de puerta, para adaptarse al flujo de personas en el edificio. (Kone, s.f.)

**Figura 10**  
*Tipos de puertas de pasillo*



*Fuente:* (Elevator, 2021)

### 3.5.4 La botonera de cabina

La botonera de cabina es donde se ubican botones para seleccionar el piso, abrir las puertas y un pulsador de llamada de emergencia.

**Figura 11**  
Botonera touch y botoneras con botón antivandálico de pasillo



Fuente: (Elevator, 2021)

**Figura 12**  
Botoneras de cabina



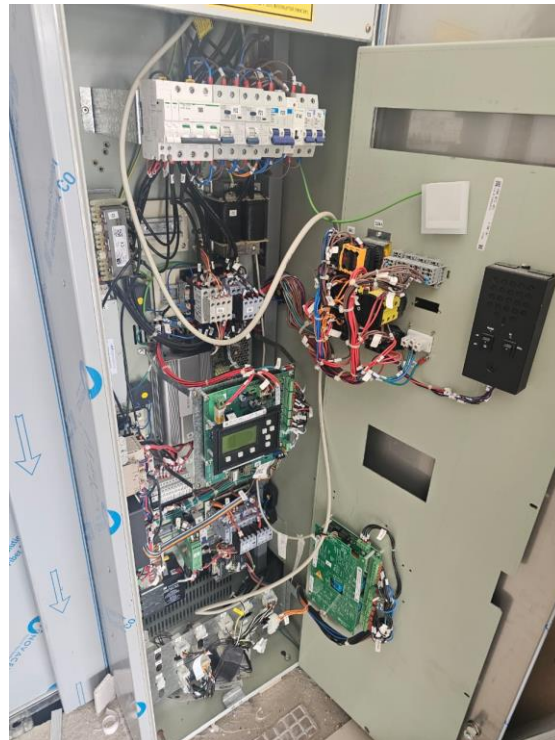
Fuente: (Elevator, 2021)

### 3.5.5 El cuadro de maniobra o cuadro de control

Es el cerebro del ascensor, el sistema “pensante” que dirige todas las operaciones que este realiza. Actualmente, se utilizan microprocesadores o sistemas PLC cada vez más potentes, los cuales permiten optimizar el funcionamiento del ascensor, permitiendo operaciones de monitorización. (ALAPONT, 2024)

El armario de maniobra del elevador se encuentra fuera del hueco, a menudo en la planta superior, y transmite las órdenes de los usuarios al elevador. Así, cuando se oprime un pulsador (en la cabina o en la botonera del rellano), es el cuadro de maniobra el que envía al elevador al piso deseado. También controla la apertura y cierre de las puertas y la velocidad del elevador.

**Figura 13**  
*Cuadro de control de un ascensor SYNERGY 200*



*Fuente: Propia*

### 3.5.6 Las guías del elevador

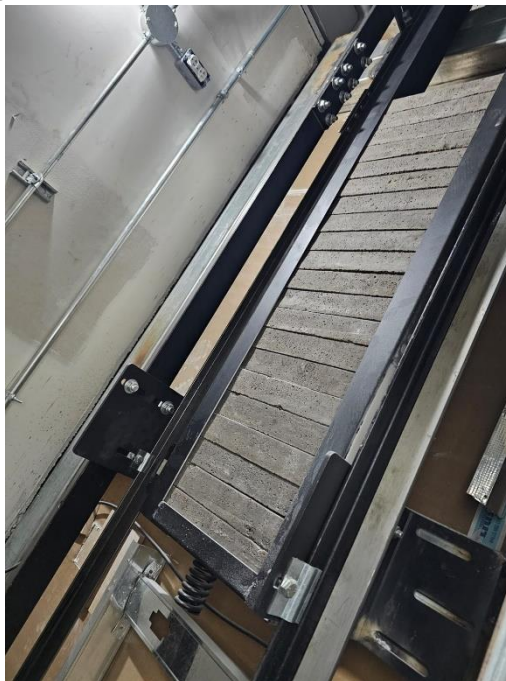
Las guías son perfiles rígidos con una sección determinada cuya misión es guiar la cabina o la masa de equilibrado (contrapeso) en ascensores hidráulicos y/o eléctricos durante todo el recorrido.

#### 1. Contrapeso

La mayoría de los ascensores tienen un contrapeso, que tiene una masa igual a la de la cabina, más la mitad de la carga máxima autorizada, para que el motor no tenga que mover toda la masa de la cabina, sino solo una fracción. Debido a ello, un ascensor vacío, pesa menos que el contrapeso. El contrapeso también está conducido por unas guías. Su función es equilibrar la carga para facilitar el trabajo del motor y no forzarlo en su funcionamiento. (Elevadores Vizion, s.f.)

**Figura 14**

*Contrapeso con placas de concreto*



*Fuente: Propia*

#### 2. La máquina de tracción

La máquina es el motor del elevador. En un diseño de elevador convencional, la máquina

se encuentra en un cuarto independiente. (Kone, s.f.)

### 3. Sistema de tracción

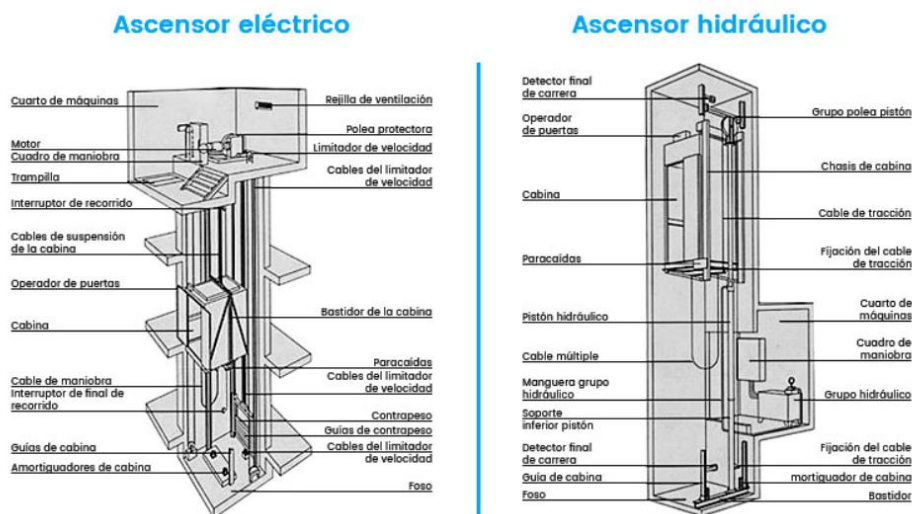
De forma general podemos distinguir dos tipos de ascensores, los hidráulicos y los eléctricos. Estos dos tipos de ascensores tienen básicamente los mismos cuadros de maniobra y los elementos de seguridad (no son idénticos, pero generalizando, podemos entender que son parecidos).

Donde se diferencian realmente en el sistema de tracción que tienen, es decir, el sistema con el que se genera el movimiento de la cabina. Por un lado, tendremos con un grupo de impulsión hidráulica (en caso de ascensores hidráulicos) y por otro lado un motor con polea de tracción (en caso de ascensores eléctricos).

Ambos sistemas tienen detractores y seguidores. Lo cierto es que los dos sistemas tienen ventajas e inconvenientes. No hay uno mejor que el otro, lo que se tiene que hacer es ver el lugar donde se tiene que instalar y determinar cuál de los dos sistemas es el más adecuado en cada caso.

**Figura 15**

*Montaje típico de un ascensor eléctrico y un ascensor hidráulico*



Fuente: (ALAPONT, 2024)

### 3.6 Características eléctricas de un elevador

Empecemos por decir que los ascensores eléctricos funcionan, de manera general, desplazándose a través de guías gracias a la tracción eléctrica generada por el movimiento producido por la adherencia de los cables al motor. Ahora bien, veamos cuáles son las partes que conforman un ascensor eléctrico.

#### 1. Gobernadores de Velocidad

El sistema de regulación de velocidad de los ascensores se conoce como gobernador de velocidad. Esta, usualmente, está instalada en la parte inferior del ascensor y también se conoce como gobernador de la cuerda.

#### 2. Motor eléctrico

En caso de que el ascensor enfrente una condición grave, el motor eléctrico ayuda a resolver la contingencia proporcionando un funcionamiento mínimo pero útil.

#### 3. Operador de puertas

El operador de puertas, como ya seguro que has deducido por el nombre, sirve para abrir y cerrar las puertas del elevador. Es una de las partes de las que se compone un ascensor más básicas. Se considera un elemento de seguridad porque funciona de manera inteligente.

Si el operador de puertas detecta, gracias a distintos sensores, que hay algo en medio de la misma, no se cerrará. Tampoco se abrirá, a menos que se demande por cuestiones de seguridad y siguiendo un proceso específico, si no ha llegado a la planta de destino.

#### 4. Dispositivo de seguridad del ascensor

Dispositivo mecánico conectado al ascensor por razones de seguridad. Ahora ya conoces las principales partes del ascensor eléctrico y sabes cómo funcionan cada una de ellas. Ahora solo nos queda recomendarte que siempre contactes a profesionales para resolver tus dudas y solicitar

servicios de instalación de estos equipos, esto te brindará garantía y seguridad de absolutamente todo.

Otro de los elementos clave, el apartado de sistemas de seguridad (más información) es uno de los más relevantes en cuanto a las partes que componen un ascensor. Están pensados tanto para garantizar la seguridad de los pasajeros como para que el ascensor pueda funcionar correctamente. Encontramos distintos tipos de dispositivos de seguridad entre las partes que componen un ascensor.

#### 5. Limitador de velocidad

Es un sistema utilizado para limitar, como el propio nombre indica, la velocidad a la que circula el ascensor. Está compuesto por dos poleas y un cable de acero. Los extremos de éste se encuentran en el bastidor de la cabina y en el sistema de palancas. Este sistema de seguridad activa la actuación del sistema paracaídas en caso de que se supere en un 15% la velocidad nominal del ascensor. Esto provocaría la parada de la cabina. A la misma vez, envía una señal eléctrica al operador de mandos para que detenga el motor.

#### 6. Paracaídas

Es un sistema de palancas que se activa cuando salta el limitador de velocidad, como ya hemos visto anteriormente. Al hacerlo, las cajas de cuñas actúan y reducen la velocidad de la cabina hasta detenerla completamente.

Existen distintos modelos en función de las necesidades y características de cada ascensor. Se trata de un sistema de palancas que, en caso de caída de la cabina o de aumento de la velocidad, actúa para detener la cabina en las guías. Además, evita que el ascensor se descuelgue y actúa al detectar la rotura de cualquiera de los cables que permiten el movimiento vertical de la cabina.

#### 7. Amortiguadores

El amortiguador de foso o buffer es la parte del ascensor diseñada para suavizar la frenada de la cabina en caso de que se produzca un recorrido excesivo de la misma. Está compuesto por un pilar de apoyo y el buffer. Esta última es una pieza de goma negra que realiza la función amortiguadora.

#### 8. Sistema de pesa cargas

Su principal objetivo es evitar accidentes y un excesivo desgaste de los frenos derivado del exceso de peso. Hay varios tipos de sistemas, pero, actualmente, la mayoría de ellos son digitales, ofreciendo una mayor precisión. El sistema se suele colocar en los cables de tracción. Se trata de un sensor que recoge la información y recibe con una gran exactitud el peso de la cabina. En función de la información recogida, existen tres tipos de estado:

- a. **Normal:** si el peso es inferior al máximo permitido, el ascensor funcionará de forma habitual.
- b. **Completo:** si el peso ha llegado al máximo permitido, el ascensor no funcionará si alguna persona u objeto más entra en la cabina.
- c. **Exceso de carga:** el ascensor no cerrará ni se moverá hasta que baje el peso de la cabina. Aparecerá una indicación del exceso de carga a través de una señal luminosa o mediante un sonido, en función del modelo de ascensor.

#### 9. Limitador de seguridad

Es un mecanismo compuesto por dos poleas. Una de ellas se instala en el cuarto de las máquinas y otra se alinea verticalmente en el fondo del hueco del ascensor. Se conectan mediante un cable de acero que acompaña a la cabina y que es independiente de los demás cables. Cuando la polea supera la velocidad permitida, el cable es el encargado de activar el paracaídas de rotura para poder detener la cabina y evitar accidentes.

#### 10. Finales de carrera o Interruptor Límite

Se trata de un dispositivo que se coloca al principio o al final del recorrido que realiza el ascensor. Es el encargado de parar la alimentación o el motor al rebasar los extremos del recorrido. Parada, timbre y luz de emergencia. Para cortar la alimentación y actuar como freno, existe el dispositivo de parada de emergencia que se encarga de detener en ascensor en la parada siguiente.

En los ascensores antiguos, existía el botón de Stop que se encargaba de detener instantáneamente la cabina, pudiendo parar entre dos pisos e imposibilitando la salida de los usuarios del ascensor. En los ascensores actuales, este botón no está en manos de los usuarios del ascensor, sino que existe un timbre de alarma para solicitar asistencia exterior que está conectado a una línea de teléfono.

En caso de que la corriente eléctrica del ascensor se haya interrumpido, existen acumuladores que se conectan de forma automática en caso de interrupción. Estos acumuladores permiten que exista asistencia exterior y, además, permiten activar la luz de emergencia. (mgncaucho, s.f.)

#### 11. Amortiguadores de recorrido

Los amortiguadores de recorrido son un tope deformable constituido por un sistema de frenado con un fluido, un muelle o algún otro dispositivo equivalente. Como su propio nombre indica, sirven para detener la cabina o el contrapeso en caso de que sea necesario.

#### 12. Fococélulas y bordes sensitivos

Estos elementos de seguridad en el ascensor, cuyo funcionamiento es más evidente para los pasajeros, sirven para evitar accidentes durante el cierre de las puertas. Detectan la presencia de objetos entre las puertas y las abren o impiden su cierre hasta que el paso esté libre.

#### 13. Sistema de petición de socorro

Por supuesto, todos los ascensores cuentan con un sistema de petición de auxilio que permite que los pasajeros se pongan en contacto en cualquier momento con el servicio de asistencia

en caso de que surja algún problema. Por si todo esto fuera poco, cabe mencionar, además, que los ascensores modernos están fabricados con materiales resistentes frente al fuego y los espejos tienen cristales de seguridad.

No obstante, la mayor garantía con la que pueden contar los usuarios de los ascensores es la que ofrece un servicio de mantenimiento eficaz y con experiencia que revise de forma periódica todos los sistemas y se asegure de que todo está en orden. (Ascensores Abando , s.f.)

### 3.7 Normativa

#### a. Normativa de referencia global

- a. Norma MERCOSUR NM 207:99. Ascensores eléctricos de pasajeros. Seguridad para la construcción e instalación. (MERCOSUR, 1999)
- b. Norma ASME A17.1/CSA B44-2016. Handbook on safety code for elevators and escalators.
- c. Norma NFPA 101. Código de seguridad humana. Capítulo 9, Sección 9.4: Ascensores, escaleras mecánicas y transportadores. (Industria gob, s.f.)
- d. UNE-EN 81-50:2017. Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores. Exámenes y ensayos. Parte 50: Reglas de diseño, cálculos, exámenes y ensayos de componentes de ascensor. (UNE, 2017)
- e. Norma UNE-EN 81-20:2020. Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores. Ascensores para el transporte de personas y cargas. Parte 20: Ascensores para personas y personas y cargas. (UNE, 2020)

#### b. Normativa local

1. Organismo Hondureño de Acreditación (OHA)

Es el organismo encargado y responsable de dirigir en el país las actividades de acreditación

de la evaluación de la conformidad en el ámbito voluntario, lo que conlleva al fortalecimiento del Sistema Nacional de la Calidad, en coordinación con las estrategias de gobierno y sectores productivos. (sde.gob, s.f.)

## 2. Ley de equidad y desarrollo integral para las personas con discapacidad.

Según el artículo 43. “ASCENSORES. Los ascensores deben contar con facilidades de acceso, manejo, señalización visual, auditiva y táctil para poder ser utilizados con facilidad y seguridad por todas las personas. Los edificios que no cuenten con ascensores deberán tener rampas para facilitar el acceso de las personas con movilidad limitada.” (CNH, 2005)

## 3. Reglamento de la zonificación, obras y uso del suelo en el Distrito Central.

Según el artículo 210. “ASCENSORES. Para edificaciones de cinco (5) plantas o más, deberá proyectarse y construirse por lo menos un ascensor con capacidad mínima de cinco (5) personas. Los niveles se tomarán desde el punto más bajo de las edificaciones con sótanos o desniveles. Para este tipo de edificaciones deberá contemplarse también un módulo de escaleras de emergencia, que deberá regirse de acuerdo a lo estipulado en el presente reglamento en lo relativo al tema.” (AMDC, 2014)

## 4. Normas Técnicas de Seguridad

Las normas técnicas que aplican a los ascensores en Honduras incluyen requisitos de seguridad que deben ser cumplidos por los fabricantes, instaladores y mantenedores de ascensores. Estas normas están diseñadas para garantizar la seguridad de los usuarios y el correcto funcionamiento de los equipos. Algunos de los aspectos más relevantes incluyen:

- Requisitos de instalación: Directrices para la correcta instalación de ascensores, incluyendo especificaciones técnicas y requisitos estructurales.
- Mantenimiento periódico: Lineamientos para el mantenimiento regular de

ascensores, con el fin de asegurar su operatividad y seguridad.

- Inspecciones y certificaciones: Procedimientos para la inspección y certificación de ascensores, que deben ser realizadas por entidades acreditadas por el Organismo Hondureño de Acreditación (OHA). (sde.gob, s.f.)

### 5. Código Hondureño de Construcción

El Código Hondureño de Construcción incluye regulaciones que afectan la instalación y operación de ascensores en edificios. Estas regulaciones aseguran que los edificios estén diseñados y contruidos de manera que se permita la instalación segura de ascensores y otros sistemas de transporte vertical. (Valladares et al., 2000)

### 6. Regulaciones de Seguridad y Salud Ocupacional

Las regulaciones de seguridad y salud ocupacional, supervisadas por la Secretaría de Trabajo y Seguridad Social (STSS), también se aplican a los trabajadores que instalan y mantienen ascensores. Estas regulaciones buscan garantizar un entorno de trabajo seguro y minimizar los riesgos asociados con el mantenimiento y la operación de estos equipos. (Tsc.gob.hn , s.f.)

## 3.8 Mantenimiento

El mantenimiento preventivo es el acto de realizar actividades de mantenimiento programadas de forma regular para ayudar a prevenir fallas inesperadas en el futuro. En pocas palabras, se trata de reparar las cosas antes de que se rompan. (IBM, 2024)

Tiene como objetivo asegurarse que todos los componentes del ascensor funcionen adecuadamente. Y para ello se hacen inspecciones periódicas, ajustes, lubricación, limpieza y reemplazo de componentes según un calendario predefinido. (Elevabalear , s.f.)

Las tareas de mantenimiento y limpieza de los ascensores son fundamentales para garantizar su seguridad. En España están regulados por Real Decreto y se consideran distintas coberturas. A

continuación, te contamos algunas de las tareas mantenimiento obligatorio de los ascensores.

1. Revisiones e inspecciones de forma rutinaria
2. Reposición de piezas desgastadas
3. Reparación de averías
4. Lubricación y engrase de piezas
5. Cumplir todos los requisitos previstos en nuevas normativas y adaptar los sistemas a estos nuevos requerimientos.
6. Cada 3 o 4 meses, se deberá limpiar el foso, revisar los frenos y las luces.
7. De forma anual, se deberá comprobar la tensión de los cables, los amarres, las articulaciones, fijaciones y se hará una prueba del paracaídas de seguridad, entre otras.  
(mgncaucho, s.f.)

El mantenimiento preventivo aumenta el tiempo de actividad, reduce los costos y simplifica la planificación de mano de obra, piezas y recursos para los planificadores de mantenimiento. Una orden de trabajo de mantenimiento preventivo, a menudo conocida simplemente como "MP" en la industria, puede incluir el activo que necesita trabajo, instrucciones de trabajo, piezas necesarias o listas de verificación de MP para garantizar que se completen todas las tareas. (Emaint, 2024)

Las funciones básicas del mantenimiento se pueden resumir en el cumplimiento de los trabajos necesarios para mantener y garantizar la operatividad de los equipos para así mantener un equilibrio en el proceso de funcionamiento.

La concreción de esta definición es tan amplia que dependerá de diversos factores entre los que puede mencionarse el tipo de industria, así como su tamaño, la política de la empresa, las características de la producción e incluso su emplazamiento. Aun así, las tareas encomendadas al departamento encargado del mantenimiento pueden diferir entre distintas empresas, atendiendo a la estructura organizativa de las mismas, con lo que las funciones del mantenimiento, en cada una

de ellas no serán obviamente las mismas. Por tanto, el campo de acción de las actividades de un departamento de mantenimiento puede incluir las siguientes responsabilidades: (Monroy, 2012)

1. Mantener los equipos e instalaciones en óptimas condiciones operativas eficaces y seguras.
2. Efectuar un control del estado real de los equipos, así como de su operatividad.
3. Realizar los estudios necesarios para reducir el número de averías imprevistas.
4. En función de los datos históricos disponibles, efectuar una previsión de los repuestos necesarios.
5. Modificar los diseños de equipos e instalaciones.
6. Llevar a cabo aquellas tareas que implican la modificación o reparación de los equipos o instalaciones.
7. Instalación de nuevo equipo en reemplazo de uno viejo.
8. Establecer un correcto suministro y distribución de energía.
9. Realizar el seguimiento de los costes de mantenimiento.
10. Preservación de locales, incluyendo la protección contra incendios.
11. Gestionar almacenes de repuestos.
12. Proveer el adecuado equipamiento al personal de la instalación. (Monroy, 2012)

#### 3.8.1. Importancia del mantenimiento para la industria:

Conforme el mantenimiento adquiere mayor importancia en la industria, se hacen más evidentes sus beneficios, que pueden resumirse en:

1. Reducción de costos: ahorro de primas de seguro, coaseguro y deducibles; compras oportunas de refacciones y materiales; asignación adecuada de recursos para mantenimiento; menor inversión en equipos de reserva (dobles o triples); detección del punto de origen de los gastos (causas); incremento del control de

partes y reducción del inventario (pérdidas); reducción del costo unitario de las tareas de mantenimiento.

2. Reducción de fallas en los equipos: menos tiempos muertos de producción; reducción de escala y número de reparaciones; incremento en la vida útil de los equipos; reducción de la probabilidad de exposición a una falla mayor; garantía de utilización adecuada de las partes; mejoría de la información disponible de especificaciones para cada equipo.
3. Mejor personal en el mantenimiento: reducción de tiempos extras; cargas de trabajo más uniformes y predeterminadas; más tiempo disponible para capacitación y especialización.
4. Mejor calidad en la producción: incremento de la calidad y la consistencia; mayor continuidad y confiabilidad; planeación y programación más fáciles y mejores; mejoría de la identificación de áreas de oportunidad para su perfeccionamiento.
5. Mayor seguridad en los equipos: incremento de la seguridad del personal y los equipos; reducción de fallas mayores. (Limusa S. A., 2001)

### 3.8.2. Tipos de mantenimiento

En General, en los elevadores existen tres tipos de mantenimientos: preventivo, correctivo y predictivo.

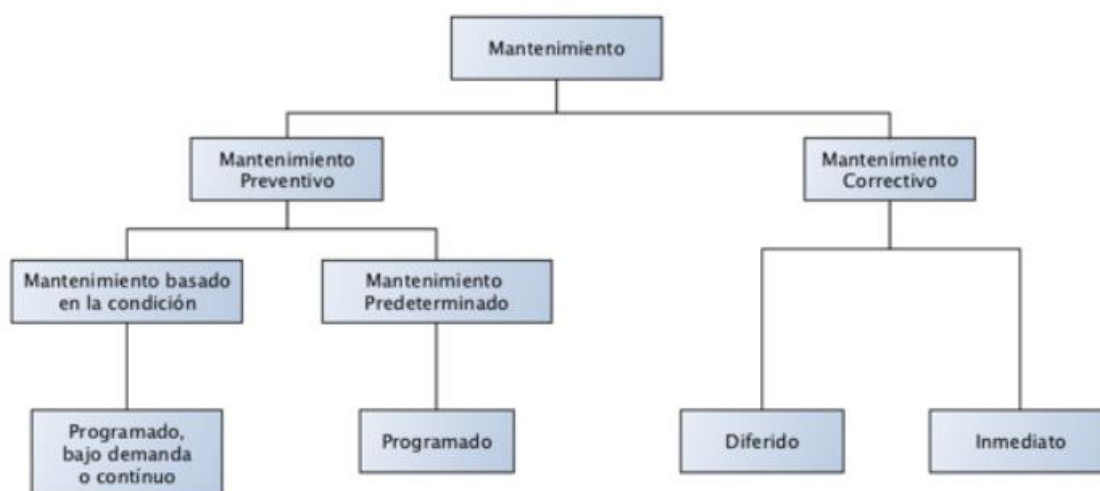
1. En el mantenimiento preventivo, de forma periódica realizaremos una revisión de los elementos de seguridad para que tengan un menor número de incidencias y averías. Éste estará marcado por un protocolo exhaustivo, realizando los ajustes necesarios y las reparaciones o sustituciones de las piezas que lo requieran.
2. En cuanto al mantenimiento correctivo, nuestro principal objetivo es la atención

inmediata y personalizada ante averías, tanto de los ascensores como con todo tipo de elevadores, ya que disponemos de un alto stock de repuestos originales. (Rivera E. , 2011).

En este tipo de mantenimiento solo se interviene en los equipos cuando el fallo ya se ha producido. Se trata, de una actitud pasiva, frente a la evolución del estado de los equipos, frente a la espera de la avería o fallo. (Monroy, 2012, pág. 22)

3. Mantenimiento predictivo, a través de este mantenimiento se estudia los indicios de falla y en efecto se alcanza a pronosticar la ocurrencia de averías en las máquinas. Lo anteriormente mencionado se logra midiendo y evaluando variables (temperatura, vibraciones, etc.). Estas mediciones se realizan mediante pruebas o ensayos sobre cualquier parte de la máquina, para lo cual se emplean técnicas y tecnologías avanzadas. (Elevabalea, 2024)

**Figura 16**  
*Tipos de mantenimientos*



*Fuente:* (Mantenimiento Industrial Web, s.f.)

### 3.9 Teoría del mantenimiento preventivo

En las operaciones de mantenimiento, el mantenimiento preventivo es el destinado a la conservación de equipos o instalaciones mediante realización de revisiones y reparaciones periódicas que garanticen su buen funcionamiento y fiabilidad. Fundamentalmente es un procedimiento de tipo periódico, aunque veremos que los periodos de revisión no son exclusivamente temporales.

El primer objetivo del mantenimiento preventivo es evitar o mitigar las consecuencias de los fallos del equipo, logrando prevenir las incidencias antes de que estas ocurran. Se incluyen aquí, operaciones de limpieza, lubricación, ajuste, y reemplazo de ciertas partes vulnerables, aumentando la seguridad del equipo y reduciendo la probabilidad de fallas mayores; pero no se excluye el mantenimiento que a diario debe realizar el operador del equipo.

El mantenimiento preventivo se realiza en equipos en condiciones de funcionamiento, por oposición al mantenimiento correctivo que repara o pone en condiciones de funcionamiento aquellos que dejaron de funcionar o están dañados. Para llevarlo a cabo se requieren rutinas de inspección y renovación de los elementos malogrados y deteriorados. (Mantenimiento Industrial Web, s.f.)

El mantenimiento preventivo incluye inspecciones regulares, lubricación, limpieza, calibración y reemplazo de componentes según las recomendaciones del fabricante o intervalos establecidos. Siguiendo un horario de mantenimiento bien definido, podemos asegurar que el equipo funcione a niveles óptimos de rendimiento, reducir las fallas inesperadas y evitar costosas reparaciones de emergencia. (Fractal, 2024)

El mantenimiento preventivo se basa en establecer planes de revisión y reparación para los distintos equipos e infraestructuras que existen en la empresa.

Según Smith hay tres razones fundamentales por las que se debe realizar el mantenimiento preventivo:

1. Prevenir fallas.
2. Detectar la aparición de fallas.
3. Detectar fallas ocultas

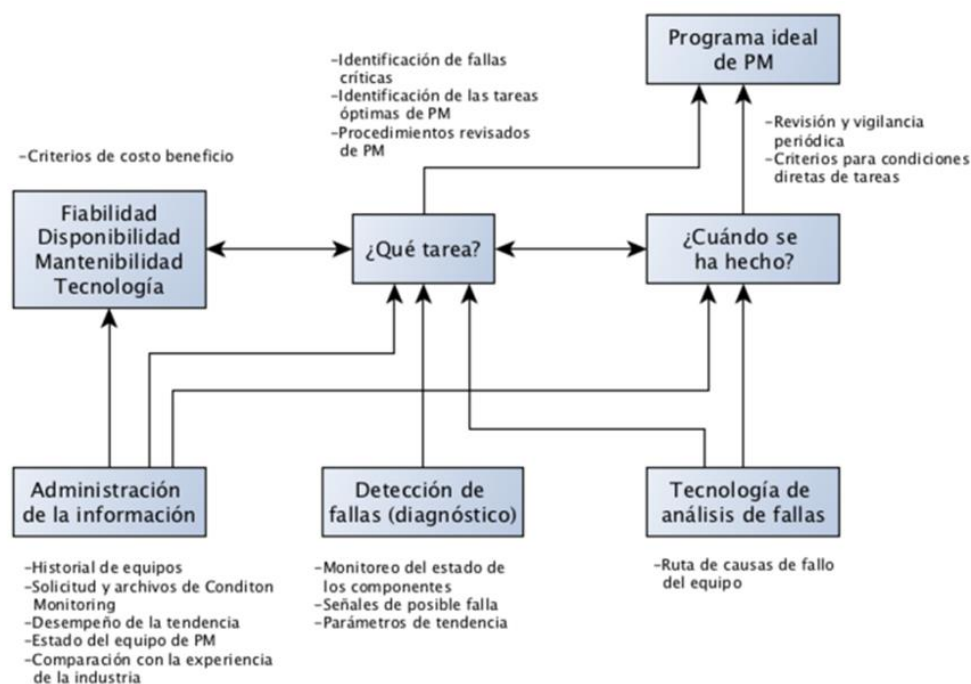
Algunas de las ventajas del mantenimiento preventivo son:

1. Seguridad: las obras e instalaciones sujetas a mantenimiento preventivo operan en mejores condiciones de seguridad puesto que se conoce mejor su estado físico y condiciones de funcionamiento.
2. Vida útil: una instalación sujeta a mantenimiento preventivo tiene una vida útil mucho mayor que la que tendría con un sistema de mantenimiento correctivo. Los equipos no deberían llegar al fallo y esto hace que el sistema no tenga sobreesfuerzos.
3. Costo de las reparaciones: es posible reducir el coste de las reparaciones gracias al mantenimiento preventivo. Al no producirse fallos imprevistos no se producen fallos costosos, se evitan las situaciones graves. Además, costes están más controlados ya que la actividad de mantenimiento es más previsible.
4. Inventarios: es posible reducir el coste de inventarios si se determinan de forma precisa los materiales de mayor consumo y se puede prever su uso en el tiempo. Cuando sólo se realiza mantenimiento correctivo es necesario disponer de un stock de repuestos muy amplio para solventar las situaciones imprevistas.
5. Carga de trabajo: gracias al mantenimiento preventivo, se pueden realizar programas de trabajo más equilibrados, debido a que se sabe cuándo se realiza cada tarea.

Como se puede observar, el mantenimiento preventivo cubre casi en su totalidad, los objetivos que se buscan con el mantenimiento, esto hace que las empresas pongan especial énfasis

en sus programas de mantenimiento preventivo.

**Figura 17**  
Plan de Mantenimiento Preventivo



Fuente: (Mantenimiento Industrial Web, s.f.)

El principal inconveniente del mantenimiento preventivo es el coste de las inspecciones. En algunos casos el paro en la máquina puede comportar grandes pérdidas y realizar un desmontaje e inspección de un equipo que funciona correctamente puede resultar superfluo. Para la realización del mantenimiento preventivo se pueden establecer distintos criterios, sean temporales, según estado del equipo, de oportunidad, etc. (Mantenimiento Industrial Web, s.f.)

### 3.10 Plazos para el mantenimiento e inspecciones en Ascensores

La normativa de ascensores incluye un amplio apartado referente a los requisitos mínimos necesarios para conservar de manera correcta a este tipo de elevadores en función de la ubicación, la antigüedad y el uso al que estén destinados, indicando unos plazos mínimos para la realización de visitas para el mantenimiento preventivo de los ascensores. (Ascensores y mas, 2023)

En el caso de ascensores unifamiliares y ascensores con una velocidad máxima de 0,15 m/seg., el plazo exigido será como mínimo de cada cuatro meses. Respecto a los ascensores instalados en edificios de uso residenciales comunitarios hasta seis paradas y los ascensores instalados en edificios de uso público de hasta cuatro paradas, que tengan una antigüedad inferior a veinte años, la periodicidad mínima del mantenimiento será cada seis semanas.

Para el resto, la normativa de ascensores marca como periodicidad mínima cada mes. Por otra parte, y para garantizar el buen estado de los ascensores y una correcta conservación de los mismos, la normativa también indica la obligatoriedad de realizar inspecciones por parte de organismos certificados, lo que podríamos comparar con la ITV de los vehículos, en los plazos siguientes:

1. Para los ascensores instalados en edificios de uso industrial y lugares de pública concurrencia cada dos años.
2. En el caso de ascensores instalados en edificios de más de veinte viviendas, o con más de cuatro plantas, cada cuatro años.
3. Para el resto de los ascensores cada seis años. (ascensores y más , 2021)

### 3.11 Tareas del mantenimiento

En este apartado se va a describir las distintas tareas que se realizan en los departamentos de mantenimiento desde un punto de vista meramente industrial.

#### 1. Inspecciones, Revisiones y Pruebas

Constituyen la base de los demás tipos de intervención. En ellas se examina la calidad funcional de la máquina y las condiciones de seguridad. Aquí se incluyen desde las inspecciones visuales, de bajo coste, así como las verificaciones de parámetros de funcionamiento del equipo para su comparación con las especificaciones dadas.

## 2. Engrases

Se trata de uno de los más importantes trabajos de mantenimiento de maquinaria e instalaciones en su aspecto preventivo. Consiste en la adecuada lubricación de las partes de la máquina en que es necesario.

## 3. Reparaciones elementales

Corresponden a trabajos que se realizan sin desmontar la máquina, como, por ejemplo, nivelación, ajuste de asientos, limpieza general, limpieza de circuitos de engrase, limpieza de circuitos de calefactores o refrigeradores, pintado parcial (es decir, lo que permite la máquina sin desmontar), sustitución de partes desgastadas que tienen una vida útil muy corta, etc.

## 4. Reparaciones parciales

Se refieren a los trabajos que exigen el desmontaje parcial de una parte más o menos importante de la máquina o instalación, pero sin retirar ésta completamente de su emplazamiento. Pueden incluir todos los trabajos de reparación elemental, así como la reposición de piezas, equilibrado de partes giratorias y, en especial, alineación general de los ejes.

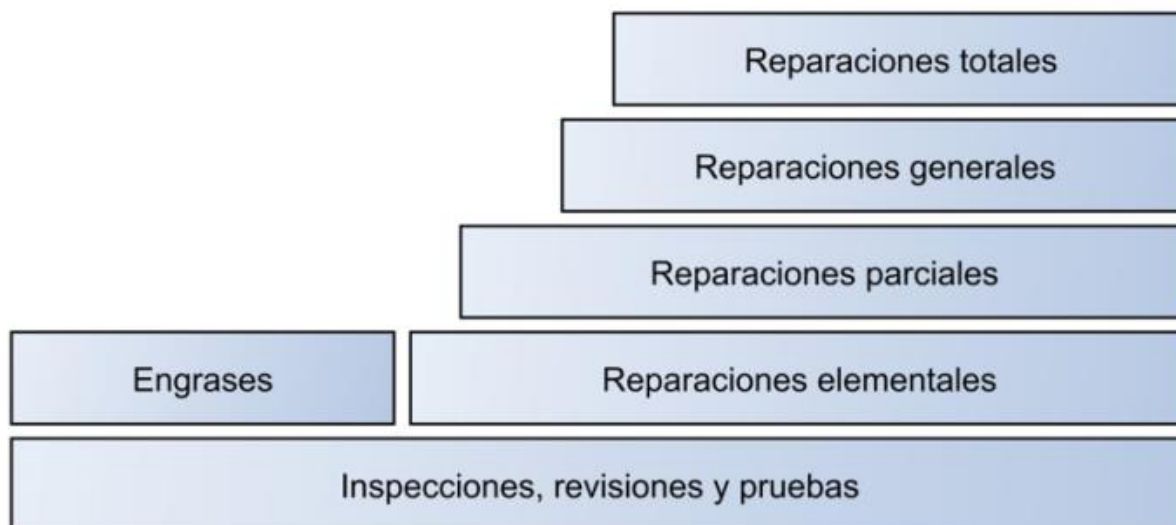
## 5. Reparaciones generales

Son las reparaciones en que prácticamente se desmonta la totalidad de la máquina o instalación, reparando o reponiendo todas las piezas que presentan algún desgaste y, por lo tanto, dejando el conjunto como si no hubiese sido utilizado (teóricamente). Pueden efectuarse, bien en el propio emplazamiento de la máquina, según la clase de industria, o bien trasladándola a un taller propio o ajeno, en el que se repara y comprueba antes de devolverla a su implantación.

## 6. Reparaciones totales

Se trata de la sustitución completa de un equipo, máquina o instalación, por otra nueva, que puede aportar, o no, características de producción y rendimiento más elevadas. (Mantenimiento Industrial Web, s.f.)

**Figura 18**  
Tareas Propias del Mantenimiento



*Fuente:* (Mantenimiento Industrial Web, s.f.)

Un punto importante a nivel de gestión es que las Reparaciones totales y, en ciertas ocasiones, las Reparaciones generales (como la reposición de piezas muy costosas de ciertos equipos o máquinas), normalmente, a partir de un determinado valor, se consideran como gastos amortizables, es decir, un gasto que se distribuye entre varios períodos, y se tratan como inversiones fuera del presupuesto de Mantenimiento, aun cuando es la organización de Mantenimiento la que se ocupa de la gestión del trabajo correspondiente.

#### 7. Instalación de mejoras

La instalación de mejoras no es tarea de mantenimiento propiamente dicho, aunque lo hace mantenimiento, consiste en la modificación o cambio de las condiciones originales del equipo o instalación. Se efectúa a efectos de aumentar la mantenibilidad de una unidad o equipo.

En cuanto a su ejecución podemos clasificar las tareas en los siguientes tipos:

#### 8. Tareas condicionales

Se realizan dependiendo del estado en que se encuentre el equipo. No es necesario

realizarlas si el equipo no da síntomas de encontrarse en mal estado.

Estas tareas pueden ser:

- a. Limpiezas condicionales, si el equipo da muestras de encontrarse sucio
- b. Ajustes condicionales, si el comportamiento del equipo refleja un desajuste en alguno de sus parámetros
- c. Cambio de piezas, si tras una inspección o verificación se observa que es necesario realizar la sustitución de algún elemento

#### 9. Tareas sistemáticas

Realizadas cada cierta hora de funcionamiento, o cada cierto tiempo, sin importar como se encuentre el equipo. Estas tareas pueden ser:

- a. Limpiezas
- b. Ajustes
- c. Sustitución de piezas (Mantenimiento Industrial Web, s.f.)

### 3.11.1 Indicadores Clave de Desempeño en la Evaluación del Mantenimiento Preventivo

Un KPI, sigla que proviene de la frase en inglés key performance indicator (indicador clave de rendimiento), es una métrica cuantitativa que muestra cómo tu equipo o empresa progresa hacia tus objetivos empresariales más importantes.

Las empresas usan KPI en varios niveles. Puedes establecer KPI para toda la empresa, específicos del equipo o individuales, dependiendo de las métricas a las que quieres dar seguimiento. Un buen KPI puede darte una idea de si vas por el camino correcto para alcanzar tus objetivos estratégicos. (Martins, 2024)

Aunque los KPIs tienen una relación directa con los objetivos que se pretende alcanzar, no son

metas. Un KPI de mantenimiento es una métrica que sirve para evaluar, de forma cuantitativa, el rendimiento de una determinada actividad, activo o departamento.

Los indicadores pueden dividirse en dos categorías:

1. Los que ponen de relieve el efecto del mantenimiento en el rendimiento del negocio;
2. Los que se asocian con la fiabilidad y la disponibilidad de los activos. (Infraspeak, 2023)

Al establecer KPIs en mantenimiento, los objetivos se vuelven cuantificables, proporcionando una comprensión rápida de la evolución de un proyecto. Un KPI efectivo permanece fiel a la esencia del acrónimo SMART, que incluye atributos Específicos, Medibles, Alcanzables, Realistas y Definidos en el Tiempo.

Las métricas de mantenimiento examinan la fuerza laboral del equipo de mantenimiento, el desempeño de los activos o maquinas, así como los procesos. Algunas métricas de mantenimiento comunes incluyen el Tiempo Medio de Reparación (MTTR), Tiempo Medio entre Fallas (MTBF) o el OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) entre otros.

1. MTTR (tiempo medio para reparación)

El MTTR es un indicador fundamental que mide el tiempo promedio necesario para reparar un activo después de una falla. Su importancia radica en la reducción del tiempo de inactividad y la eficiencia en las reparaciones. Un MTTR bajo indica que se están realizando reparaciones de manera rápida y efectiva, lo que garantiza que los activos vuelvan a estar operativos en el menor tiempo posible.

2. MTTF (tiempo medio hasta la falla)

El MTTF es un indicador que proporciona información valiosa sobre la confiabilidad de los activos y el tiempo promedio entre fallas. El objetivo es maximizar el MTTF, lo que implica reducir la frecuencia de las fallas y prolongar la vida útil de los activos. Un MTTF alto indica que

los activos son confiables y tienen una menor probabilidad de experimentar fallas.

### 3. MTBF (tiempo medio entre fallas)

El MTBF (tiempo medio entre fallos) es la media de tiempo entre fallos reparables de un producto tecnológico. La métrica se utiliza para controlar tanto la disponibilidad como la fiabilidad de un producto. Cuanto mayor sea el tiempo entre fallos, más fiable será el sistema. (Atlassian, s.f.)

### 4. Disponibilidad y Confiabilidad

La disponibilidad y la confiabilidad son indicadores fundamentales para garantizar el buen funcionamiento de los activos y evaluar su rendimiento. La disponibilidad se refiere al tiempo en que los activos están disponibles y listos para operar. Una alta disponibilidad implica que los activos están disponibles cuando se los necesita, lo que reduce el tiempo de inactividad no planificado y aumenta la eficiencia operativa. (Infraspeak, 2023)

### 5. Backlog (acumulación de trabajo pendiente)

En la metodología Scrum, el backlog es un artefacto que ayudará al equipo de desarrollo a entender qué tareas pendientes deben completar. Cuando se trabaja en un proyecto complejo, es fácil empezar a sentirse sobrepasado con la cantidad de trabajo que hay por delante. En estos casos, todo se ve afectado, desde la calidad a la productividad del equipo. (Asana, 2024)

### 6. OEE (eficiencia general de los equipos)

El OEE (Overall Equipment Efficiency) es un indicador integral que mide el rendimiento global de los equipos en términos de disponibilidad, rendimiento y calidad. El OEE proporciona una visión holística del desempeño de los equipos y permite identificar oportunidades de mejora y optimización. (Fractal , s.f.)

#### 3.11.2. ¿Por qué son tan importantes los indicadores de mantenimiento?

Los indicadores de mantenimiento desempeñan un papel crucial en la gestión efectiva del

mantenimiento industrial. Su importancia radica en varios aspectos clave:

1. **Evaluación del rendimiento:** Permiten evaluar el rendimiento de los activos y los procesos de mantenimiento. Proporcionan información objetiva sobre la eficiencia operativa, la disponibilidad de los activos, el tiempo de inactividad no planificado, la confiabilidad de los equipos y otros parámetros relevantes. Esto ayuda a identificar áreas de mejora y tomar medidas correctivas para maximizar el rendimiento general del mantenimiento.
2. **Toma de decisiones basadas en datos:** Proporcionan datos cuantitativos y objetivos que respaldan la toma de decisiones. Al contar con métricas claras y medibles, los gerentes y supervisores de mantenimiento pueden identificar tendencias, comparar el desempeño con los objetivos establecidos y tomar decisiones basadas en hechos y datos reales. Esto ayuda a priorizar las acciones de mantenimiento, asignar recursos de manera efectiva y optimizar los procesos de mantenimiento.
3. **Mejora continua:** Los indicadores de mantenimiento desempeñan un papel fundamental en la mejora continua del mantenimiento. Al monitorear y medir constantemente el desempeño a través de indicadores clave, las organizaciones pueden identificar áreas de mejora y oportunidades de optimización. Esto permite implementar estrategias de mejora, como la implementación de mejores prácticas, el desarrollo de programas de mantenimiento predictivo y preventivo, y la capacitación del personal en nuevas tecnologías y técnicas de mantenimiento avanzadas. (Fractal, 2024)

### 3.11.3. Mejora de procesos

La mejora de procesos son metodologías mediante las cuales un equipo evalúa sus procesos en uso y los adapta con la intención de aumentar la productividad, reducir los costes, simplificar

los flujos de trabajo, adaptarse a las cambiantes necesidades de negocios o mejorar la rentabilidad. (Laoyan, 2024)

Hay siete tipos diferentes de metodologías para mejora de procesos de negocios que se pueden implementar en tu equipo para reducir cualquier ineficiencia. En la mayoría de los casos, la metodología que eliges depende de por qué quieres perfeccionar los procesos y de qué es lo que buscas mejorar.

1. Metodología Six Sigma: es una metodología de mejora de procesos que apunta a minimizar la cantidad de variaciones en el producto final. Fue desarrollada por el ingeniero estadounidense Bill Smith mientras trabajaba para Motorola en 1986. En este proceso, se usan datos estadísticos como referencia para ayudar a los líderes del negocio a entender el funcionamiento de sus procesos. Un proceso se considera optimizado si produce menos de 3.4 defectos por millón de ciclos. (Laoyan, 2024). Six sigma (también conocido como seis sigmas o 6 sigma) es un modelo de gestión de procesos y control de calidad que agrupa diversos métodos para ayudar a las empresas a mejorar sus productos y reducir los errores, ahorrándoles costes y aumentando los ingresos.

En los procesos empresariales, no siempre se logra exactamente el resultado deseado, sino que, al igual que con la distribución normal de Gauss, se produce una variación. Esta variación o número de errores de un proceso se puede cuantificar como un nivel sigma. Cuanto menor sea la desviación, mejor será el rendimiento del proceso y mayor será el valor sigma obtenido. (Ionos, 2023)

Six Sigma se usa mucho en fabricación, principalmente porque es útil para minimizar defectos e inconsistencias. El objetivo, en este caso, es lograr una regularidad óptima que, en definitiva, se traduce en la satisfacción de los clientes. Hay dos procesos

principales que se pueden aplicar en Six Sigma: DMAIC para procesos que ya se están aplicando y DMADV para procesos nuevos. (Laoyan, 2024)

2. Gestión de calidad total (TQM): La teoría de la calidad total o TQM es un enfoque de gestión organizativa que se centra en la producción de productos y servicios de calidad para satisfacer las necesidades de los clientes. Como técnica de gestión de la calidad, la TQM implica a todos los trabajadores para mantener un alto nivel de trabajo en toda la empresa. La aplicación de la TQM puede ayudar a mejorar la productividad de los empleados, aumentar la satisfacción de los clientes y lograr una ventaja competitiva. (Safety Culture, 2024)

A continuación, compartimos algunas de las características de la gestión de calidad total para mejora de procesos:

- a. Se centra en el cliente: El objetivo final de la gestión de calidad total siempre es beneficiar al consumidor. Si el equipo se centra en mejorar la calidad, pregúntate cómo afecta el cambio del proceso a la manera en que los consumidores finales interactúan con tu producto.
- b. Cuenta con la participación de todo el equipo: A diferencia de lo que sucede con otras metodologías de mejora de procesos, en la gestión de calidad total participan todos los integrantes del equipo, no solamente los dedicados a producción. Como resultado, probablemente termines buscando maneras de optimizar procesos más centrados en los negocios, como los de ventas o marketing, para favorecer al consumidor final.
- c. Busca la mejora continua: El proceso de mejora continua en los negocios consiste en hacer pequeños cambios con el objetivo de optimizar los procesos continuamente. Hay muchísimas variables en los negocios, con el proceso de

mejora continua los equipos se pueden adaptar a medida que las circunstancias externas cambian.

- d. Las decisiones se toman basadas en los datos: A fin de implementar las mejoras continuas de los procesos, debes reunir datos todo el tiempo para analizar el desempeño de los procesos a modificar. Son estos datos los que te ayudarán a identificar ineficiencias o hacia dónde conviene orientar las iniciativas de mejora.
  - e. Está orientada a los procesos: El objetivo principal de la implementación de la gestión de calidad total es mejorar los procesos. Otros métodos de mejora de procesos como Six Sigma sirven para minimizar la cantidad de defectos, mientras que con la gestión de calidad total se disminuye la ineficiencia.
3. Fabricación Lean: La filosofía Lean Manufacturing, también conocida como Lean Production, es un sistema de organización del trabajo que pone el foco en la mejora del sistema de producción. Para esto se basa en la eliminación de aquellas actividades que no aportan valor al proceso ni al cliente. Estas se denominan despilfarros o desperdicios, y son aquellas tareas que implican la sobreproducción, altos tiempos de espera o desperfectos en los productos, por citar algunos ejemplos. (Andreu, 2024)
  4. El método Kaizen: Kaizen es una palabra japonesa que se compone de dos sinogramas de escritura japonesa que significan “bueno” y “cambio”, y actualmente, Kaizen se refiere a un sistema de mejora continua en el que las pequeñas, pero constantes mejoras, acumulan tras de sí grandes beneficios a largo plazo. (Anahuac, 2020)
- Esta metodología se basa en el perfeccionamiento de todo lo que se realice. Una de las grandes frases para resumir este método sería: «No importa lo que hagas, siempre puedes hacerlo mejor». Entre las principales funciones del método Kaizen se

encuentran la eliminación de malas prácticas o ineficiencias que afectan el desempeño de los procesos y sus involucrados. Su buen funcionamiento se basa en cinco pasos determinados como «S» y consisten en lo siguiente:

- a. Seiri (organización): clasificar cada aspecto según su función y lugar.
  - b. Seiton (reducción de búsquedas): facilitar herramientas o soluciones como materiales, software, tecnología, etc.
  - c. Seiso (limpieza): mantener el orden y la limpieza en el proceso apostando por la sencillez en el área de trabajo o los pasos a seguir.
  - d. Soiketsu (estandarización): simplificar un proceso para que su ejecución sea más fácil e intuitiva.
  - e. Shitsuke (disciplina): fomentar la disciplina y el autocontrol para mejorar la productividad de los procesos. (Obando, 2023)
5. Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA): La utilización continua del PHVA nos brinda una solución que realmente nos permite mantener la competitividad de nuestros productos y servicios, mejorar la calidad, reduce los costos, mejora la productividad, reduce los precios, aumenta la participación de mercado, supervivencia de la empresa, provee nuevos puestos de trabajo, aumenta la rentabilidad de la empresa. (Perez, 2020)
6. El análisis de los 5 “por qué”: El análisis de los 5 “por qué” es una técnica de mejora de procesos que se usa para identificar la causa de origen de un problema. En teoría es un proceso realmente muy simple: reúnes a un grupo de personas relacionadas con una falla y una de ellas pregunta: “¿Por qué salió mal?” Repite esta misma pregunta cerca de 5 veces, hasta que llegues a la causa de origen del problema. Con el análisis de los 5 “por qué” se pretende identificar los problemas de un proceso, pero no el error humano.

7. Gestión de procesos de negocios (BPM): El objetivo de la gestión de procesos (BPM) es analizar, modelar, optimizar y mejorar sistemáticamente los procesos de una organización. Su objetivo es mejorar la eficacia, la productividad y la agilidad agilizando los flujos de trabajo, eliminando los cuellos de botella, reduciendo los errores y garantizando que los procesos empresariales se ajusten a las metas y objetivos de la organización. En última instancia, el BPM ayuda a las organizaciones a alcanzar la excelencia operativa, adaptarse a los cambios en el entorno empresarial y ofrecer valor a los clientes y las partes interesadas. (Rausch, s.f.)

En la mayoría de los casos, la gestión de procesos de negocios ayuda a identificar cuellos de botella en los equipos, formas de automatizar el trabajo manual y estrategias para revertir la ineficiencia. Hay 5 pasos principales en la gestión de procesos de negocios.

- a. Análisis: Observa los procesos de negocios actuales y establece las correlaciones de principio a fin. A este proceso, por lo general, se lo conoce como mapeo.
- b. Modelo: Proyecta cómo quieres que se vea el proyecto. Lo ideal es que en el primer paso detectes cualquier ineficiencia y puedas proyectar cómo quieres resolverla en esta etapa.
- c. Implementación: Pon el modelo en práctica. Durante esta etapa, es importante definir las métricas clave de éxito para señalar si los cambios hechos fueron correctos o no.
- d. Supervisión: Decide si el proyecto ha resultado exitoso. ¿Los resultados de las métricas de éxito identificadas en el paso 3 han presentado una mejora?
- e. Optimización: A medida que el proceso evoluciona, sigue buscando para

detectar cualquier ineficiencia y optimizarlo sobre la marcha. (Laoyan, 2024)

#### 3.11.4. ¿Por qué es relevante la mejora de procesos en la organización?

La mejora de procesos es relevante en la organización porque permite aumentar la eficiencia, reducir costos, mejorar la calidad de tus productos o servicios, aumentar la satisfacción del cliente y los empleados, identificar y eliminar errores, optimizar la gestión de recursos y adaptarse más rápido a los cambios del mercado. Esto, por ende, conduce hacia un aumento de la competitividad y rentabilidad.

Es importante recordar que en un proceso de negocio intervienen distintos factores como los materiales, el tiempo, la tecnología, la infraestructura, los recursos humanos, entre otros. Su mala utilización impacta en el grado de satisfacción de los clientes y daña la rentabilidad de tu organización casi de manera inmediata. Por ello, es vital contar con sistema de mejora de procesos que evite estos inconvenientes. (Obando, 2023)

#### 3.11.5. ¿Cómo se puede identificar que la empresa necesita una optimización de procesos?

Se debe tener en cuenta las siguientes situaciones: mala utilización del espacio de trabajo, acumulación de materiales, personas que no aprovechan bien el tiempo para realizar actividades relevantes o sobrecarga de labores, ansiedad, mal clima laboral, accidentes de trabajo o incapacidad para controlar las operaciones y a los empleados.

Algunas acciones básicas para la mejora de procesos son las siguientes:

1. Identificación de procesos: mediante la pregunta ¿Que hay que mejorar?
2. Mapeo de procesos: Cuestionando: ¿Quienes participan? ¿Cuáles son sus funciones?, ¿Qué objetivos deben cumplir?
3. Diseño de procesos: piensa que procesos se necesitan realizar y como deben llevarse a cabo.

4. Ejecución de procesos: una vez establecidas las formas de mejora de procesos, se deben de implementar para ver su evolución y resultados en los procesos.
5. Optimización de procesos: observa y pregúntate: ¿La mejora de procesos establecida está siendo útil? De lo contrario, es necesario identifiques las fallas y hagas las modificaciones pertinentes.
6. Automatización de procesos: para que la mejora sea más eficaz, piensa en cómo se puede lograr que esta mejora de procesos sea más sencilla incorporar. Quizá se facilite a través de la adopción de tecnologías de automatización de procesos, como CRM o ERP.

En pocas palabras: la mejora de procesos intentará encontrar las causas de las deficiencias dentro de una empresa para corregirlas y todo ocurra de forma óptima. Sin embargo, sigue habiendo organizaciones que no concentran esfuerzos en la optimización de sus procesos, lo que puede afectar en la interacción con sus clientes y su productividad. La identificación de fallas o deficiencias es vital para el buen andar de tu compañía.

### 3.11.6. ¿Cómo mejorar un proceso empresarial?

#### 3.11.6.1. Identificar el proceso a mejorar:

Para comenzar a hacer un proceso de mejora en la empresa, lo primero que se debe determinar es, qué es lo que funciona y qué no. Esto conlleva analizar y comprender el proceso actual, identificar las oportunidades de mejora y definir los objetivos y metas a alcanzar.

Para ello, se debe hablar con las personas que han estado involucradas en los diferentes procesos, es decir, los empleados permanentes de la empresa. Mantener un contacto directo con aquellos que forman parte del día a día de la organización ayudará a conocer dónde están las deficiencias principales y cuáles son los problemas que se han generado.

#### 3.11.6.2. Analizar el proceso y establecer objetivos

Cuando se hayan recopilado suficientes datos e información sobre el proceso empresarial y también se hayan identificado los puntos de mejora, es importante determinar dónde comenzar y dónde se espera terminar. Cuando ya se tiene una línea base, se logra establecer los objetivos específicos sobre cómo se espera mejorar el proceso empresarial. Estos deben dejar claro lo que se hará y por qué se está haciendo, para darnos claridad en los resultados y a la vez brinda la motivación necesaria para llegar a la meta.

#### 3.11.6.3. Rediseñar el proceso empresarial

Definir una solución para los problemas identificados y diseñar un nuevo proceso. En este se deben incluir los cambios necesarios y determinar los nuevos procedimientos y flujos de trabajo. Para lograrlo, es posible apoyarse, junto con el equipo de trabajo, en una hoja de ruta para saber cómo ir del punto A al punto B. Es fundamental contar con un equipo multifuncional, lo que permite incluir diversas perspectivas en el desarrollo de la solución.

Por ejemplo, si durante el análisis se identifica que hay áreas de mejora en el departamento de finanzas, no es necesario que todo el equipo esté conformado por colaboradores de finanzas. Lo mejor es incluir personal encargado del marketing, TI y otros departamentos que proporcionen una variedad de puntos de vista y así desarrollar un plan más innovador, que deje atrás aquellas prácticas que no estaban funcionando.

#### 3.11.6.4. Elegir un método de apoyo

Una vez que se identifican cuáles son las áreas o aspectos a mejorar en el proceso empresarial, es tiempo de elegir un método que ayudará a dar inicio a la optimización del proceso. Si no conoce las opciones disponibles, a continuación se presentan cinco metodologías poderosas que podrían ser de gran utilidad:

##### a. Método Kaizen:

Este método tiene como objetivo maximizar la producción a través de la mejora continua, reduciendo las deficiencias para posicionarse como líder en el mercado. Este método se remonta la época posterior de la Segunda Guerra Mundial, y su nombre proviene del japonés Kai que significa cambio y Zen, sabiduría.

Esta metodología se basa en el perfeccionamiento de todo lo que se realice. Una de las grandes frases para resumir este método sería: «No importa lo que hagas, siempre puedes hacerlo mejor». Entre las principales funciones del método Kaizen se encuentran la eliminación de malas prácticas o ineficiencias que afectan el desempeño de los procesos y sus involucrados.

Su buen funcionamiento se basa en cinco pasos determinados como «S» y consisten en lo siguiente:

1. Seiri (organización): clasificar cada aspecto según su función y lugar.
2. Seiton (reducción de búsquedas): facilitar herramientas o soluciones como materiales, software, tecnología, etc.
3. Seiso (limpieza): mantener el orden y la limpieza en el proceso apostando por la sencillez en el área de trabajo o los pasos a seguir.
4. Soiketsu (estandarización): simplificar un proceso para que su ejecución sea más fácil e intuitiva.
5. Shitsuke (disciplina): fomentar la disciplina y el autocontrol para mejorar la productividad de los procesos. Este método, además de detectar y eliminar imperfecciones dentro de tu proceso, también favorece un gran cambio de hábitos positivos personales y profesionales en tus colaboradores. Esto se traduce en una crítica constructiva que aumenta el compromiso de cada uno para sí mismo y la empresa.

b. Diagrama de Ishikawa:

Es también conocido como diagrama de espina de pescado o diagrama de causa-efecto. Es una herramienta de control de calidad que observa y analiza minuciosamente las raíces de un problema, considerando los aspectos involucrados en la ejecución del proceso.

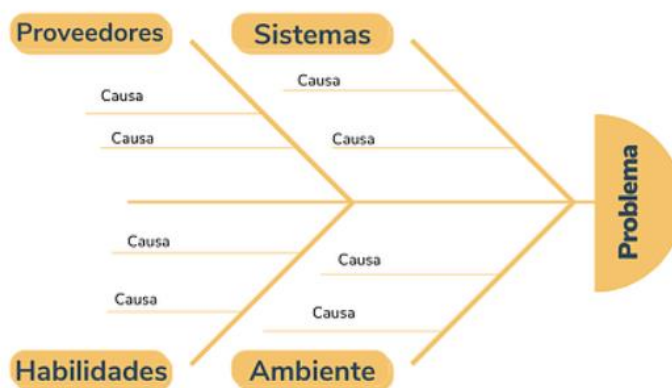
El diagrama de Ishikawa tiene en cuenta todos los factores que llevaron a esa problemática o deficiencia; si se omite algún detalle, disminuyen las posibilidades de que funcione de manera óptima.

Esta técnica, creada en 1943, se aplica en diferentes proyectos o procesos y conlleva los siguientes beneficios:

1. Identificación de las causas de un problema
2. Visualización de causas principales y secundarias
3. Detección de puntos de fricción y áreas de oportunidad
4. Prevención y control de problemas durante todo el proceso
5. Modificación de procedimientos o hábitos por soluciones sencillas

Este es un ejemplo aplicado a una empresa:

*Figura 19 Diagrama de Ishikawa*



Fuente: (Obando, 2023)

c. Diagrama de Pareto:

El diagrama de Pareto es una herramienta que permite comprender los problemas relevantes que surgen en el interior de una empresa para realizar un análisis minucioso en un lapso determinado. Su objetivo es hallar los fallos ocurridos para comprobar si las mejoras realizadas son eficaces.

Esta metodología afirma que el 20 % de esfuerzo supone el 80 % de los resultados (y el otro 80 % del esfuerzo significa el 20 % de los resultados). Se utiliza en las empresas para establecer cuáles son los errores más importantes que requieren una atención prioritaria, ayudando así a la toma de decisiones de los directivos.

d. Matriz Eisenhower:

También conocida como caja de Eisenhower, es una estrategia que contribuye a priorizar las tareas y administrar la carga de trabajo de una organización. Puede utilizarse para mejorar la productividad del trabajo, ya que pretende planificar, delegar, programar y resaltar las tareas más importantes.

Cabe señalar que este método separa las tareas en cuatro cuadrantes:

1. Urgente e importante: tareas que hay que realizar de inmediato.
2. Importante, pero no urgente: tareas que pueden programarse para más adelante.
3. Urgente, pero no importante: tareas que pueden delegarse a otra persona.
4. Ni urgente ni importante: tareas que pueden descartarse o eliminarse.

De esta manera, la matriz de Eisenhower sirve para visualizar las tareas diarias, semanales, mensuales o de cualquier otro periodo o lapso, de acuerdo con su importancia y urgencia de realización.

e. Lean Six Sigma:

Este método tiene el objetivo de mejorar los procesos a través del aumento de la rentabilidad y productividad de la organización. Six sigma se divide en tres fases y herramientas que presentamos a continuación.

1. Cambio: es una filosofía establecida en la empresa para buscar la excelencia operacional.
2. Mejorar: aquí se optimizan áreas o departamentos sin que la alta dirección esté muy involucrada.
3. Reparación: se trata de la contratación o capacitación del personal para mejorar los procesos. En esta etapa, el método Lean Six Sigma se encarga de eliminar sobreproducción, talento no empleado, inventario, defectos, entre otros.

Entre las principales herramientas que se utilizan para su buena aplicación se encuentran:

1. DMAIC: esta es una serie de pasos que son: Definir (Define), Medir (Measure), Analizar (Analyse), Mejorar (Improve) y Controlar (Control). En el primer paso se determinan los procesos que serán evaluados; el segundo corresponde a la etapa de medición y registro de datos a evaluar; en el tercero se analizan las estadísticas provenientes del paso anterior; en el cuarto se pone en marcha la mejora de procesos; y en el quinto paso se hacen las observaciones pertinentes para verificar que todo esté saliendo como se espera.
2. PCA: el índice de capacidad del proceso es un análisis estadístico que evalúa el rendimiento de los procesos.
3. SPC: el control estadístico de procesos, o cartas de control, sirve para preparar los gráficos que reflejarán las mejoras alcanzadas.

4. VOC: en la Voz del Cliente se recopilan datos valiosos a través de entrevistas, focus group o encuestas para conocer los requerimientos de los clientes. La idea es convertir esta información en datos cuantitativos y cualitativos.

#### 3.11.6.5. Implementar el nuevo proceso

Cuando se tiene definida la metodología a seguir y se ha trabajado con el equipo para desarrollar un plan para mejorar el proceso deficiente o con oportunidades, es momento de ejecutar el proceso dentro de la empresa.

Esto conlleva capacitar al personal, implementar los cambios y asegurarte de que el proceso funciona de manera efectiva y eficiente. Este último punto es muy importante, porque tal vez se considera que ya se ha cumplido la misión; sin embargo, al tener una nueva forma de hacer las cosas, se debe conocer cómo está repercutiendo en el personal.

Para que una mejora de procesos sea eficiente, un aspecto esencial es poner a las personas en primer lugar. Por lo tanto, fomentar un entorno en el que el equipo se sienta capacitado para brindar una retroalimentación honesta.

Para ello, se debe informar a los colaboradores que el nuevo proceso no es algo que no pueda optimizarse. Programar controles regulares para obtener comentarios de lo que funciona y de lo que no, y así continuar mejorándolo y simplificándolo.

#### 3.11.6.6. Medir y evaluar el nuevo proceso

Incorporado la retroalimentación del personal, ya que también es vital que establecer indicadores de rendimiento y realizar un seguimiento de los mismos. Monitorear el proceso y evaluar su desempeño ayudará a saber si se están alcanzando o no, los objetivos establecidos. Esto también ayudará a continuar con la mejora de los procesos para garantizar su eficiencia y efectividad a largo plazo. (Obando, 2023)

En este marco teórico se han explorado los conceptos fundamentales y las teorías que sustentan la importancia del mantenimiento preventivo en ascensores, particularmente en el contexto de torres de oficinas en Tegucigalpa. Comenzando con las generalidades sobre los ascensores y su funcionamiento, se estableció una comprensión básica de los componentes mecánicos y electrónicos que requieren mantenimiento regular para asegurar una operación segura y eficiente. Esta base técnica es esencial para identificar las áreas críticas que deben abordarse en cualquier estrategia de optimización del mantenimiento preventivo.

Se profundizó en los distintos tipos de mantenimiento, incluyendo el preventivo, correctivo y predictivo, subrayando cómo cada tipo contribuye a la eficiencia operativa y la seguridad. El mantenimiento preventivo, en particular, fue identificado como una práctica clave para reducir fallas inesperadas y extender la vida útil de los ascensores. Esta investigación busca optimizar precisamente este tipo de mantenimiento, utilizando tanto métodos tradicionales como enfoques innovadores basados en tecnología avanzada, como el mantenimiento predictivo apoyado por sensores IoT y análisis de datos en tiempo real.

Asimismo, se discutieron diversas normativas y estándares internacionales y locales que regulan el mantenimiento de ascensores, destacando su impacto en la seguridad y calidad del servicio. La comprensión de estas normativas es fundamental para el desarrollo de un plan de mantenimiento que no solo sea eficiente, sino que también cumpla con los requisitos legales y de seguridad establecidos. La alineación con estos estándares garantizará que cualquier propuesta de optimización sea viable y aplicable en el contexto hondureño.

El marco teórico también examinó antecedentes de estudios previos en el ámbito del mantenimiento preventivo, tanto a nivel internacional como nacional. Estos antecedentes proporcionaron un contexto valioso para la investigación, revelando tanto prácticas exitosas como áreas donde persisten desafíos. Al analizar críticamente estos estudios, se identificaron brechas de

conocimiento que la presente investigación pretende llenar, particularmente en la implementación de tecnologías emergentes y mejores prácticas en el mantenimiento preventivo de ascensores en Tegucigalpa.

En resumen, este marco teórico establece una base sólida para la investigación al integrar conocimientos técnicos, normativos y contextuales que son esenciales para desarrollar una propuesta efectiva de optimización del mantenimiento preventivo de ascensores. Al conectar estos puntos, se evidencia la necesidad y la oportunidad de mejorar los procesos actuales, ofreciendo así un camino claro hacia una mayor eficiencia operativa, seguridad, y satisfacción del cliente en el sector de transporte vertical en Honduras.

## Capítulo 4. Método

## 4.1 Enfoque, alcance, diseño

Este capítulo se refiere a la descripción detallada del enfoque, alcance y diseño específico que se utilizarán para recolectar, analizar e interpretar los datos necesarios para responder a las preguntas de investigación y probar las hipótesis planteadas.

### 4.1.1 Enfoque

El enfoque de una investigación, es el conjunto de planteamientos, de una forma sistematizada y controlada, que se encarga de la orientación de la resolución de un problema. De modo que un enfoque de investigación es la perspectiva tanto teórica como metodológica que se usa para que se aborde un problema. Asimismo, los enfoques se relacionan estrechamente con los paradigmas y los diseños de la investigación, cada uno de estos presentan sus propias características, así como herramientas metodológicas que se usan para que se recopile y se analice la información. Actualmente se usan los enfoques cuantitativo, cualitativo, mixto, participativo y experimental (Acosta, 2023).

El enfoque cuantitativo, de acuerdo por Cejas et al. (2023) es aquel que le brinda a la investigación carácter deductivo y objetivo, puesto que realiza una medición sobre el fenómeno de investigación, además de que por este método se realizan proyecciones, se generalizan los resultados y se establecen relaciones entre las variables del problema según los resultados de una población por medio de cálculos estadísticos. Como su nombre lo indica, este enfoque recolecta datos cuantificables, por lo que también facilita su interpretación y análisis.

Por otra parte, el enfoque cualitativo, según lo indica Grinnell como se citó en Otero (2018) se encuentra fundamentado en la observación, así como en la evaluación de los fenómenos que se estudia formulando conclusiones de lo que se encontró en la realidad que se estudió, el investigador que pone en práctica este enfoque está en competencias de que se comprueben las conclusiones a

las que se llega y tiene la condición de poder proponer estudios nuevos. La investigación cualitativa, accede a que se desarrollen descripciones, entrevistas y el punto de vista de los investigadores. Este enfoque, generalmente, se usa para que se descubra y se refinen preguntas de investigación. Algunas veces, no precisamente se prueban las hipótesis.

En este estudio se hará uso de un enfoque mixto, este enfoque junta los dos enfoques que se mencionaron anteriormente, es decir el cuantitativo y el cualitativo, es descrito por Otero (2018), como el proceso que implica la recolección, el análisis y la interpretación de los datos cualitativos y cuantitativos que el investigador considere pertinentes para su estudio. Dicho método representa un proceso sistemático, crítico y empírico de la investigación en donde la visión objetiva que tiene la investigación cuantitativa, así como la visión subjetiva de la investigación cualitativa se pueden fusionar para que se dé respuesta a los problemas humanos. Este enfoque se caracteriza por el favorecimiento que se le da a una perspectiva amplia y profunda del fenómeno estudiado.

#### 4.1.2 Alcance

El alcance en la investigación, hace referencia a los niveles de ampliación del contenido tanto teórico como empírico que se puede conseguir en un estudio, asimismo, cada tipo de alcance, presenta diversos grados de conocimientos que se han consultado de forma previa y que se encuentran disponibles para la consulta, para que se ampare y se resguarde la perspectiva teórica del estudio en conjunto con cada uno de los objetivos de la investigación. Los alcances de la investigación inician desde el nivel exploratorio, descriptivo, correlacional llegando hasta el explicativo. Cabe recalcar que el alcance del estudio, tendrá dependencia de la estrategia del plan de la investigación (Silva, 2020).

El alcance de la presente investigación es de tipo descriptivo, siguiendo a Vizcaíno et al., (2023), en este método se detalla la ocurrencia y el comportamiento de un problema de estudio,

señalando los sujetos involucrados, lugares o consecuencias. Este alcance se caracteriza porque recopila datos de recursos con relación directa al problema usando diferentes tipos de instrumentos, y porque incluye a individuos que forman parte de la población afectada o relacionada con el fenómeno, además, permite un análisis organizado, resumido y coherente de los resultados por medio de estadística o tabulación de datos, empleados frecuentemente en investigaciones cuantitativas.

Esta metodología es apropiada para el estudio porque se encuentra alineada con el propósito de elaborar una propuesta de optimización en el proceso de mantenimiento preventivo de ascensores instalados y operando en torres de oficinas por parte de una empresa distribuidora en Tegucigalpa, este estudio permite explorar en detalle las prácticas actuales, identificar problemas, y desarrollar una propuesta de optimización basada en un análisis profundo del caso específico.

#### 4.1.3 Diseño

El diseño de la investigación es el planteo, así como la descripción por escritos de los fundamentos temáticos y de los elementos, teóricos e instrumentales, que permiten que se arribe un conocimiento nuevo, tomando en consideración las etapas que se dan en el orden lógico de cualquier proceso de investigación. El diseño de una investigación tiene que traslucir un modelo científico en una operación empírica, refiriéndose a cada una de las etapas del proceso que conllevará a que se obtengan nuevos conocimientos. Los problemas que un diseño plantea no son limitados a un tipo de método o a una etapa del trabajo, sino que hace referencia al conjunto de la investigación (Martínez A. , 2013).

En cuanto al diseño que tendrá el proyecto, fue seleccionado el método no experimental, el cual es calificado por Arispe et al., (2020) como aquel que se limita a la observación del fenómeno y de sus variables, es decir, no interviene en su naturaleza o en su entorno con el fin de recopilar

información que plasme la situación real del problema, este diseño es especialmente útil cuando se analizan variables de mayor complejidad o éticamente comprometedoras. De acuerdo a su temporalidad, el diseño de este estudio es de tipo transversal, puesto que este se refiere a que la recolección de datos se llevará a cabo en un único momento.

## 4.2 Hipótesis

La hipótesis dentro de la investigación científica es definida por Corona y Fonseca, (2022), como una idea preliminar en forma de una supuesta explicación o solución al problema de análisis la cual se formula a partir de los conocimientos previos del investigador sobre el tema. En este caso específico, se formularon las hipótesis descriptivas, la cual busca determinar una o varias características sobre el problema, estas se presentan a continuación junto con sus respectivas hipótesis nulas:

**Tabla 1**  
*Formulación de hipótesis*

	Objetivos	Hipótesis
General	Analizar el proceso del mantenimiento preventivo en ascensores instalados y operando en torres de oficinas por parte de una empresa distribuidora en Tegucigalpa	<p><b>H<sub>i</sub></b>: El proceso de mantenimiento preventivo en ascensores instalados y operando en torres de oficinas de una empresa distribuidora cumple con los KPIs para evaluar el mantenimiento preventivo.</p> <p><b>H<sub>0</sub></b>: El proceso de mantenimiento preventivo en ascensores instalados y operando en torres de oficinas de una empresa distribuidora no cumple con los KPIs para evaluar el mantenimiento preventivo.</p>
Específica 1	Diagnosticar el proceso de mantenimiento preventivo de ascensores instalados y operando en torres de oficinas en Tegucigalpa por una empresa distribuidora.	<p><b>H<sub>1</sub></b>: Existe un proceso de mantenimiento preventivo de ascensores instalados y operando en torres de oficinas en Tegucigalpa por una empresa distribuidora.</p> <p><b>H<sub>01</sub></b>: No existe un proceso de mantenimiento preventivo de ascensores instalados y operando en torres de oficinas en Tegucigalpa por una empresa distribuidora.</p>
Específica 2	Conocer los indicadores clave de desempeño (KPIs) y/o	<b>H<sub>2</sub></b> : Los empleados conocen indicadores clave de desempeño (KPIs) y/o métricas

métricas utilizadas en el mantenimiento preventivo de ascensores, instalados y operando en torres de oficinas por parte de una empresa distribuidora en Tegucigalpa.

utilizadas en el mantenimiento preventivo de ascensores, instalados y operando en torres de oficinas por parte de una empresa distribuidora en Tegucigalpa.

**H02:** Los empleados no conocen indicadores clave de desempeño (KPIs) y/o métricas utilizadas en el mantenimiento preventivo de ascensores, instalados y operando en torres de oficinas por parte de una empresa distribuidora en Tegucigalpa.

---

### 4.3 Participantes

Por su parte, la población o universo se refiere a un grupo de personas que comparten las mismas características que las hacen idóneas para formar parte de un trabajo de investigación por su cercanía con el fenómeno de estudio. La identificación correcta, así como la comprensión de las características que son inherentes a una población son fundamentales para todo proceso de investigación. Las poblaciones, lejos de que sean conjuntos homogéneos, generalmente presentan viabilidades, así como estructuras internas que hacen que se diferencien y particularicen. No obstante, en gran parte de los casos, no se puede practicar o es muy costoso estudiar a toda la población, haciendo necesario el uso de la muestra (Vizcaíno et al., 2023).

En este caso, se han considerado dos poblaciones, la primera se trata del personal administrativo y del área de mantenimiento de 27 edificios atendidos por la empresa distribuidora, mientras que la segunda población comprende los 10 técnicos encargados de mantenimiento que actualmente se desempeñan en la empresa distribuidora. El análisis de estos elementos permitirá comprender de manera integral cómo se lleva a cabo el mantenimiento y cuáles son los desafíos y oportunidades para optimizar dicho proceso.

#### 4.3.1 Muestra

La muestra de investigación se define como un subconjunto de sujetos que originalmente

forman parte de la población, pero que son seleccionados por el investigador cuando la población total es demasiado grande para ser abordada completamente. El objetivo fundamental para que se seleccione una muestra es llevar a cabo inferencias estadísticas, es decir estimaciones de uno o de más parámetros sobre una población que sea de interés. Asimismo, la muestra de un estudio tiene que ser representativa de la población de interés (Gamboa, 2023).

En este caso, de la primera población será seleccionada una muestra por conveniencia compuesta por 14 de los 27 edificios a los que la empresa distribuidora ha brindado sus servicios con el fin de recolectar datos sobre el funcionamiento de los ascensores, puesto que se ha considerado que se pueden encontrar varios de estos elementos en un mismo edificio y que se encuentran distribuidos a distancias considerables unos de otros, lo que dificulta el proceso de recolección de datos en caso de que se quisiera abordar a la totalidad de la población.

Sin embargo, para conocer la percepción de esta misma población, pero desde el punto de la satisfacción al cliente, serán investigados los 27 administradores puesto que, para la aplicación de instrumentos individuales, esta cantidad de personas se considera alcanzable. Finalmente, en cuanto a la segunda población de los técnicos de mantenimiento, tampoco fue seleccionada una muestra, puesto que este es un número apto para la recolección de datos personales.

#### 4.3.2 Criterios de selección

Para enumerar los criterios de selección, como parte fundamental de la selección de la muestra, Otzen y Manterola (2017) estiman necesaria la separación de los criterios de inclusión, como ser las características sociales, demográficas, de localización o de tiempo, de los criterios de exclusión, que son aquellas cualidades que algunos sujetos poseen con la capacidad de interferir en la calidad de los resultados que se obtengan en el estudio

En cuanto a la edificación de los edificios, no se han considerado características específicas

en cuanto a la altura, cantidad de pisos, cantidad, marcas, modelos de ascensores u otros. Los criterios de inclusión de mayor importancia son:

1. Participantes que acepten el consentimiento informado
2. Administradores o integrantes del área de mantenimiento de los edificios
3. Edificios dentro de la zona urbana de Tegucigalpa
4. Técnicos de mantenimiento de ascensores de la empresa distribuidora

Por otro lado, los criterios de exclusión que se han considerado como no aptos para participar en el estudio son:

1. Participantes que no acepten el consentimiento informado
2. Personal que no forme parte del área de mantenimiento
3. Edificios fuera de la zona urbana de Tegucigalpa
4. Técnicos o demás empleados que no laboren en el mantenimiento de ascensores

#### 4.4 Instrumentos

Los instrumentos son definidos por Medina et al., (2023) como herramientas de gran importancia para la investigación científica puesto que se tratan de una utilidad empleada para la recolección y el levantamiento de información acertada y confiable que permita formular conclusiones igualmente válidas como aporte científico. Existen diversos tipos de instrumentos de acuerdo a los objetivos que se pretendan cumplir y a la metodología seleccionada, como ser las fichas, los cuestionarios, las pruebas diagnósticas, etc.

En este caso, serán empleados dos tipos de instrumento, el primero de ellos es la ficha, ya que esta permite recopilar información de forma organizada y sistemática al establecer y apuntar indicadores puntuales sobre un determinado fenómeno como ser localizaciones, rasgos, entre otros. Mientras que el segundo instrumento es el cuestionario, el cual se presenta en forma de una serie

de preguntas claras y concisas que se dirigen a un grupo de personas cuidadosamente seleccionadas por su cercanía al problema de interés (Medina et al., 2023).

La información recopilada permitirá identificar áreas de mejora en el proceso de mantenimiento preventivo, ayudando a desarrollar una propuesta de optimización que no sólo sea teóricamente sólida, sino también práctica y directamente aplicable en el contexto operativo de Tegucigalpa. Al basarse en datos reales y en la experiencia directa del personal de mantenimiento de los edificios, las recomendaciones que se generen tendrán una mayor probabilidad de éxito en su implementación.

#### 4.4.1 Técnica

Por su parte, las técnicas son el medio por el cual se aplican los instrumentos de recolección de datos, para esto, su elección debe estar planificada y acorde a los objetivos que el investigador intente alcanzar, para ello, también deben estar claramente definidas las variables, dimensiones e indicadores del fenómeno de estudio, de modo que los resultados que se obtendrán por medio de las técnicas e instrumentos, respondan a las preguntas y objetivos del proyecto (Saras, 2023).

Para llevar a cabo un análisis riguroso y estructurado del proceso de mantenimiento preventivo de ascensores en torres de oficinas en Tegucigalpa, es fundamental identificar y definir claramente las variables involucradas en el estudio. En esta investigación, se ha elaborado un cuadro de operacionalización de variables que facilita la comprensión y el análisis de cada una de ellas, especificando cómo se medirán y cómo contribuirán a alcanzar los objetivos propuestos. Este cuadro permite desglosar las variables dependientes e independientes en indicadores específicos y cuantificables, asegurando que se utilicen métodos de recolección de datos apropiados y que los resultados obtenidos sean relevantes y aplicables para optimizar el mantenimiento preventivo.

A través de esta operacionalización, se busca establecer una conexión clara entre los

objetivos de la investigación, las preguntas planteadas, y las hipótesis a probar, proporcionando un marco metodológico robusto para evaluar la efectividad del mantenimiento actual y desarrollar propuestas de mejora (ver anexo 1)

La ficha, como primer instrumento de recolección de datos, se aplicará por medio de la técnica de observación, ya que por estas herramientas es posible registrar características o eventos relevantes de forma sintetizada que se relacionen directamente con el fenómeno de estudio, así como sus resultados permiten identificar patrones o comportamientos observables a simple vista (Medina et al., 2023). La ficha elaborada para este estudio comprende 9 indicadores de las dimensiones de características del ascensor y proceso del mantenimiento preventivo (ver anexo 2).

La primera técnica dirigida a los 27 administradores de edificios de oficinas con los que trabaja la empresa distribuidora será la encuesta, puesto que en ella se formulan preguntas estructuradas cuyos resultados pueden adquirir un valor cuantificable y que es especialmente útil cuando se dirige a grandes poblaciones. Mientras que la segunda técnica dirigida a los técnicos de mantenimiento de la empresa es la entrevista, ya que permite obtener una mayor cantidad de detalle en sus resultados (Vizcaíno et al., 2023).

La segunda técnica empleada será una encuesta, la cual, al igual que la entrevista son utilidades en las que se aplica el cuestionario como instrumento, con la diferencia que en la encuesta se formulan preguntas cerradas, en las que se limita la capacidad de expresión de los participantes con el objetivo de obtener resultados concisos, además de que, al elaborar opciones de respuesta predefinidas, se le puede atribuir un valor a cada una para cuantificar sus resultados (Feria et al., 2020). La encuesta diseñada consta de 12 preguntas cerradas, donde cada una posee sus propias opciones de respuesta y se encuentra dirigido al personal administrativo o del área de mantenimiento de los edificios que componen la muestra de interés (ver anexo 3).

Por su parte, Feria et al., (2020) definen la entrevista como una herramienta que se desarrolla

por medio de un interrogatorio en el que el entrevistador puede o no estar presente físicamente, brindando mayor comodidad a los participantes, y en la que se formulan preguntas semiabiertas, es decir, donde la pregunta no se modifica en estructura pero tampoco tiene opciones de respuesta, por lo que el entrevistado podrá expresarse libremente en la extensiva y detalla que crea conveniente. Para este estudio, la entrevista se compone de 13 preguntas, en las que cada participante podrá expresar su opinión con total libertad (ver anexo 4).

#### 4.5 Procedimiento

La realización del levantamiento de información se realizó durante el periodo de agosto y septiembre del año 2024 considerando que se buscó la recopilación de información individual de cada ascensor de 14 edificios distintos, lo que puede implicar una considerable inversión de tiempo hasta completar la totalidad de instrumentos contestados en relación a la muestra. Además, fueron aplicados instrumentos individuales a los administradores de los edificios y a los técnicos en mantenimiento de la empresa.

En el caso de la encuesta realizada al personal administrativo y de mantenimiento de los edificios, fue realizada por medios virtuales, a través de la plataforma SurveyMonkey. Se creó el instrumento y por medio del correo electrónico se les envió el enlace que contenía el conjunto de interrogantes, a las que dieron respuesta. Las entrevistas dirigidas a los técnicos de mantenimiento, se siguió el mismo formato virtual para aquellos ubicados fuera de la ciudad, mientras que a los técnicos en Tegucigalpa se les entrevistó de forma presencial.

En cuanto a la ficha técnica, fue completada por el investigador a mediante el desarrollo de un análisis de las circunstancias actuales de los ascensores en los 14 edificios de la ciudad de Tegucigalpa, mismo a los que la compañía presta el servicio. Cada resultado fue tabulado según el instrumento de investigación y se muestran en los anexos 5-9.

Esta investigación se centra en evaluar y mejorar las prácticas actuales de mantenimiento preventivo de ascensores en torres de oficinas en Tegucigalpa, por lo que el estudio buscó identificar las deficiencias en los procesos existentes y proponer una metodología optimizada que asegure una mayor eficiencia operativa y seguridad para los usuarios de estos equipos a partir de las necesidades o deficiencias encontradas para el diseño de un plan de optimización que estandarice las prácticas y mejore los resultados operativos.

Geográficamente, el estudio se limita a Tegucigalpa, Honduras, enfocándose específicamente en torres de oficinas donde los ascensores juegan un papel fundamental en el transporte diario de personas. El ámbito temporal de la investigación se establece en un período de 2 meses, lo cual permitirá realizar una evaluación exhaustiva de los ciclos de mantenimiento, observar el impacto de cualquier mejora implementada, y recolectar datos suficientes para analizar la eficiencia operativa antes y después de la aplicación de la nueva metodología.

Finalmente, la investigación pretende ofrecer resultados aplicables que puedan ser adoptados por otras empresas distribuidoras y operadores de edificios en contextos similares, tanto a nivel local como regional. Los hallazgos y recomendaciones no solo están destinados a mejorar la seguridad y eficiencia de los ascensores en Tegucigalpa, sino que también buscan establecer un modelo replicable de mantenimiento preventivo que pueda ser utilizado en otros entornos con características y desafíos similares.

## Capítulo 5. Resultados

Dentro de este capítulo se plantean los resultados que se obtuvieron de los instrumentos aplicados, comenzado por la ficha técnica, asimismo, los resultados cuantitativos de la encuesta y por último los resultados cualitativos de la entrevista

## 5.1 Ficha técnica

Los resultados obtenidos de la ficha técnica de los 14 edificios es la descrita a continuación. El edificio 1, se encuentra ubicado en el Bulevar Juan Pablo II, este cuenta con una cantidad de 24 pisos, con 4 ascensores, la cantidad de personas en promedio que usan estos ascensores son 350 por hora. Estos ascensores se instalaron en el año 2019 y su creación fue en 2018. En relación con la marca de los ascensores estos son TKE, siendo esta misma la que realiza el mantenimiento, son de los modelos Synergy y Evolution. Su historial de fallas ha sido rodos de puerta, contactos de puertas, sensores de puertos y el límite de la velocidad. Por otra parte, su inactividad al día es de 2 horas y el último mantenimiento fue el 28 de agosto de 2024.

El Edificio 2 se ubica en col. Las Lomas del Guijarro, este cuenta con 5 pisos y con 1 ascensor, las personas promedio que usan el ascensor son 30 por hora, este ascensor se instaló en 1998 y su fabricación fue en 1997, la empresa que realiza el mantenimiento es TKE, cabe recalcar que este ascensor se encuentra fuera de servicio desde julio de 2024.

El edificio 3 se encuentra ubicado en Mall El Dorado, en el bulevar Morazán, este tiene 2 ascensores y los usan aproximadamente unas 228 personas por hora, la antigüedad de estos ascensores se remonta a 1999 y su fabricación fue en 1997, siendo de la marca TKE, su modelo es TAC-32, su historial de fallas se resume en botones de botoneras de pasillo, guías de puertas, contactos de puertas, iluminación de cabina, fuente de energía. La inactividad de este es de 7 horas por día y su último mantenimiento se dio el 14 de agosto de 2024.

El edificio ubicado en la Torre la Unión, tiene 6 pisos, y cuenta con un ascensor, 135

personas es el promedio de las que usan este ascensor por hora, el cual fue instalado en 2008 y su fabricación se dio en 2006, la marca y empresa que realiza el mantenimiento es TKE, su modelo es Korea SY-30. En cuanto a su historial de fallas se encuentran los sensores de puertas, regulador de velocidad y contactos de puertas. Este ascensor pasa inactivo 10 horas al día y su último mantenimiento fue el 2 de agosto de 2024.

El edificio 5 se ubica en Banco Lafise, en el bulevar Próceres frente a centro comercial, Novacentro, este cuenta con 15 pisos y tiene 2 ascensores, las personas que usan estos ascensores son aproximadamente 280 por hora, su antigüedad reside en 2010 y su fabricación se dio en 2009, de la marca TKE y su modelo es Korea, sus principales fallas han sido tarjeta principal, indicador de piso, botonera de pasillo, guías de puertas, cil de puerta, estuvo inactivo un mes y dos días, su último mantenimiento se dio el 18 de julio de 2024.

Otro de los edificios de esta ficha técnica, se ubica en Malibu, Col. San Ignacio, este tiene 16 pisos y 2 ascensores, las personas promedio que utilizan estos ascensores son 275 por hora, en 2012 de instaló y son de la marca TKE y su modelo EVOLUTION, sus fallas solo han sido botones en botoneras de pasillo y puertas, pasa inactivo de 2 a 3 horas y su último mantenimiento fue en 8 de agosto de 2024.

El edificio 7 se ubica en Iberica, presenta 4 pisos y un ascensor, aproximadamente 90 personas usan este ascensor por hora, su instalación se dio en el año 2019, siendo este mismo su año de creación de la marca TKE, su única falla ha sido contacto de puerta y su último mantenimiento fue el 2 de agosto de 2024.

En UNITEC, Residencial Honduras, este cuenta con 3 pisos y un ascensor, lo utilizan aproximadamente 110 personas por hora, su marca es MITSUBISHI y la empresa que le da manteniendo es TKE, sus fallas se dan cada 6 meses y su inactividad son 5 horas al día, su último mantenimiento fue el 9 de agosto de 2024. Otro de los edificios consultados se ubica en CENTURY

TOWER, colonia Matamoros, con un total de 10 pisos y 4 ascensores, los cuales lo utilizan aproximadamente 390 personas por hora, su instalación se dio en 2010 y su creación fue en 2009, de la marca TKE, siendo la misma empresa que realiza mantenimiento, el historial de fallas han sido botoneras de pasillo y fallas de energía, se encuentran inactivos cada mes, y su último mantenimiento se dio el 13 de agosto de 2024.

El edificio 10 se encuentra ubicado en el Centro Corporativo los Próceres, con 4 pisos y un ascensor, solo 45 personas aproximadamente utilizan este ascensor por hora, se instaló en el presente año 2024 y se fabricó en 2023, es de la marca TKE y su modelo es Sinergy, hasta el momento no ha presentado ninguna falla desde que se instaló y pasa inactivo en las noches cuando no se usa, su último mantenimiento se dio el 17 de agosto de 2024.

El edificio 11 se localiza en las Lomas 23, este tiene 5 pisos y un ascensor, este lo utilizan aproximadamente 36 personas por hora, su instalación se dio en el 2023, mismo año que fue creado, este es de la marca TKE, y de modelo Levita, su único historial de falla ha sido el sensor de nivelación, su inactividad ha sido de una semana y su último mantenimiento se dio el 6 de agosto de 2024.

Por otra parte, otro de los edificios evaluados en la ficha de observación se localiza en Costa Próceres, este cuenta con 9 pisos y 3 ascensores, el promedio de las personas que utilizan estos ascensores son 245 por hora, su instalación se dio en 2008 y su creación en 2006, es de la marca TKE, misma empresa que realiza el mantenimiento, su historial de fallas han sido fallas de apertura de puertas, botoneras de pasillo, Indicador de piso, contactos de puertas, Fallas de energía, su inactividad al día es de 8 horas y su último manteniendo fue el 5 de agosto de 2024.

El edificio 13, se ubica en el Banco Central, este cuenta con 9 pisos y 17 ascensores, el número promedio de personas que usan estos ascensores son 570 por hora, su instalación se dio en 2014 y su fabricación en 2013, su marca es TKE y son del modelo Korea, algunas de las fallas

detectadas han sido fallas de energía, UPS, fallas en cierre de puertas, botonera de llamada anticipada y falla de velocidad de recorrido, en cuanto a la inactividad los equipos han quedado detenidos hasta un máximo de un mes dependiendo de la falla y su último mantenimiento se dio el 22 de agosto de 2024.

El último ascensor para la ficha técnica está ubicado en Seguros Equidad, el total de pisos de este edificio es de 5, con un ascensor, aproximadamente 80 personas usan este ascensor por hora, su instalación se dio en 2003 y fue creado en 2002, este es de la marca OTIS y la empresa que realiza mantenimiento es TKE, la única falla que ha presentado ha sido en las botoneras de pasillo. En cuanto a la inactividad esta es de 3 horas al día y su último mantenimiento se dio el 17 de agosto de 2024.

A continuación, se presenta la siguiente tabla, contiene un breve resumen de los datos que se obtuvieron a través de a aplicado de la ficha técnica, sin embargo, los datos completos se pueden visualizar en los anexos 5 y 6.

**Tabla 2***Resumen de ficha técnica*

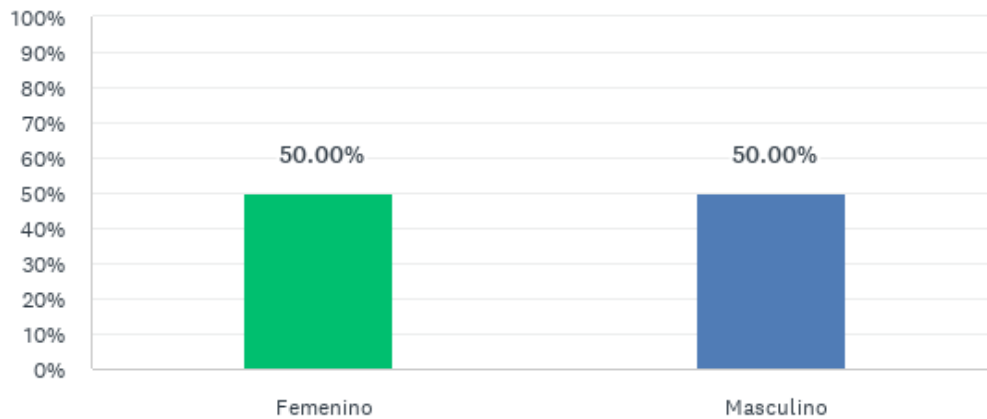
Ubicación	pisos	Cantidad de ascensores	Promedio de usuarios	Año de fabricación	Marca	Empresa que realiza mantenimiento	Modelo	Historial	Inactividad	Último mantenimiento
Blvd. Juan Pablo II	24	4	350	2019	TKE	TKE	SYNERGY y Evolution	Límite de velocidad	2 horas	28/8/2024
Col. Lomas del Guijarro	5	1	30	1998		TKE	-	Esta fuera de servicio en este momento	Esta inactivo desde Julio	21/7/2024
Mall El Dorado, Blvd Morazan	8	2	228	1999	TKE	TKE	Modelo TAC-32	Contactos de puertas Iluminación de cabina	7 horas	14/8/2024
Torre La Union	4	1	135	2008	TKE	TKE	Korea DY-30	Sensores de puertas Regulador de velocidad	10 horas	2/8/2024
Banco Lafise, Blvd Proceres	15	2	280	2010	TKE	TKE	Korea	Tarjeta principal Indicador de piso Botonera de pasillo	1 mes y dos días	18/7/2024
Malibu, Col. San Ignacio	16	2	275	2012	TKE	TKE	EVOLUTION	Botones en de botoneras de pasillo Puertas	2-3 horas	8/8/2024
Iberica	4	1	90	2019	TKE	TKE	-	Contacto de puerta	Hace más de un mes que no falla	2/8/2024
UNITEC, Res. Honduras	3	1	110	-	MITS UBISH I	TKE	No conoce el modelo	Las fallas que presente son cada 6 meses	5 horas	9/8/2024
Century Tower, Col. Matamoros	10	4	390	2010	TKE	TKE	KOREA	Botones de pasillo Fallas de energías	1 mes	13/8/2024

Centro Corporativo Los Proceres, Blvd. Proceres	4	1	45	2024	TKE	TKE	SYNERGY	-	Solo por la noche cuando ya no hacen uso del equipo	17/8/2024
Lomas 23, Res, Lomas del Guijarro	5	1	36	2023	TKE	TKE	LEVITA	Sensor de nivelación	1 semana	6/8/2024
Costa Proceres, Blvd. Proceres	9	3	245	2008	TKE	TKE	KOREA	Fallas de apertura de puertas	8 HORAS	5/8/2024
Banco Central, Blvd Kuwait	9	17	570	2014	TKE	TKE	KOREA	Fallas de energía Botonera de llamada anticipada	Un mes dependiendo de la falla	22/8/2024
Seguros Equidad	5	1	80	2003	OTIS	TKE	-	Botoneras de pasillo	3 horas	17/8/2024

## 5.1. Resultados cuantitativos

En este apartado se detallan los resultados obtenidos de la encuesta dirigida al personal administrativo y de mantenimiento de los 14 edificios que adquirieron ascensores de la empresa distribuidora.

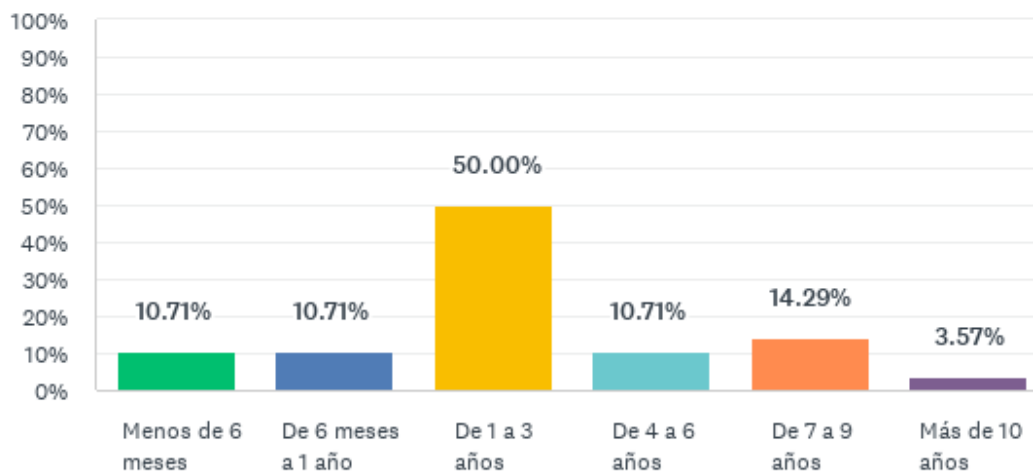
**Figura 20**  
*Sexo*



*Nota:* datos obtenidos del instrumento

Como primera pregunta, realizada a los encuestados fue sobre su sexo, obteniéndose que el 50% son de sexo femenino y el otro 50% pertenecen al sexo masculino, evidenciándose un número igual tanto de mujeres como de hombres.

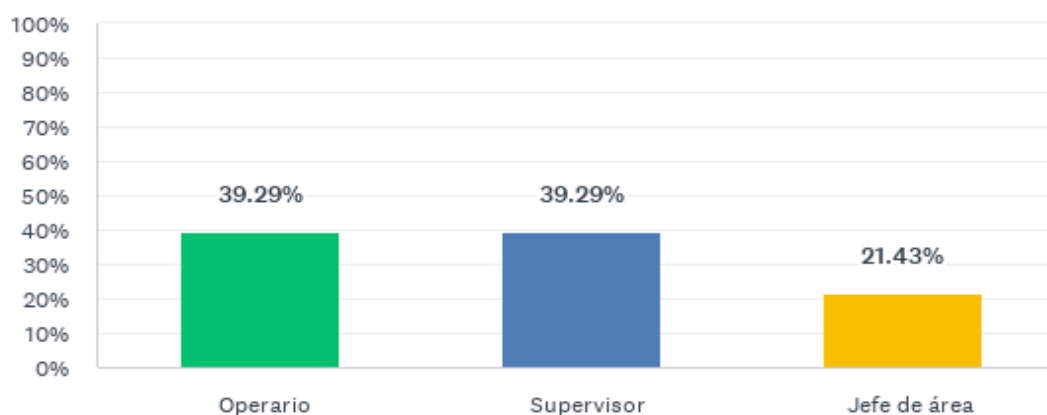
**Figura 21**  
*Tiempo para trabajar*



*Nota:* datos obtenidos del instrumento

A los encuestados, se les consultó acerca del tiempo que llevan trabajando en el edificio, ante lo cual se obtuvo que el 50% lleva entre 1 a 3 años, el 14.29% de 7 a 9 años, mientras que un 10.71% menos de 6 meses, de igual modo quienes llevan de 6 meses a 1 año representan el 10.71% y el otro 10.71% lleva de 4 a 6 años y sólo el 3.57% llevan más de 10 años, ante lo cual se puede concluir que la mayoría de los trabajadores llevan trabajando en el edificio de 1 a 3 años.

**Figura 22**  
*Cargo que desempeña*



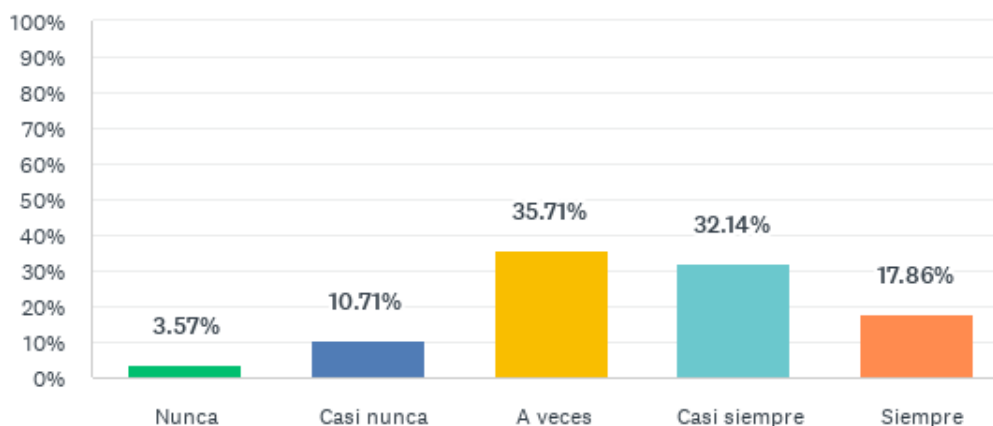
*Nota:* datos obtenidos del instrumento

Con referencia al cargo que desempeñan los encuestados, se ha encontrado que el 39.29%

son supervisores, el otro 39.29% son operarios, mientras que el 21.43% son jefes de áreas. Por lo que hay un número de preguntas igual tanto de operarios como de supervisores.

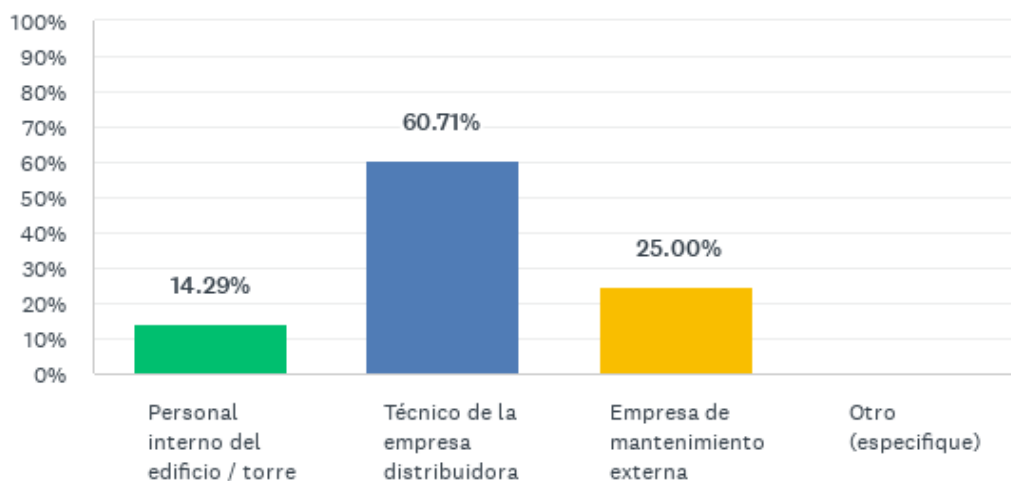
### Figura 23

*Ajuste del plan de mantenimiento preventivo*



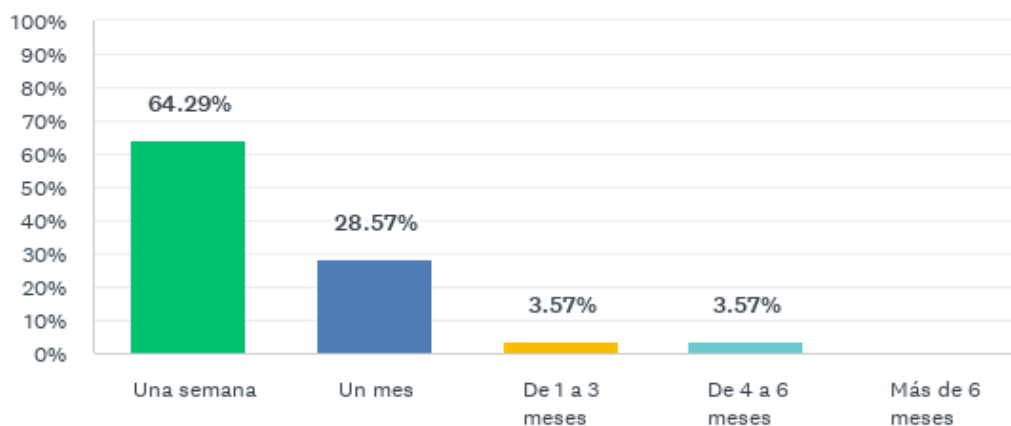
*Nota:* datos obtenidos del instrumento

Con qué frecuencia se ajusta el plan de mantenimiento preventivo en función de la condición actual del equipo y el historial de fallas, fue otra de las preguntas realizadas a los encuestados, evidenciándose que el 35.71% consideran que a veces, el 32.14% casi siempre, el 17.86% siempre, y solo el 14.28% señaló que nunca. Por lo tanto, el 50% de los encuestados indican que siempre se ajusta el plan de mantenimiento preventivo, lo cual puede conllevar a accidentes, en el caso que no se detenga el uso del elevador.

**Figura 24***Responsable del mantenimiento preventivo*

*Nota:* datos obtenidos del instrumento

Acerca de quién es el responsable del mantenimiento preventivo del ascensor, se ha encontrado que el 60.71% de los administradores de los edificios indicaron que el técnico de la empresa distribuidora, el 25% señalaron que una empresa de manteniendo externa es el responsable del mantenimiento preventivo, mientras que el 14.29% de los edificios tiene personal interno para este mantenimiento.

**Figura 25***Tipo de anticipación para agendar revisión*

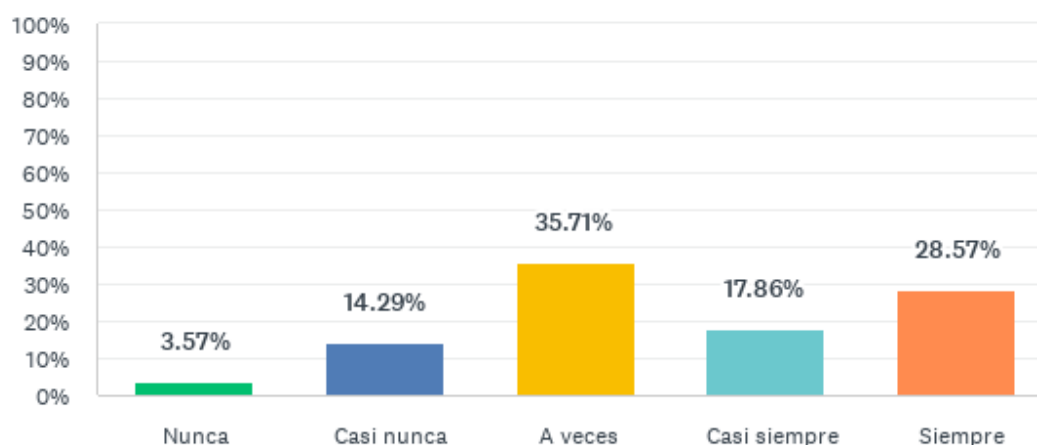
*Nota:* datos obtenidos del instrumento

A los encuestados también se les ha consultado acerca de que con cuánto tiempo de

anticipación deben comunicarse con los especialistas en mantenimiento de ascensores para agendar la revisión de su edificio, encontrándose que el 64.29% indicaron que una semana de anticipación; mientras que el 28.57% señalaron que un mes de anticipación, el 3.57% de a 1 a 3 meses de anticipación, y el otro 3.57% de 4 a 6 meses, por lo que se puede concluir que el tiempo para anticipar la revisión del edificio predominante es una semana de anticipación .

### Figura 26

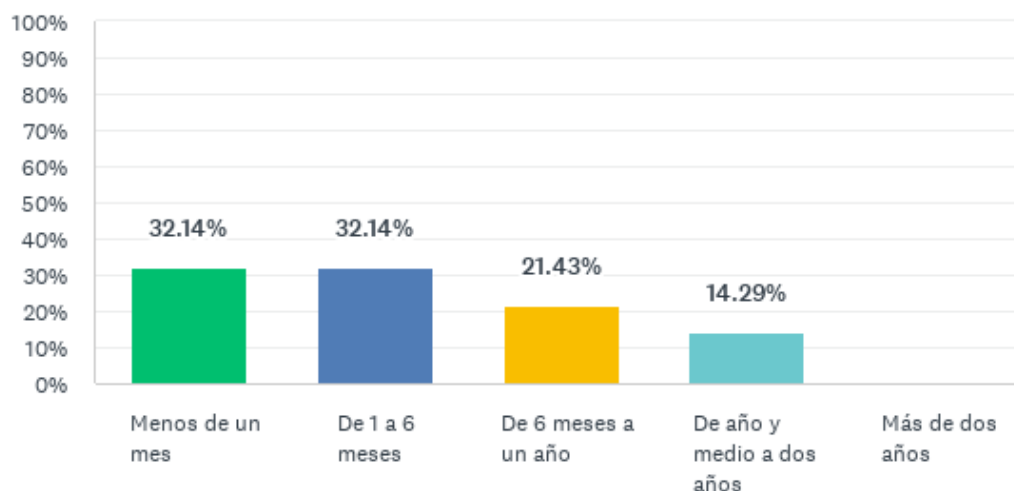
*Revisiones y ajustes en una sola visita*



*Nota:* datos obtenidos del instrumento

Se preguntó a los encuestadas si los técnicos que dan mantenimiento a los ascensores realizan el 100% de las revisiones y ajustes en una sola visita, ante lo que se encontró que el 35.71% indicó que a veces, el 28.57% siempre, mientras que el 17.87% casi siempre y solo el 14.29% señalaron que casi nunca, concluyendo que el 35.71% indican que a veces los técnicos dan mantenimiento a los ascensores, realizando en su totalidad las revisiones y los ajustes en una sola visita, pudiendo esto generar aún más molestias en los usuarios, incluso, es algo que puede impedir el acceso y libre movilidad de algunos visitantes a los diferentes edificios.

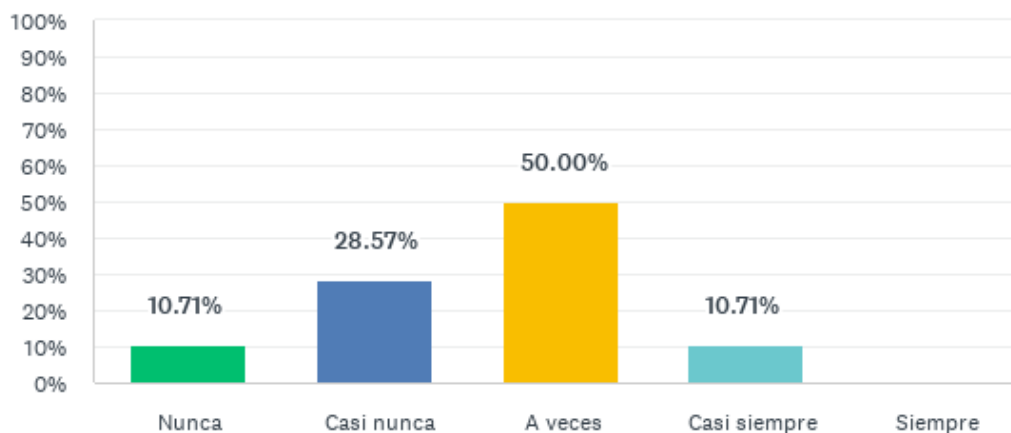
**Figura 27**  
*Fallas por mantenimiento*



*Nota:* datos obtenidos del instrumento

En cuanto al tiempo que se da entre las fallas por mantenimiento en los ascensores, se encontró que el 32.14% de los encuestados indicaron que aproximadamente de 1 a 6 meses, el otro 32.14% señalaron que menos de un mes, en el caso de los que apuntaron que de 6 meses a un año, éstos representaron el 21.43% y solo el 14.29% indicó que de año y medio a dos años. Reflejándose que la mayoría de las fallas de mantenimiento en los ascensores se dan en menos de un mes.

**Figura 28**  
*Quejas del funcionamiento de los ascensores*



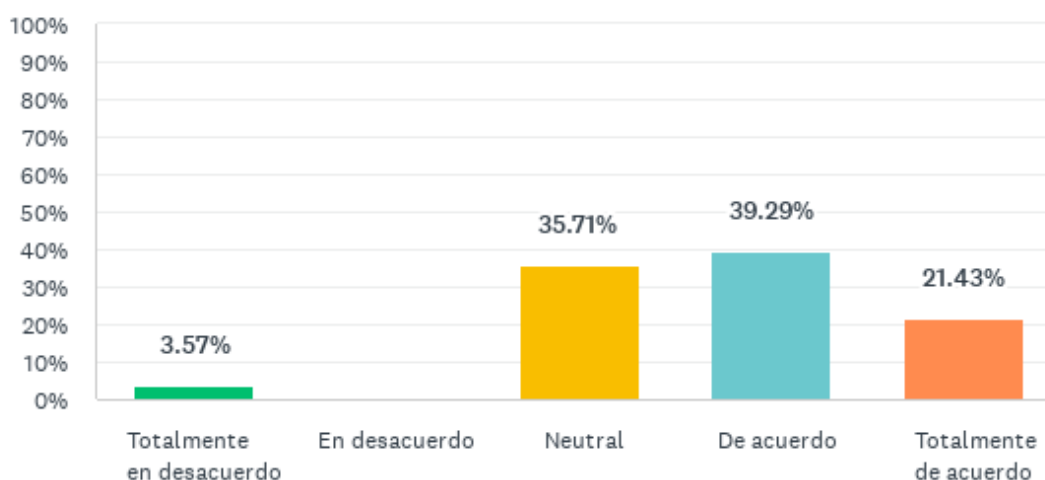
*Nota:* datos obtenidos del instrumento

Se reciben quejas frecuentes sobre el funcionamiento de los ascensores del edificio, es otra

de las interrogantes consultadas a los encuestados, encontrándose que 50% recibe quejas a veces, mientras que el 28.57% casi nunca, y solo el 10.71% recibe quejas casi siempre. De modo que solo en ocasiones es que se reciben quejas acerca del funcionamiento de los ascensores del edificio, por lo tanto, es aquí donde surge la necesidad de programar mantenimientos preventivos para los ascensores, para reducir en la medida de lo posible las quejas de los visitantes por las fallas en los mismos, generando así aún una mayor satisfacción en las personas.

### Figura 29

*Conformidad del mantenimiento de los ascensores*

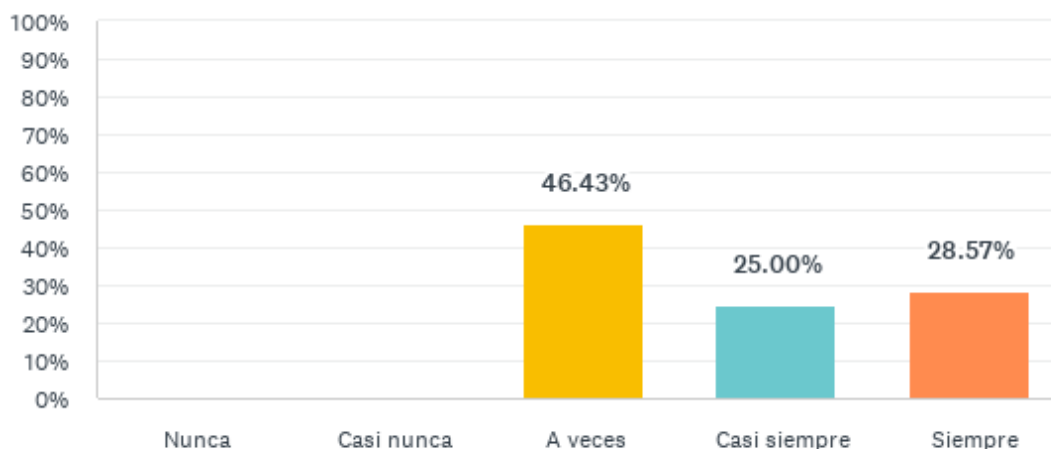


*Nota:* datos obtenidos del instrumento

En cuanto a si se está conforme con el mantenimiento que les ha dado a los ascensores del edificio, se ha encontrado que el 39.29% de los encuestados están de acuerdo, el 35.71% respondieron de forma neutral, mientras que el 21.43% están totalmente de acuerdo y sólo el 3.57% se encuentran totalmente en desacuerdo. Evidenciando así que la mayoría de los encuestados se encuentran conforme con el mantenimiento que se les ha dado a los ascensores que se encuentran en los edificios.

**Figura 30**

*Llegan en el momento justo los encargados de mantenimiento*



*Nota:* datos obtenidos del instrumento

La última interrogante planteada a los encuestados fue sobre si las personas encargadas de darle mantenimiento a los ascensores llegan en el momento justo y necesario, ante lo cual se encontró que el 46.43% indicó que a veces, el 25% casi siempre, mientras que el 28.57% indicó que siempre. Concluyendo así que no en todas las ocasiones las personas encargadas llegan en el momento justo y necesario para darle el mantenimiento a los ascensores, lo cual puede poner en peligro el correcto funcionamiento y flujo de personas dentro del edificio, estando en riesgo el bienestar de los usuarios.

## 5.2 Resultados cualitativos

Entre los resultados obtenidos de la entrevista dirigida a los técnicos de mantenimiento de ascensores de la empresa distribuidora, se encontró que, entre los cargos desempeñados, se encuentran técnico de servicio, técnico de mantenimiento, supervisor de operaciones, analista de campo. En cuanto a si recibieron cursos de formación introductorios cuando comenzaron a trabajar los entrevistados indicaron que sí recibieron estos cursos para aprender las competencias y conocimientos necesarios para desempeñar sus labores.

Por otra parte, las horas que se les ha dado de capacitación al personal técnico en el año, varían desde 8 a 180 horas, dependiendo para que sea la capacitación y con referencia a los temas que se tratan en estas capacitaciones, se encuentran de seguridad y técnicas, de funcionamiento de diversos tipos de ascensores, mantenimiento de gradas eléctricas, medición de bandas de pasamanos, entre otros. En el caso de la organización y planificación de dichas capacitaciones, estas se organizan según el conocimiento de los técnicos, evaluándolos para saber qué tema impartir, y también según las necesidades que la empresa tenga, estas pueden ser semanales o mensualmente.

En cuanto a los recursos que se le brindan a los entrevistados en la empresa para que puedan desempeñarse mejor de forma profesional, se encuentran planos, buenas herramientas y métodos para que se diagnostiquen más rápido los problemas, plataformas de capacitación, también equipos y canales de información.

Mientras que los componentes de los ascensores que se revisan de forma mensual, se encuentran, máquina panel principal, puertas, estado de componentes móviles, asimismo, limpieza y sensores, rieles, cables de tracción, poleas, aceiteras, lubricación, entre otros. En el caso de los componentes que se revisan semestralmente, se encuentran las pruebas de paracaídas, recortes de cables, regulador de velocidad, guía de cabina y sistema de freno de emergencia. Y de forma anual se revisa la seguridad de mordaza del ascensor, pruebas a los frenos de emergencia, motor, aceite y también se da un mantenimiento general de todas las tareas que se realizaron los 11 meses anteriores.

A los entrevistados también se le consultó acerca de los indicadores esenciales de cumplimiento considerados para cada una de las actividades de mantenimiento de ascensores, para quienes la cantidad de averías es uno de los indicadores claves, limpieza y funcionamiento correcto de la seguridad, iluminación de ducto, el uso correcto de EPP y ajuste de lubricación.

En referencia en cuánto tiempo promedio se realizan las actividades de mantenimiento de los ascensores de cada edificio, se obtuvo que esto depende de la cantidad de pisos, pudiendo ser de 1 hasta 3 horas, esto con el fin de brindar un buen servicio. A la hora que se detecte una falla o necesidad en la mejora en un ascensor, el tiempo que se tarda en que se haga una revisión o reparación, también depende de la falla o de la necesidad de mejora, así como de la aprobación y la disponibilidad de los repuestos, aproximadamente se estima un tiempo de 1 a 2 horas en hacer el análisis de la falla, de ser posible en menos tiempo.

## Capítulo 6. Discusión

## 6.1 Análisis

En la actualidad, los ascensores en las empresas cumplen con un rol importante, pues facilitan la movilización de los visitantes o de equipo de forma vertical, por lo tanto, es importante que estén en óptimas condiciones para evitar incidentes. De acuerdo a los resultados obtenidos por medio de la ficha técnica diseñada y aplicada por la investigadora, se encontró que, de los 14 edificios con elevadores incluidos en el estudio, el historial de fallas recae de manera general en los botones de botoneras de pasillo, guías de puertas, contactos de puertas, sensores de puertas, regulador de velocidad, indicador de piso, entre otros.

Considerando lo antes descrito, según lo que se ha encontrado en los resultados del estudio realizado por Córdor (2020), donde se analizaron los riesgos críticos del ascensor, encontrando que estos son, el guiador de cabina, guiador de contrapeso, rieles, cable del limitador y cable de tracción, poniendo esto en riesgo la integridad física de los usuarios, debiendo asegurar el mantenimiento en tiempo y forma de la empresa contratada para la prestación de tal servicio.

Sin embargo, otro de los resultados obtenidos mediante la ficha técnica fue la inactividad de horas o días que han tenido los ascensores de los 14 edificios comprendidos en la investigación, ha sido desde 2 horas hasta 1 mes y medio. Por lo que, al utilizar la teoría de mantenimiento industrial, viene siendo Cárcel como se citó en Gómez (2020), que basó un conjunto de técnicas para poder pronosticar fallas, ejecutar inspecciones, lubricación y practicas efectivas de manera de impedir las inactividades que se llegasen a presentar, ya que lo que se busca es alargar la vida de uso de los ascensores de manera beneficiosa, con el fin de satisfacer al cliente.

Mientras tanto en los resultados obtenidos mediante la encuesta dirigida al personal de mantenimiento de los edificios que adquirieron ascensores de la empresa distribuidora, se les consultó a los participantes la frecuencia con que se ajustaba el plan de mantenimiento preventivo

considerando la condición actual del equipo y según el historial de fallas que presentan, lo que el 50% respondieron que siempre es realizado, esto significa que realizan el mantenimiento, sin embargo, no inmediatamente al solicitarlo, debido al tiempo de agendar y al alto costo de mantenimiento.

Por lo que, Ticoná (2020), menciona en su investigación sobre un plan de mejora del mantenimiento preventivo de ascensores y escaleras electromecánicas de un centro comercial, que el mantenimiento de los ascensores posee funciones básicas, como ser el cumplimiento de los trabajos obligatorios que son fundamentales para mantener y certificar la buena operatividad de los ascensores, de manera de mantener un equilibrio en el proceso de la funcionalidad.

En cambio, al tiempo que aproximadamente presentan fallas por falta de mantenimiento, se encontró por medio de los resultados de las encuestas que el 32.14% de los ascensores en edificios de oficinas en menos de un mes ya se están presentando dichas fallas, de igual forma otro 32.14% presentan fallas de un mes a seis meses, indicando que, el mantenimiento debería de ser mensual para que este sea preventivo, no esperar a que fallen para poder darle mantenimiento, lo que posiblemente se deba a la carencia de un plan de mantenimiento preventivo.

Al considerar lo descrito en el párrafo anterior, se encontró que Martínez como citó en Córdor (2020), describe que estas son las alteraciones de la capacidad de trabajo del equipo o sistema, como también describe que estas no son algo desastroso, sino que pueden ser consideradas como un grado de desvío de una de las características de la calidad según su valor, clasificando las fallas como tempranas, adultas y tardías.

Otro de los aspectos a considerar es la realización de la totalidad de las revisiones y ajustes en una sola visita, obteniendo, según el 35.71% de los colaboradores, que a veces se realiza en una sola visita todos los cambios pertinentes. Al respecto, Montilla (2019) menciona que es importante que, durante las actividades de mantenimiento, se vele en todo momento por la continuidad

operacional, asegurando de esta manera la satisfacción del usuario, por ende, se busca evitar paradas, ya sean totales o parciales, que impidan el buen funcionamiento de la organización.

Entre los resultados que se obtuvieron de la entrevista dirigida a los técnicos de mantenimiento de ascensores de la empresa distribuidora, se encontró que los cargos que se desempeñan, se encuentran analista de campo, técnico de manteniendo, técnico de servicios y supervisor de operaciones. Mientras tanto Reyes (2022), considera que los técnicos de mantenimiento son el instrumento clave para recolectar dicha información, a manera de asegurar la integridad tanto de los empleados como de los clientes.

En cuanto el caso de la organización y planificación de capacitaciones, estas son planificadas según el nivel de conocimiento de los técnicos de mantenimiento, los cuales son evaluados con el fin de poder saber qué tema impartir, y también depende de las necesidades que la empresa llegue a presentar. Según lo encontrado en la literatura, Ramos (2022) define que la planificación de capacitaciones es el conjunto de programas que deben implementarse dentro de una empresa con el fin del mejoramiento continuo.

En relación con la hipótesis planteada para el objetivo específico uno, sobre la existencia de un mantenimiento preventivo de los ascensores que fueron instalados y que están en operaciones se encontró que, aunque este proceso existe, debe ser optimizado en relación con la efectividad cuando se solicita, no obstante, este proceso de mantenimiento preventivo es ajustado de acuerdo al historial de fallas y las condiciones que el ascensor presente.

En la misma línea de los postulados del párrafo anterior, Amaguaña (2021) en su estudio investigativo indicó que el plan del proceso de mantenimiento preventivo de los ascensores debe fundamentarse especialmente en las actividades primarias que el personal encargo del mantenimiento ejecutará. Además, las inspecciones deberán realizarse periódicamente, mismas que deben estar previamente planificadas con el fin de descubrir defectos posibles que podrían

conllevar a paradas no previstas del ascensor.

Respecto a la hipótesis formulada para el propósito específico dos, en referencia de que los trabajadores tienen conocimiento acerca de indicadores claves de desempeño (KPIs) y/o métricas usadas dentro del mantenimiento preventivo de ascensores, instalados y que se encuentra en operaciones, fue encontrado que, aunque sí comprenden, no obstante, no son aplicados a cabalidad en el desempeño de sus funciones, esto se debe a que los pedidos para mantenimiento de ascensores deben ser una semana previa, no en todas las ocasiones se realiza la revisión y ajuste en una única visita, implicando periodos prolongados de detención del ascensor, los técnicos mencionaron que, dentro de sus asignaciones no disponen de indicadores claves de cumplimiento, sino que son *checklist* para dar a conocer lo que se cumplió y lo pendiente.

En congruencia con lo indicado en las líneas anteriores, en su investigación, Martínez (2023) encontró que la empresa considerada para su estudio carecía de un cronograma completo y un mantenimiento óptimo de los equipos del edificio, sin embargo, se realizaban mantenimiento rutinario pero insuficientes. Por otra parte, en el caso del ascensor, este sí recibía un mantenimiento adecuado. Es por ello que se visualizó la necesidad de generar KPIs dentro de los planes de mantenimiento para que los empleados tuvieran conocimiento acerca de tales indicadores.

## 6.2 Conclusiones

1. El primer objetivo específico buscaba el diagnóstico del proceso de mantenimiento preventivo de ascensores instalados y operando en torres de oficinas en Tegucigalpa por una empresa distribuidora, encontrando que la empresa responsable se encargó de brindar cursos de formación a manera de introducción, previo al inicio de funciones como técnicos en el área, esto según lo explicado en las entrevistas.

Por otro lado, el proceso de formación ha continuado por medio de las capacitaciones, las cuales oscilan entre 8 a 180 horas, donde se les imparte sobre seguridad, técnicas de funcionamiento de diversos tipos de ascensores, mantenimiento de gradas eléctricas, entre otros. Otro de los aspectos encontrados fue que, de manera mensual, se revisa la máquina de panel principal, puertas, estados de componentes móviles, limpieza y sensores, rieles, cables de tracción, poleas, entre otros.

Los componentes que se revisan de forma semestral están las pruebas de paracaídas, recortes de cables, regulador de velocidad, guía de cabina, entre otros. Mientras que, de forma anual, se revisa la seguridad de la mordaza, prueba a los frenos de emergencia, motor, aceite y mantenimiento general de los ascensores. Por otro lado, los responsables de mantenimiento preventivo es el técnico de la empresa distribuidora, en la mayoría de los casos, puesto que también suele realizarlo el personal interno del edificio o una empresa de mantenimiento externa.

Por medio de la ficha técnica fue posible analizar la situación de 14 edificios en la ciudad de Tegucigalpa que disponen de elevadores en sus instalaciones, identificando que el historial de fallas a nivel general ha sido por contactos de puertas, rodos de puertas, límite de velocidad, botones de botoneras de pasillo, fuente de energía, iluminación de cabina, sensor de nivelación, fallas en el cierre de puertas, entre otros, además, la inactividad por día va desde las 2 hasta las 10 horas, pudiendo incluso dejar de funcionar por meses.

Otro de los aspectos a considerar dentro de las conclusiones es la hipótesis definida para el objetivo, la cual planteaba que existe un proceso de mantenimiento preventivo de

ascensores instalados y operando en torres de oficinas en Tegucigalpa por una empresa distribuidora, logrando por medio de la recolección de datos en los diferentes instrumentos concluir que sí existe un proceso de mantenimiento preventivo, sin embargo, este debe de ser mejorado en cuanto a la efectividad al momento del llamado, ya que se identificó por medio de una de las preguntas realizadas que siempre se ajusta el plan de mantenimiento preventivo en función de la condición actual del equipo y el historial de fallas. Otro de los aspectos que permiten dar respuesta a esta hipótesis es la revisión de los componentes que se revisan de manera mensual, semestral y anual, logrando llegar a esta conclusión a partir de los datos recolectados y analizados de los diferentes instrumentos.

2. En el segundo objetivo específico se planteó conocer los indicadores clave de desempeño (KPIs) y/o métricas utilizadas en el mantenimiento preventivo de ascensores, instalados y operando en torres de oficinas por parte de una empresa distribuidora en Tegucigalpa, identificando de esta manera inicial que, se debe de comunicarse con los especialistas en mantenimiento de ascensores al menos una semana antes para agendar la revisión del edificio según el 64.29% de los colaboradores, teniendo como resultado que, de acuerdo con el 35.71%, a veces los técnicos suelen dar el mantenimiento a los ascensores la totalidad de las revisiones y ajustes en una visita única. Otro dato muy importante es que, al consultar cuánto tiempo transcurre entre fallas por mantenimiento en los ascensores, expresaron que, en algunas ocasiones menos de un mes y en otras circunstancias entre 1 y 6 meses según el 64.28% de los que participaron en la aplicación de la encuesta.

Al consultar a los técnicos de mantenimiento de ascensores de la empresa distribuidora sobre los indicadores claves de cumplimiento que se consideran para cada actividad de

revisión de los ascensores, se encontró, según la interrogante 11 de la entrevista a los técnicos de mantenimiento que estas son varias, por ejemplo, la cantidad de averías, limpieza, funcionamiento, iluminación, uso adecuado del equipo de protección personal, mientras que, de manera específica uno de los técnicos indicó que durante las tareas de mantenimiento, no hay indicadores como tal, sino que se les proporciona un *checklist* para indicar lo que sí se realizó y lo que no.

En cuanto al tiempo promedio en el que se realizan las actividades de mantenimiento de ascensores para cada edificio, se encontró que esta depende de la cantidad de niveles con los que cuenta el edificio, pero, aproximadamente se requiere entre 1 y 3 horas. Finalmente, una vez que se encuentra la falla en el ascensor, el tiempo que se tardan en hacer la reparación pertinente ha de depender si se tiene en inventario la pieza que hay que cambiar, y, en caso de sí disponer de la misma, se puede tardar hasta dos horas desde el momento en que se llega a las instalaciones hasta que queda listo el ascensor para funcionar de nuevo.

En cuanto a la hipótesis formulada para el objetivo específico dos, esta afirmaba que los empleados conocen indicadores claves de desempeño (KPIs) y/o métricas utilizadas en el mantenimiento preventivo de ascensores, instalados y operando en torres de oficinas por parte de una empresa distribuidora en Tegucigalpa, logrando por medio de la recolección de datos en los diferentes instrumentos concluir que, aunque sí tienen conocimiento, estos no son aplicados a cabalidad en el cumplimiento de sus funciones, ya que los pedidos para mantenimiento de ascensores deben hacerse con una semana de anticipación, no en todas las ocasiones se realiza la revisión y ajuste en una única visita, lo cual implica un alargamiento en los plazos de detención del ascensor, además, algunos de los técnicos

hicieron mención que, en el cumplimiento de sus funciones no disponen de indicadores claves de cumplimiento como tal, sino que son listas de chequeo para indicar lo que fue cumplido y lo que no.

3. Finalmente, se estableció el diseño de una propuesta de optimización de mantenimiento preventivo para incrementar la productividad en la calidad del servicio de ascensores, instalados y operando en torres de oficinas por parte de una empresa distribuidora en Tegucigalpa, estableciendo tres objetivos básicos, programación de revisiones periódicas y disminuir la frecuencia de las fallas, detallando para esto un cronograma de cuáles son las acciones a implementar de manera mensual, bimensual, trimestral, semestral y anual, especificando además cuáles corresponden a cada componente, siendo estos, sala de máquinas, cuarto de poleas, puertas de piso, cabina y chasis, hueco y foso del ascensor. Mientras que, el otro objetivo planteaba capacitación a los técnicos encargados de dar mantenimiento a los ascensores, reforzando sobre el servicio de mantenimiento, uso de herramientas de trabajo, verificación del estado de los ascensores, estrategias de mantenimiento, entre otros.

### 6.3 Recomendaciones

1. Se recomienda a la empresa prestadora del servicio a estar al pendiente en todo momento del funcionamiento de los diferentes ascensores, procurando que en cada asistencia el servicio sea cumplido a cabalidad, evitando de esta manera paros indefinidos en los ascensores, que entorpezcan el flujo de personas dentro de las instalaciones.
2. Se recomienda a las empresas receptoras del servicio a evaluar los indicadores clave de

desempeño, con el objetivo de obtener un buen resultado al momento de evaluar el funcionamiento y estado del equipo, siendo este un apoyo para la toma de decisiones, en cuanto al rendimiento, confiabilidad y seguridad del ascensor.

3. Se recomienda a los técnicos en mantenimiento de ascensores a procurar en todo momento la mejora continua de su conocimiento, por medio de capacitaciones que le ofrezcan los nuevos conocimientos en el área donde se desempeña, con la finalidad de cumplir con excelencia y eficiencia las funciones encomendadas.

## Capítulo 7. Lineamientos de intervención

## 7.1 Título

Propuesta de optimización del mantenimiento preventivo para incrementar la productividad en la calidad del servicio de ascensores, instalados y operando en torres de oficinas por parte de una empresa distribuidora en Tegucigalpa.

## 7.2 Objetivo

1. Programar revisiones periódicas para asegurar el funcionamiento correcto de cada uno de los componentes de los ascensores, instalados y operando en torres de oficinas.
2. Disminuir la frecuencia de las fallas de los ascensores, instalados y operando en torres de oficinas.
3. Capacitar a los técnicos encargados de dar mantenimiento a los ascensores, instalados y operando en torres de oficinas.

## 7.3 Justificación

Tal y como se hizo mención en el capítulo primero de la investigación, se había identificado una disminución en la calidad del servicio de los ascensores en diferentes edificios de la ciudad de Tegucigalpa, siendo esto identificado a partir de las quejas interpuestas por los usuarios, lo cual indicaba la necesidad de encontrar soluciones óptimas que permitan una mejora en la atención y mantenimiento de los mismos, evitando así la ocurrencia de incidentes mayores.

Por medio de la aplicación de los diferentes instrumentos diseñados para la obtención de resultados, se encontró que, entre las fallas por mantenimiento en los ascensores transcurre, en algunos casos, menos de un mes, y, en otras circunstancias, de uno a seis meses, lo cual ocasiona quejas frecuentes respecto a esto. En tal sentido, la propuesta se encuentra enfocada en definir estrategias que den paso a una optimización en el proceso de mantenimiento preventivo de los

ascensores, con la finalidad de no solamente esperar a que los ascensores fallen, sino que poder adelantarse a los hechos a través de revisiones de rutina previamente programadas, disminuyendo así las frecuencias de las fallas.

#### 7.4 Desarrollo

**Tabla 3**

*Desarrollo de la propuesta de mejora para el mantenimiento preventivo de los ascensores*

<b>Acción</b>	<b>Detalle</b>	<b>Frecuencia de acción</b>
Elaboración del cronograma de mantenimiento para cada uno de los ascensores	En el mes de enero de cada año, la empresa responsable de dar mantenimiento a los ascensores debe programar las acciones a llevar a cabo para asegurar el correcto funcionamiento de los mismos, estableciendo tanto revisiones como mejoras.	El mes de enero de cada año, el cual puede estar sujeto a revisión y cambio.
Comunicación con el cliente	Posterior a la elaboración del cronograma, se procede a informar a los diferentes edificios sobre las fechas programadas para revisión y mejoras, extendiendo además una copia del calendario.	El mes de enero de cada año.
Pedidos de revisión y mantenimiento de emergencia	Es posible que se generen inconvenientes que no pudieron ser previstos, por lo que es importante dejar espacios para revisiones y mantenimiento de emergencia durante todo el año.	Durante todo el año
Informe de mantenimiento	Luego de realizar las visitas, ya sea de revisión o mantenimiento, a cada uno de los edificios, es importante que el técnico asignado genere un reporte con las acciones realizadas, así como del estado en el cual encontró las instalaciones, dejando una copia para la empresa prestadora del servicio, como para la empresa receptora del servicio.	Una vez al mes

Otro de los aspectos a tener en cuenta es la frecuencia con la cual se ha de revisar cada componente del ascensor, por lo tanto, a continuación, se presenta el cronograma de aplicación.

**Tabla 4***Cronograma para el mantenimiento preventivo de los ascensores*

No	Actividades	Frecuencia				
		Mensual	Bimensual	Trimestral	Semestral	Anual
<b>Sala de máquinas y cuarto de poleas</b>						
	Revisión de los accesos, instrucciones, ventilación, instrucciones, llave de emergencia, cables, alumbrado y llenado del justificante de la visita	X				
	Engrase de las poleas y limpieza de la maquinaria			X		
	Comprobar los espacios en la máquina, deslizamiento de cables, poleas, limitador de velocidad, funcionamiento general de la maniobra				X	
	Comprobación de la válvula de máxima presión, en caso que los ascensores sean hidráulicos					X
<b>Puertas de piso</b>						
	Revisión de las puertas de piso, holguras, deformaciones, oxidaciones, pulsadores de llamada, cerraduras	X				
	Engrase de bisagras y articulaciones, así como la revisión de las puertas automáticas, deslizaderas y cables		X			
<b>Cabina y chasis</b>						
	Revisión de los amarres del cable, chasis, cabina, cables, acñamiento	X				
	Revisión de las deslizaderas y oxidaciones en general	X				
	Revisión del estado general de la cabina, puertas, botones y rótulos	X				
	Comprobación del funcionamiento de botonera de inspección, operador de puerta, alumbrados, emergencias, señalizaciones, desplazamiento de cabina	X				
	Engrase de los ejes, articulaciones			X		
	Limpieza de techo de cabina, operador, carriles y chasis			X		
<b>Hueco del ascensor</b>						
	Revisión de las paredes o defensas, amarres, deslizaderas, mangueras, cables de suspensión, cadenas de compensación, cables múltiples, iluminación de hueco	X				
	Engrase de las guías de cabina y otros elementos			X		
	Comprobación de amarres y empalmes de guías					X
<b>Foso del ascensor</b>						
	Revisión de los amortiguadores de foso y sus soportes, alumbrado, polea, contacto de aflojamiento de cables	X				

	Engrasar los elementos necesarios		X			
	Limpieza del foso para retirar objetos	X				

Al dejar claro lo que se debe de realizar para la programación del mantenimiento preventivo, resulta pertinente también detallar las acciones a implementar para el tercer objetivo de la propuesta, siendo este las capacitaciones a los técnicos encargados de dar mantenimiento a los ascensores, instalados y operando en torres de oficina, detallando esto en la tabla que a continuación se presenta.

**Tabla 5**

*Plan para las capacitaciones a los técnicos*

<b>Estrategia</b>	<b>Acciones</b>	<b>Temas a ser impartidos</b>	<b>Responsables</b>
<b>Capacitación a los técnicos encargados de dar mantenimiento a los ascensores</b>	1. Convocar al personal de interés a una capacitación	• Procedimiento del servicio de mantenimiento	• Gerente de la empresa prestador del servicio
	2. Preparar material visual de apoyo	• Mantenimiento mejorado	• Gerente de cada uno de los edificios que ha contratado el servicio
	3. Preparación del material a ser entregado a los participantes	• Uso de herramientas de trabajo	• Técnicos encargados de los ascensores de cada edificio
	4. Preparar el espacio físico donde se ha de llevar a cabo la jornada de capacitación	• Verificación del estado de las herramientas de trabajo	
	5. Dar inicio a la capacitación	• Verificación del estado de los ascensores	
	6. Desarrollo de los puntos importantes de cada tema	• Estrategias para el mantenimiento de los ascensores	
	7. Abrir un espacio para preguntas y respuestas		
	8. Entrega de constancias de participación		
	4. Compartir refrigerio con los participantes		

Considerando la tabla arriba presentada, se requiere de un presupuesto para llevar a cabo el proceso de capacitación que, aunque se establece como un único momento, este puede ser repetido las veces que sean necesarias para optimizar el conocimiento de los técnicos.

**Tabla 6***Presupuesto para la capacitación de los técnicos*

<b>Detalle</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo total</b>
Salón para la capacitación	L.8,000.00	1	L.8,000.00
Mesas	L.50	3	L.150.00
Sillas	L.20	15	L.300.00
Equipo de sonido	L.300	1	L.300.00
Alquiler de proyector	L.200	1	L.200.00
Material didáctico	L.100.00	10	L.1,000.00
Constancias de participación	L.30.00	10	L.300.00
Refrigerio	L.100.00	15	L.1,500.00
<b>Total</b>			<b>L.11,750.00</b>

## Bibliografía

- Acosta, S. (2023). Los enfoques de investigación en las Ciencias Sociales . *Revista Latinoamericana Ogmios*, 3(8). <https://doi.org/https://doi.org/10.53595/rlo.v3.i8.084>
- ALAPONT. (6 de Febrero de 2024). Retrieved 25 de Julio de 2024, from <https://alapont.com/blog/componentes-del-ascensor/>
- Al-Kodmany, K. (2023). Elevator Technology Improvements: A Snapshot. *Encyclopedia 2023*, 530-548. <https://doi.org/10.3390/encyclopedia3020038>
- Allen, D. (2008). *Retaining talent: A Guide to Analyzing and Managing Employee Turnover*. SHRM Foundation Effective Practice Guidelines Series.
- Amaguaña, A. (2021). *Desarrollo de un plan de mantenimiento preventivo para el ascensor del edificio de la carrera de ingeniería civil de la facultad de ingeniería civil y mecánica de la Universidad Técnica de Ambato*. Universidad Técnica de Ambato.
- AMDC. (30 de Abril de 2014). Reglamento de la zonificación, obras y uso del suelo en el Distrito Central. La Gaceta.
- Anahuac. (17 de Noviembre de 2020). <https://www.anahuac.mx/generacion-anahuac/metodo-kaizen-que-es-y-como-puedes-beneficiarte-de-el>
- Andreu, I. (03 de Octubre de 2024). *apd*. <https://www.apd.es/lean-manufacturing-que-es/#:~:text=El%20lean%20manufacturing%20se%20basa,desperdicios%20y%20maximizar%20la%20productividad>.
- Arevalo, L. (02 de Octubre de 2024). *Construir Connecta*. <https://www.construir.connectab2b.com/post/inversi%C3%B3n-en-el-sector-construcci%C3%B3n-crece-29-19-en-honduras>
- Arispe, C., Yangali, J., Guerrero, M., Lozada, O., & Acuña, L. e. (2020). *La investigación*

*científica. Una aproximación para los estudios de posgrado.* Universidad Internacional del Ecuador.

*Asana.* (6 de Febrero de 2024). <https://asana.com/es/resources/sprint-backlog>

*Ascensores Abando .* (s.f.). <https://ascensoresabando.com/elementos-de-seguridad-en-el-ascensor/>

*Ascensores J Pascual.* (24 de Mayo de 2014). <https://ascensoresjpasual.blogspot.com/2014/>

*ascensores y más .* (2021). <https://ascensoresymas.com/tipos-ascensores-mantenimiento-normativa/>

*Ascensores y mas.* (16 de Octubre de 2023). <https://ascensoresymas.com/funcionamiento-de-un-ascensor/>

*Ascensorssales.* (1 de Febrero de 2020). [https://www.ascensorssales.com/es/tipos-de-ascensores-](https://www.ascensorssales.com/es/tipos-de-ascensores-tipos-de-)  
[tipos-de-](https://www.ascensorssales.com/es/tipos-de-ascensores-tipos-de-)

[elevadores/#:~:text=Ascensores%20Electromec%C3%A1nicos%3A,en%20su%20trayecto%20por%20rieles.](https://www.ascensorssales.com/es/tipos-de-ascensores-tipos-de-elevadores/#:~:text=Ascensores%20Electromec%C3%A1nicos%3A,en%20su%20trayecto%20por%20rieles.)

Asociación de Municipios de Honduras, & Agencia Española de Cooperación para el Desarrollo. (2012). *Prontuario municipal, Honduras geográfica: Compilación geográfica, histórica y actual de Honduras, sus departamentos y municipios.* Tegucigalpa: EDICIONES RAMSÉS.

*Aspasia.* (s.f.). <https://grupoaspasia.com/es/glosario/competencias-tecnicas/>

*Atlassian.* (s.f.). [https://www.atlassian.com/es/incident-management/kpis/common-metrics#:~:text=El%20MTBF%20\(tiempo%20medio%20entre%20fallos\)%20es%20la%20media%20de,la%20fiabilidad%20de%20un%20producto.](https://www.atlassian.com/es/incident-management/kpis/common-metrics#:~:text=El%20MTBF%20(tiempo%20medio%20entre%20fallos)%20es%20la%20media%20de,la%20fiabilidad%20de%20un%20producto.)

Banco Central de Honduras. (2023). *Informe Económico Anual 2022.*

BCH. (2023). *Informes económicos y boletines estadísticos.*

BCH, B. (2024). *Comportamiento de la Economía Hondureña.* <https://www.bch.hn/estadisticas-y->

publicaciones-economicas/boletin-estadistico-memoria-anual-y-otras-publicaciones

Bernabe, A. (2021). *Estudio técnico para la viabilidad de la implementación de un ascensor para personas con capacidades físicas diferentes en el edificio de electricidad/electrónica.*

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9540878>

Besich, J. (2005). Job embeddedness versus traditional models of voluntary Turnover: a test of voluntary turnover prediction. *Tesis Doctoral*. University North Texas.

Blanco García, M. d., & Lobato Gómez, F. (2010). *Comunicación Empresarial y Atención al Cliente*. España: Macmillan Iberia, S. A.

*Blog.infraspeak* . (19 de Julio de 2021). <https://blog.infraspeak.com/es/mantenimiento-centrado-en-la-confiabilidad-vs-riesgo/#:~:text=parques%20de%20atracciones,-,%C2%BFQu%C3%A9%20es%20el%20mantenimiento%20basado%20en%20el%20riesgo%3F,aver%C3%ADa%20y%20en%20sus%20consecuencias.>

,%C2%BFQu%C3%A9%20es%20el%20mantenimiento%20basado%20en%20el%20riesgo%3F,aver%C3%ADa%20y%20en%20sus%20consecuencias.

Boswell, W. R., Boudreau, J. W., & Tichy, J. (2005). . *The relationship between employee job change and job satisfaction: The honeymoon-hangover effect*. Journal of Applied Psychology.

Cámara de la Industria del Calzado y Secretaría de Economía. (2010).

Cejas, M., Liccioni, E., Aldaz, S., Murillo, M., & Venegas, G. (2023). *Enfoque Cuantitativo y Cualitativo: Una mirada de los métodos mixtos*. Fundación Editorial de la Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora (FEDUEZ).

*Certinext*. (s.f.). Retrieved 03 de Agosto de 2024, from <https://certinext.com/ascensores-electromecanicos-e->

hidraulicos/#:~:text=Ascensores%20Electromec%C3%A1nicos%3A%20Se%20le%20llama,vertical%20mediante%20un%20motor%20el%C3%A9ctrico.

CNH, C. N. (30 de Septiembre de 2005). LEY DE EQUIDAD Y DESARROLLO INTEGRAL

PARA LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD.

Condor, J. (2020). *Análisis de fallas en componentes mecánicos del ascensor de marca Asteca instalado en la Academia Pre Universitaria Ingeniería S.A.C.* Universidad Nacional del Centro del Perú.

Cóndor, J. (2020). *Análisis de fallas en componentes mecánicos del ascensor de marca asteca instalado en la academia pre universitaria ingenieria S.A.C.* Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Perú.

Corona, L., & Fonseca, M. (2022). Las hipótesis en el proyecto de investigación: ¿cuándo si, cuándo no? *Medisur*, 21(1), 269-273.

Cortés Cortés, M. E., & Iglesias León, M. (2004). *Generalidades sobre Metodología de la Investigación.* Ciudad del Carmen, Mexico: Universidad Autónoma del Carmen.

*Data scope* . (2018). <https://datascope.io/es/blog/mantenimiento-de-ascensores/>

*Definición.de.* (s.f.). <https://definicion.de/ascensor/>

*Dictador* . (s.f.). <https://dictador.es/novedades-ascensores/el-mantenimiento-de-un-ascensor#:~:text=El%20mantenimiento%20preventivo%20de%20un%20ascensor%20incluye%20la%20revisi%C3%B3n%20peri%C3%B3dica,la%20vida%20%C3%BAtil%20del%20ascensor.>

*Dictador* . (s.f.). <https://dictador.es/novedades-ascensores/de-que-partes-se-compone-un-ascensor>

*Disel studio* . (s.f.). <https://diselstudio.es/funciones-del-ascensor-hidraulico/#:~:text=Ascensor%20hidr%C3%A1ulico%2C%20%C2%BFqu%C3%A9%20es%3F,v%C3%A1lvulas%20el%C3%A9ctricas%20controlan%20el%20descenso.>

*El periódico extremadura* . (09 de Mayo de 2020). <https://www.elperiodicoextremadura.com/el-mostrador/2020/04/09/ascensores-tecnologia-futuro-ahora-43898489.html>

*Elevabalear.* (s.f.). <https://elevabalear.com/mantenimiento-preventivo-de-ascensores-guia->

completa/

*Elevabalear* . (s.f.). <https://elevabalear.com/mantenimiento-preventivo-de-ascensores-guia-completa/#:~:text=Tiene%20como%20objetivo%20asegurarse%20que,componentes%20seg%C3%BAn%20un%20calendario%20predefinido.>

*Elevabalear*. (23 de Julio de 2024). <https://elevabalear.com/como-funciona-un-ascensor-te-lo-explicamos/>

*Elevadores Vizion*. (s.f.). Retrieved 04 de Agosto de 2024, from <https://elevadoresvizion.wordpress.com/2016/11/22/que-es-un-elevador/>

Elevator, T. (Abril de 2021). Meta 200. *TK Elevator Innovation and Operations Asia Pacific Office*.

*Emaint*. (2024). <https://www.emaint.com/what-is-preventive-maintenance/>

*Embarba*. (2023). <https://embarba.com/2023/03/ascensores-origen-y-evolucion/>

*Fain.es*. (s.f.). <https://fain.es/blog/tipos-ascensores-segun-necesidades/>

*Federación empresarial española de ascensores*. (s.f.). <https://feeda.es/tipos-funcionamiento-ascensores/#:~:text=Un%20ascensor%20es%20un%20sistema,conjunto%20para%20ponerlo%20en%20marcha.>

Feria, H., Matilla, M., & Mantecón, S. (2020). La entrevista y la encuesta: ¿métodos o técnicas de indagación empírica? *Revista Didasc@lia: D&E*, XI(3), 62-79.

*Fracttal* . (s.f.). <https://www.fracttal.com/es/guias-mantenimiento/que-es-el-tpm-mantenimiento-productivo-total-y-como-implementarlo>

*Fracttal*. (2024). <https://www.fracttal.com/es/guias-mantenimiento/indicadores-de-mantenimiento>

*Fracttal*. (2024). <https://www.fracttal.com/es/guias-mantenimiento/mantenimiento-preventivo>

Franco Osorio, F. N., & Sanchez Mejia, J. F. (2018). *Modelo de mejora del proceso de mantenimiento preventivo de ascensores basado en la Norma NTC 5926-1*. Bogota.

- Franco, F. N. (2018). *Modelo de mejora del proceso de mantenimiento preventivo ascensores baado en la norma NTC5926-1*.  
[https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1492&context=maest\\_administracion](https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1492&context=maest_administracion)
- fujisj. (s.f.). fujisj: <https://fujisj.com/es/machine-roomless-elevator-product/>
- Gamboa, M. (2023). El cálculo del tamaño de la muestra en la investigación científica. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 1(1), 1-27.
- Garcia, M., Quispe, C., & Ráez, L. (2003). Mejora continua de la calidad en los procesos. 6, 89-94. <http://www.redalyc.org/pdf/816/81606112.pdf>, consultado septiembre de 2015.
- Garreton J. (1975). *Una teoría cibernética de la ciudad y su sistema*. Argentina: Ediciones Nueva Visión S.A.I.C.
- General elevadores*. (10 de Septiembre de 2020).  
<https://www.generalelevadores.com/es/post/mantenimiento-de-ascensores/#:~:text=En%20General%20Elevadores%20abordamos%20dos%20tipos%20de%20mantenimientos%3A%20preventivo%20y%20correctivo.>
- George, Chambers. (s.f.). Estrategias para un Exitosa Comunicacion con el Cliente.
- Gómez, Y. (2020). *Mantenimiento preventivo y satisfacción del cliente en la empresa Ascensores y Montacargas Continental S.A.C, Comas 2020*. Lima: Universidad César Vallejo.
- Gonzalo, R. (2022). *MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO EN EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO EN EL DEPARTAMENTO DE*.  
<https://repositorio.unitec.edu/bitstream/handle/123456789/12528/Mantenimiento%20preventivo%20y%20correctivo%20en%20el%20departamento%20de%20mantenimiento%20industrial%2C%20LACTHOSA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Gyaascensores.* (s.f.). Retrieved 03 de Agosto de 2024, from <http://www.gyaascensores.com.ar/hidraulicos.php>
- Hussey, R. (2024). *Stanley Elevator Co.* <https://www.stanleyelevator.com/blog/hydraulic-elevators/>
- IBM.* (02 de Julio de 2017). <https://www.ibm.com/mx-es/topics/reliability-centered-maintenance>
- IBM.* (2024). <https://www.ibm.com/topics/what-is-preventive-maintenance>
- Inc., E. W. (2023). *Annual Report on Vertical Transportation Safety Standards.*
- Indutria gob.* (s.f.). <https://industria.gob.es/Calidad-Industrial/seguridadindustrial/productosindustriales/Ascensores/Paginas/Reglamento-y-Manutencion-Aparatos-Elevacion-.aspx#:~:text=Real%20Decreto%20355%2F2024%2C%20de,del%20parque%20de%20ascensores%20existente.>
- INE. (2013). *Instituto Nacional de Estadísticas.* Proyecciones 2013: <http://181.115.7.199/binhnd/RpWebEngine.exe/Portal?BASE=MUNDEP08&lang=ESP>
- Infraspeak.* (23 de Marzo de 2023). <https://blog.infraspeak.com/es/indicadores-de-mantenimiento/>
- Ionos.* (12 de Septiembre de 2023). <https://www.ionos.es/startupguide/gestion/que-es-el-modelo-six-sigma/>
- Junta de Andalucía, CAH & Embajada de España en Honduras. (2013). *Honduras Guia de Arquitectura y Paisaje. Honduras Guia de Arquitectura y Paisaje.* Tegucigalpa, Distrito Central, Honduras-Sevilla: Coria Grafica.
- Kone.* (s.f.). <https://www.kone.mx/herramientas-descargas/faqs/cuales-son-las-partes-de-un-elevador.aspx>
- KONE.* (s.f.). <https://www.kone.mx/herramientas-descargas/faqs/fallas-elevadores-motivos-y-como-evitar.aspx>

- KONE. (17 de Julio de 2024). <https://www.kone.mx/herramientas-descargas/faqs/cuales-son-las-partes-de-un-elevador.aspx>
- Laoyan, S. (12 de febrero de 2024). *Asana*. <https://asana.com/es/resources/process-improvement-methodologies>
- Limusa S. A. (2001). *Análisis ocupacional del mantenimiento industrial*. Mexico, DC.: Consejo de Normalización y Cuantificación de Competencia Laboral.
- Luu, L., & Hatrup, K. (2010). An Investigation of Country Differences in the Relationship Between Job Satisfaction and Turnover Intentions. *Applied H.R.M. Research*.
- Mantenimiento Industrial Web*. (s.f.). <https://mantenimientoindustrialweb.wordpress.com/>
- Martínez, A. (2013). Diseño de investigación, principios teórico-metodológicos y prácticos para su concreción. *Anuario Escuela de Archivología I(4)*.
- Martínez, A. (2023). *Diagnóstico y Mantenimiento Preventivo, Predictivo y Correctivo, de los Equipos y Maquinas en la Planta de Frigoandes de Avidesa Mac Pollo S.A*. Unidades Tecnológicas de Santander .
- Martins, J. (16 de Agosto de 2024). *ASANA*. <https://asana.com/es/resources/key-performance-indicator-kpi>
- Mcfarlane, L., & Martin, H. (1989). *Job satisfation and organizational commitment in relation to work perfomance and turnover intention*. Human Relatiions.
- Medina, M., Rojas, R., Bustamante, W., Loaiza, R., & Martel, C. e. (2023). *Metodología de la investigación: Técnicas e instrumentos de investigación*. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú S.A.C. <https://doi.org/https://doi.org/10.35622/inudi.b.080>
- Melgarejo, R. (30 de Agosto de 2020). *todosobrecomunicacion.com*. todosobrecomunicacion.com: <https://todosobrecomunicacion.com/la-comunicacion-laboral/>

MERCOSUR. (30 de Diciembre de 1999). NM 207:99. *Ascensores Electricos de Pasajeros Seguridad para la Construcción e Instalación.*

*mgncaucho.* (s.f.). <https://mgncaucho.com/dispositivos-de-seguridad-y-mantenimiento-de-un-ascensor/>

Milkovich & Boudreau. (1994). *Dirección y Administración de Recursos Humanos.* Addison-Wesley Iberoamericana.

*Mintrabajo.* (s.f.). [https://www.mintrabajo.gob.bo/?page\\_id=434](https://www.mintrabajo.gob.bo/?page_id=434)

Mirateve, A. L. (2007). *Elevadores: Principios e Innovaciones.*

Monroy, L. (2012). *Diseño de un plan de mejora del mantenimiento correctivo y actualización del mantenimiento preventivo en Multidimensionales S.A.* Bogota: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Montilla, D. (2019). *Plan de mantenimiento preventivo para los ascensores del hospital Pedro Emilio Carrillo de Valera Estado Trujillo, siguiendo los lineamientos de la Norma Covenin 2500-93 y 3049-93.* Universidad Valle del Monboy.

Norman, F. S. (2007). *Elevator and Escalator Maintenance for Building Managers.* New York: McGraw-Hill.

Obando, R. (13 de Abril de 2023). *Hubspot.* <https://blog.hubspot.es/sales/mejora-procesos>

OIT, O. (2021). *Reporte de seguridad en el trabajo en Latinoamérica.* <https://www.ilo.org/>

*Omicron Elevadores.* (23 de Octubre de 2023). <https://omicronelevadores.com/es/noticias/la-importancia-de-contar-con-un-buen-proveedor-de-ascensores-en-tu-comunidad-de-vecinos>

Organización Internacional del Trabajo. (2021). *Reporte de seguridad en el trabajo en Latinoamérica.*

Otero, A. (2018). *Enfoques de investigación: Métodos Para El Diseño Urbano - Arquitectónico.*

Universidad del Atlántico.

Otis. (2024). <https://www.otis.com/es/bz/nuestra-empresa/historia>

Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *Int. J. Morphol.*, 35(1), 227-232.

Perez, J. F. (25 de Agosto de 2020). *Lean Construction Mexico*.  
<https://www.leanconstructionmexico.com.mx/post/el-ciclo-phva-planear-hacer-verificar-actuar>

Price, J. (2004). *The Development of a Causal Model of Voluntary Turnover*. Information Age Publishing; Greenwich, Connecticut.

Ramos, E. J. (Octubre de 2013). PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA ELEVADORES GEN2-REGEN. *PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA ELEVADORES GEN2-REGEN*. Guatemala, Guatemala.

ramos, G. (2022). *Plan de capacitación para reducir el nivel de riesgo de los trabajadores del área comercial de la empresa ENERLETRIC INGENIEROS S.A.C*. Universidad Nacional del Centro del Perú.

Ramos, J. (2011). *Diagnóstico y diseño de un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria y equipo de la planta de Lácteos de Zamorano*.  
<https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/8cbe12ab-78ce-4f5e-a409-2ce978fe829c/content>

Ramos, M. (2013). *Estudio de prefactibilidad de un ascensor*. Guatemala.  
<http://www.repositorio.usac.edu.gt/16731/1/Miguel%20Alejandro%20Ram%C3%ADrez%20Mili%C3%A1n.pdf>

Rausch, T. (s.f.). *BOC Group*. <https://www.boc-group.com/es/blog/bpm/fundamentos-de-la-gestion-de-procesos-de-negocio-y-su-papel-en-la-excelencia->



Steel, R. P. (2002). *Turnover theory at the empirical interface: Problems of fit and function*.  
Academy of Management Review.

Tanovaa, C., & Holtom, B. (2008). *Using job embeddedness factors to explain voluntary turnover in four European countries* *The International Journal of Human Resource Management*.

*Teconocinetica*. (s.f.). Retrieved 28 de Julio de 2024, from <https://tecnocinetica.com/elevadores-de-carga-facilitan-el-desplazamiento-de-objetos-pesados/>

*Teldat*. (s.f.). <https://www.teldat.com/es/soluciones/mantenimiento-predictivo-de-ascensores/#:~:text=El%20mantenimiento%20predictivo%20permite%20detectar,de%20ascensores%20%E2%80%93%20un%20mercado%20enorme.>

Ticona, P. (2020). *Plan de mejora del mantenimiento preventivo de ascensores y escaleras electromecánicas de un centro comercial en la ciudad de Arequipa, 2019*. Arequipa: Universidad Continental.

Ticona, P. T. (2020). *Plan de mejora del mantenimiento preventivo de acentro comercial en la ciudad de Arequipa, 2019 scensores y escaleras electromecánicas de un*.  
[https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/8085/2/IV\\_FIN\\_108\\_TI\\_Ticona\\_Ticona\\_2020.pdf](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/8085/2/IV_FIN_108_TI_Ticona_Ticona_2020.pdf)

*TK Elevator*. (25 de Agosto de 2022). <https://www.tkelevator.com/hn-es/productos/ascensores/evolution-300/>

*TK Elevator Co*. (2024). <https://www.tkelevator.com/us-en/products/elevators/hydraulic-elevators/>

*Toledo Elevator & Machine Co*. (28 de Noviembre de 2023). <https://toledo-elevator.com/hydraulic-elevator-vs-traction-elevator-which-is-right-for-you/>

*Transve*. (s.f.). Retrieved 21 de Julio de 2024, from Transve: <https://transve.cl/que-es-un-ascensor/>

*Tsc.gob.hn*. (s.f.). [https://www.tsc.gob.hn/web/leyes/Acuerdo\\_Ejecutivo-STSS-577-2020.pdf](https://www.tsc.gob.hn/web/leyes/Acuerdo_Ejecutivo-STSS-577-2020.pdf)

- UNE. (17 de Mayo de 2017). <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0058341>
- UNE. (15 de Julio de 2020). <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0064392>
- Upkeep. (21 de Marzo de 2021). <https://upkeep.com/es/blog/preventive-maintenance-program/>
- Urquiza, A. (2023). *Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad de las máquinas críticas en la empresa Cynara Perú S.A.C., 2021*. Universidad Continental.
- Valdivieso, J. C. (2010). *Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para la empresa extruplas S.A*. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/831/12/UPS-CT001680.pdf>
- Valladares, M. R., Alvarado E., M., Castillo, L., Rivera, R., Chavez, J. O., Figueroa Fuentes, R., . . . Ferrera Boza, R. s. (2000). *Eird.org*. <https://www.eird.org/cd/building-codes/pdf/spa/doc13829/doc13829-indice.pdf>
- VILOBOX. (s.f.). *VILOBOX*. [https://vilobox.mx/libreria/recursos/eBook\\_Tipos\\_de\\_elevadores\\_V2.pdf](https://vilobox.mx/libreria/recursos/eBook_Tipos_de_elevadores_V2.pdf)
- Vincent, M. (2013). *Diseños de los parámetros de mantenimiento preventivo y predictivo de los Ascensores de Schindler S.A Bolivia*. [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/54563430/parametros\\_de\\_mantenimiento\\_schindler-libre.pdf?1506608102=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DUNIVERSIDAD\\_SIMON\\_BOLIVAR\\_VICERRECTORADO.pdf&Expires=1722571785&Signature=OEBUXprWJqsgqSK4C16A6Zbq](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/54563430/parametros_de_mantenimiento_schindler-libre.pdf?1506608102=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DUNIVERSIDAD_SIMON_BOLIVAR_VICERRECTORADO.pdf&Expires=1722571785&Signature=OEBUXprWJqsgqSK4C16A6Zbq)
- Vizcaíno, P., Maldonado, I., & Cedeño, R. (2023). Metodología de la investigación científica: guía práctica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 9723-9762. [https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i4.7658](https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7658)

William B. Wethe Jr., Keit Davis. (2000). *Administración de Personal y Recursos Humanos*.  
Mexico: McGraw Hill.

*Wrike*. (27 de Mayo de 2023). <https://www.wrike.com/blog/what-is-operational-efficiency/>

*Zendesk*. (21 de Diciembre de 2023). <https://www.zendesk.com.mx/blog/satisfaccion-cliente/>

## Anexos

### Anexo 1

#### *Operacionalización de las variables*

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Ítems *	Ítems **	Ítems ***
Metodología de mantenimiento preventivo	Es una de las formas de mantenimiento que se emplea para preservar la utilidad de las tecnologías y equipos por medio del desarrollo periódico de diagnósticos y reajustes que garanticen su debido funcionamiento (Urquiza, 2023).	El mantenimiento preventivo es la variable de análisis identificada en este estudio para el diseño de una propuesta de mejora, por lo tanto, se deberá tomar en cuenta el estado actual de la problemática, es decir, el mantenimiento de los ascensores, de identificará el proceso de mantenimiento y finalmente se evaluará el cumplimiento de los indicadores claves de desempeño. Para esto, será empleada la ficha de observación y una encuesta de 18 preguntas cerradas dirigidas a los empleados de mantenimiento de los 10 edificios.	Capacitación	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Horas</li> <li>•Contenido</li> <li>•Organización</li> <li>•Recursos y herramientas</li> </ul>	-	-	2-7
			Proceso	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Plan de mantenimiento</li> <li>•Actividades de mantenimiento</li> <li>•Responsable</li> <li>•Componentes revisados</li> </ul>	-	5-6	8-10
			Indicadores clave de desempeño (KPIs)	<ul style="list-style-type: none"> <li>•MTTR</li> <li>•MTBF</li> <li>•Backlog</li> <li>•Porcentaje de Mantenimiento Planificado</li> <li>•Tasa de Cumplimiento del Mantenimiento Preventivo</li> </ul>	-	7-9	11-13
Eficiencia operativa de los ascensores	Es una utilidad que permite evaluar los factores internos de una empresa que se orienta a monitorear indicadores económicos y técnicos	La eficiencia operativa se medirá por medio del monitoreo del debido funcionamiento de los ascensores instalados en edificios de oficinas junto	Funcionamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Características del edificio</li> <li>•Empresa de mantenimiento</li> <li>•Historial de fallas</li> <li>•Mantenimiento anterior</li> </ul>	1-7	-	-

	por medio de la minimización de costos durante los procesos y el cumplimiento de objetivos simultáneo (Rivera F. , 2023)	con la satisfacción de los clientes.		•Frecuencia de mantenimiento			
			Satisfacción del cliente	•Quejas sobre el ascensor •Tiempo de respuesta a problemas	8-9	10-12	-

Nota: Ítems\* para ficha de observación, Ítems\*\* para encuesta a administradores, Ítems\*\*\* para entrevista a técnicos.

## Anexo 2

### Ficha de observación

Edificio	1 Ubicación/Colonia del edificio	2 Cantidad de pisos	3 Número de ascensores	4 Empresa que realiza mantenimiento	5 Historial de fallas	6 Último mantenimiento	7 Frecuencia de mantenimiento	8 Quejas sobre el ascensor	9 Tiempo de respuesta a problemas
1			1						
			2						
			3						
			4						
			5						
2			1						
			2						
			3						
			4						
			5						
3			1						
			2						
			3						
			4						
			5						
4			1						
			2						
			3						
			4						
			5						
5			1						
			2						
			3						
			4						
			5						
6			1						
			2						
			3						
			4						
			5						
7			1						
			2						
			3						
			4						
			5						
8			1						
			2						
			3						
			4						
			5						
9			1						
			2						
			3						
			4						
			5						
10			1						
			2						
			3						
			4						
			5						
11			1						
			2						
			3						
			4						
			5						
12			1						
			2						
			3						
			4						
			5						
13			1						
			2						
			3						
			4						
			5						
14			1						
			2						
			3						
			4						
			5						

**Anexo 3**

*Guía de encuesta dirigida al personal de mantenimiento de los edificios que adquirieron ascensores de la empresa distribuidora.*

**ENCUESTA**

El cuestionario que se le presenta a continuación tiene la finalidad de analizar el proceso del mantenimiento preventivo en ascensores instalados y operando en torres de oficinas por parte de una empresa distribuidora en Tegucigalpa. Es importante enfatizar que su participación en esta encuesta es completamente voluntaria, también sus respuestas se tratarán con la máxima confidencialidad y se utilizarán exclusivamente con fines académicos. Se agradece de antemano su tiempo y honestidad al contestar.

**Instrucciones:** responda a cada una de las preguntas que se le formulan a continuación seleccionando las opciones que se le presentan para cada caso.

1. Sexo
  - Femenino
  - Masculino
  
2. Nombre del edificio en el que labora
  
3. Tiempo de trabajar en el edificio
  - Menos de 6 meses
  - De 6 meses a 1 año
  - De 1 a 3 años
  - De 4 a 6 años
  - De 7 a 9 años
  - Más de 10 años
  
4. Cargo que desempeña
  - Operario

Supervisor

Jefe de área

5. ¿Con qué frecuencia se ajusta el plan de mantenimiento preventivo en función de la condición actual del equipo y el historial de fallas?

Nunca

Casi nunca

A veces

Casi siempre

Siempre

6. ¿Quién es el responsable del mantenimiento preventivo del ascensor?

Personal interno del edificio / torre

Técnico de la empresa distribuidora

Empresa de mantenimiento externa

Otro (especifique): \_\_\_\_\_

7. ¿Con cuánto tiempo de anticipación deben comunicarse con los especialistas en mantenimiento de ascensores para agendar la revisión de su edificio?

Una semana

Un mes

De 1 a 3 meses

De 4 a 6 meses

Más de 6 meses

8. ¿Los técnicos que dan mantenimiento a los ascensores realizan el 100% de las revisiones y ajustes en una sola visita?

Nunca

Casi nunca

A veces

Casi siempre

Siempre

9. ¿Cuánto tiempo hay aproximadamente entre fallas por mantenimiento en los ascensores?

Menos de un mes

De 1 a 6 meses

De 6 meses a un año

De año y medio a dos años

Más de dos años

10. ¿Se reciben quejas frecuentes sobre el funcionamiento de los ascensores del edificio?

Nunca

Casi nunca

A veces

Casi siempre

Siempre

11. ¿Está conforme con el mantenimiento que se les ha dado a los ascensores del edificio?

Totalmente en desacuerdo

En desacuerdo

Neutral

De acuerdo

Totalmente de acuerdo

12. ¿Las personas encargadas de darle mantenimiento a los ascensores llegan en el momento justo y necesario?

Nunca

Casi nunca

A veces

Casi siempre

Siempre

**Anexo 4**

*Guía de entrevista dirigida a técnicos de mantenimiento de ascensores de la empresa distribuidora*

**ENTREVISTA**

El cuestionario que se le presenta a continuación tiene la finalidad de analizar el proceso del mantenimiento preventivo en ascensores instalados y operando en torres de oficinas por parte de una empresa distribuidora en Tegucigalpa. Es importante enfatizar que su participación en esta encuesta es completamente voluntaria, también sus respuestas se tratarán con la máxima confidencialidad y se utilizarán exclusivamente con fines académicos. Se agradece de antemano su tiempo y honestidad al contestar.

**Instrucciones:** responda a cada una de las preguntas que se le formulan a continuación de forma clara y detallada.

1. ¿Qué cargo desempeña en la empresa y cuánto tiempo lleva desempeñándolo?
2. ¿Cuándo empezó a trabajar en la empresa se le dio un curso de formación introductorio para aprender las competencias y conocimientos necesarios para desempeñar sus labores?
3. En su experiencia dentro de la empresa, aproximadamente, ¿cuántas horas de capacitación se le dan al personal técnico al año?
4. ¿Qué temas se han tratado en las capacitaciones dirigidas a los técnicos que les ha brindado la empresa?
5. ¿Cómo se encuentran organizadas o planificadas las capacitaciones para el personal técnico de la empresa?

6. ¿Qué recursos se le han brindado en la empresa para que se desempeñe mejor profesionalmente?
7. ¿Cuáles han sido las herramientas que la empresa le ha brindado para que desempeñe eficientemente sus labores de mantenimiento de ascensores?
8. ¿Cuáles son los componentes de los ascensores que se revisan mensualmente?
9. ¿Cuáles son los componentes de los ascensores que se revisan semestralmente?
10. ¿Cuáles son los componentes de los ascensores que se revisan anualmente?
11. ¿Cuáles son los indicadores claves de cumplimiento que se consideran para cada actividad de mantenimiento de ascensores?
12. ¿En cuánto tiempo promedio se realizan las actividades de mantenimiento de ascensores de cada edificio?
13. Al detectarse una falla o necesidad de mejora en un ascensor, ¿cuánto tiempo tarda en hacerse la revisión o reparación?





**Anexo 7***Parte 1 de respuestas de la entrevista dirigida a técnicos de mantenimiento de ascensores de la empresa distribuidora*

<b>N</b>	<b>Pregunta</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	¿Qué cargo desempeña en la empresa y cuánto tiempo lleva desempeñándolo?	Técnico de servicio 21/11/22	Técnico de mantenimiento	Técnico de mantenimiento
2	¿Cuándo empezó a trabajar en la empresa se le dio un curso de formación introductorio para aprender las competencias y conocimientos necesarios para desempeñar sus labores?	Si	Hace dos años	01/03/23
3	En su experiencia dentro de la empresa, aproximadamente, ¿Cuántas horas de capacitación se le dan al personal técnico al año?	0	36 horas	16
4	¿Qué temas se han tratado en las capacitaciones dirigidas a los técnicos que les ha brindado la empresa?	Medición de bandas de pasamanos	Sobre seguridad	Seguridad
5	¿Cómo se encuentran organizadas o planificadas las capacitaciones para el personal técnico de la empresa?	Mal	Semanales	Mensualmente
6	¿Qué recursos se le han brindado en la empresa para que se desempeñe mejor profesionalmente?	Buenas herramientas.	Planos	Plataformas de capacitación
7	¿Cuáles han sido las herramientas que la empresa le ha brindado para que desempeñe eficientemente sus labores de mantenimiento de ascensores?	Las necesarias para poder hacer el trabajo bien	Equipo y canales de información	Herramientas y canal de asistencia de preguntas
8	¿Cuáles son los componentes de los ascensores que se revisan mensualmente?	Máquina, panel principal, puertas,	Estado de componentes móviles, limpieza y sensores	Contactos, guías de puerta, sensores, seguridades y componentes electrónicos
9	¿Cuáles son los componentes de los ascensores que se revisan semestralmente?	Sensores, micros, poleas	Pruebas de paracaídas	Seguridades de paracaídas
10	¿Cuáles son los componentes de los ascensores que se revisan anualmente?	Aceite	Mantenimiento general de las tareas realizadas en los anteriores 11 meses	Revisión general de todas las tareas realizadas los 11 meses anteriores
11	¿Cuáles son los indicadores claves de cumplimiento que se consideran para cada actividad de mantenimiento de ascensores?	.	Averías	La cantidad de averías
12	¿En cuánto tiempo promedio se realizan las actividades de mantenimiento de ascensores de cada edificio?	Dependiendo la cantidad de niveles que haya lo normal son 2 horas	2 horas	2 horas
13	Al detectarse una falla o necesidad de mejora en un ascensor, ¿Cuánto tiempo tarda en hacerse la revisión o reparación?	De inmediato	Depende si tenemos el repuesto en stock, de tenerlos 5 días instalarlo	Depende de la aprobación y disponibilidad del repuesto

**Anexo 8***Parte 2 de respuestas de la entrevista dirigida a técnicos de mantenimiento de ascensores de la empresa distribuidora*

<b>No.</b>	<b>Pregunta</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
1	¿Qué cargo desempeña en la empresa y cuánto tiempo lleva desempeñándolo?	10 meses técnico en servicio	Técnico de mantenimiento	Supervisor de Operaciones 2 años 6 meses
2	¿Cuándo empezó a trabajar en la empresa se le dio un curso de formación introductorio para aprender las competencias y conocimientos necesarios para desempeñar sus labores?	No	2020	Sí
3	En su experiencia dentro de la empresa, aproximadamente, ¿Cuántas horas de capacitación se le dan al personal técnico al año?	8	10	180
4	¿Qué temas se han tratado en las capacitaciones dirigidas a los técnicos que les ha brindado la empresa?	Funcionamiento de distintos tipos de ascensores	Seguridad	Seguridad y técnicas
5	¿Cómo se encuentran organizadas o planificadas las capacitaciones para el personal técnico de la empresa?	Día de trabajo en oficina durante 4 días con teoría y mediodía en campo visitando un tipo de ascensor	Regular	Se planifican de acuerdo a las necesidades y demandas que tenga la empresa
6	¿Qué recursos se le han brindado en la empresa para que se desempeñe mejor profesionalmente?	Ninguno	En seguridad las capacitaciones y epp para resolver averías técnicas herramientas de mala calidad y mala asistencia por parte del dip	Primeramente, las capacitaciones técnicas y las herramientas adecuadas y necesarias
7	¿Cuáles han sido las herramientas que la empresa le ha brindado para que desempeñe eficientemente sus labores de mantenimiento de ascensores?	Herramientas de baja calidad. Compré herramientas de uso personal para realizar una labor segura en mi trabajo	Trapos desengrasantes	Herramientas manuales, digitales y herramientas de diagnóstico con software que son propiedad intelectual de la empresa
8	¿Cuáles son los componentes de los ascensores que se revisan mensualmente?	Rieles, seguridades en funcionamiento, puertas en buen funcionamiento, cables de tracción, poleas, aceiteras, displays, botoneras	Limpieza y lubricación	Primeramente, todos los ítems de seguridad y segundo Los componentes que están sometidos a un

				constante funcionamiento y por ende desgaste son todos los componentes relacionas a las puertas de cabina y pasillos.
9	¿Cuáles son los componentes de los ascensores que se revisan semestralmente?	Recortes de cables	Ninguno	Hay pruebas que se realizan cada 6 meses por ejemplo el regulador de velocidad (aparato de seguridad)
10	¿Cuáles son los componentes de los ascensores que se revisan anualmente?	Seguridad de mordazas de ascensor	Prueba de paracaídas	Hay pruebas que se realizan anualmente en temas de seguridad propiamente y son pruebas especiales por ejemplo pruebas a los frenos de emergencia
11	¿Cuáles son los indicadores claves de cumplimiento que se consideran para cada actividad de mantenimiento de ascensores?	Limpieza y funcionamiento correcto de seguridades	Ninguno	En las tareas de mantenimiento como tal no hay indicadores, hay un chek list donde corresponde marcar lo que se realiza y lo que no
12	¿En cuánto tiempo promedio se realizan las actividades de mantenimiento de ascensores de cada edificio?	Depende de la cantidad de pisos, pueden ser desde 1 hora hasta 3 con un buen servicio brindado	1 a 2 horas	Bueno esto depende de la cantidad de pisos que tenga el ascensor en promedio 2 horas
13	Al detectarse una falla o necesidad de mejora en un ascensor, ¿Cuánto tiempo tarda en hacerse la revisión o reparación?	Dependiendo de la falla o necesidad de mejora, si es una seguridad en mal estado, esta debe ser solventada antes de dejar habilitado el elevador, si no se encuentra repuesto el ascensor no puede habilitarse pues atenta con la seguridad del usuario. Si el repuesto se encuentra disponible, en unas dos horas estimando tráfico y cambio. Si son ajustes de parámetros puede ser variable según la necesidad de ajuste, desde 5 minutos hasta una hora o dos	Hasta que el elevador queda detenido	La revisión se hace inmediatamente reportan el equipo, el diagnóstico depende de la falla que presente el equipo en promedio 1hora 30 minutos

**Anexo 9***Parte 3 de respuestas de la entrevista dirigida a técnicos de mantenimiento de ascensores de la empresa distribuidora*

<b>No</b>	<b>Pregunta</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
1	¿Qué cargo desempeña en la empresa y cuánto tiempo lleva desempeñándolo?	Técnico en servicio 1,9 meses	Analista de campo	Técnico de servicio, tengo 1 año y 3 meses.	Técnico de servicios 4 años
2	¿Cuándo empezó a trabajar en la empresa se le dio un curso de formación introductorio para aprender las competencias y conocimientos necesarios para desempeñar sus labores?	Si	Si, fue necesario realizar ciertas pruebas de conocimiento técnico	Si me dieron cursos, pero siento que aun hizo falta demostraciones de algunos aspectos.	No
3	En su experiencia dentro de la empresa, aproximadamente, ¿Cuántas horas de capacitación se le dan al personal técnico al año?	De 1 a 2 semanas	Cada que sale un producto nuevo la empresa define estrategias para impartir conocimiento, aproximadamente unas 50 horas al año	Pues el dato correcto no lo sé pero por mucho unas 6 u 8 horas.	0
4	¿Qué temas se han tratado en las capacitaciones dirigidas a los técnicos que les ha brindado la empresa?	Seguridad, entrenamiento y conocimiento sobre el trabajo	Temas técnicos de nuevos productos	En las capacitaciones que e estado son de mantenimiento a gradas eléctricas y sobre los equipos Brasil.	N/A
5	¿Cómo se encuentran organizadas o planificadas las capacitaciones para el personal técnico de la empresa?	Diapositivas y manuales	Se organizan de acuerdo al conocimiento de cada técnico, es decir se evalúa para ver qué tema se le puede impartir para evitar repetir temas y que la capacitación se entorne dinámica	No tengo la menor idea acerca de eso.	N/A
6	¿Qué recursos se le han brindado en la empresa para que se desempeñe mejor profesionalmente?	Herramientas de trabajo	Los que son necesarios para poder desarrollar cada tarea	Herramientas necesarias y métodos para realizar o diagnosticar más rápido algún problema.	N/A

7	¿Cuáles han sido las herramientas que la empresa le ha brindado para que desempeñe eficientemente sus labores de mantenimiento de ascensores?	Conocimiento y epp	Computadoras, herramientas de diagnósticos y herramientas mecánicas	Herramientas como ser llaves fijas, desarmadores, puentes requeridos, herramientas para revisión de fallas TLS, entre otras.	Algunas herramientas
8	¿Cuáles son los componentes de los ascensores que se revisan mensualmente?	Contacto de puertas	Puertas, sistema de llamadas, iluminación, sistema de emergencia, limpieza general	Control principal en cuarto de máquinas, lubricación de rieles, revisión de luminarias de cabina, revisión y limpieza de operador de puertas de cabina, revisión y limpieza de puertas de pasillo, limpieza de foso y techo de cabina, revisión de bancadas de motor, revisión y ajuste de frenos de motor, entre otras.	Puertas
9	¿Cuáles son los componentes de los ascensores que se revisan semestralmente?	Guías de cabina	Sistema de freno de emergencia, cables de tracción y parte electrónica	Cables de tracción, poleas de tracción, limpieza de cuarto de máquinas y revisión de nivel de aceite de caja reductora.	Cables
10	¿Cuáles son los componentes de los ascensores que se revisan anualmente?	Sistema de limitador de velocidad	Se realiza un plan anual para revisar todos los componentes, con la finalidad de comprobar que las tareas que se asignaron los 11 meses anteriores se realizar de acuerdo a la planificación	Prueba de paracaídas.	Motor
11	¿Cuáles son los indicadores claves de cumplimiento que se consideran para cada actividad de mantenimiento de ascensores?	Epp y conocimiento	Cuando un elevador presenta más de una (1) avería al mes es un indicador que las tareas no se han realizado correctamente	Iluminación de ducto, uso correcto del EPP, baranda en techo de cabina y realizar accesos seguros a fosos o techos de cabina.	Ajuste-lubricación
12	¿En cuánto tiempo promedio se realizan las actividades de mantenimiento de ascensores de cada edificio?	2 horas aproximadamente	Depende de la cantidad de pisos que tenga el ascensor, tiene una media de 20 minutos por piso	De 2 a 4 horas.	2.5 H
13	Al detectarse una	1 hora	Se estima un	No hay tiempo promedio.	Depende de la

	falla o necesidad de mejora en un ascensor, ¿Cuánto tiempo tarda en hacerse la revisión o reparación?	aproximadamente	tiempo de 2 horas en llegar al edificio y hacer el análisis de la falla, Si es posible en menos tiempo		reparación
--	---	-----------------	--	--	------------