

MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE MANTENIMIENTOS  
PREVENTIVOS, CORRECTIVOS Y MONTAJES DE SISTEMAS DE  
AIRE ACONDICIONADO REALIZADO POR LA EMPRESA TECSAI  
INGIENERIA SAS

LICETH JOHANNA ROZO PÉREZ  
CÓDIGO: 538282

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
BOGOTÁ  
2020

MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS,  
CORRECTIVOS Y MONTAJES DE SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO  
REALIZADO POR LA EMPRESA TECSAI INGIENERIA SAS

LICETH JOHANNA ROZO PÉREZ  
CÓDIGO: 538282

Trabajo de Grado para Optar al Título de Ingeniero Industrial

Docente  
YASSER DE JESÚS MURIEL PEREA  
Magister en Ingeniería

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
ALTERNATIVA TRABAJO DE INVESTIGACIÓN  
BOGOTÁ  
2020



Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Colombia (CC BY-NC-ND 2.5)

La presente obra está bajo una licencia:

**Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Colombia (CC BY-NC-ND 2.5)**

Para leer el texto completo de la licencia, visita:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/co/>

Usted es libre de:



Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra

**Bajo las condiciones siguientes:**



**Atribución** — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o que apoyan el uso que hace de su obra).



**No Comercial** — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.



**Sin Obras Derivadas** — No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.

## Nota de Aceptación

---

Nombres y Apellidos del Director  
Director

---

Jurado 1

---

Jurado 2

---

Revisor Metodológico

Bogotá. 03, Diciembre, 2020

## DEDICATORIA

Dios	Por ser mi roca, refugio, por colocar en mi vida ángeles para guiar mi camino
Mi madre	Ana Pérez por ser mi fortaleza, amor, constancia a lo largo de mi vida.
Mi novio	Por su dedicación, amor por ser el motor de mi vida para lograr alcanzar mi meta profesional
Alejandra Fanta y Hernando Luque	Por ser aportar a mi vida un ejemplo de vida, de perseverancia, por hacerme sentir parte de su familia.
Ing. Yasser de Jesús Muriel	Por su dedicación, comprensión y guía a lo largo de los últimos 3 semestres.

## **AGRADECIMIENTOS**

En primera instancia agradecerle a Dios, a mi madre, a mi novio, Alejandra Fanta y Hernando Luque por todo el apoyo incondicional que me brindaron este largo camino por estar siempre a mi lado siendo mi fortaleza, esperanza por avivar el fuego en mí para poder cumplir este sueño de superación personal y profesional, por no dejarme desfallecer en los momentos más difíciles por ser ese motor para impulsarme día a día y continuar adelante, solo me resta estar eternamente agradecidas con todos ellos por todo su apoyo, amor, dedicación.

Agradecerle al Ingeniero Yasser de Jesús Muriel y a la Universidad Católica de Colombia, por el acompañamiento en este proceso, debido a su gran contribución al conocimiento, el desarrollo de este proyecto de investigación se pudo realizar gracias su orientación y dedicación a lo largo del semestre.

También quiero agradecer a la empresa Tecesai Ingenieria SAS, al ingeniero Juan Carlos Valencia por darme la oportunidad de llevar a cabo este proyecto de investigación el cual un aporte para mi crecimiento profesional.

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	14
1 GENERALIDADES	15
1.1 ANTECEDENTES	15
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
1.2.1 Descripción del Problema.	16
1.2.2 Formulación del Problema.	17
1.3 OBJETIVOS	17
1.3.1. Objetivo General.	17
1.3.2. Objetivos Específicos	17
1.4 JUSTIFICACIÓN	17
1.5 DELIMITACIÓN	19
1.5.1 Espacio.	19
1.5.2 Tiempo.	19
1.5.3 Contenido	19
1.5.4 Alcance.	19
1.6 MARCO REFERENCIAL	19
1.6.1. Marco Teórico	19
1.6.2. Marco Conceptual.	22
1.6.2.1. Mantenimiento correctivo	22
1.6.2.2. Mantenimiento preventivo	22
1.6.2.3. Ciclo de gestión PDCA.	23
1.6.2.4. Plan de acción.	23
1.6.2.5. Diagrama de Ishikawa o de causa efecto:	24
1.6.2.6. Cinco Porqués:	25
1.6.2.7. Proceso:	25
1.6.2.8. Indicador:	27
1.6.3 Marco Legal.	27
1.7 METODOLOGÍA	28
1.7.1 Tipo de Investigativo:	28
1.7.2 Fuentes de Información.	28
1.8 DISEÑO METODOLÓGICO	29
2 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	31
2.1 TECSAI INGENIERÍA SAS.	31
2.1.1 Historia.	31
2.1.2 Misión.	31
2.1.3 Visión.	31

2.1.4 Valores.	31
2.1.5 Estructura organizacional.	32
2.2 SELECCIÓN DEL PROCESO	38
2.3 SITUACIÓN INICIAL	39
2.4 ANÁLISIS	42
2.4.1 CINCO PORQUÉS.	42
2.4.2 DIAGRAMA CAUSA EFECTO	43
2.5 DOFA CON LAS HERRAMIENTAS ANTERIORES SE PUDO ESTABLECER LA SIGUIENTE MATRIZ DOFA – VER FIGURA 15.	45
3 PLAN DE ACCIÓN PARA MEJORAR EL PROCESO	46
3.1 PLAN DE ACCIÓN PARA MEJORAR EL PROCESO	46
3.2 INDICADORES DEL PROCESO:	50
4 DESPLIEGUE DE ACCIONES DE MEJORA DEL PROCESO.	61
4.1 EVALUACIÓN DE ACCIONES.	61
LAS ACCIONES SE CODIFICARON DE LA SIGUIENTE MANERA	61
4.1.1 MATRIZ DE IMPACTO - CRITICIDAD.	61
4.1.2 MATRIZ CONTRIBUCIÓN DIFICULTAD	66
4.1.3. Matriz Contribución – Dificultad	67
4.2 DESARROLLO DE ACCIONES.	68
4.2.1 Aula virtual.	68
4.2.2 Procedimiento disposición final gas refrigerante	75
5 CONCLUSIONES	76
6 RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS	78
BIBLIOGRAFÍA	79
ANEXOS	81



## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Legislación.	27
Tabla 2 continuación.	28
Tabla 4. Diseño metodológico.	30
Tabla 5 Plan de Acción para Mejorar el Proceso.	46
Tabla 6 Ficha Reducir la rotación del personal.	50
Tabla 7 Ficha Capacitar al personal técnico.	51
Tabla 8 Ficha Medir la fidelización de clientes.	52
Tabla 9 Ficha Implementación del sistema de solicitudes.	53
Tabla 10 Ficha Tercerizar el servicio logístico.	54
Tabla 11 Ficha Sistema de alertas de mantenimiento.	55
Tabla 12 Ficha Cantidad de actividades incorporadas en el aula virtual.	56
Tabla 13 Ejecución del procedimiento de la disposición final del refrigerante.	57
Tabla 14 Ficha Sistema de gestión de la calidad ISO 9001.	58
Tabla 15 Ficha Campañas publicitarias.	59
Tabla 16 Ficha Crecimiento exponencial en el mercado.	60
Tabla 17 Resultados de la matriz elaborada por la estudiante.	63

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Etapas de la reingeniería.	21
Figura 2 Ciclo Pdca	23
Figura 3 Diagrama Causa Efecto	24
Figura 4 Cinco Porqués causa y efecto	25
Figura 5 Ciclo PDCA.	26
Figura 6 Organigrama Tecesai Ingeniería SAS.	32
Figura 7 Perfil de cargo Gerente Tecesai Ingeniería SAS	33
Figura 8 Perfil de cargo director HSEQ Tecesai Ingeniería SAS	34
Figura 9 Perfil de cargo director de mantenimiento Tecesai Ingeniería SAS.	35
Figura 10 Perfil de cargo Técnico Tecesai Ingeniería SAS.	36
Figura 11 Perfil de cargo Auxiliar Técnico Tecesai Ingeniería SAS.	37
Figura 12 flujograma proceso Mantenimientos preventivos, correctivos y montajes de aires acondicionados.	41
Figura 13 Herramienta cinco porqués.	43
Figura 14 Diagrama causa – efecto.	44
Figura 15 Matriz DOFA.	45
Figura 16 Matriz contribución – dificultad.	66
Figura 17 Matriz de contribución - Criticidad.	67
Figura 18 creación aula virtual.	68
Figura 19 Diseñar el curso.	68
Figura 20 Contenidos del curso.	69
Figura 21 Rutina de mantenimiento mensual.	69
Figura 22 Rutina de mantenimiento trimestral.	70
Figura 23 Rutina de mantenimiento semestral.	70
Figura 24 Rutina de mantenimiento anual.	71
Figura 25 Diagnostico de fallas compresor.	71
Figura 26 Diagnostico de falla unidad opera continuamente.	72
Figura 27 Síntoma de falla compresor arranca y para intermitentemente.	72
Figura 28 Síntoma de la falla alta presión de descarga.	73
Figura 29 Aspectos en HSEQ	74
Figura 30 Procedimiento disposición final gas refrigerante.	75

## LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Formato de encuesta	81
Anexo B. Procedimiento disposición final gas refrigerante	99

## GLOSARIO

**HSEQ:** Significa Salud, Seguridad, Medio Ambiente y Calidad.

**MANTENIMIENTO CORRECTIVO:** Cuando fallan maquinaria o instalaciones, su recuperación es lo que llamamos mantenimiento correctivo. Ésta ha sido la función principal de los servicios de mantenimiento durante muchos años.

**MANTENIMIENTO PREVENTIVO:** El concepto moderno de ingeniería de fábrica se basa en el mantenimiento preventivo. Mediante inspecciones frecuentes, puede conocer de antemano los próximos problemas de mantenimiento y planificar el trabajo que dejará inactivo al personal en unos días y horas en circunstancias normales.

**PROCESO:** Un proceso es una serie de actividades interrelacionadas para lograr un objetivo específico.

## ACRONIMOS

**HVAC:** «calefacción, ventilación y aire acondicionado», procediendo de la expresión en inglés Heating Ventilation Air Conditioning.

**HR:** Humedad relativa.

**TI:** Tecnologías de la información.

## RESUMEN

El objetivo de este trabajo es proponer estrategias de mejora para el proceso de mantenimientos preventivos, correctivos y montajes de sistemas de aire acondicionado realizado por la empresa Tecesai Ingeniería SAS.

La metodología utilizada en la investigación es de enfoque cuantitativo, lo cual se refiere a que es secuencial y probatoria realizando mediciones apoyadas en la estadística. El alcance es descriptivo – explicativo, para este proyecto se hará uso de la investigación aplicada, en la cual se aplican los conocimientos y herramientas adquiridas en la Universidad para aportar el mejoramiento del proceso de mantenimientos preventivos, correctivos y montajes de sistemas de aire acondicionado realizado por la empresa Tecesai Ingeniería SAS.

Como resultado del trabajo se formuló un plan de acción y se desplegaron las siguientes acciones de mejora creación del aula virtual, y del procedimiento de disposición final del gas refrigerante.

El trabajo permite concluir que con el despliegue de las acciones de mejora la compañía tendrá un impacto positivo en el proceso de mantenimientos preventivos, correctivos y montajes de sistemas de aire acondicionado realizado por la empresa Tecesai Ingeniería SAS.

## **ABSTRACT**

The objective of this work is to propose improvement strategies for the process of Preventive and corrective maintenance and assembly of air conditioning systems carried out by the company Tecesai Ingenieria SAS.

The methodology used in the research is of quantitative approach, which refers to that it is sequential and probative making measurements supported by statistics. The scope is descriptive - explanatory, for this project will use the applied research, which applies the knowledge and tools acquired at the University to provide the improvement of the process of preventive and corrective maintenance and assembly of air conditioning systems made by the company Tecesai Engineering SAS.

As a result of the work, an action plan was formulated and the following improvement actions were deployed creation of the virtual classroom, and the procedure for final disposal of the refrigerant gas.

The work allows us to conclude that with the deployment of the improvement actions the company will have a positive impact on the process of preventive and corrective maintenance and assembly of air conditioning systems carried out by the company Tecesai Ingenieria SAS.

## INTRODUCCIÓN

Tecnología en Seguridad y Aire Acondicionado (TECSAI Ingeniería SAS) fue constituida el 8 de marzo de 2007. Es una empresa que brinda servicios, diseño, montaje, mantenimiento y distribución autorizada de sistemas de aire acondicionado, ventilación mecánica y sistemas electrónicos de seguridad para cualquier sector de la economía.

La presente investigación se fundamenta en una propuesta de mejora del proceso para el área de servicio de mantenimiento en los sistemas de aire acondicionado de ventilación mecánica (HVAC) y de esta manera optimizar el cumplimiento de los servicios realizados por la empresa a sus clientes.

Los sistemas de aire acondicionado de ventilación mecánica (HVAC) tiene como misión la ejecución de diferentes funciones para garantizar la temperatura y humedad relativa para los cuartos técnicos y centros de cómputo, estos sistemas deben efectuar procesos básicos, tales como control de temperatura, humedad y suministro de aire frío, con eficiencia energética y sin producir contaminación ambiental. Los sistemas de aire acondicionado de ventilación mecánica (HVAC) deben ser diseñados para brindar alta confiabilidad de operación y funcionamiento 7 días a la semana por 24 horas durante los 365 días del año, con tecnología de punta y larga durabilidad.

La falla de un equipo y falta de mantenimientos puede conducir al tiempo de inactividad, lo que se traduce a la pérdida de un servicio del cliente, dinero y buena voluntad del cliente, generando inconformidades de los servicios prestados por la empresa Tecesai Ingeniería SAS.

La mejora, el rendimiento y eficiencia de un sistema de aire acondicionado de ventilación mecánica (HVAC) requiere un mantenimiento adecuado por técnicos capacitados en las buenas prácticas y procedimientos indicados por el fabricante de los equipos.

El mantenimiento preventivo de un equipo es el conjunto de actividades que se realizan de manera periódica y programada para conservar las condiciones de diseño y operación requeridas por el fabricante del equipo o el cliente y de esta manera mitigar la ocurrencia de fallas y sobre costo por reparaciones que afecten más componentes y dejen fuera de servicio el equipo.

En el presente documento se muestra el desarrollo de la mejora implementada en el proceso, organizado de la siguiente forma: en la primera parte se describen los antecedentes, justificación y planteamiento del problema. Posteriormente se establecen los objetivos, el alcance y limitaciones del proyecto, así como la metodología que será utilizada. Una vez establecida la metodología, se da paso al desarrollo de cada uno de los objetivos planteados obteniendo conclusiones y recomendaciones futuras.



# 1 GENERALIDADES

## 1.1 ANTECEDENTES

A continuación, se presentarán los estudios realizados previamente, los cuales serán usados en la investigación del proyecto como una referencia teórica para la implementación de las herramientas y estrategias utilizadas para la identificación de la problemática.

Como antecedentes, Leonardo da Vinci en el siglo XV inventa la unidad de ventilación y enfriamiento rudimentaria, donde se tiene el movimiento del aire como método de enfriamiento. Entiende por aire acondicionado a la conducción del aire tratando en temperatura (calentando o enfriándolo), en humedad (humidificación o deshumificación), en pureza (eliminación de contaminantes indeseables) y suministro al ambiente con una impulsión adecuada y distribución uniforme<sup>1</sup>.

La ventilación mecánica y el aire acondicionado-HVAC- es un tipo de equipo o sistema diseñado para ajustar el entorno de centro de cómputo, procesadores de datos, centrales telefónicas y otras aplicaciones de proceso con necesidades básicas para asegurar el funcionamiento de las máquinas de proceso. Esta es la principal característica que lo distingue de los equipos diseñados para el confort y comodidad de las personas, es necesario considerar entre el 75% y el 80% los sistemas de control ambiental que se diseñan para salas de ordenadores emplean sistemas unitarios de refrigeración<sup>2</sup>.

En general, se puede decir que HVAC se refiere a la renovación y tratamiento del aire para darle condiciones saludables (es decir, condiciones puras, acondicionando para adaptarse a las condiciones respiratorias), temperatura confortable y humedad de las personas.<sup>3</sup>

Durante unos 15 años, esta tendencia se ha ido moviendo hacia un sistema único. Actualmente, se estima que entre el 75% y el 80% de los sistemas de control ambiental recientemente diseñados o modificados para salas de computación utilizan sistemas de refrigeración de unidades. Este cambio se atribuye a tres

---

<sup>1</sup> PAJUELO RAMÍREZ, José Luis. 2018. AA de precisión vs AA de confort. Mundo HVACR [En línea]. <Disponible desde internet en < <https://www.mundohvacr.com.mx/2014/01/aa-de-precision-vs-aa-de-confort/>> [Citado el 20 de mayo, 2020]

<sup>2</sup> Ibid.

<sup>3</sup> EL BLOG DE LA VENTILACIÓN EFICIENTE, S&P el sep 25, 2017. [En línea]. HVAC ¿Qué es? <Disponible desde internet en <<https://www.solerpalau.com/es-es/blog/hvac-que-es/#:~:text=Las%20de%20HVAC%20son%20unas,air%20conditioned%2C%20aire%20acondicionado.>>> [Citado el 17 de noviembre, 2020]

beneficios principales discutidos con el propietario o usuario: simplicidad, flexibilidad y economía.<sup>4</sup>

Tecsai Ingeniería SAS es una empresa colombiana con más de 13 años de experiencia en el mercado, experta en el diseño, instalación y construcción de equipos de aire acondicionado, atendiendo diferentes campos económicos. Nuestros técnicos calificados no solo pueden instalar los equipos que necesita, sino también realizar reparaciones y mantenimiento preventivo para evitar que su sistema pierda capacidad o mantenerlos nuevos en caso de algún daño.<sup>5</sup>

## 1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

**1.2.1 Descripción del Problema.** Tecesai Ingeniería SAS empresa prestadora de servicio, diseño, montaje, mantenimiento distribución autorizada en sistemas de aire acondicionado, ventilación mecánica y sistema electrónicos de seguridad para cualquier sector de la economía que se encuentra ubicada en la ciudad de Bogotá D.C desde el 2007, en los últimos años se ha identificado falencias en el proceso de mantenimientos preventivos, correctivo y montajes de los sistemas de aire acondicionado.

Actualmente en las empresas prestadoras de servicios uno de los procesos críticos es servicio al cliente debido a que es un foco principal para la permanencia en el mercado y que adicionalmente de un buen servicio depende los ingresos y buena imagen de la empresa en el sector.

En Tecesai Ingeniería SAS en los últimos tres años ha percibido falencias en el proceso de mantenimientos preventivos, correctivos y montajes de sistemas de aire acondicionado que no ha permitido el desarrollo de una manera efectiva, una de las falencias, es la falta de capacitación del personal técnico en los equipos de marcas en las cuales ejecutan los servicios de mantenimiento preventivo y correctivo contratados y que no permite brindar un buen servicio.

Otra falencia es el sistema de transporte ineficiente que genera llegada de las herramientas del personal técnico tarde a los sitios de ejecución de actividades y conlleva a la demora en el inicio de las actividades contratadas. También, se encuentra el desperdicio de tiempo durante la jornada laboral que genera ineficiencia de los recursos; falta de seguimiento a los clientes que no permite recibir

---

<sup>4</sup> PAJUELO RAMÍREZ, José Luis. 2018. AA de precisión vs AA de confort. Mundo HVACR [En línea]. <Disponible desde internet en < <https://www.mundohvacr.com.mx/2014/01/aa-de-precision-vs-aa-de-confort/>> [Citado el 20 de mayo, 2020]

<sup>5</sup> TECSAI INGENIERÍA SAS, 2016. Servicios. [En línea]. Disponible desde internet en <<http://www.tecsaing.com/index.php/productosyservicios/servicios>> Citado el 20 de mayo, 2020].

retroalimentación de los servicios realizados para aportar a la mejora continua del proceso.\*

Con la recopilación de información preliminar se ha identificado que el sistema de gestión de calidad ISO9001 no ha sido renovado desde el año 2017.

Por otro lado, también se identifica alta rotación de personal técnico que conlleva en ocasiones a cancelar actividades y al incumplimiento de los servicios contratados con los clientes, conllevando a que los clientes perciban mal servicio y generando curva de aprendizaje en el nuevo personal contratado que se refleja en la calidad de los servicios prestados.

**1.2.2 Formulación del Problema.** La pregunta que guía la investigación es:

¿Qué elementos debe contener la propuesta de mejora del proceso de mantenimientos preventivos, correctivos y montajes de sistemas de aire acondicionado para desarrollarlo de manera efectiva?

### 1.3 OBJETIVOS

**1.3.1. Objetivo General.** Proponer estrategias de mejora para el proceso de mantenimientos preventivos, correctivos y montajes de sistemas de aire acondicionado realizado por la empresa Tecesai Ingeniería SAS.

#### 1.3.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual del proceso de mejoramiento de mantenimientos preventivos, correctivos y montajes de sistemas de aire acondicionado realizado por la empresa Tecesai Ingeniería SAS
- Definir un plan de acción para mejorar el proceso de mejoramiento de mantenimientos preventivos, correctivos y montajes de sistemas de aire acondicionado realizado por la empresa Tecesai Ingeniería SAS
- Desplegar acciones de mejora del proceso mejoramiento de mantenimientos preventivos, correctivos y montajes de sistemas de aire acondicionado realizado por la empresa Tecesai Ingeniería SAS

### 1.4 JUSTIFICACIÓN

Actualmente tenemos dos grandes aplicaciones de los sistemas de aire acondicionado. Por un lado, tenemos el acondicionamiento temperatura y humedad

---

\* Tecesai Ingeniería S.A.S. Ivonne Gissell Toribio Muñoz. Mayo 11 de 2020

relativa para el caso de cuartos con equipos de TI y energía. Por otro lado, tenemos el acondicionamiento de temperatura para habitaciones, cines, baños, restaurantes, centros comerciales, aeropuertos y vehículos en los cuales está presente el ser humano. En cualquiera de las dos aplicaciones se debe implementar un sistema con el mayor aprovechamiento de la energía posible, garantizando su correcto funcionamiento y ayudando al medio ambiente. De igual manera, cabe resaltar la importancia de realizar mantenimientos preventivos y correctivos a los equipos para garantizar su buen funcionamiento.

Los equipos de TI y energía están diseñados para operar dentro de rangos establecidos de temperatura y humedad relativa (HR) y durante su funcionamiento disipan calor al ambiente, generando que la temperatura y HR de los cuartos donde se encuentran instalados se incrementen, esto afecta su operación debido a que se apagan por protección. De igual manera estos equipos están operando veinte cuatro (24) horas, los trescientos sesenta y cinco días (365) del año dado que están soportando aplicaciones que siempre deben estar en línea como por ejemplo transacciones en línea. Para este caso, actualmente se implementan sistemas HVAC que garanticen las condiciones de temperatura y HR en los equipos de TI y energía y lograr que operen correctamente, para de esta manera mantener en línea las aplicaciones que soportan, que en el mundo virtual de hoy en día es indispensable.

Por otro lado, tenemos espacios donde interactúa el ser humano y requieren de un sistema HVAC para controlar las condiciones ambientales de temperatura y garantizar confort a sus ocupantes en lugares donde las temperaturas son muy altas o bajas.

Tecsa Ingeniería SAS tiene un amplio portafolio de servicios y productos uno de sus pilares es la presentación de mantenimientos preventivos, correctivos y el montaje de sistemas de aire acondicionado dando el cumplimiento de los cronogramas acordados con el cliente dando el seguimiento riguroso a cada uno de ellos, verificando que los técnicos se encuentren previamente capacitados cumpliendo todas las normas implementadas por HSEQ velando por la seguridad e integridad del personal técnico para garantizar que el mantenimiento se desarrollara en estándares de calidad.

En su afán de brindar un excelente servicio se han encontrado falencias en sus procesos e incumplimiento en los cronogramas pactados con los clientes, por su alta demanda en la prestación de sus servicios su personal técnico no alcanza a dar cumplimiento a los cronogramas pactados con sus clientes incurriendo en problemática de insatisfacción por los servicios pactados. En este proyecto se pretende realizar el mejoramiento del proceso de mantenimientos preventivos, correctivos y montajes de sistemas de aire acondicionado con este proyecto buscar los factores claves en el servicio al cliente, disminución en los costos, garantizar el cumplimiento de los servicios a cabalidad.

## **1.5 DELIMITACIÓN**

**1.5.1 Espacio.** El espacio para el desarrollo del proyecto estará ubicado en, Bogotá, Colombia, principalmente en la Universidad Católica de Colombia

**1.5.2 Tiempo.** De acuerdo con el plan de la Universidad Católica de Colombia, el tiempo de finalización de este proyecto se llevará a cabo durante el período académico de 2020, la segunda etapa, y la socialización del proyecto se completará en diciembre de 2020.

**1.5.3 Contenido.** El contenido del proyecto incluye un diagnóstico del estado actual del proceso de mantenimientos preventivos, correctivos y montajes de sistemas de aire acondicionado realizado por la empresa Tecesai Ingeniería SAS.

**1.5.4 Alcance.** El proyecto inicia desde el análisis del proceso mantenimientos preventivos, correctivos y montajes de sistemas de aire acondicionado realizado por la empresa Tecesai Ingeniería SAS, generando un diagnóstico de su estado actual, hasta establecer (1) propuesta de mejoramiento en la subcategoría de montajes de sistemas de aire acondicionado, en un tiempo estimado de 4 meses comprendidos entre el periodo de agosto y diciembre del año 2020.

## **1.6 MARCO REFERENCIAL**

Este capítulo despliega el marco referencial para el diseño de una estrategia de mejoramiento del proceso en las operaciones de mantenimientos preventivos, correctivos y montajes de sistemas de aire acondicionado. Así mismo en el marco teórico describe las principales teorías en las cuales se soportará el desarrollo del proyecto, el marco conceptual y el marco legal que lo soporta.

### **1.6.1. Marco Teórico**

Las principales teorías analizadas para soportar la investigación son: mejoramiento continuo, reingeniería y calidad.

En cuanto a mejora continua, es un paso para llegar a un alto nivel de calidad, es un proceso que permite el mejoramiento de los procesos, productos y servicios de una organización basándose en el cambio de actitud general, busca estabilizar los procesos productivos. Lleva a un crecimiento del estudio detallado de cada uno de

los procesos es la forma más efectiva para la mejorar la calidad y eficiencia de las organizaciones.<sup>6</sup>

Una de las herramientas más utilizadas en el estudio de la mejora continua es la de Kaizen “Este método proviene de dos ideogramas “Kai” que significa cambio y “Zen” que quiere decir para mejorar, se puede decir que Kaizen es el cambio para mejora o mejoramiento continuo, siendo sus dos pilares la ingeniería industrial y los equipos de trabajo dicho método fue desarrollado por los japoneses tras la segunda guerra mundial”<sup>7</sup>

“Kaizen utiliza la tecnología de control de calidad de Edgard Deming y las ideas de mejora continua. Significa gestionar el proceso productivo que satisfaga las necesidades de las personas para reducir elementos inútiles y, lo más importante, maximizar su tiempo, porque este es uno de los activos más valiosos de la organización”<sup>8</sup>

Según Imai (1986), la mejora es un proceso de mejora continua que implica Todos, incluidos gerentes y trabajadores. En términos generales, Kaizen es una estrategia que incluye conceptos, sistemas y herramientas, estos conceptos, sistemas y herramientas involucran el liderazgo y la cultura de las personas en un ámbito más amplio, todos ellos orientados al cliente.<sup>9</sup>

En cuanto a reingeniería, fue adoptada por Michael Hammer y James Champy en 1993, la cual consiste en una investigación profunda y el rediseño radical de cada uno de los procesos.

La definición de reingeniería, propiamente hablando “Es una revisión fundamental y un rediseño completo del proceso, con el objetivo de lograr mejoras significativas en los indicadores clave y actuales de desempeño (como costo, calidad, servicio y rapidez). "La definición contiene cuatro palabras clave. Básico, radical, espectacular y proceso”<sup>10</sup>.

---

<sup>6</sup> RIQUELME, Matías. 20 de abril de 2020. Web y Empresas. Mejora continua proceso, importancia [En línea]. Disponible desde internet en <<https://www.webyempresas.com/mejora-continua/>> [Citado el 20 de mayo, 2020]

<sup>7</sup> TAPIAS, Yeison Andres. 2010. Estudio y aplicación del kaizen [En línea]. Disponible desde internet en <<https://core.ac.uk/download/pdf/71396436.pdf>> [Citado el 20 de mayo, 2020]

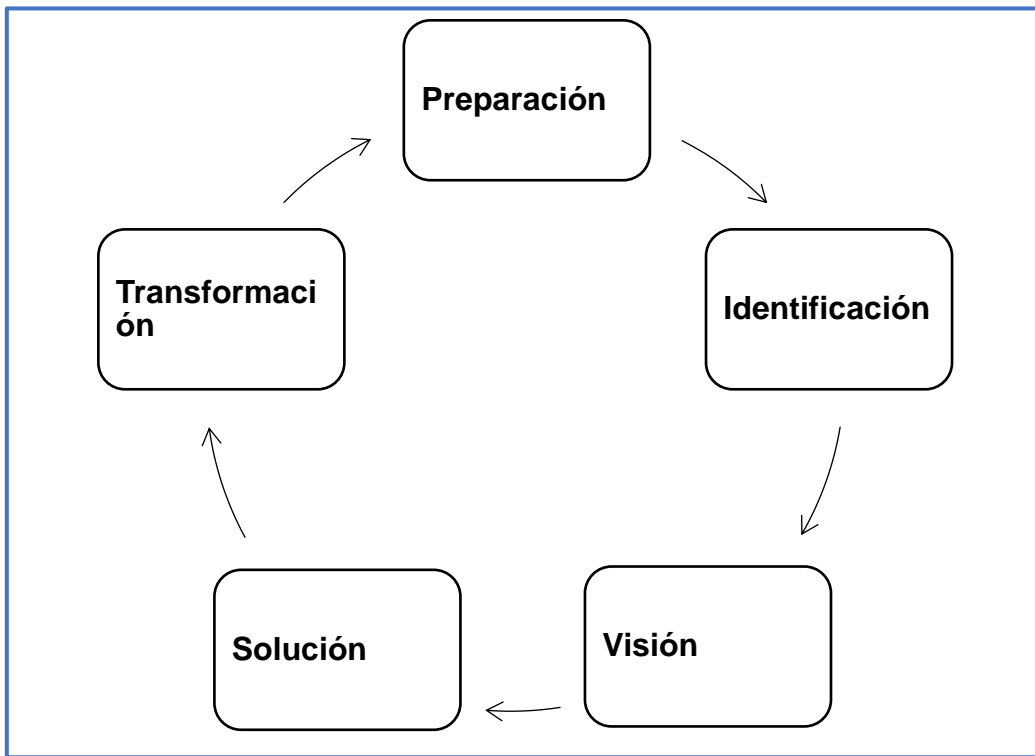
<sup>8</sup> SUPERRHEROES. 2016. Método kaizen mejora continua. [En línea]. Disponible desde internet en <<https://superrheroes.sesametime.com/el-metodo-kaizen/>> [Citado el 20 de mayo, 2020]

<sup>9</sup> Kaizen Philosophy, Singh, J., & Singh, H. (2009). The Icfai University Press. Kaizen Concept [En línea]. <[https://www.researchgate.net/profile/Harwinder\\_Singh4/publication/268284725\\_5\\_1\\_Kaizen\\_Philosophy\\_A\\_Review\\_of\\_Literature\\_Kaizen\\_Philosophy\\_A\\_Review\\_of\\_Literature/links/54e16e510cf2953c22bb0263.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Harwinder_Singh4/publication/268284725_5_1_Kaizen_Philosophy_A_Review_of_Literature_Kaizen_Philosophy_A_Review_of_Literature/links/54e16e510cf2953c22bb0263.pdf)> [Citado el 17 de noviembre, 2020]

<sup>10</sup> HAMMER, Michael; CHAMPY, James. Reingeniería. GRUPO EDITORIAL NORMA: impreso en Colombia noviembre 1994. p.34.p35.p36.p37.

Las 5 etapas de la reingeniería: preparación, identificación, visión, solución y transformación. Las etapas se deben realizar en forma consecutiva. La solución se subdivide a la vez en diseño técnico y diseño social, y los dos se realizan al mismo tiempo. El final de cada etapa representa un hito importante del proyecto ingeniería. (véase la figura 1)<sup>11</sup>.

Figura 1. Etapas de la reingeniería.



Fuente elaboración propia con base en MANGANELLI, Raymond y KLEIN, Mark. P.66.

Teniendo en cuenta las dos teorías de mejoramiento, mejoramiento continuo y reingeniería, en la investigación se privilegia la teoría del mejoramiento continuo ya que es gradual y en este sentido es mucho más pertinente por la madurez de TECSAI Ingeniería SAS.

En cuanto a la calidad, Edward Deming de Norteamérica propuso varios métodos útiles para el desarrollo de la teoría de la calidad, propuso utilizar este ciclo como una herramienta para permitir la mejora continua y luego llevó a cabo una serie de actividades de mejora. Que inicia con un estudio de la situación actual, durante el

<sup>11</sup> MANGANELLI, Raymond y KLEIN, Mark. Cómo hacer reingeniería [en línea]. Bogotá: Grupo Editorial Norma [citado 19 octubre, 2017]. p.64

cual se reúnen los datos que van a usarse en la formulación del Plan para el mejoramiento. Una vez que este plan ha sido terminado, es ejecutado.<sup>12</sup>

Joseph M. Juran nació el 24 de diciembre de 1904 en la ciudad de Baila, Rumania, y se radicó en Estados Unidos en 1912. En 1928 escribió su primer trabajo sobre calidad: un folleto de entrenamiento llamado “Método estadístico aplicado a los problemas de manufactura”<sup>13</sup>.

Sus aportes principales fueron el diagrama de Pareto, va dirigido a la observación y supervisión de las diferentes etapas del producto. La administración de calidad sus conceptos iban enfocados principalmente al producto terminado. Control de calidad está enfocado a la retroalimentación, el mejoramiento de calidad permitirá una mirada objetiva sobre cada nuevo plan de acción<sup>14</sup>.

### **1.6.2. Marco Conceptual.**

Los conceptos principales sobre los cuales se soportará el trabajo se exponen a continuación.

**1.6.2.1. Mantenimiento correctivo:** El mantenimiento correctivo (CM) es una tarea de mantenimiento que se realiza para restaurar un activo que no funciona o que tiene un rendimiento inferior a una condición óptima u operativa.<sup>15</sup>

**1.6.2.2. Mantenimiento preventivo:** El moderno concepto de la ingeniería de planta está constituido alrededor del mantenimiento preventivo. Mediante frecuentes inspecciones, los problemas inminentes de mantenimiento se conocen con anticipación y el trabajo es programado para realizarlo en días y horas en que el personal estaría normalmente ocioso. De esta manera los costes futuros de muchas reparaciones son evitados.<sup>16</sup>

---

<sup>12</sup> COLORADO, Francisco. 2009. El ciclo PHVA de Deming y el proceso administrativo de Fayol [En línea]. Disponible desde internet en <<http://www.academia.edu>> [Citado el 20 de mayo, 2020].

<sup>13</sup> LIFEDER.COM, Pedro Tovar. Joseph Juran: biografía, aportes y obras [En línea]. Disponible desde internet en <<https://www.lifeder.com/joseph-juran/>> [Citado el 16 de junio, 2020].

<sup>14</sup> Ibid.

<sup>15</sup> MAINTENANCE-MANAGEMENT. 2019. Corrective Maintenance Definition [En línea]. Disponible desde internet en <<https://ftmaintenance.com/maintenance-management/what-is-corrective-maintenance/>> [Citado el 17 de noviembre 2020]

<sup>16</sup> SACRISTAN REY, Francisco. Manual de mantenimiento integral de la empresa. Fundación Confemetal. Madrid. 2001. p.85.



**1.6.2.3. Ciclo de gestión PDCA. El Ciclo PDCA:** También se le llama el "Círculo Deming" porque el Dr. Williams Edwards Deming fue uno de los primeros en utilizar este esquema lógico para mejorar la calidad y generar fuertes impulsos. Basado en el concepto diseñado por Walter A. Shewhart, el ciclo PDCA constituye una estrategia de mejora continua de la calidad, que se divide en cuatro pasos: Plan, Do, Check, Act. Equivale al español a planificar, ejecutar, verificar y ejecutar <sup>17</sup>.

Figura 2 Ciclo Pdca



Fuente: IEBS, Innovation & Entrepreneurship Business School

Las fases del ciclo PDCA:

- **PLAN (planificar):** Determinar las metas a alcanzar, establecer indicadores de control y definir métodos o herramientas para lograr las metas establecidas.
- **DO (hacer/ejecutar):** Implementar plan de acción.
- **CHECK (comprobar/verificar):** Las herramientas y estándares de control predefinidos determinarán si la prueba es efectiva.
- **ACT (actuar):** Comparando los resultados obtenidos, es hora de mejorar.

**1.6.2.4. Plan de acción.** Es una herramienta de planificación empleada para la gestión y control de tareas o proyectos.

Todo plan de acción debe contener descritos y especificados los siguientes aspectos:

- **Análisis:** incluye un análisis de la situación y de las necesidades sobre las que se va a intervenir.
- **Objetivos:** define cuáles son las metas específicas que pretende alcanzar.
- **Actividades:** describe las acciones, tareas y estrategias que deben ser ejecutadas.
- **Responsabilidades:** asigna y distribuye tareas y responsabilidades.

---

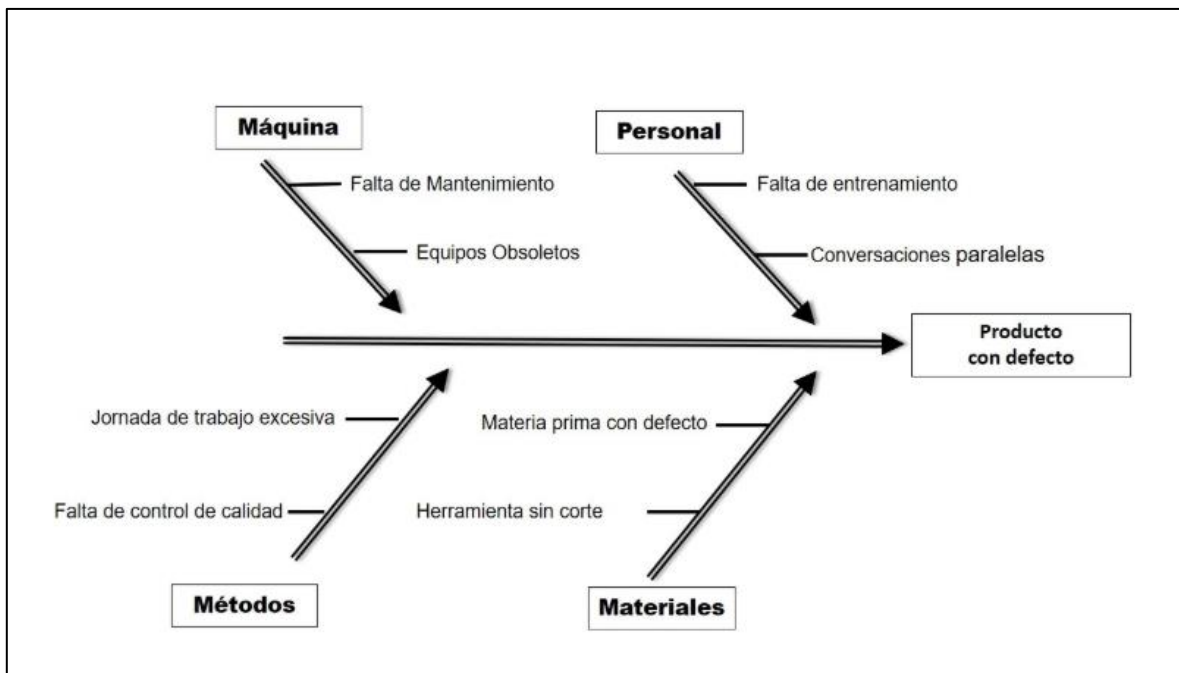
<sup>17</sup> CALIDAD & GESTIÓN. 2010. Ciclo PDCA – Estrategia para la mejora continua [En línea]. Disponible desde internet en <[http://www.calidad-gestion.com.ar/boletin/58\\_ciclo\\_pdca\\_estrategia\\_para\\_mejora\\_continua.html](http://www.calidad-gestion.com.ar/boletin/58_ciclo_pdca_estrategia_para_mejora_continua.html)> [Citado el 20 de mayo, 2020]

- **Recursos:** determina los recursos que serán necesarios para su implementación, así como su distribución.
- **Plazos:** tiene una duración definida, es decir, un comienzo y un término.
- **Indicadores:** determina los indicadores de gestión que se usarán para el seguimiento y evaluación del proceso, así como para la toma de decisiones.
- **Ajustes:** debido a que es un trabajo que está en constante desarrollo y evolución, sobre la marcha del proceso se introducirán los cambios o correcciones que fuesen necesarios.<sup>18</sup>

**1.6.2.5. Diagrama de Ishikawa o de causa efecto:** El Diagrama de Ishikawa, también conocido como Diagrama de Espina de Pescado o Diagrama de Causa y Efecto, es una herramienta de la calidad que ayuda a levantar las causas-raíces de un problema, analizando todos los factores que involucran la ejecución del proceso.

En la metodología, todo problema tiene causas específicas, y esas causas deben ser analizadas y probadas, una a una, a fin de comprobar cuál de ellas está realmente causando el efecto (problema) que se quiere eliminar. Eliminado las causas, se elimina el problema.

Figura 3 Diagrama Causa Efecto

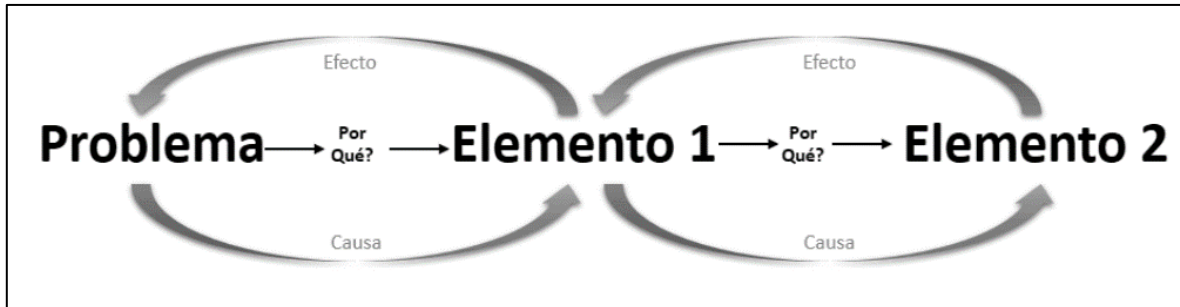


Fuente: Contenido inédito sobre gestión de la calidad y excelencia.

<sup>18</sup> SIGNIFICADOS. 2017. Plan de acción. [En línea]. Disponible desde internet en < <https://www.significados.com/plan-de-accion/> [Citado el 20 de mayo, 2020]

**1.6.2.6. Cinco Porqués:** La tecnología de 5 porqué es un método basado en hacer preguntas para explorar la causa y el efecto de problemas específicos. El objetivo final de 5 Por qué es determinar la causa raíz del defecto o problema.<sup>19</sup>

Figura 4 Cinco Porqués causa y efecto



Fuente: Ingenio Empresa, mejoramiento de procesos, diagramas de 5 porqués.

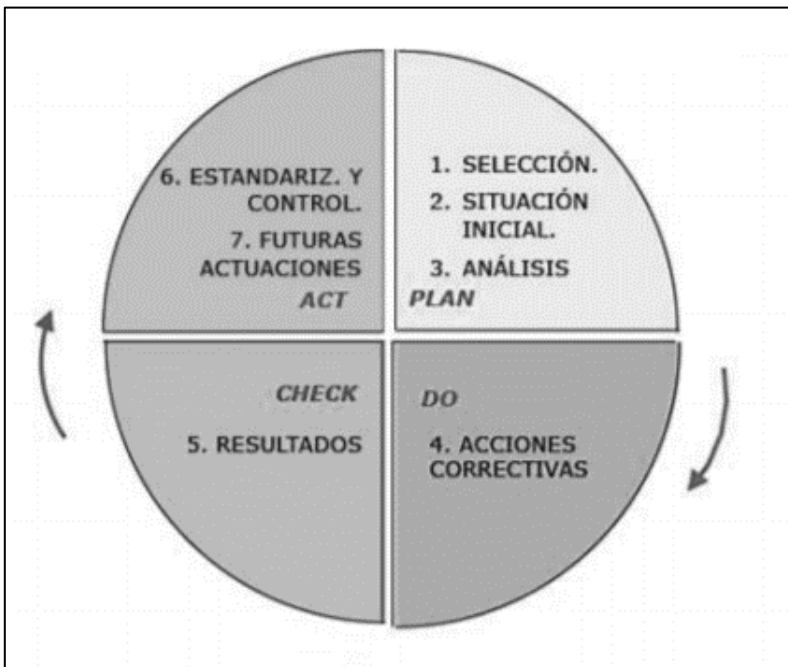
**1.6.2.7. Proceso:** Un proceso es una serie de actividades interconectadas que logran un objetivo específico (Daly y Freeman, 1997, p. 16). Sin embargo, Davenport (1993, p. 5) define el proceso de la siguiente manera: "Un proceso es simplemente un conjunto estructurado y medido de actividades diseñadas para producir un producto específico para un cliente o mercado en particular". Por lo tanto, podemos decir que la definición de proceso difiere con cada persona. Esta es la razón por la cual cada escritor define el proceso de manera diferente, en función de la unidad de medida, la categorización y la extensión del proceso. Transformación, feedback control, repetibilidad.<sup>20</sup>

Para dar continuidad vamos a implementar el modelo Moñino y Rore estos autores en 1996 desarrollaron una metodología para el desarrollo del Ciclo PDHA ver figura 5.

<sup>19</sup> SETA, Leonardo. 2008. La técnica de los 5 porqué. [En línea]. Disponible desde internet en <<https://dosideas.com/noticias/metodologias/366-la-tecnica-de-los-5-porque>> [Citado el 20 de mayo, 2020]

<sup>20</sup> LEE, Gunyung; KOSUGA, Masanobu; NAGASAKA, Yoshiyuki y SOHN, Byungkyu. Business Process Management of Japanese And Korean Companies. EBSCO Publishing: eBook Collection (EBSCOhost) -printed on 5/5/2020 11:16 AM via UNIVERSIDAD DE LOS ANDES. p.25.

Figura 5 Ciclo PDCA.



Fuente: Gestión operativa de procesos tema 2 pág. 25.

El ciclo PDCA se puede desentrañar de una manera muy sencilla teniendo en cuenta cada una de sus etapas las cuales se mencionarán continuación:

- **Etapa 1 Selección del proyecto:** Esta etapa consiste en seleccionar un proyecto de mejora y fijar el objetivo perseguido.
- **Etapa 2 Comprensión-Situación inicial:** Entender la situación actual del estado del proceso antes de iniciar cualquier mejora.
- **Etapa 3 Análisis:** Identificar cada una de las causas que generan la problemática del proceso que se quiere acometer.
- **Etapa 4 Acciones correctivas:** Elaborar un plan de acción para implementar las acciones de mejora.
- **Etapa 5 Resultados:** Realizar un seguimiento de impacto de las acciones de mejora establecidas.

**1.6.2.8. Indicador:** Un indicador es una característica específica, observable y medible que se puede utilizar para mostrar cambios o el progreso de un programa hacia el logro de un resultado específico, debe haber al menos un indicador para cada resultado. <sup>21</sup>

### 1.6.3 Marco Legal.

A continuación, en la tabla 1 legislación, se presentan las normas relacionadas con el proceso.

Tabla 1 Legislación.

LEYES / ESTATUTOS LEGALES	OBJETIVO DE LA NORMA
<p><b>La ley 1480 de 2011</b></p>	<p>Establece la protección de los consumidores frente a los riesgos para su salud y seguridad, así mismo el acceso de los consumidores a una información adecuada, permitiéndoles hacer elecciones bien fundadas.</p> <p>Esta ley decreta lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los consumidores obtienen suficiente información.</li> <li>▪ La educación del consumidor.</li> <li>▪ Brindar protección especial a los niños y jóvenes como consumidores de acuerdo con las disposiciones del "Código de la Niñez y la Juventud. <sup>22</sup></li> </ul>

Fuente: Autor.

<sup>21</sup> UN WOMEN, 2008. What are indicators. [En línea]. Disponible desde internet en < <https://www.endvawnow.org/en/articles/336-indicators.html>> [Citado el 17 noviembre, 2020]

<sup>22</sup> SECRETARIA SENADO, 2011. LEY 1480 DE 2011. [En línea]. Disponible desde internet en < [http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_1480\\_2011.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1480_2011.html)> [Citado el 17 noviembre, 2020]

Tabla 2 continuación.

LEYES / ESTATUTOS LEGALES	OBJETIVO DE LA NORMA
<p><b>Resolución 1178</b></p>	<p><b>Artículo 17</b>-Permiso para trabajar en altura. El permiso de trabajo en altura es un mecanismo mediante verificación y control previo de todos los aspectos relevantes actuales soluciones diseñadas para prevenir accidentes durante la ejecución del trabajo en altura.</p> <p><b>Artículo 18</b>-Sistema de entrada para operaciones a gran altura. A los efectos de esta resolución, desarrollar normas de seguridad para evitar caídas al trabajar en altura, se considera un sistema de acceso para operaciones a gran altura: andamios, escaleras, ascensores de personal, y todo permitir que los trabajadores entren y / o apoyen los lugares donde se realizan trabajos en altura.<sup>23</sup></p>

Fuente: Autor.

## 1.7 METODOLOGÍA

**1.7.1 Tipo de Investigativo:** La investigación es de enfoque cuantitativo, lo cual se refiere a que es secuencial y probatoria realizando mediciones apoyadas en la estadística, es decir, cada etapa precede a la siguiente<sup>24</sup>. El alcance es descriptivo – explicativo.

**1.7.2 Fuentes de Información.** Para este proyecto se hará uso de la investigación aplicada, en la cual se aplican los conocimientos y herramientas adquiridas en la Universidad para aportar el mejoramiento del proceso de mantenimientos preventivos, correctivos y montajes de sistemas de aire acondicionado realizado por la empresa Tecesai Ingeniería SAS.

<sup>23</sup> MINISTERIO DE TRABAJO, 2017. Resolución 1178. [En línea]. Disponible desde internet en < <https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/647970/Resoluci%C3%B3n+No+1178.pdf> > [Citado el 17 noviembre, 2020]

<sup>24</sup> HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto; FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María. Metodología de la investigación. Mc Graw Hill Education. México. 2014. p.4.

<sup>24</sup> Ibid., p.90.

## **1.8 DISEÑO METODOLÓGICO**

Esta investigación está dada por una serie de fases, empezando en la recopilación de la información del objeto social, procesos y procedimientos en el área de mantenimiento de la empresa Tecesai Ingeniería, seguido de la información bibliográfica y análisis de acuerdo al desarrollo planteado para su uso en este trabajo, seguido de un plan de mejora del proceso de mejoramiento de mantenimientos preventivos, correctivos y montajes de sistemas de aire acondicionado realizado por la empresa Tecesai Ingeniería SAS, el diagnóstico interno y externo con la ayuda de herramientas como la implementación de la matriz DOFA, analizando los datos obtenidos se aplicara el diagrama Ishikawa y el diagrama de Pareto y finalmente se realizara la propuesta de mejora del proceso.

Los objetivos, metodología y herramientas se observan en la tabla del diseño metodológica.

Tabla 3. Diseño metodológico.

Objetivo	Metodología	Herramientas
<p>Diagnosticar la situación actual del proceso de mejoramiento de mantenimientos preventivos, correctivos y montajes de sistemas de aire acondicionado realizado por la empresa Tecesai Ingeniería SAS.</p>	<p>Entrevistas y acceso a fuentes secundarias: Internet y documentación de la organización.</p>	<p>Encuestas. Análisis de causa Raíz. Cinco Porqués. Diagrama Causa Efecto. DOFA.</p>
<p>Definir un plan de acción para mejorar el proceso de mejoramiento de mantenimientos preventivos, correctivos y montajes de sistemas de aire acondicionado realizado por la empresa Tecesai Ingeniería SAS.</p>	<p>Definición de acciones en las perspectivas humana, organizacional y tecnológica.</p>	<p>Plan de acción. Indicadores. Metas. Responsables.</p>
<p>Desplegar acciones de mejoramiento del proceso de mantenimientos preventivos, correctivos y montajes de sistemas de aire acondicionado realizado por la empresa Tecesai Ingeniería SAS.</p>	<p>Priorización y desarrollo de acciones.</p>	<p>Matriz de importancia y criticidad. Matriz de contribución y dificultad</p>

Fuente: Autor.



## 2 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

### 2.1 TECSAI INGENIERÍA SAS.

A continuación, se describen: historia, misión, visión, valores y estructura organizacional de la empresa.

#### 2.1.1 Historia.

“TECSAI es una empresa Colombiana con más 13 años de experiencia en el mercado sirviendo a los diferentes sectores de la economía como especialista en el diseño, instalación, construcción y suministro de equipos de sistemas de aire acondicionado, ventilación mecánica (HVAC), circuito cerrado de televisión (CCTV), seguridad electrónica, control de acceso y detección y extinción de incendio; nuestro compromiso es vender tecnología de punta, donde el cliente puede recibir asesoría, capacitación, diseño y mantenimiento garantizando un excelente servicio y respaldo de los fabricantes, contamos con el aval de las principales marcas del mercado como distribuidor autorizado.”<sup>25</sup>

**2.1.2 Misión.** “Consolidar nuestros servicios en el mercado a través del reconocimiento y satisfacción de nuestros clientes como la mejor opción para el desarrollo de proyectos de instalación, suministro y mantenimiento de las diferentes áreas de negocios.”<sup>26</sup>

**2.1.3 Visión.** “Crecer en el mercado Nacional con miras al mercado internacional, brindando siempre una excelente calidad, estrategias de innovación, tecnología y servicio.”<sup>27</sup>

**2.1.4 Valores.** A continuación, se presentan los valores corporativos de la empresa Tecesai Ingeniería SAS.

- Transparencia.
- Honestidad.
- Excelencia operacional. \*

---

<sup>25</sup> TECSAI INGENIERÍA SAS, Nosotros. 2015. Historia. [En línea]. Bogotá Disponible desde internet en < <http://www.tecsaing.com/> > [Citado el 18 de agosto, 2020].

<sup>26</sup> Tecesai, Nosotros. 2015. Historia, Visión, Misión. [Correo electrónico]. Disponible desde internet en < > [Citado el 18 de agosto, 2020].

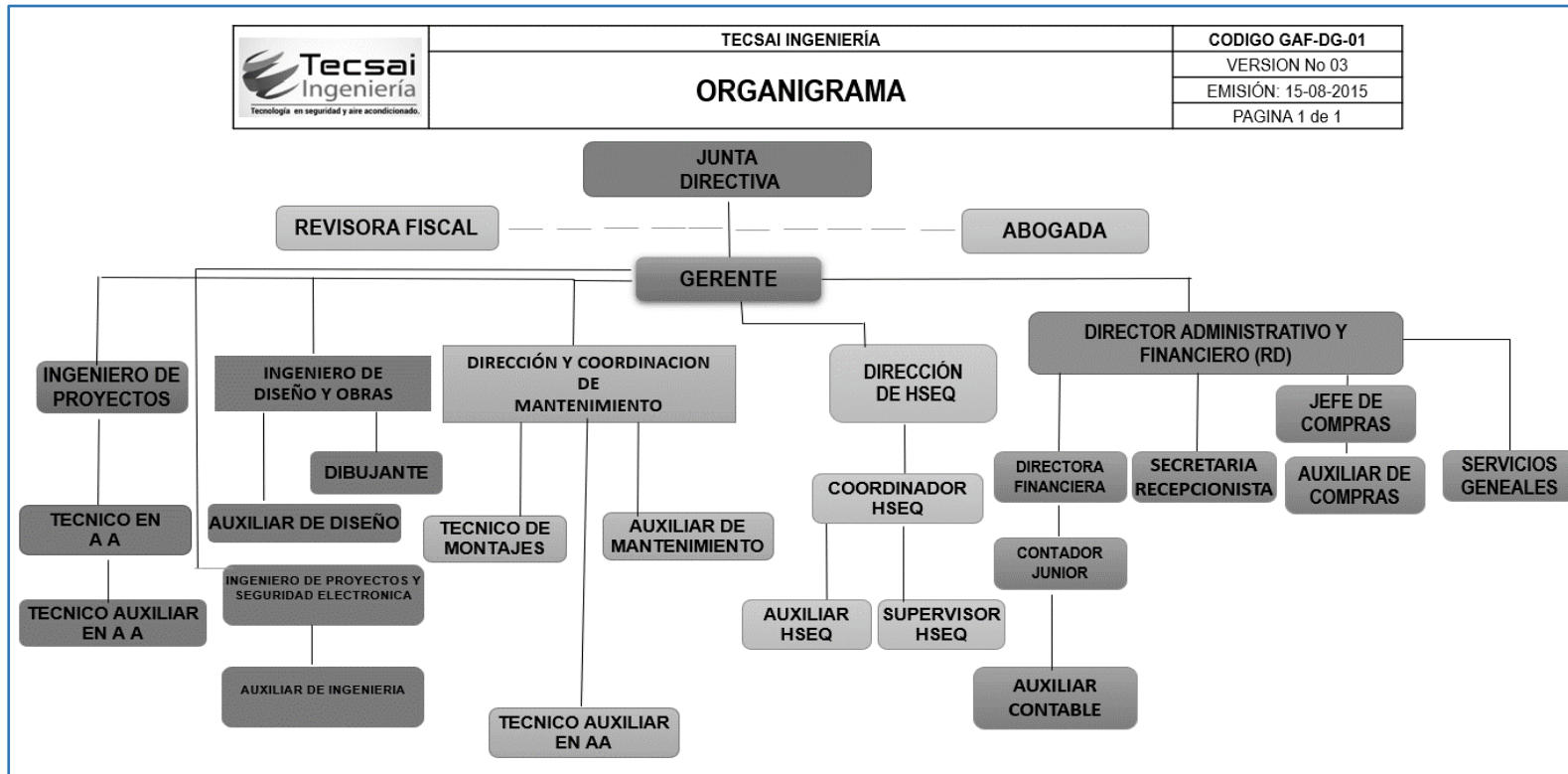
<sup>27</sup> Ibid.

\* Tecesai Ingeniería S.A.S. Ivonne Gissell Toribio Muñoz. Agosto 18 de 2020

## 2.1.5 Estructura organizacional.

A continuación, se muestra la estructura organizacional de la empresa – ver figura 6.

Figura 6 Organigrama Tecesai Ingeniería SAS.



Fuente. TECSAI INGENIERÍA SAS. Estructura Organizacional. Control documental. 2020 Bogotá, Colombia.

A continuación, se muestra el perfil del cargo de gerente – ver figura 7-, en la cual se observa que el encargado de asegurar el cumplimiento de las obligaciones contraídas con los clientes de acuerdo con los contratos y sus modificaciones, y prestar el apoyo administrativo, técnico, financiero y legal a toda la organización cuando se requiera, asegurando el futuro económico de la compañía.\*

Figura 7 Perfil de cargo Gerente Tecesai Ingeniería SAS

	TECSAI INGENIERIA – TECNOLOGIA EN SEGURIDAD Y AIRE ACONDICIONADO	<b>CODIGO: GAF-DG-37</b>
	<b>PERFIL DEL CARGO GERENTE</b>	<b>EMISIÓN: 16/02/2013</b>
		<b>VERSIÓN: 1</b>
<b>IDENTIFICACION DEL CARGO</b>		
NOMBRE DEL CARGO	<b>GERENTE</b>	
NIVEL:	Directivo	
LINEA DE REPORTE:	JUNTA DIRECTIVA Y COMITÉ DE HSEQ	
PERSONAL A CARGO:	INGENIEROS, TÉCNICOS, COORDINADOR DE MANTENIMIENTO, AUXILIARES Y CONTRATISTAS DE SERVICIO Y DIRECTOR ADMINISTRATIVO Y FINANCIERO.	
HORARIO LABORAL:	Personal de confianza	
SITIO DE TRABAJO:	Bogotá y en los sitios de trabajo donde se requiera	
DISPONIBILIDAD:	24 Horas al día	
RIESGOS DEL CARGO:	Ergonómicos, psicolaborales, Higiénicos y Locativos	
Elementos de Protección Personal:	Botas de seguridad y los reglamentarios para cuando se realicen Visitas de Campo.	
AUTORIDAD (Poder Decisorio):	<p>Tiene toda la autoridad, siempre y cuando no vaya en contra de los lineamientos dados por la junta directiva, aprobación de Inversiones, planeación estratégica, políticas y procesos relacionados con la gestión comercial y operativa, participación en el mercado, relación con los clientes, evaluación de desempeño, análisis y aprobación de negocios, aprobación de compras en cuantía indeterminada, relaciones externas de la compañía, control de resultados, clima organizacional, posicionamiento de marca, rentabilidad y contratación del personal.</p> <p>Detener la realización de cualquier actividad cuando vea un acto o condición insegura por parte de los trabajadores y/o contratistas.</p> <p>Toma de decisiones de acuerdo con lo establecido en los planes de emergencia.</p>	

Fuente. TECSAI INGENIERÍA SAS. Estructura Organizacional. Control documental. 2020 Bogotá, Colombia.

\* Tecesai Ingeniería S.A.S. Ivonne Gissell Toribio Muñoz. Agosto 28 de 2020

Se da continuidad con el perfil de cargo del director HSEQ ver figura 8-, el cual bajo la dirección general debe asegurar la implementación, divulgación y sostenibilidad del Sistema Integral de Gestión en HSEQ para todos los servicios garantizar que los recursos físicos y humanos de la empresa presenten las condiciones de seguridad necesarias, diseñando e implementando estrategias y programas de seguridad e higiene industrial, medio ambiente para la compañía. \*

Figura 8 Perfil de cargo director HSEQ Tecesai Ingeniería SAS


	TECSAI INGENIERIA – TECNOLOGIA EN SEGURIDAD Y AIRE ACONDICIONADO	<b>CODIGO:</b> GAF-DG-37
	<b>PERFIL DEL CARGO DIRECTOR HSEQ</b>	<b>EMISIÓN:</b> 16/02/2013
		<b>VERSIÓN:</b> 1
<b>IDENTIFICACION DEL CARGO</b>		
<b>NOMBRE DEL CARGO</b>	<b>DIRECTOR HSEQ</b>	
<b>NIVEL:</b>	Staff	
<b>LINEA DE REPORTE:</b>	COMITÉ DE HSEQ Y GERENTE GENERAL	
<b>PERSONAL A CARGO:</b>	ASISTENTE HSEQ, AUDITOR INTERNO INTEGRAL	
<b>HORARIO LABORAL:</b>	Personal de confianza	
<b>SITIO DE TRABAJO:</b>	Bogotá y en campo cuando se requiera	
<b>DISPONIBILIDAD:</b>	Mínimo una vez a la semana y viajar cuando se requiera	
<b>RIESGOS DEL CARGO:</b>	Físicos, Mecánicos, Ergonómicos, Psicosocial, Higiénico y Locativos	
<b>Elementos de Protección Personal:</b>	Los reglamentarios para cuando se realicen Visitas de Planta y Campo.	
<b>AUTORIDAD (Poder Decisorio):</b>	<p>Sugiere oportunidades de mejora y tiene autoridad para el cierre de las no conformidades presentadas</p> <p>Manejo del sistema integrado de gestión en HSEQ.</p> <p>Investigación y reporte de accidentes e incidentes, manejo de indicadores en materia HSE y sanciones por incumplimiento a los estándares en materia de HSEQ.</p> <p>Detener la realización de cualquier actividad cuando vea un acto o condición insegura por parte de los trabajadores y/o contratistas.</p> <p>Junto con el GERENTE debe aprobar el programa de auditorías</p>	
<b>PROPOSITO DEL CARGO:</b>	<p>Bajo la dirección de la Gerencia General debe asegurar la implementación, divulgación y sostenibilidad del Sistema Integral de Gestión en HSEQ para todos los servicios y procesos de la Compañía.</p> <p>Garantizar que los recursos físicos y humanos de la empresa presenten las condiciones de seguridad necesarias, diseñando e implementando estrategias y programas de seguridad e higiene industrial, medio ambiente.</p>	

Fuente. TECSAI INGENIERÍA SAS. Estructura Organizacional. Control documental. 2020 Bogotá, Colombia.

\* Tecesai Ingeniería S.A.S. Ivonne Gissell Toribio Muñoz. Agosto 28 de 2020

Continuamos con el perfil de cargo del director de mantenimiento ver figura 9-, el cual debe liderar el proceso de mantenimiento, entendiendo y aplicando la Política Integral de HSEQ, así como las demás Políticas vinculadas al Sistema Integrado de Gestión.\*

Figura 9 Perfil de cargo director de mantenimiento Tecesai Ingeniería SAS.


	TECSAI INGENIERIA – TECNOLOGIA EN SEGURIDAD Y AIRE ACONDICIONADO	<b>CODIGO: GAF-DG-37</b>
	PERFIL DEL CARGO COORDINADOR DEL DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD	<b>EMISIÓN: 16/02/2013</b>
		<b>VERSIÓN: 1</b>
<b>IDENTIFICACION DEL CARGO</b>		
NOMBRE DEL CARGO	<b>DIRECTOR DE MANTENIMIENTO</b>	
NIVEL:	Staf	
LINEA DE REPORTE:	Gerencia	
PERSONAL A CARGO:	Técnicos y auxiliares técnicos	
HORARIO LABORAL:	Lunes 8:00 am a 5:30 pm y Sábado de 8:00 am a 1:30 pm; Persona de confianza	
SITIO DE TRABAJO:	Bogotá y lugar de trabajo del cliente	
DISPONIBILIDAD:	Jornada laboral	
RIESGOS DEL CARGO:	Físicos, Ergonómicos, Psicosocial, Higiénico y Locativos y todos los que por la actividad de la	
Elementos de Protección Personal:	Los reglamentarios para el puesto de trabajo según matriz de EPP.	
AUTORIDAD (Poder Decisorio):	Liderar las actividades relacionadas con los mantenimientos	
	Verificar el desempeño laboral del personal que tiene a cargo	
	Detener la realización de cualquier actividad cuando vea un acto o condición insegura por parte de los trabajadores y/o contratistas.	
PROPOSITO DEL CARGO:	Liderar el departamento de mantenimiento	

Fuente. TECSAI INGENIERÍA SAS. Estructura Organizacional. Control documental. 2020 Bogotá, Colombia.

\* Tecesai Ingeniería S.A.S. Ivonne Gissell Toribio Muñoz. Agosto 28 de 2020

Luego contamos con el perfil de cargo Técnico ver figura 10-, el cual bajo la supervisión del director debe realizar las labores de Instalación y mantenimiento de sistemas de aire acondicionado, control de acceso, detección de incendios y las actividades que se deriven de estas principalmente.\*

Figura 10 Perfil de cargo Técnico Tecesai Ingeniería SAS.

	TECSAI INGENIERIA – TECNOLOGIA EN SEGURIDAD Y AIRE ACONDICIONADO	CODIGO: GAF-DG-37
	PERFIL DEL CARGO TÉCNICO	EMISIÓN: 16/02/2013
		VERSIÓN: 1
<b>IDENTIFICACION DEL CARGO</b>		
NOMBRE DEL CARGO	TECNICO	
NIVEL:	Administrativo	
LINEA DE REPORTE:	INGENIERO DE PROYECTOS	
PERSONAL A CARGO:	Auxiliares técnicos	
HORARIO LABORAL:	Lunes 8:00 am a 5:30 pm y Sábado de 8:00 am a 1:30 pm	
SITIO DE TRABAJO:	Bogotá y cuando se necesite en las instalaciones del cliente fuera de Bogotá	
DISPONIBILIDAD:	Jornada laboral y el tiempo adicional necesario según el servicio sin sobrepasar lo permitido en la	
RIESGOS DEL CARGO:	Físicos, Ergonómicos, Psicosocial, Higiénico y Locativos	
Elementos de Protección Personal:	Los reglamentarios para el puesto de trabajo según matriz de EPP.	
HABILIDADES	<u>Operaciones:</u> <input type="checkbox"/> Rapidez y agilidad <input type="checkbox"/> Capacidad de Análisis y Síntesis <input type="checkbox"/> Agilidad, Organización e Iniciativa <input type="checkbox"/> Estabilidad Emocional <input type="checkbox"/> Manejo de Estrés <input type="checkbox"/> Valores <input type="checkbox"/> Solución de Problemas <input type="checkbox"/> Afrontamiento y vulnerabilidad <input type="checkbox"/> Motivación <input type="checkbox"/> Iniciativa y Autonomía <input type="checkbox"/> Actitud de Servicio y Agilidad	
PROPOSITO DEL CARGO:	Realizar las labores de: Instalación y mantenimiento de sistemas de aire acondicionado, control de acceso, CCTV, detección de incendios y las actividades que se deriven de estas principalmente	

Fuente. TECSAI INGENIERÍA SAS. Estructura Organizacional. Control documental. 2020 Bogotá, Colombia.

\* Tecesai Ingeniería S.A.S. Ivonne Gissell Toribio Muñoz. Agosto 28 de 2020

Y por último tenemos el perfil de cargo auxiliar técnico ver figura 11-, bajo la supervisión del técnico y director de mantenimiento debe asumir y ejecutar las demás funciones que le sean asignadas en cumplimiento de la misión del cargo.\*

Figura 11 Perfil de cargo Auxiliar Técnico Tecesai Ingeniería SAS.

 <b>PERFIL DEL CARGO AUXILIAR TÉCNICO</b>		<b>CÓDIGO: GAF-DG-37</b> <b>EMISIÓN: 16/02/2013</b> <b>VERSIÓN: 1</b>
<b>DESCRIPCION</b>		
NOMBRE DEL CARGO:	Auxiliar Técnico	
TITULAR DEL CARGO:		
CARGOS BAJO SU RESPONSABILIDAD:	No Aplica	
JEFE INMEDIATO:	Director de Proyectos	
<b>ROL DEL CARGO</b>		
Llevar a cabo las tareas operacionales correspondientes a facilitar la instalación de aire acondicionado, y labores de seguridad electrónica		
<b>GESTIONES CLAVES DE RESPONSABILIDAD</b>		
Ø Atención y	Ø Trabajo seguro	
Ø Operación	Ø Control	
<b>HABILIDADES</b>		
CRITERIO	CRITERIO	
Ø Rapidez y agilidad	MEDIO: 6-4 Aspectos básicos y mínimos para desarrollar la labor.	
Ø Capacidad de Análisis y		
Ø Agilidad, Organización e Iniciativa		
Ø Estabilidad		
Ø Manejo de Estrés		
Ø Valores		
Ø Solución de Problemas		
Ø Afrontamiento y vulnerabilidad		
Ø Motivación		
Ø Iniciativa y Autonomía		
Ø Actitud de Servicio y Agilidad		

Fuente. TECSAI INGENIERÍA SAS. Estructura Organizacional. Control documental. 2020 Bogotá, Colombia

\* Tecesai Ingeniería S.A.S. Ivonne Gissell Toribio Muñoz. Agosto 28 de 2020

## 2.2 SELECCIÓN DEL PROCESO

La base principal para elegir este proyecto es que en los últimos años se descubrieron defectos durante el proceso de desarrollo mantenimientos preventivos, correctivos y montajes de sistemas de aire acondicionado prestado por la empresa Tecesai Ingeniería SAS, uno de sus principales focos de criticidad es el servicio al cliente, ya que es su principal ingreso son los servicios prestados.

Durante los 3 últimos años se logró identificar que la falta de capacitación del personal técnico contribuye a las inconformidades de los clientes, los tiempos de ejecución en los diferentes mantenimientos realizados se ven afectados por la tardanza en la entrega de los insumos y herramientas necesarias para la ejecución de esta. La falta de seguimiento en los servicios prestados a sus diferentes clientes causa una desinformación del mantenimiento realizado dejando vacíos en el proceso y clientes insatisfechos.

Se evidenció que la rotación del personal técnico conlleva en ocasiones a incumplir con los servicios contratados por los clientes, el proceso sufre con la trazabilidad de los mantenimientos realizados porque el personal nuevo contratado desconoce de la secuencia que se llevaba con los diferentes clientes y esto se convierte en insatisfacción para los clientes.

Y por último se trae antelación que desde el 2017 la compañía no cuenta con la renovación el sistema de gestión de calidad ISO9001.

Adicionalmente, se realizará una mejora en el proceso mantenimientos preventivos, correctivos y montajes de sistemas de aire acondicionado implementando la metodología PDCA, buscando un cambio de mejora al proceso que logré aportar y garantizar que las problemáticas identificadas en la formulación del problema tengan una mejora y de esta forma se logre acreditar el buen nombre de Tecesai Ingeniería SAS.

También se busca tener un alto estándar de competitividad, mejorando los indicadores para poder medir de una forma uniforme y tener data que nos permiten tener una visión integral de la compañía.

Con ayuda de esta metodología se logra tener una visual para evaluar el proceso y cada una de las actividades y de esta manera podemos suprimir las actividades que le restan al proceso y que causa demoras.



## 2.3 SITUACIÓN INICIAL

El servicio ahora de mantenimientos preventivos, correctivos y montajes de aires acondicionados, se desglosa en rutinas de mantenimiento mensual con la limpieza de las máquinas esta labor tiene como finalidad salvaguardar la estructura de los máquinas y disminuir las fuentes de obstrucción de los serpentines, seguido de esto se realiza el ajuste general de cada uno de los tornillos, para darle paso a la limpieza de serpentines logrando un mejor intercambio de calor y por consiguiente, mayor rendimiento del equipo. Continuamos con la limpieza de Alabes del Ventilador, pronto se continúa con la limpieza de alabes del Ventilador cuando las aspas del ventilador se encuentran con suciedad presenta descompensación dinámica y estática, produciendo ruidos y fallas en los rodamientos del motor.

También se realiza limpieza y ajuste de los controles eléctricos con este ajuste se busca preservar las condiciones de seguridad del equipo, continuamos con la revisión del nivel de aceite y resistencia del cárter con esta limpieza logramos obtener información base para detectar posibles problemas como fugas, entrapamiento, durante la revisión del cárter se previene que el equipo no trabaje sin esta, damos lugar a las lecturas térmicas y eléctricas con la toma de estas lecturas podemos diagnosticar problemas en los equipos como defectos en condensación, carga de refrigerantes, obstrucciones internas de los serpentines. Y por último no menos importante se realiza la revisión de ruidos anormales con esta revisión se logra identificar las fallas de lubricación, desbalance de ventiladores.

Damos lugar a la rutina de trimestral la cual junto con la mensual nos permite identificar si la prueba de controles ha preservado su calibración, con la revisión rodamientos podemos determinar si los rodamientos son aptos para la operación, continuamos con la operación de válvulas de succión y descarga nos ayuda a identificar si las válvulas del compresor se encuentran en buen estado o si se amerita realizar el cambio. Y por último se realiza la prueba de presión de aceite nos permite identificar si la bomba de aceite presenta defectos en su funcionamiento.

Continuamos con el mantenimiento semestral que junto con los anteriores descritos nos permite identificar el buen funcionamiento de los equipos este mantenimiento refleja las actividades de inicio con la prueba de acidez al aceite del compresor la cual consiste en determinar el grado de acidez en el aceite, luego se efectúa la limpieza a presión de serpentines su finalidad es aportar mayor eficiencia en el procedimiento.

La comprobación de aislamientos electrónicos a motores permite evaluar la rigidez dieléctrica de los devanados respecto a tierra, y para finalizar el mantenimiento realizamos comprobación de humedad en el sistema como su palabra lo dice se

busca identificar si los equipos cuentan con humedad la cual puede causar corrosión en los equipos.

Y para finalizar se comete él manteniendo anual que en conjunto con los anteriores permiten dar una mayor claridad a los mantenimientos.

Inicia con el lavado químico exterior a serpentines luego se ejecuta el lavado externo a evaporador, y finaliza con la revisión externa del equipo – ver figura 12

Se encuentra que en la empresa no hay una cultura de llevar un histórico de medición de indicadores, por ende, esto conlleva a que el proceso de mantenimientos preventivos y correctivos no cuente con un seguimiento del cumplimiento de los objetivos propuestos. Adicionalmente, no se renovó la certificación en el sistema de calidad, ni se cuenta con un programa de formación y capacitación con el personal técnico con las diferentes actualizaciones de los equipos a los que Tecesai Ingeniería SAS presta su servicio.

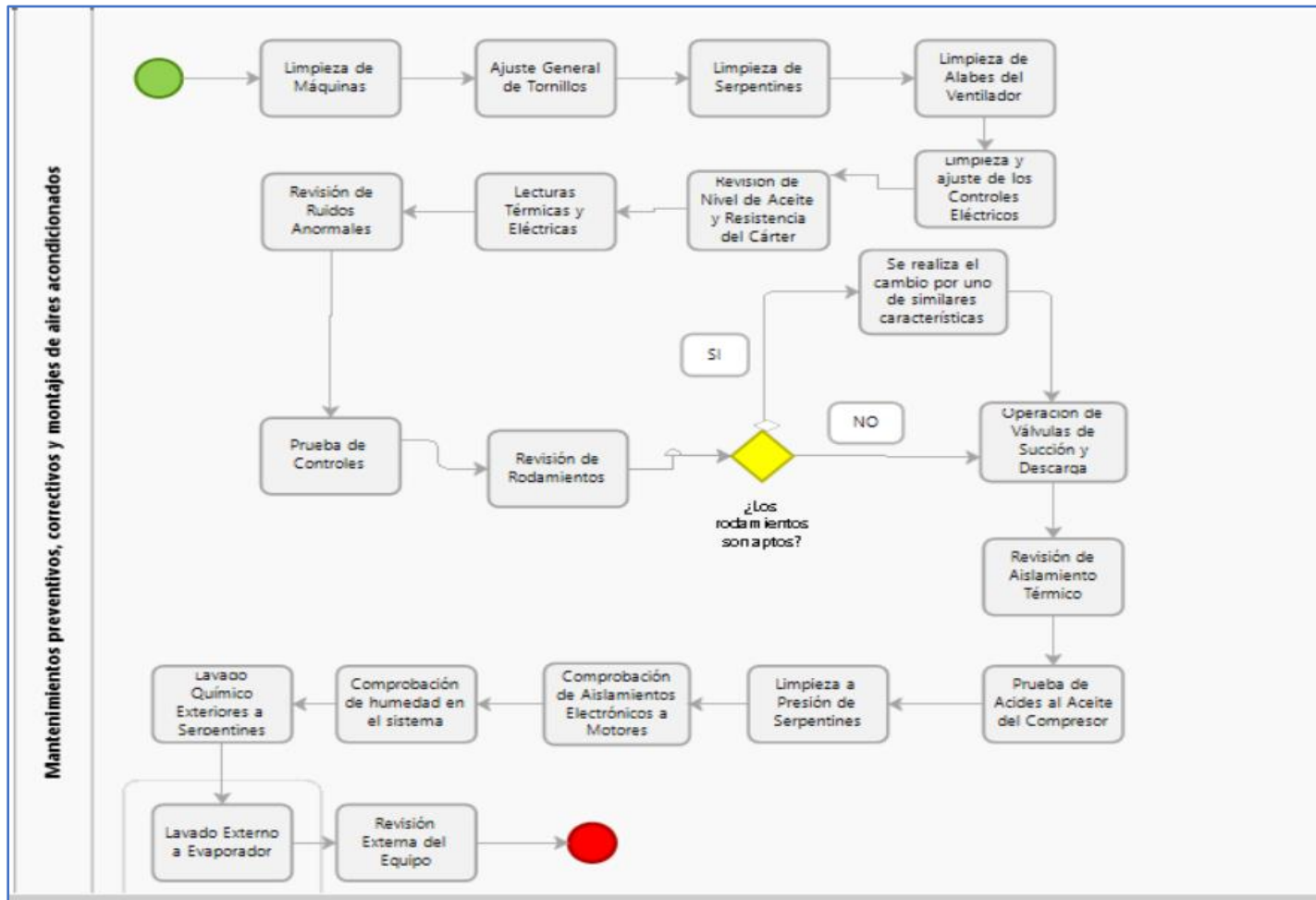
Por las falencias anteriormente mencionadas, se evidencia que no se tiene una planeación de las actividades con mayor urgencia y por esta razón hay incumplimientos en los mantenimientos. Se han presentado demoras en los despachos de los repuestos requeridos en los mantenimientos por falta de personal en el área de compras, además que no hay documentación del proceso que permita el aprendizaje por parte del nuevo personal.\*

Por otro lado, da procedencia a que los clientes que adquieren nuestros servicios noten estas falencias en el proceso de mantenimientos preventivos, correctivos y montajes de aires acondicionados, dando lugar la insatisfacción por parte del cliente, demoras en los mantenimientos, falta de seguimiento de estos, vacíos en la presentación de los informes por la rotación del personal técnico.

---

\* Tecesai Ingeniería S.A.S. Juan Carlo Valencia. Septiembre 24 de 2020

Figura 12 flujograma proceso Mantenimientos preventivos, correctivos y montajes de aires acondicionados.



Fuente. El autor.

## 2.4 ANÁLISIS

Con el fin de identificar los principales problemas del proceso y posteriormente, determinar las causas, se aplicó una encuesta a los empleados conocedores del proceso – ver anexo A. Con base en los resultados de la encuesta se identificaron las siguientes problemáticas:










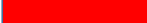


- Falta de capacitación del personal técnico que conlleva a realizar los mantenimientos de manera ineficiente.
- Falta de planeación logística de herramientas del personal técnico para el desarrollo de las actividades.
- Demoras en la entrega de herramientas e insumos.
- La falta del sistema de gestión de la calidad.
- Mantenimiento inadecuado de las herramientas.
- Retraso al inicio del mantenimiento.
- Permisos no tramitados oportunamente.
- Insatisfacción del cliente por el servicio realizado.
- Ausencia del procedimiento de la disposición final del refrigerante.
- Alta rotación de personal.
- No hay medición de los indicadores de desempeño.
- Falta de certificación ISO 9001.

### 2.4.1 Cinco porqués.

Para identificar las causas raíces de los problemas, se utiliza como herramienta la cadena de los cinco porqués – ver Figura 13. Las convenciones utilizadas, con colores, son las siguientes:

- Verde, problemas superficiales y que son consecuencia de otros.
- Amarillo, problemas intermedios entre consecuencias y causas.
- Rojo, causas raíces de los problemas.

Figura 13 Herramienta cinco porqués.

Tipificación de Problemas		Ranking
1	Insatisfacción del cliente por el servicio realizado.	
2	Ausencia del procedimiento de la disposición final del refrigerante.	
3	No hay medición de los indicadores de desempeño.	
4	Falta de certificación ISI 9001.	
5	La falta del sistema de gestión de la calidad.	
6	Permisos no tramitados oportunamente.	
7	Retraso al inicio del mantenimiento.	
8	Mantenimiento inadecuado de las herramientas.	
9	Demoras en la entrega de herramientas e insumos.	
10	Falta de planeación logística de herramientas del personal técnico para el desarrollo de las actividades.	
11	Falta de capacitación del personal técnico que conlleva a realicen los mantenimientos de manera ineficiente.	
12	Alta rotación de personal.	

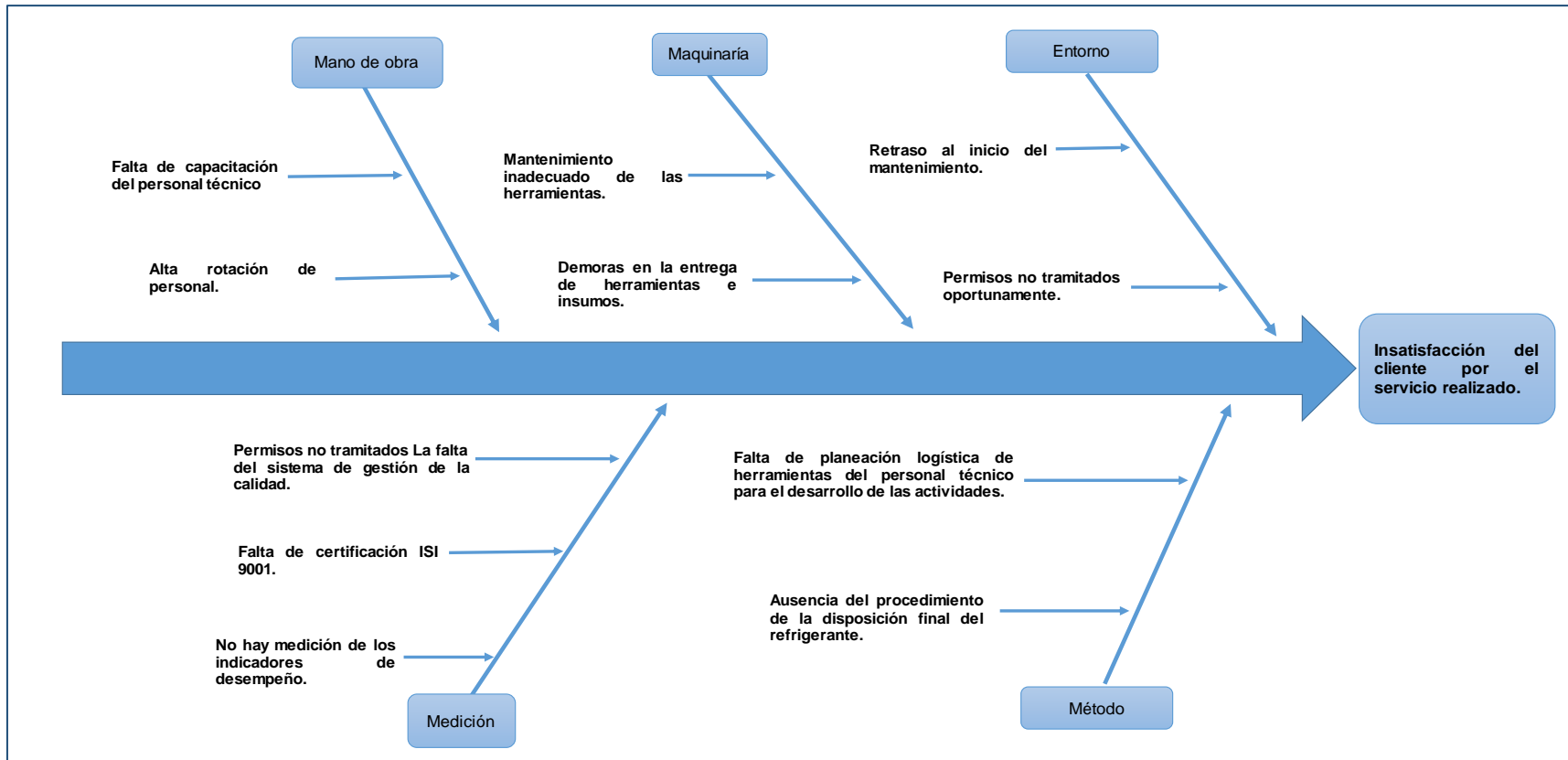
Fuente el autor.

Con este análisis los problemas raíz son: la alta rotación de personal, falta de capacitación del personal técnico que conlleva a realizar los mantenimientos de manera ineficiente, falta de planeación logística de herramientas del personal técnico para el desarrollo de las actividades, demoras en la entrega de herramientas e insumos, mantenimiento inadecuado de las herramientas, retraso al inicio del mantenimiento, permisos no tramitados oportunamente, la falta del sistema de gestión de la calidad, no hay medición de los indicadores de desempeño, no hay medición de los indicadores de desempeño, insatisfacción del cliente por el servicio realizado.

#### 2.4.2 Diagrama causa efecto

Para clasificar los problemas, se utiliza el diagrama de Ishikawa – ver figura 14.

Figura 14 Diagrama causa – efecto.



Fuente el autor.

**2.5 DOFA** Con las herramientas anteriores se pudo establecer la siguiente matriz DOFA – ver figura 15.

Figura 15 Matriz DOFA.

MATRIZ DOFA		INTERNO	
		Fortalezas	Debilidades
EXTERNO		F1.Portafolio de servicios diversificado.	D1.Insatisfacción del cliente por el servicio. D2.Falta de capacitación del personal técnico D3.Falta de planeación logística de herramientas del personal técnico para el desarrollo de las actividades. D4.Alta rotación de personal técnico. D5.Falta de un sistema de gestión de calidad.
	<b>Oportunidades</b>	F2.Respaldo de grande marcas.	D6.No hay medición de los indicadores de desempeño.
	O1. Masificación de la tecnología.	F3. Amplia experiencia en el mercado.	
	O2. Crecimiento constante del mercado.		
	<b>Oportunidades</b>	<b>Estrategias FO</b>	<b>Estrategias DO</b>
	O3. Alta disponibilidad de personal capacitado.	F1-F2,O1-O1-O2. Ampliar capacitación en el mercado.	D2- D3, O3.Contracción de personal capacitado.
	O4. Disponibilidad de entidades de certificación.	F1-F3;O2.Campañas publicitarias par posicionar la marca.	D2; O1.Sistema de alertas de mantenimientos. D5; O4. Implementación de la certificación.
	<b>Amenazas</b>	<b>Estrategias FA</b>	<b>Estrategias DA</b>
	A1.Pérdida de clientes por la competencia.	F1-F2-F3;A1-A2. Estrategias de fidelización.	D2;A3.Sensibilización del personal técnico en temas legales.
	A2.Afectación negativa de la reputación.		D6. Medir la fidelización de clientes y la reputación a través de encuestas.
A3.Demandas legales por incumplimiento.			


Fuente el autor.

### 3 PLAN DE ACCIÓN PARA MEJORAR EL PROCESO

#### 3.1 PLAN DE ACCIÓN PARA MEJORAR EL PROCESO

El plan de acción pretende capitalizar las oportunidades, superar las debilidades y resolver las problemáticas encontradas en el proceso – Ver tabla Plan de Acción para Mejorar el Proceso.


Tabla 4 Plan de Acción para Mejorar el Proceso.

		PLAN DE ACCIÓN:		Proceso de mantenimientos preventivos, correctivos y montajes de sistemas de aire acondicionado.				
		Código:	0001 <th>Fecha de elaboración:</th> <td>10/13/2020 <th>Versión:</th> <td>1</td> <td>Página: 1 de 1</td> </td>	Fecha de elaboración:	10/13/2020 <th>Versión:</th> <td>1</td> <td>Página: 1 de 1</td>	Versión:	1	Página: 1 de 1
Oficina:		Proceso de mantenimiento preventivo y correctivo.	Dirección:	Gestión de Procesos	Ejecutivo:	Liceth Johanna Rozo Pérez		
OBJETIVO DEL PLAN DE MEJORA			Proponer estrategias de mejoramiento para el proceso de mejoramiento de mantenimientos preventivos, correctivos y montajes de sistemas de aire acondicionado realizado por la empresa Tecsai Ingeniería SAS.					
DIMENSIÓN	OPORTUNIDAD DE MEJORA	ACCIÓN	META PROPUESTA	INDICADOR	FECHAS DE EJECUCIÓN		RECURSOS	RESPONSABLE
					Inicio	Fin		
Talento Humano	Reducir la rotación del personal.	Implementar un plan de beneficios para los funcionarios, el cual mejore su calidad de vida familiar. Cada funcionario, tendrá al mes medio viernes libre, adquirirá una póliza de vida.	Beneficiar a los funcionarios al 100%.	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de funcionarios beneficiados.}}{\text{N}^\circ \text{ total funcionario de la empresa.}} \times 100\%$	1/02/2021	1/02/2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Instalaciones.</li> <li>•Presupuesto.</li> <li>•Herramientas tecnológicas.</li> </ul>	Director Talento Humano.
Talento Humano	Capacitar al personal técnico en los equipos de las marcas de los cliente.	Implementar un plan de capacitación que comprenda de los siguientes temas, (normas legales, HVAC, manejo del cliente, presentación de reportes, liderazgo, trabajo en equipo, importancia del mantenimiento de las herramientas).	Capacitar al 100% del personal tecnico	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de técnicos capacitados.}}{\text{N}^\circ \text{ de total de técnicos.}} \times 100\%$	1/02/2021	1/02/2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Instalaciones.</li> <li>•Presupuesto.</li> <li>•Herramientas tecnológicas.</li> <li>•Cronograma de capacitaciones.</li> </ul>	Director Talento Humano. Director de Mantenimientos.

Fuente el autor.




Continuación Tabla 5. Plan de Acción para Mejorar el Proceso.

		PLAN DE ACCIÓN:		Proceso de mantenimientos preventivos, correctivos y montajes de sistemas de aire acondicionado.				
		Código:	0001	Fecha de elaboración:	10/13/2020	Versión:	1	Página: 1 de 2
		Oficina:	Proceso de mantenimiento preventivo y correctivo.	Dirección:	Gestión de Procesos	Ejecutivo:	Liceth Johanna Rozo Pérez	
OBJETIVO DEL PLAN DE MEJORA		Proponer estrategias de mejoramiento para el proceso de mejoramiento de mantenimientos preventivos, correctivos y montajes de sistemas de aire acondicionado realizado por la empresa Tecesai Ingeniería SAS.						
DIMENSIÓN	OPORTUNIDAD DE MEJORA	ACCIÓN	META PROPUESTA	INDICADOR	FECHAS DE EJECUCIÓN		RECURSOS	RESPONSABLE
					Inicio	Fin		
Talento Humano	Medir la fidelización de clientes y la reputación a través de encuestas.	Realizar encuestas a los clientes para fortalecer la relación comercial e impulsar cambios o estrategias de fidelización que generen oportunidades nuevas de negocio.	Al menos el 70% de los clientes sean encuestados.	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de clientes encuestados.}}{\text{N}^\circ \text{ de total de clientes.}} \times 100\%$	1/02/2021	1/02/2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Instalaciones.</li> <li>•Cronograma de encuestas .</li> </ul>	IT Director de mantenimientos.
Tecnológica	Tercerizar el servicio logístico para mitigar el retraso en las entregas de las herramientas requeridas por el personal técnico.	Mejorar los tiempos de entrega mediante la contratación de una empresa de transporte logístico.	Mejorar las entregas en un 100%.	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de entregas realizadas en el mes.}}{\text{N}^\circ \text{ total de entregas programadas.}} \times 100\%$	20/12/2020	20/12/2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Presupuesto.</li> <li>•Flota de vehículos.</li> <li>•Cronograma mensual.</li> </ul>	Director de Mantenimientos. Analista de Compras.
Tecnológica	Implementar un programa que nos permita evidenciar las cantidades de solicitudes por clientes y técnicos y de esta forma tener una mayor visión y proyección de las herramientas e insumos.	Desarrollar e implementar un programa que nos permita evidenciar el stock insumos y herramientas que cada cliente necesita.	Ejecutar el 100% del programa para que todas las solicitudes se realicen a través del mismo.	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de solicitudes realizadas en el programa.}}{\text{N}^\circ \text{ total de solicitudes.}} \times 100\%$	10/01/2021	15/01/2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Presupuesto.</li> <li>•Instalaciones</li> <li>•Programa de inventarios.</li> <li>•Equipos.</li> </ul>	Director Financiero. Director de Mantenimientos. Analista de Compras. Director de IT


Fuente el autor.

Continuación Tabla 5. Plan de Acción para Mejorar el Proceso.

		PLAN DE ACCIÓN:		Proceso de mantenimientos preventivos, correctivos y montajes de sistemas de aire acondicionado.				
		Código:	0001	Fecha de elaboración:	10/13/2020	Versión:	1	Página: 1 de 3
		Oficina:	Proceso de mantenimiento preventivo y correctivo.	Dirección:	Gestión de Procesos	Ejecutivo:	Liceth Johanna Rozo Pérez	
OBJETIVO DEL PLAN DE MEJORA		Proponer estrategias de mejoramiento para el proceso de mejoramiento de mantenimientos preventivos, correctivos y montajes de sistemas de aire acondicionado realizado por la empresa Tecesai Ingeniería SAS.						
DIMENSIÓN	OPORTUNIDAD DE MEJORA	ACCIÓN	META PROPUESTA	INDICADOR	FECHAS DE EJECUCIÓN		RECURSOS	RESPONSABLE
					Inicio	Fin		
Tecnológica	Difundir el proceso y procedimiento modelado de mantenimientos preventivos y correctivos a través de una herramienta tecnológica.	Crear un aula virtual para el aprendizaje del proceso de mantenimientos preventivos y correctivos.	Incorporar el 100% de las actividades del proceso de mantenimientos preventivos y correctivos.	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de actividades incorporados.}}{\text{N}^\circ \text{ de actividades a incorporar.}} \times 100\%$	1/02/2021	1/02/2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Presupuesto.</li> <li>•Instalaciones</li> <li>•Equipos de computo.</li> </ul>	Talento humano. Director de mantenimiento. Director IT.
Tecnológica	Sistema de alertas de mantenimientos.	Diseñar, implementar y socializar el sistema de alertas de mantenimientos a través del programa Power BI.	Realizar oportunamente el 100% de los mantenimientos.	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de mantenimientos realizados oportunamente.}}{\text{N}^\circ \text{ total de mantenimientos programados.}} \times 100\%$	1/02/2022	1/02/2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Presupuesto</li> <li>•Equipos de computo.</li> </ul>	Director de IT de mantenimientos.
Organizativa	Implementar el sistema de gestión de la calidad ISO 9001y obtener la certificación.	Evaluar cada uno de los procesos de Tecesai y de esta forma visualizar las diferentes falencias para realizar una acción de mejora.	Evaluar el 30% de los procesos de Tecesai.	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de procesos evaluados.}}{\text{N}^\circ \text{ de procesos de la empresa.}} \times 100\%$	10/01/2021	10/01/2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Presupuesto.</li> <li>•Cronograma.</li> </ul>	Director de HSE

Fuente el autor.

Continuación Tabla 5. Plan de Acción para Mejorar el Proceso.

		PLAN DE ACCIÓN:		Proceso de mantenimientos preventivos, correctivos y montajes de sistemas de aire acondicionado.				
		Código:	0001	Fecha de elaboración:	10/13/2020	Versión:	1	Página: 1 de 3
		Oficina:	Proceso de mantenimiento preventivo y correctivo.	Dirección:	Gestión de Procesos	Ejecutivo:	Liceth Johanna Rozo Pérez	
OBJETIVO DEL PLAN DE MEJORA		Proponer estrategias de mejoramiento para el proceso de mejoramiento de mantenimientos preventivos, correctivos y montajes de sistemas de aire acondicionado realizado por la empresa Tecsai Ingeniería SAS.						
DIMENSIÓN	OPORTUNIDAD DE MEJORA	ACCIÓN	META PROPUESTA	INDICADOR	FECHAS DE EJECUCIÓN		RECURSOS	RESPONSABLE
					Inicio	Fin		
Organizativa	Crear e implementar un procedimiento para la disposición final de los refrigerantes y de esta forma contribuir con el medio ambiente.	Implementar y ejecutar el procedimiento de la disposición final de los refrigerantes.	Ejecutar el 100% del procedimiento de la disposición final del refrigerante en la empresa.	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de refrigerantes en disposición final anual.}}{\text{N}^\circ \text{ total de refrigerantes en la empresa.}} \times 100\%$	10/01/2021	10/01/2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Presupuesto.</li> <li>•Cronograma.</li> </ul>	Director de HSE
Organizativa	Ampliar participación en el mercado.	Analizar el mercado enfocado en nuevos sectores de la economía como Transporte y Educación.	Aumentar los clientes nuevos en un 10% en el sector del transporte y educación.	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de clientes periodo actual- N}^\circ \text{ de clientes periodo anterior.}}{\text{N}^\circ \text{ total de clientes periodo anterior.}} \times 100\%$	3/08/2021	10/05/2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Presupuesto.</li> <li>•Contratación del recurso de Marketing.</li> </ul>	Analista de Martehking.
Organizativa	Campañas publicitarias para posicionar la marca.	Desarrollar estrategias que contribuyan a mantener y captar nuevos clientes y conocer el posicionamiento de la empresa a nivel Nacional.	Realizar el 70% de campañas publicitarias anuales.	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de campañas realizadas anual.}}{\text{N}^\circ \text{ total de campañas propuestas anuales.}} \times 100\%$	3/08/2021	10/05/2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Presupuesto.</li> <li>•Cronogramade campañas.</li> </ul>	Analista de Martehking.

Fuente el autor.

### 3.2 INDICADORES DEL PROCESO:

Los indicadores del plan de mejora se definen a continuación.

Tabla 5 Ficha Reducir la rotación del personal.

<b>Nombre del Indicador</b>	<b>Reducir la rotación del personal.</b>	
<b>Objetivo</b>	Beneficiar a los funcionarios al 100%.	
<b>Unidad de Medida</b>	Porcentaje (%)	
<b>Periodicidad</b>	Semestral	
<b>Fórmula</b>	$\%PFB = \left( \frac{NFB}{NFE} \right) * 100$	
<b>Relación</b>	Donde, PFB es porcentaje de funcionarios beneficiados, NFB es el número de funcionarios beneficiados, NFE corresponde al número total de funcionarios de la empresa.	
<b>Tendencia</b>	Hacia arriba	
<b>Responsable</b>	Director Talento Humano	
<b>Fuente de Información</b>	Director Talento Humano	
<b>Datos de línea base</b>		
Actualmente el indicador es igual a 0%. Se espera alcanzar el 100% de los empleados beneficiados por el programa de bienestar laboral.		
<b>Información de la meta</b>		
Año/Mes	Meta	Observaciones
2021 / Junio	40%	
2021 / Diciembre	60%	
2022 / Marzo	80%	
<b>Estados de medición</b>		
<b>&gt;=100%</b>	88%	Excelente
Entre (81- 87) %		Bueno
<80%		Malo

Fuente el autor.

Tabla 6 Ficha Capacitar al personal técnico.

<b>Nombre del Indicador</b>	<b>Capacitar al personal técnico</b>	
<b>Objetivo</b>	Capacitar al 100% de los técnicos de la empresa.	
<b>Unidad de Medida</b>	Porcentaje (%)	
<b>Periodicidad</b>	Trimestral	
<b>Fórmula</b>	$\%PTC = \left(\frac{NTC}{NTT}\right) * 100$	
<b>Relación</b>	Donde, PTC es porcentaje de técnicos capacitados, NTC es el número técnicos capacitados, NTT corresponde al número total de técnicos.	
<b>Tendencia</b>	Hacia arriba	
<b>Responsable</b>	Director Talento Humano, Director Mantenimientos.	
<b>Fuente de Información</b>	Talento Humano	
<b>Datos de línea base</b>		
Actualmente el indicador es igual a 0%. Se espera alcanzar el 100% de los técnicos capacitados.		
<b>Información de la meta</b>		
Año/Mes	Meta	Observaciones
2021 / Marzo	40%	
2021 / Agosto	60%	
2021 / Diciembre	80%	
<b>Estados de medición</b>		
>=100% 88%		Excelente
Entre (81- 87) %		Bueno
<80%		Malo

Fuente el autor.

Tabla 7 Ficha Medir la fidelización de clientes.

<b>Nombre del Indicador</b>	<b>Medir la fidelización de clientes.</b>	
<b>Objetivo</b>	Al menos el 70% de los clientes sean encuestados.	
<b>Unidad de Medida</b>	Porcentaje (%)	
<b>Periodicidad</b>	Anual	
<b>Fórmula</b>	$\%PCE = \left(\frac{NCE}{NTC}\right) * 100$	
<b>Relación</b>	Donde, PCE es porcentaje de clientes encuestados, NCE es el número de clientes encuestados, NTC corresponde al número total de clientes.	
<b>Tendencia</b>	Hacia arriba	
<b>Responsable</b>	IT Director de mantenimientos.	
<b>Fuente de Información</b>	Director Mantenimientos.	
<b>Datos de línea base</b>		
Actualmente el indicador es igual a 0%. Se espera alcanzar el 70 % de clientes encuestados.		
<b>Información de la meta</b>		
Año/Mes	Meta	Observaciones
2021 / Junio	50%	
2021/Diciembre	50%	
<b>Estados de medición</b>		
>=100% 88%		Excelente
Entre (81- 87) %		Bueno
<80%		Malo

Fuente el autor.

Tabla 8 Ficha Implementación del sistema de solicitudes.

Nombre del Indicador		Implementación del sistema de solicitudes.	
Objetivo	Ejecutar el 100% del programa para que todas las solicitudes se realicen a través del mismo.		
Unidad de Medida	Porcentaje (%)		
Periodicidad	Bimestral		
Fórmula	$\%PSRP = \left( \frac{NSRP}{NTS} \right) * 100$		
Relación	Donde, PSRP es porcentaje de solicitudes realizadas a través del programas, NSRP es el número de solicitudes realizadas en el programa, NTS corresponde al número total de solicitudes.		
Tendencia	Hacia arriba		
Responsable	Director Financiero, Director de Mantenimientos, Analista de Compras, Director IT.		
Fuente de Información	Analista de Compras y Director IT.		
<b>Datos de línea base</b>			
Actualmente el indicador es igual a 0%. Se espera alcanzar el 100% de de ejecución de las solicitudes sean realizadas a través del programa.			
<b>Información de la meta</b>			
Año/Mes	Meta	Observaciones	
2021 / Abril	80%		
<b>Estados de medición</b>			
>=100% 88%		Excelente	
Entre (81- 87) %		Bueno	
<80%		Malo	

Fuente el autor.

Tabla 9 Ficha Tercerizar el servicio logístico.

<b>Nombre del Indicador</b>	<b>Tercerizar el servicio logístico.</b>	
<b>Objetivo</b>	Mejorar las entregas en un 100%.	
<b>Unidad de Medida</b>	Porcentaje (%)	
<b>Periodicidad</b>	Anual	
<b>Fórmula</b>	$\%CTER = \left( \frac{NER}{NTEP} \right) * 100$	
<b>Relación</b>	Donde, CTER es cantidad de entregas realizadas, NER es el número entregas realizadas en el mes, NTEP corresponde al número total de entregas programadas.	
<b>Tendencia</b>	Hacia arriba	
<b>Responsable</b>	Director de Mantenimientos, Analista de Compras.	
<b>Fuente de Información</b>	Analista de Compras.	
<b>Datos de línea base</b>		
Actualmente el indicador es igual a 0%. Se espera alcanzar el 100% de las entregas programadas en el mes.		
<b>Información de la meta</b>		
Año/Mes	Meta	Observaciones
2021 / Junio	50%	
2021/Diciembre	70%	
2022 / Abril	100%	
<b>Estados de medición</b>		
<b>&gt;=100%</b> 88%		Excelente
Entre (81- 87) %		Bueno
<b>&lt;80%</b>		Malo

Fuente el autor.



Tabla 10 Ficha Sistema de alertas de mantenimiento.

<b>Nombre del Indicador</b>	<b>Sistema de alertas de mantenimiento.</b>	
<b>Objetivo</b>	Realizar oportunamente el 100% de los mantenimientos.	
<b>Unidad de Medida</b>	Porcentaje (%)	
<b>Periodicidad</b>	Trimestral	
<b>Fórmula</b>	$\%PMRO = \left( \frac{NMR}{NTM} \right) * 100$	
<b>Relación</b>	Donde, PMRO es porcentaje de mantenimientos realizados oportunamente, NMR es el número de mantenimientos realizados, NTM corresponde al número total de mantenimientos.	
<b>Tendencia</b>	Hacia arriba	
<b>Responsable</b>	Director de IT, Director de mantenimientos.	
<b>Fuente de Información</b>	Director de IT, Director de mantenimientos.	
<b>Datos de línea base</b>		
Actualmente el indicador es igual a 0%. Se espera alcanzar el 100% de mantenimientos oportunos.		
<b>Información de la meta</b>		
<b>Año/Mes</b>	<b>Meta</b>	<b>Observaciones</b>
2021 / Febrero	40%	
2021/Septiembre	60%	
2022 / Mayo	100%	
<b>Estados de medición</b>		
>=100% 88%		Excelente
Entre (81- 87) %		Bueno
<80%		Malo

Fuente el autor.

Tabla 11 Ficha Cantidad de actividades incorporadas en el aula virtual.

<b>Nombre del Indicador</b>	<b>Cantidad de actividades incorporadas en el aula virtual.</b>	
<b>Objetivo</b>	Incorporar el 100% de las actividades del proceso de mantenimientos preventivos y correctivos.	
<b>Unidad de Medida</b>	Porcentaje (%)	
<b>Periodicidad</b>	Semestral	
<b>Fórmula</b>	$\%PAI = \left(\frac{NAI}{NAI}\right) * 100$	
<b>Relación</b>	Donde, PAI es el porcentaje de actividades incorporadas, NAI es el número de actividades a incorporar, NAI corresponde al número actividades a	
<b>Tendencia</b>	Hacia arriba	
<b>Responsable</b>	Talento humano, Director de mantenimiento, Director	
<b>Fuente de Información</b>	Director de mantenimiento, Director IT.	
<b>Datos de línea base</b>		
Actualmente el indicador es igual a 0%. Se espera alcanzar el 100% de actividades incorporadas en el aula virtual.		
<b>Información de la meta</b>		
Año/Mes	Meta	Observaciones
2021 / Junio	50%	
2021/Diciembre	70%	
2022 / Abril	100%	
<b>Estados de medición</b>		
>=100% 88%		Excelente
Entre (81- 87) %		Bueno
<80%		Malo

Fuente el autor.

Tabla 12 Ejecución del procedimiento de la disposición final del refrigerante.

<b>Nombre del Indicador</b>	<b>Ejecución del procedimiento de la disposición final del refrigerante.</b>	
<b>Objetivo</b>	Ejecutar el 100% del procedimiento de la disposición final del refrigerante en la empresa.	
<b>Unidad de Medida</b>	Porcentaje (%)	
<b>Periodicidad</b>	Anual	
<b>Fórmula</b>	$\%PEP = \left( \frac{NPIP}{NTP} \right) * 100$	
<b>Relación</b>	Donde, PEP es porcentaje de ejecución del procedimiento, NPIP es el número de procesos incorporados, NTO corresponde al número total de	
<b>Tendencia</b>	Hacia arriba	
<b>Responsable</b>	Director de HSE	
<b>Fuente de Información</b>	Director de HSE	
<b>Datos de línea base</b>		
Actualmente el indicador es igual a 0%. Se espera alcanzar el 100% de implementación del procedimiento de disposición final del refrigerante.		
<b>Información de la meta</b>		
<b>Año/Mes</b>	<b>Meta</b>	<b>Observaciones</b>
2021 / Junio	40%	
2021/Diciembre	60%	
2022 / Abril	100%	
<b>Estados de medición</b>		
>=100% 88%		Excelente
Entre (81- 87) %		Bueno
<80%		Malo

Fuente el autor.

Tabla 13 Ficha Sistema de gestión de la calidad ISO 9001.

<b>Nombre del Indicador</b>	<b>Sistema de gestión de la calidad ISO 9001.</b>	
<b>Objetivo</b>	Evaluar el 30% de los proceso de Tecesai.	
<b>Unidad de Medida</b>	Porcentaje (%)	
<b>Periodicidad</b>	Semestral	
<b>Fórmula</b>	$\%CPE = \left( \frac{NPE}{NPE} \right) * 100$	
<b>Relación</b>	Donde, CPE es cantidad de procesos evaluados,NPE es el número procesos evaluados, NPE corresponde al número total de procesos de la empresa.	
<b>Tendencia</b>	Hacia arriba	
<b>Responsable</b>	Director de HSE	
<b>Fuente de Información</b>	Director de HSE	
<b>Datos de línea base</b>		
Actualmente el indicador es igual a 0%. Se espera alcanzar el 30% de procesos evaluados en la empresa.		
<b>Información de la meta</b>		
Año/Mes	Meta	Observaciones
2021 / Marzo	50%	
2021/Septiembre	50%	
<b>Estados de medición</b>		
>=100% 88%	Excelente	
Entre (81- 87) %	Bueno	
<80%	Malo	

Fuente el autor.

Tabla 14 Ficha Campañas publicitarias.

Nombre del Indicador	Campañas publicitarias.	
Objetivo	Realizar el 70% de campañas publicitarias anualmente.	
Unidad de Medida	Porcentaje (%)	
Periodicidad	Semestral	
Fórmula	$\%PCRA = \left( \frac{NCRA}{NTCPA} \right) * 100$	
Relación	Donde, PCRA es porcentaje de campañas publicitarias realizadas anualmente, NCRA es el número de campañas realizadas anualmente, NTCPA corresponde al número total de campañas propuestas anuales.	
Tendencia	Hacia arriba	
Responsable	Analista de Martehking.	
Fuente de Información	Analista de Martehking.	
Datos de línea base		
Actualmente el indicador es igual a 0%. Se espera alcanzar el 70% de participación de las campañas propuestas anualmente.		
Información de la meta		
Año/Mes	Meta	Observaciones
2021 / Abril	40%	
2021/ Octubre	70%	
2022/ Enero	100%	
Estados de medición		
>=100% 88%		Excelente
Entre (81- 87) %		Bueno
<80%		Malo

Fuente el autor.

Tabla 15 Ficha Crecimiento exponencial en el mercado.

<b>Nombre del Indicador</b>	<b>Crecimiento exponencial en el mercado.</b>	
<b>Objetivo</b>	Aumentar los clientes nuevos en un 10% en el sector del transporte y educación.	
<b>Unidad de Medida</b>	Porcentaje (%)	
<b>Periodicidad</b>	Anual	
<b>Fórmula</b>	$\%PCN = \left( \frac{NCPA - NCPA}{NTCPA} \right) * 100$	
<b>Relación</b>	Donde, PCN es porcentaje de clientes nuevos, NCPA-NCPA es el número de clientes periodo actual - número de clientes periodo anterior, NTCPA corresponde al número total clientes periodo anterior.	
<b>Tendencia</b>	Hacia arriba	
<b>Responsable</b>	Analista de Martehking.	
<b>Fuente de Información</b>	Analista de Martehking.	
<b>Datos de línea base</b>		
Actualmente el indicador es igual a 0%. Se espera alcanzar el 10% de crecimientos en los sectores transporte y educación.		
<b>Información de la meta</b>		
Año/Mes	Meta	Observaciones
2021 / Mayo	50%	
2021/Noviembre	70%	
<b>Estados de medición</b>		
>=100% 88%		Excelente
Entre (81- 87) %		Bueno
<80%		Malo

Fuente el autor.

## **4 DESPLIEGUE DE ACCIONES DE MEJORA DEL PROCESO.**

### **4.1 EVALUACIÓN DE ACCIONES.**

Se valorarán cada una de las acciones encontradas he indicado en el plan de mejora; y con ayuda de la matriz de impacto – criticidad.

Las acciones se codificaron de la siguiente manera

- Reducir la rotación del personal.
- Capacitar al personal técnico en los equipos de las marcas de los clientes.
- Medir la fidelización de clientes y la reputación a través de encuestas.
- Tercerizar el servicio logístico para mitigar el retraso en las entregas de las herramientas requeridas por el personal técnico.
- Implementar un programa que nos permita evidenciar las cantidades de solicitudes por clientes y técnicos y de esta forma tener una mayor visión y proyección de las herramientas e insumos.
- Difundir el proceso y procedimiento modelado de mantenimientos preventivos y correctivos a través de una herramienta tecnológica.
- Sistema de alertas de mantenimientos.
- Implementar el sistema de gestión de la calidad ISO 9001 y obtener la certificación.
- Crear e implementar un procedimiento para la disposición final de los refrigerantes y de esta forma contribuir con el medio ambiente.
- Ampliar participación en el mercado.
- Campañas publicitarias para posicionar la marca.

#### **4.1.1 MATRIZ DE IMPACTO - CRITICIDAD.**

La matriz de impacto y criticidad nos permite evaluar cualitativamente todas las acciones del plan de mejora, la escala de evaluación es de 1 a 5. Ver la Tabla 17 Resultados de la matriz elaborada por la estudiante.

El resultado de la evaluación aprueba dar el nivel de jerarquización dentro del proceso en la ocupación de su importancia y criticidad, la cual se clasificó con los siguientes colores y calificación. \*


---

\* Tecesai Ingenieria S.A.S. Ivonne Gissell Toribio Muñoz. Octubre 23 de 2020.

- Verde: Alta prioridad, entre 13 y 11.
- Amarillo: Medía prioridad entre 10 y 7.
- Rojo: Baja prioridad entre 7 y 1.




Tabla 16 Resultados de la matriz elaborada por la estudiante.

	TECSAI INGENIERÍA SAS								
MATRÍZ DE IMPORTANCIA Y CRITICIDAD									
ACCIONES	IMPACTO EN LA MEJORA DEL PROCESO			VELOCIDAD DE RESPUESTA			APORTE A LOS OBJETIVOS DE LA EMPRESA		Total ponderado
CALIFICACION (Ponderación)	Alto (5)	Medio (3)	Bajo (1)	Alto (5)	Medio (3)	Bajo (1)	Alto (5)	Bajo (1)	
	5	3	1	5	3	1	5	1	
Reducir la rotación del personal.	1				1		1		13
Capacitar al personal técnico en los equipos de las marcas de los cliente.	1				1		1		13
Crear e implementar un procedimiento para la disposición final de los refrigerantes y de esta forma contribuir con el medio ambiente.	1				1		1		13
Implementar el sistema de gestión de la calidad ISO 9001y obtener la certificación.	1				1		1		13
Ampliar participación en el mercado.		1			1		1		11


Fuente el autor.

Continuación Tabla 17 Resultados de la matriz elaborada por la estudiante.

 Tecnología en seguridad y aire acondicionado.	TECSAI INGENIERÍA SAS								
MATRÍZ DE IMPORTANCIA Y CRITICIDAD									
ACCIONES	IMPACTO EN LA MEJORA DEL PROCESO			VELOCIDAD DE RESPUESTA			APORTE A LOS OBJETIVOS DE LA EMPRESA		Total ponderado
CALIFICACION (Ponderación)	Alto (5)	Medio (3)	Bajo (1)	Alto (5)	Medio (3)	Bajo (1)	Alto (5)	Bajo (1)	
	5	3	1	5	3	1	5	1	
Implementar un programa que nos permita evidenciar las cantidades de solicitudes por clientes y técnicos y de esta forma tener una mayor visión y proyección de las herramientas e insumos.		1			1			1	7
Difundir el proceso y procedimiento modelado de mantenimientos preventivos y correctivos a través de una herramienta tecnológica.		1			1			1	7

Fuente el autor.

Continuación Tabla 17 Resultados de la matriz elaborada por la estudiante.

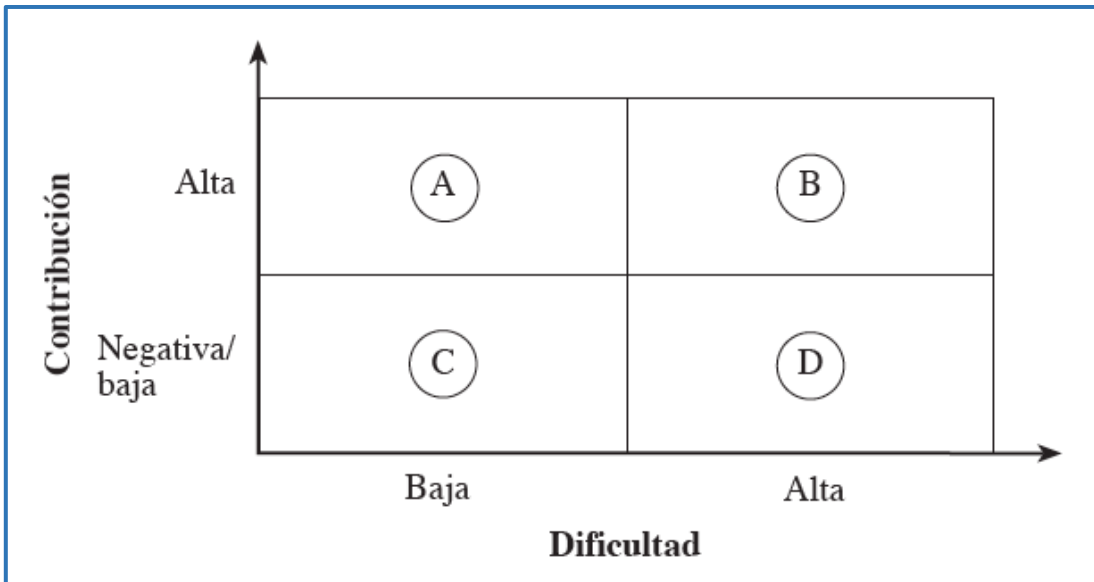
	TECSAI INGENIERÍA SAS								
	MATRÍZ DE IMPORTANCIA Y CRITICIDAD								
ACCIONES	IMPACTO EN LA MEJORA DEL PROCESO			VELOCIDAD DE RESPUESTA			APOORTE A LOS OBJETIVOS DE LA EMPRESA		Total ponderado
CALIFICACION (Ponderación)	Alto (5)	Medio (3)	Bajo (1)	Alto (5)	Medio (3)	Bajo (1)	Alto (5)	Bajo (1)	
	5	3	1	5	3	1	5	1	
Medir la fidelización de clientes y la reputación a través de encuestas.		1				1		1	5
Campañas publicitarias para posicionar la marca.			1		1			1	5
Tercerizar el servicio logístico para mitigar el retraso en las entregas de las herramientas requeridas por el personal técnico.			1			1		1	3
Sistema de alertas de mantenimientos.			1			1		1	3

Fuente el autor.

#### 4.1.2 MATRIZ CONTRIBUCIÓN DIFICULTAD

Con el fin de priorizar las acciones que finalmente serán desplegadas, adicionalmente, se evalúan los procesos con la matriz de contribución – dificultad de procesos– Ver figura.

Figura 16 Matriz contribución – dificultad.



Fuente Gestión operativa. Matriz contribución-dificultad de procesos. Bogotá, Colombia

Clasificación de los cuadrantes:

- Cuadrante A: Acción de priorización alta, problemática baja, ejecución inmediata.
- Cuadrante B: Acción de atributo alto, problemática alta y ejecución a observar.
- Cuadrante C: Acción de contribución baja, problemática baja y ejecución demorada.
- Cuadrante D: Acción de contribución baja, problemática alta, y ejecución de poca prioridad.

### 4.1.3. Matriz Contribución – Dificultad

Con base en la información recopilada en la matriz de impacto – criticidad, las acciones prioritarias son las que están en el rango de 11 y 13 las cuales son:

- Reducir la rotación del personal.
- Capacitar al personal técnico en los equipos de las marcas de los clientes.
- Crear e implementar un procedimiento para la disposición final de los refrigerantes y de esta forma contribuir con el medio ambiente.
- Implementar el sistema de gestión de la calidad ISO 9001 y obtener la certificación.
- Ampliar participación en el mercado.

Ver figura 18.

Figura 17 Matriz de contribución - Criticidad.

MATRÍZ DE CONTRIBUCIÓN - DIFICULTAD			
<b>CONTRIBUCIÓN</b>	<b>ALTA</b>	<p>Capacitar al personal técnico en los equipos de las marcas de los clientes.                      Crear e implementar un procedimiento para la disposición final de los refrigerantes y de esta forma contribuir con el medio ambiente.</p>	<p>Reducir la rotación del personal.                      Implementar el sistema de gestión de la calidad ISO 9001 y obtener la certificación.</p>
	<b>NEGATIVA / BAJA</b>	<p>Ampliar participación en el mercado</p>	
		<b>BAJA</b>	<b>ALTA</b>
		<b>DIFICULTAD</b>	

Fuente. El Autor

## 4.2 DESARROLLO DE ACCIONES.

De acuerdo, con la información que se logró obtener en la matriz de contribución – dificultad, el resultado obtenido para las acciones es diseñar un aula virtual y el procedimiento de disposición final las cuales están situadas en el cuadrante A.

### 4.2.1 Aula virtual.

A continuación, se observa la creación del aula virtual.

Para la creación del aula virtual se utilizó el programa Moodlecloud. Ver figuras de la 19 – 30.

Figura 18 creación aula virtual.



Fuente. El autor.

Figura 19 Diseñar el curso.



Fuente. TECSAI INGENIERÍA SAS. Procedimiento de mantenimientos. Control documental. 2020 Bogotá, Colombia

Figura 20 Contenidos del curso.

<h2>RUTINA DE MANTENIMIENTO</h2> <ul style="list-style-type: none"><li>MENSUAL</li><li>TRIMESTRAL</li><li>SEMESTRAL</li><li>ANUAL</li></ul>
<h2>DIAGNÓSTICO DE FALLAS</h2> <ul style="list-style-type: none"><li>SÍNTOMA DE LA FALLA: EL COMPRESOR NO ARRANCA</li><li>SÍNTOMA DE LA FALLA: UNIDAD OPERA CONTINUAMENTE, ENFRIAMIENTO INSUFICIENTE.</li><li>SÍNTOMA DE LA FALLA: EL COMPRESOR ARRANCA Y PARA INTERMITENTEMENTE</li><li>SÍNTOMA DE LA FALLA: ALTA PRESIÓN DE DESCARGA</li></ul>
<h2>ASPECTOS EN HSE</h2> <ul style="list-style-type: none"><li>HSE</li></ul>

Fuente. TECSAI INGENIERÍA SAS. Procedimiento de mantenimientos. Control documental. 2020 Bogotá, Colombia

Figura 21 Rutina de mantenimiento mensual.

<h2>PRESTACION DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO</h2> <p><a href="#">Página Principal</a> / <a href="#">Cursos</a> / <a href="#">PRESTACION DEL MANTENIMIENTO</a> / <a href="#">RUTINA DE MANTENIMIENTO</a> / <a href="#">MENSUAL</a> / Edición / <a href="#">Colapsado</a> / <a href="#">Editar</a></p>
<h3>MENSUAL </h3> <h4>Limpieza de Máquinas</h4> <p>Esta labor se ejecuta con la finalidad de preservar la estructura de las máquinas y disminuir las fuentes de obstrucción de los serpentines, tales como polvo, hojas, etc.</p> <h4>Ajuste General de Tornillos</h4> <p>Con esta rutina se busca disminuir los ruidos, productos de vibración de piezas desajustadas. Progresivamente, se irá trabajando químicamente en la tornillería en general, con el fin de prevenir rotura de piezas, fugas, desbalance en piezas móviles, etc.</p>

Fuente. TECSAI INGENIERÍA SAS. Procedimiento de mantenimientos. Control documental. 2020 Bogotá, Colombia

Figura 22 Rutina de mantenimiento trimestral.

## PRESTACION DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

[Página Principal](#) / [Cursos](#) / [PRESTACION DEL MANTENIMIENTO](#) / [RUTINA DE MANTENIMIENTO](#) / [TRIMESTRAL](#) / Edición  
/ [Colapsado](#) / [Editar](#)

---

### TRIMESTRAL



En este mantenimiento se incluyen las rutinas del mantenimiento **mensual** y adicionalmente las que se detallan a continuación:

Prueba de Controles

Con esta prueba se busca determinar si los distintos controles han preservado su calibración y si estos desempeñan su función cabalmente.

Fuente. TECSAI INGENIERÍA SAS. Procedimiento de mantenimientos. Control documental. 2020 Bogotá, Colombia

Figura 23 Rutina de mantenimiento semestral.

## PRESTACION DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

[Página Principal](#) / [Cursos](#) / [PRESTACION DEL MANTENIMIENTO](#) / [RUTINA DE MANTENIMIENTO](#) / [SEMESTRAL](#) / Edición  
/ [Colapsado](#) / [Editar](#)

---

### SEMESTRAL



Las rutinas del mantenimiento semestral incluyen las previstas en el mantenimiento **mensual** y **trimestral**, más la que a continuación se detallan.

Prueba de Acidez al Aceite del Compresor

Con esta prueba se determina el grado de acidez en el aceite, procediendo a su cambio en caso de que resulte en una lectura de acidez positiva (> 0,06 mg KOH/g). De esta forma se previene daños en el devanado del compresor.

Limpieza a Presión de Serpentes

El fin de esta labor es la misma que se mencionó anteriormente, pero debe ser realizado con una mayor eficiencia en el procedimiento.

Fuente. TECSAI INGENIERÍA SAS. Procedimiento de mantenimientos. Control documental. 2020 Bogotá, Colombia.



Figura 24 Rutina de mantenimiento anual.

PRESTACION DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

[Página Principal](#) / [Cursos](#) / [PRESTACION DEL MANTENIMIENTO](#) / [RUTINA DE MANTENIMIENTO](#) / [ANUAL](#) / Edición / [Colapsado](#) / [Editar](#)

---

## ANUAL ?

En este mantenimiento se incluyen las rutinas del mantenimiento **semestral** y las que se detallan a continuación:

Lavado Químico Exteriores a Serpentes

Con esta labor se busca los mismos objetivos mencionados anteriormente, pero utilizando técnicas de mayor impacto y efectividad mediante el uso de químicos especiales que no afecten los aislamientos de los serpentines de aluminio.

Fuente. TECSAI INGENIERÍA SAS. Procedimiento de mantenimientos. Control documental. 2020 Bogotá, Colombia

Figura 25 Diagnostico de fallas compresor.

PRESTACION DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

[Página Principal](#) / [Cursos](#) / [PRESTACION DEL MANTENIMIENTO](#) / [DIAGNÓSTICO DE FALLAS](#) / [SÍNTOMA DE LA FALLA: EL COMPRESOR NO ARRANCA](#) / Edición / [Colapsado](#) / [Editar](#)

---

## SÍNTOMA DE LA FALLA: EL COMPRESOR NO ARRANCA ?

CAUSA PROBABLE:

- NO LE LLEGA ENERGÍA ELÉCTRICA.
- AJUSTE DEL TERMOSTATO MUY ALTO.
- ELEMENTO TÉRMICO DE SOBRECARGA ABIERTO.
- INTERRUPTOR ENC. /APAG. DEFECTUOSO.
- CONEXIÓN ELÉCTRICA SUELTA O FALLA DE ALAMBRADO.
- SUMINISTRO DE TENSIÓN INCORRECTO.

Fuente. TECSAI INGENIERÍA SAS. Procedimiento de mantenimientos. Control documental. 2020 Bogotá, Colombia.

Figura 26 Diagnostico de falla unidad opera continuamente.

## PRESTACION DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

[Página Principal](#) / [Cursos](#) / [PRESTACION DEL MANTENIMIENTO](#) / [DIAGNÓSTICO DE FALLAS](#)  
/ [SÍNTOMA DE LA FALLA: UNIDAD OPERA CONTINUAMENTE, ENFRIAMIENTO INSUFICIENTE.](#) / [Edición](#) / [Colapsado](#)  
/ [Editar](#)

---

### SÍNTOMA DE LA FALLA: UNIDAD OPERA CONTINUAMENTE, ENFRIAMIENTO INSUFICIENTE. ?

CAUSA PROBABLE:

- CONDENSADOR RESTINGIDO.
- FALTA DE REFRIGERANTE.
- COMPRESOR INSUFICIENTE.
- POSIBLES PROBLEMAS EN EL CIRCUITO DE REFRIGERANTE.

Fuente. TECSAI INGENIERÍA SAS. Procedimiento de mantenimientos. Control documental. 2020 Bogotá, Colombia.

Figura 27 Síntoma de falla compresor arranca y para intermitentemente.

## PRESTACION DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

[Página Principal](#) / [Cursos](#) / [PRESTACION DEL MANTENIMIENTO](#) / [DIAGNÓSTICO DE FALLAS](#)  
/ [SÍNTOMA DE LA FALLA: EL COMPRESOR ARRANCA Y PARA INTERMITENTEMENTE](#) / [Edición](#) / [Colapsado](#) / [Editar](#)

---

### SÍNTOMA DE LA FALLA: EL COMPRESOR ARRANCA Y PARA INTERMITENTEMENTE ?

CAUSA PROBABLE:

- BAJA CARGA REFRIGERANTE
- DIFERENCIAL MUY REDUCIDO DEL TERMOSTATO
- FLUJO DE AIRE DEL CONDENSADOR
- ABANICO NO OPERA

Fuente. TECSAI INGENIERÍA SAS. Procedimiento de mantenimientos. Control documental. 2020 Bogotá, Colombia.

Figura 28 Síntoma de la falla alta presión de descarga.

## PRESTACION DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

[Página Principal](#) / [Cursos](#) / [PRESTACION DEL MANTENIMIENTO](#) / [DIAGNÓSTICO DE FALLAS](#)  
/ [SÍNTOMA DE LA FALLA: ALTA PRESIÓN DE DESCARGA](#) / [Edición](#) / [Colapsado](#) / [Editar](#)

---

### SÍNTOMA DE LA FALLA: ALTA PRESIÓN DE DESCARGA?

CAUSA PROBABLE:

- SOBRECARGA DE REFRIGERANTE.
- FLUJO DE AIRE INSUFICIENTE EN EL CONDENSADOR.
- ABANICO NO OPERA

REMEDIO:

- RETIRAR EL EXCESO DE REFRIGERANTE
- LIMPIAR EL CONDENSADOR. RETIRAR OBTRUCIONES QUE PUEDAN EXISTIR EN LA TRAYECTORIA DEL AIRE.
- QUITAR OBTRUCCIÓN. REVISAR CONEXIONES ELÉCTRICAS. REVISAR EL MOTOR

Fuente. TECSAI INGENIERÍA SAS. Procedimiento de mantenimientos. Control documental. 2020 Bogotá, Colombia.

Figura 29 Aspectos en HSEQ

# PRESTACION DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

[Página Principal](#) / [Cursos](#) / [PRESTACION DEL MANTENIMIENTO](#) / [ASPECTOS EN HSE](#) / [HSE](#) / [Edición](#) / [Colapsado](#) / [Editar](#)

## HSE

Siempre que se realice un mantenimiento se debe diligenciar todos los formatos suministrados por nuestros clientes para realizar la labor

2. Se debe realizar y documentar la identificación de peligros y riesgos en el formato ATS y tarjeta de reporte de actos y condiciones inseguras en sitio de trabajo. Como mínimo deben estar:

- Ergonómico: Sobre esfuerzos, hiperextensiones
- Mecánico (Aprisionamiento, golpes, proyección de partículas,)
- Biológico (Virus y bacterias)
- Físico (Ruido)
- De seguridad (Contacto con energías)

3. Se deben identificar las tareas de alto riesgo y asegurar los controles para realizarlas, tales como

- Espacios confinados
- Trabajos en alturas

Fuente. TECSAI INGENIERÍA SAS. Procedimiento de mantenimientos. Control documental. 2020 Bogotá, Colombia.

## 4.2.2 Procedimiento disposición final gas refrigerante

Figura 30 Procedimiento disposición final gas refrigerante.



Fuente el autor

Ver anexo B.

## 5 CONCLUSIONES

- Se puede afirmar que las mejoras realizadas al proceso constituyen innovaciones, debido a que se creó un aula virtual, el procedimiento de disposición del gas refrigerante, el flujograma, aspectos que nunca habían sido contemplados en la empresa y que además permiten que desarrollen los procesos de manera más eficiente y eficaz, también se beneficia la compañía teniendo una ventaja competitividad en el mercado.
- Se logró identificar las principales causas de la problemática para proponer el plan de acción y desplegar las acciones de mejora en la compañía para el proceso de mantenimientos preventivos y correctivos de aires acondicionados en TECSAI INGENIERIA SAS, con ayuda de los cinco porqués, el diagrama Ishikawa y el Dofa.
- Se identificó que las causas raíces en el proceso investigado son la alta rotación de personal, falta de capacitación del personal técnico, falta de planeación logística de la entrega de herramientas al personal técnico y las demoras en las entregas de los insumos, a treves del diagnóstico inicial y con la recopilación de la información suministrada por la compañía.
- Se implementó un plan de mejoramiento para atacar los aspectos más relevantes que impactaban al proceso negativamente, lo cual se logró a través de los datos recopilados en las encuestas realizadas a los funcionarios que interactúan diariamente con el proceso.
- Se realizó un análisis con las herramientas cinco (5) porqués, diagrama causa y efecto y Dofa para ver una prospectiva de las problemáticas y obtener el ranking de las problemáticas de mayor impacto en la compañía.
- Se identificaron estrategias para el fortalecimiento de la compañía tales como la contratación de personal capacitado, ampliación de la participación en el mercado, indicador para medir la satisfacción del cliente a través de encuestas, certificación de calidad ISO9001, un sistema de alertas de mantenimientos y marketing para posicionar la marca.
- Se implementaron indicadores para cada una de las acciones de mejora del plan y se precisó la asignación de un responsable de las áreas involucradas en el proceso (mantenimientos, recursos humanos y HSEQ) para la ejecución, control y seguimiento de las metas propuestas de cada indicador y de esta tener datos para la toma de decisiones.

- Se implementó como estrategia un aula virtual para que el personal técnico pueda interactuar, consultar y capacitarse en el proceso de mantenimientos preventivos y correctivos de aires acondicionados prestados por TECSAI INGENIERIA SAS y de esta forma optimizar tiempos y recursos de la compañía.
- Al realizar el procedimiento de disposición final de los refrigerantes, este tendrá un impacto alto en la compañía, ya que anteriormente hacía parte de una problemática a la cual se logró dar una solución eficiente y también contribuirá al medio ambiente minimizando la contaminación.
- Se implementó el procedimiento para realizar la correcta disposición final de los refrigerantes que se usan en las actividades del proceso investigado y de esta manera contribuir al medio ambiente.

## 6 RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS

- Se propone para que los resultados de este proyecto sean transferidos a la sociedad, que se difundan en la compañía.
- Se recomienda el uso del aula virtual.
- Tecsaí ingeniería debe realizar la renovación del sistema de gestión de calidad ISO 9001.
- Implementar el programa de bienestar laboral y de esta forma se logrará reducir la rotación del personal.
- Crear e implementar un sistema de alerta de mantenimientos.
- Contratación de una analista de marketing para que diseñe estrategias de mercadeo para la maximizar la captación de nuevas oportunidades de negocio para la compañía.



## BIBLIOGRAFÍA

CALIDAD & GESTIÓN. 2010. Ciclo PDCA – Estrategia para la mejora continua [En línea]. Disponible desde internet en <[http://www.calidad-gestion.com.ar/boletin/58\\_ciclo\\_pdca\\_estrategia\\_para\\_mejora\\_continua.html](http://www.calidad-gestion.com.ar/boletin/58_ciclo_pdca_estrategia_para_mejora_continua.html)> [Citado el 20 de mayo, 2020].

COLORADO, Francisco. 2009. El ciclo PHVA de Deming y el proceso administrativo de Fayol [En línea]. Disponible desde internet en <<http://www.academia.edu>> [Citado el 20 de mayo, 2020].

EL BLOG DE LA VENTILACIÓN EFICIENTE, S&P el sep 25, 2017. [En línea]. HVAC ¿Qué es? <Disponible desde internet en <[https://www.solerpalau.com/es-es/blog/hvac-que-es/#:~:text=Las%20de%20HVAC%20son%20unas,air%20conditioned%2C%20air%20acondicionado\).>](https://www.solerpalau.com/es-es/blog/hvac-que-es/#:~:text=Las%20de%20HVAC%20son%20unas,air%20conditioned%2C%20air%20acondicionado).>)> [Citado el 17 de noviembre, 2020]

HAMMER, Michael; CHAMPY, James. Reingeniería. GRUPO EDITORIAL NORMA: impreso en Colombia noviembre 1994. p.34.p35.p36.p37.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto; FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María. Metodología de la investigación. Mc Graw Hill Education. México. 2014. p.4.

Kaizen Philosophy, Singh, J., & Singh, H. (2009). The Icfai University Press. Kaizen Concept [En línea]. <[https://www.researchgate.net/profile/Harwinder\\_Singh4/publication/268284725\\_5\\_1\\_Kaizen\\_Philosophy\\_A\\_Review\\_of\\_Literature\\_Kaizen\\_Philosophy\\_A\\_Review\\_of\\_Literature/links/54e16e510cf2953c22bb0263.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Harwinder_Singh4/publication/268284725_5_1_Kaizen_Philosophy_A_Review_of_Literature_Kaizen_Philosophy_A_Review_of_Literature/links/54e16e510cf2953c22bb0263.pdf)> [Citado el 17 de noviembre, 2020]

LEE, Gunyung; KOSUGA, Masanobu; NAGASAKA, Yoshiyuki y SOHN, Byungkyu. Business Process Management of Japanese And Korean Companies. EBSCO Publishing: eBook Collection (EBSCOhost) -printed on 5/5/2020 11:16 AM via UNIVERSIDAD DE LOS ANDES. p.25.

LIFEDER.COM, Pedro Tovar. Joseph Juran: biografía, aportes y obras [En línea]. Disponible desde internet en <<https://www.lifeder.com/joseph-juran/>> [Citado el 16 de junio, 2020].

MAINTENANCE-MANAGEMENT. 2019. Corrective Maintenance Definition [En línea]. Disponible desde internet en <<https://ftmaintenance.com/maintenance-management/what-is-corrective-maintenance/>> [Citado el 17 de noviembre 2020].

MANGANELLI, Raymond y KLEIN, Mark. Cómo hacer reingeniería [en línea]. Bogotá: Grupo Editorial Norma [citado 19 octubre, 2017]. p.64.

MINISTERIO DE TRABAJO, 2017. Resolución 1178. [En línea]. Disponible desde internet en <

<https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/647970/Resoluci%C3%B3n+No+1178.pdf>> [Citado el 17 noviembre, 2020]

PAJUELO RAMÍREZ, José Luis. 2018. AA de precisión vs AA de confort. Mundo HVACR [En línea]. <Disponible desde internet en <<https://www.mundohvacr.com.mx/2014/01/aa-de-precision-vs-aa-de-confort/>> [Citado el 20 de mayo, 2020].

RIQUELME, Matías. 20 de abril de 2020. Web y Empresas. Mejora continua proceso, importancia [En línea]. Disponible desde internet en <<https://www.webyempresas.com/mejora-continua/>> [Citado el 20 de mayo, 2020].

SACRISTAN REY, Francisco. Manual de mantenimiento integral de la empresa. Fundación Confemetal. Madrid. 2001. p.85.

SECRETARIA SENADO, 2011. LEY 1480 DE 2011. [En línea]. Disponible desde internet en <[http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_1480\\_2011.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1480_2011.html)> [Citado el 17 noviembre, 2020].

SETA, Leonardo. 2008. La técnica de los 5 porqué. [En línea]. Disponible desde internet en <<https://dosideas.com/noticias/metodologias/366-la-tecnica-de-los-5-porque>> [Citado el 20 de mayo, 2020]

SIGNIFICADOS. 2017. Plan de acción. [En línea]. Disponible desde internet en <<https://www.significados.com/plan-de-accion/>> [Citado el 20 de mayo, 2020].

SUPERRHHEROES. 2016. Método kaizen mejora continua. [En línea]. Disponible desde internet en <<https://superrhheroes.sesametime.com/el-metodo-kaizen/>> [Citado el 20 de mayo, 2020].

UN WOMEN, 2008. What are indicators. [En línea]. Disponible desde internet en <<https://www.endvawnow.org/en/articles/336-indicators.html>> [Citado el 17 noviembre, 2020]


TAPIAS, Yeison Andres. 2010. Estudio y aplicación del kaizen [En línea]. Disponible desde internet en <<https://core.ac.uk/download/pdf/71396436.pdf>> [Citado el 20 de mayo, 2020].

TECSAI INGENIERÍA SAS, 2016. Servicios. [En línea]. Disponible desde internet en <<http://www.tecsaing.com/index.php/productosyservicios/servicios>> Citado el 20 de mayo, 2020].

## ANEXOS

### Anexo A. Formato de encuesta

A continuación se aprecia el formato de encuesta-entrevista utilizada.

 <p><b>UNIVERSIDAD CATÓLICA</b> de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERIA PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL</p>	<p>TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR EL TITULO DE INGENIERO INDUSTRIAL</p> <p>MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS, CORRECTIVOS Y MONTAJES DE SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO REALIZADO POR LA EMPRESA TECSAI INGIENERIA SAS</p>	<p>CÓDIGO: VERSIÓN 1 Página 1 de 2</p>
--	---	--

#### **ANÁLISIS DE PROBLEMAS EN EL PROCESO DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS, CORRECTIVOS Y MONTAJES DE SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO REALIZADO POR LA EMPRESA TECSAI INGENIERÍA SAS.**

**PROTECCION DE DATOS:** Los datos voluntariamente aportados por usted y registrados en este formulario serán tratados de acuerdo con la ley de protección de datos personales, ley 1581 de 2012, y utilizados únicamente como apoyo al trabajo de investigación.

**Fecha:**

**Estudiante:**

Liceth Johanna Rozo Pérez, ljrozo82@ucatolica.edu.co

**Director:**

Director: M.Sc. MBA, Yasser de Jesús Muriel Perea, yjmuriel@ucatolica.edu.co


**Nombre del Encuestado:** \_\_\_\_\_

**Cargo:** \_\_\_\_\_

Como insumo para determinar la causa raíz de los posibles problemas que está enfrentando el proceso de mantenimientos preventivos, correctivos y montajes de sistemas de aire acondicionado realizado por la empresa Tecsaí Ingeniería sas., le pedimos el favor de contestar la siguiente encuesta. Sus respuestas son confidenciales, no lo comprometen de manera personal y en cambio sí representan un insumo valioso para el proyecto y la propuesta de mejoramiento del proceso.

En primer lugar, le presentamos una descripción resumida de la situación actual de, la cuales pedimos analice detenidamente.

- Indicadores del proceso desactualizados.

 <p><b>UNIVERSIDAD CATÓLICA</b> de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERIA PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL</p>	<p><b>TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR EL TITULO DE INGENIERO INDUSTRIAL</b></p> <p><b>MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS, CORRECTIVOS Y MONTAJES DE SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO REALIZADO POR LA EMPRESA TECSAI INGENIERIA SAS</b></p>	<p><b>CÓDIGO:</b></p> <p><b>VERSIÓN 1</b></p> <p><b>Página 2 de 2</b></p>
--	---	---

- Demoras en el desplazamiento de las herramientas al sitio de donde se realiza el mantenimiento.
- Seguimiento y retroalimentación de los informes del mantenimiento con los clientes.


En segundo lugar, amablemente pedimos el favor que desde su conocimiento del proceso nos identifique 5 problemas que se estén presentando actualmente.

Nro.	Problema
1	
2	
3	
4	
5	
otro	

En caso de que desee brindar información adicional sobre las problemáticas actuales propuestas de solución, por favor escribirlas aquí:

¡Muchas gracias por su colaboración!

## Anexo B. Respuestas encuesta

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERIA PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL</p>	<p>TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR EL TITULO DE INGENIERO INDUSTRIAL</p> <p>MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS, CORRECTIVOS Y MONTAJES DE SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO REALIZADO POR LA EMPRESA TECSAI INGENIERIA SAS</p>	<p>CÓDIGO:</p> <p>VERSIÓN 1</p> <p>Página 1 de 2</p>
---	---	--

### ANALISIS DE PROBLEMAS EN EL PROCESO DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS, CORRECTIVOS Y MONTAJES DE SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO REALIZADO POR LA EMPRESA TECSAI INGENIERÍA SAS.

**PROTECCION DE DATOS:** Los datos voluntariamente aportados por usted y registrados en este formulario serán tratado de acuerdo con la ley de protección de datos personales, ley 1581 de 2012, y utilizados únicamente como apoyo al trabajo de investigación.

**Fecha:**

**Estudiante:**

Liceth Johanna Roza Pérez, ljrozo82@ucatolica.edu.co

**Director:**

Director: M.Sc. MBA, Yasser de Jesús Muriel Perea, yjmuriel@ucatolica.edu.co


**Nombre del Encuestado:** CEJAR FIEBER TOME VILLALBA

**Cargo:** TECNICO

Como insumo para determinar la causa raíz de los posibles problemas que está enfrentando el proceso de mantenimientos preventivos, correctivos y montajes de sistemas de aire acondicionado realizado por la empresa Tecesai ingeniería sas., le pedimos el favor de contestar la siguiente encuesta. Sus respuestas son confidenciales, no lo comprometen de manera personal y en cambio sí representan un insumo valioso para el proyecto y la propuesta de mejoramiento del proceso.

En primer lugar, le presentamos una descripción resumida de la situación actual de, la cuales pedimos analice detenidamente.

- Indicadores del proceso desactualizados.

 <p><b>UNIVERSIDAD CATÓLICA</b> de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERIA PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL</p>	<p>TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR EL TITULO DE INGENIERO INDUSTRIAL</p> <p>MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS, CORRECTIVOS Y MONTAJES DE SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO REALIZADO POR LA EMPRESA TECSAI INGENIERIA SAS</p>	<p>CÓDIGO:</p> <p>VERSIÓN 1</p> <p>Página 2 de 2</p>
--	---	--


- Demoras en el desplazamiento de las herramientas al sitio de donde se realiza el mantenimiento.
- Seguimiento y retroalimentación de los informes del mantenimiento con los clientes.

En segundo lugar, amablemente pedimos el favor que desde su conocimiento del proceso nos identifique 5 problemas que se estén presentando actualmente.

Nro.	Problema
1	FALTA DE COMUNICACIÓN ACERTADA
2	FALTA DE CAPACITACIONES SOBRE HVAC
3	PERMISOS PARA CITAS MEDICA
4	FALTA DE CAPACITACIONES DEL SERVICIO AL CLIENTE
5	FALTA DE COMPROMISO DE ASEQ
otro	

En caso de que desee brindar información adicional sobre las problemáticas actuales propuestas de solución, por favor escribirlas aquí:

¡Muchas gracias por su colaboración!

 <p><b>UNIVERSIDAD CATÓLICA</b> de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERIA PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL</p>	<p>TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR EL TITULO DE INGENIERO INDUSTRIAL</p> <p>MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS, CORRECTIVOS Y MONTAJES DE SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO REALIZADO POR LA EMPRESA TECSAI INGENIERIA SAS</p>	<p>CÓDIGO:</p> <p>VERSIÓN 1</p> <p>Página 1 de 2</p>
--	---	--

**ANALISIS DE PROBLEMAS EN EL PROCESO DE MANTENIMIENTOS  
PREVENTIVOS, CORRECTIVOS Y MONTAJES DE SISTEMAS DE AIRE  
ACONDICIONADO REALIZADO POR LA EMPRESA TECSAI INGENIERÍA SAS.**

**PROTECCION DE DATOS:** Los datos voluntariamente aportados por usted y registrados en este formulario serán tratado de acuerdo con la ley de protección de datos personales, ley 1581 de 2012, y utilizados únicamente como apoyo al trabajo de investigación.

**Fecha:** 02 - Oct - 2020.

**Estudiante:**

Liceth Johanna Rozo Pérez, ljrozo82@ucatolica.edu.co

**Director:**

Director: M.Sc. MBA, Yasser de Jesús Muriel Perea, yjmuriel@ucatolica.edu.co

**Nombre del Encuestado:** Juan Casell Tombló

**Cargo:** Directora HSE

Como insumo para determinar la causa raíz de los posibles problemas que está enfrentando el proceso de mantenimientos preventivos, correctivos y montajes de sistemas de aire acondicionado realizado por la empresa Tecsaí ingeniería sas., le pedimos el favor de contestar la siguiente encuesta. Sus respuestas son confidenciales, no lo comprometen de manera personal y en cambio sí representan un insumo valioso para el proyecto y la propuesta de mejoramiento del proceso.

En primer lugar, le presentamos una descripción resumida de la situación actual de, la cuales pedimos analice detenidamente.

- Indicadores del proceso desactualizados.

 <p><b>UNIVERSIDAD CATÓLICA</b> de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERIA PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL</p>	<p>TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR EL TITULO DE INGENIERO INDUSTRIAL</p> <p>MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS, CORRECTIVOS Y MONTAJES DE SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO REALIZADO POR LA EMPRESA TECSAI INGENIERIA SAS</p>	<p>CÓDIGO:</p> <p>VERSIÓN 1</p> <p>Página 2 de 2</p>
--	---	--


- Demoras en el desplazamiento de las herramientas al sitio de donde se realiza el mantenimiento.
- Seguimiento y retroalimentación de los informes del mantenimiento con los clientes.

En segundo lugar, amablemente pedimos el favor que desde su conocimiento del proceso nos identifique 5 problemas que se estén presentando actualmente.

Nro.	Problema
1	Falta de planeación en las compras - insumos
2	Situación financiera de Tecsaí por la pandemia - COVID
3	Requerimientos de los clientes no son claros
4	El refrigerante no se ha podido disponer
5	Presupuesto disponible para los elementos -
otro	Pandemia COVID

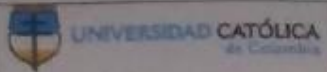
En caso de que desee brindar información adicional sobre las problemáticas actuales propuestas de solución, por favor escribirlas aquí:

Todo el cumplimiento de los protocolos. Para atender y prevenir la pandemia del COVID-19 han sido complejos



¡Muchas gracias por su colaboración!





FACULTAD DE INGENIERIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR EL TITULO  
DE INGENIERO INDUSTRIAL

MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE  
MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS,  
CORRECTIVOS Y MONTAJES DE  
SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO  
REALIZADO POR LA EMPRESA TECSAI  
INGENIERIA SAS

CÓDIGO:

VERSIÓN 1

Página 1 de 2

## ANALISIS DE PROBLEMAS EN EL PROCESO DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS, CORRECTIVOS Y MONTAJES DE SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO REALIZADO POR LA EMPRESA TECSAI INGENIERÍA SAS.

**PROTECCION DE DATOS:** Los datos voluntariamente aportados por usted y registrados en este formulario serán tratado de acuerdo con la ley de protección de datos personales, ley 1581 de 2012, y utilizados únicamente como apoyo al trabajo de investigación.

Fecha:

Estudiante:

Liceth Johanna Rozo Pérez, ljrozo82@ucatolica.edu.co

Director:

Director: M.Sc. MBA, Yasser de Jesús Muriel Perea, yjmuriel@ucatolica.edu.co

Nombre del Encuestado: Jose Abadio

Cargo: TECSAI

Como insumo para determinar la causa raíz de los posibles problemas que está enfrentando el proceso de mantenimientos preventivos, correctivos y montajes de sistemas de aire acondicionado realizado por la empresa Tecsaí ingeniería sas., le pedimos el favor de contestar la siguiente encuesta. Sus respuestas son confidenciales, no lo comprometen de manera personal y en cambio sí representan un insumo valioso para el proyecto y la propuesta de mejoramiento del proceso.

En primer lugar, le presentamos una descripción resumida de la situación actual de, la cuales pedimos analice detenidamente.

- Indicadores del proceso desactualizados.

- Demoras en el desplazamiento de las herramientas al sitio de donde se realiza el mantenimiento.
- Seguimiento y retroalimentación de los informes del mantenimiento con los clientes.


En segundo lugar, amablemente pedimos el favor que desde su conocimiento del proceso nos identifique 5 problemas que se estén presentando actualmente.

Nro.	Problema
1	mejora la calidad de la herramienta
2	enviar los insumos solicitado
3	Mantenimiento de la herramienta antes del Envío.
4	capacitacion (es) para realizar maniobras en Equipos.
5	inspeccion de la herramienta periodicamente
otro	

En caso de que desee brindar información adicional sobre las problemáticas actuales propuestas de solución, por favor escribirlas aquí:

cambio de hidrolava por una de uso industrial.  
 tener en cuenta la depreciacion de dicha herramienta. sin  
 en algun momento sufre una averia.  
 capacitacion para muneros de Equipos son muy impor  
 Tante  
 tener en cuenta el estado de Equipos y herramienta  
 a la hora de la entrega para asi mismo al recibirla  
 aclarar alguna falla.  
 despachar los insumo solicitado la cantidad y las  
 tiempos para llegar al sitio de trabajo

¡Muchas gracias por su colaboración!

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERIA PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL</p>	<p>TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR EL TITULO DE INGENIERO INDUSTRIAL</p> <p>MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS, CORRECTIVOS Y MONTAJES DE SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO REALIZADO POR LA EMPRESA TECSAI INGENIERIA SAS</p>	<p>CÓDIGO:</p> <p>VERSIÓN 1</p> <p>Página 1 de 2</p>
---	---	--

**ANALISIS DE PROBLEMAS EN EL PROCESO DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS, CORRECTIVOS Y MONTAJES DE SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO REALIZADO POR LA EMPRESA TECSAI INGENIERÍA SAS.**

**PROTECCION DE DATOS:** Los datos voluntariamente aportados por usted y registrados en este formulario serán tratado de acuerdo con la ley de protección de datos personales, ley 1581 de 2012, y utilizados únicamente como apoyo al trabajo de investigación.

**Fecha:**

**Estudiante:**

Liceth Johanna Rozo Pérez, ljrozo82@ucatolica.edu.co

**Director:**

Director: M.Sc. MBA, Yasser de Jesús Muriel Perea, yjmuriel@ucatolica.edu.co

**Nombre del Encuestado:** JULIO PACACIOS NÚÑO

**Cargo:** AUXILIAR AIRE ACONDICIONADO

Como insumo para determinar la causa raíz de los posibles problemas que está enfrentando el proceso de mantenimientos preventivos, correctivos y montajes de sistemas de aire acondicionado realizado por la empresa Tecsaí ingeniería sas., le pedimos el favor de contestar la siguiente encuesta. Sus respuestas son confidenciales, no lo comprometen de manera personal y en cambio sí representan un insumo valioso para el proyecto y la propuesta de mejoramiento del proceso.

En primer lugar, le presentamos una descripción resumida de la situación actual de, la cuales pedimos analice detenidamente.

- Indicadores del proceso desactualizados.



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
de Colombia

FACULTAD DE INGENIERIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR EL TITULO  
DE INGENIERO INDUSTRIAL

MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE  
MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS,  
CORRECTIVOS Y MONTAJES DE  
SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO  
REALIZADO POR LA EMPRESA TECSAI  
INGENIERIA SAS

CÓDIGO:

VERSIÓN 1


Página 2 de 2

- Demoras en el desplazamiento de las herramientas al sitio de donde se realiza el mantenimiento.
- Seguimiento y retroalimentación de los informes del mantenimiento con los clientes.

En segundo lugar, amablemente pedimos el favor que desde su conocimiento del proceso nos identifique 5 problemas que se estén presentando actualmente.

Nro.	Problema
1	FALTA DE CAPACITACION DE LOS DIFERENTES EQUIPOS.
2	herramienta en malas condiciones
3	demora en la llegada de las herramientas y parcial asistencia y reparación.
4	Lo que a veces uno pide no es lo que llega.
5	Alcance los clientes no saben que el tecnico va al sitio.
otro	

En caso de que desee brindar información adicional sobre las problemáticas actuales propuestas de solución, por favor escribirlas aquí:

 <p><b>UNIVERSIDAD CATÓLICA</b> de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERIA PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL</p>	<p>TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL</p> <p>MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS, CORRECTIVOS Y MONTAJES DE SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO REALIZADO POR LA EMPRESA TECSAI INGENIERIA SAS</p>	<p>CÓDIGO:</p> <p>VERSIÓN 1</p> <p>Página 1 de 2</p>
--	---	--

**ANALISIS DE PROBLEMAS EN EL PROCESO DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS, CORRECTIVOS Y MONTAJES DE SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO REALIZADO POR LA EMPRESA TECSAI INGENIERÍA SAS.**

**PROTECCION DE DATOS:** Los datos voluntariamente aportados por usted y registrados en este formulario serán tratado de acuerdo con la ley de protección de datos personales, ley 1581 de 2012, y utilizados únicamente como apoyo al trabajo de investigación.

**Fecha:**

**Estudiante:**

Liceth Johanna Rozo Pérez, lrozo82@ucatolica.edu.co

**Director:**

Director: M.Sc. MBA, Yasser de Jesús Muriel Perea, yjmuriel@ucatolica.edu.co


**Nombre del Encuestado:** Luis Carlos Torres Ojeda

**Cargo:** Técnico Aire Acondicionado.

Como insumo para determinar la causa raíz de los posibles problemas que está enfrentando el proceso de mantenimientos preventivos, correctivos y montajes de sistemas de aire acondicionado realizado por la empresa Tecsaí ingeniería sas., le pedimos el favor de contestar la siguiente encuesta. Sus respuestas son confidenciales, no lo comprometen de manera personal y en cambio sí representan un insumo valioso para el proyecto y la propuesta de mejoramiento del proceso.

En primer lugar, le presentamos una descripción resumida de la situación actual de, la cuales pedimos analice detenidamente.

- Indicadores del proceso desactualizados.

 <p><b>UNIVERSIDAD CATÓLICA</b> de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERIA PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL</p>	<p>TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR EL TITULO DE INGENIERO INDUSTRIAL</p> <p>MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS, CORRECTIVOS Y MONTAJES DE SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO REALIZADO POR LA EMPRESA TECSAI INGENIERIA SAS</p>	<p>CÓDIGO:</p> <p>VERSIÓN 1</p> <p>Página 2 de 2</p>
--	---	--


- Demoras en el desplazamiento de las herramientas al sitio de donde se realiza el mantenimiento.
- Seguimiento y retroalimentación de los informes del mantenimiento con los clientes.

En segundo lugar, amablemente pedimos el favor que desde su conocimiento del proceso nos identifique 5 problemas que se estén presentando actualmente.

Nro.	Problema
1	<i>herramientas adecuadas.</i>
2	<i>Tiempos para realizar la labor</i>
3	<i>falta de Confianza en algunos integrantes</i>
4	<i>Incentivos despues de realizar los trabajos</i>
5	<i>Coordinacion de transporte</i>
otro	

En caso de que desee brindar información adicional sobre las problemáticas actuales propuestas de solución, por favor escribirlas aquí:

¡Muchas gracias por su colaboración!

 <p><b>UNIVERSIDAD CATÓLICA</b> de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERIA PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL</p>	<p>TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR EL TITULO DE INGENIERO INDUSTRIAL</p> <p>MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS, CORRECTIVOS Y MONTAJES DE SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO REALIZADO POR LA EMPRESA TECSAI INGENIERIA SAS</p>	<p>CÓDIGO:</p> <p>VERSIÓN 1</p> <p>Página 1 de 2</p>
--	---	--

**ANALISIS DE PROBLEMAS EN EL PROCESO DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS, CORRECTIVOS Y MONTAJES DE SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO REALIZADO POR LA EMPRESA TECSAI INGENIERÍA SAS.**

**PROTECCION DE DATOS:** Los datos voluntariamente aportados por usted y registrados en este formulario serán tratado de acuerdo con la ley de protección de datos personales, ley 1581 de 2012, y utilizados únicamente como apoyo al trabajo de investigación.

**Fecha:** 29/09/2020

**Estudiante:**

Liceth Johanna Rozo Pérez, ljrozo82@ucatolica.edu.co

**Director:**

Director: M.Sc. MBA, Yasser de Jesús Muriel Perea, yjmuriel@ucatolica.edu.co


**Nombre del Encuestado:** Manuel Clavio

**Cargo:** Aux técnico

Como insumo para determinar la causa raíz de los posibles problemas que está enfrentando el proceso de mantenimientos preventivos, correctivos y montajes de sistemas de aire acondicionado realizado por la empresa Tecsaí ingeniería sas., le pedimos el favor de contestar la siguiente encuesta. Sus respuestas son confidenciales, no lo comprometen de manera personal y en cambio sí representan un insumo valioso para el proyecto y la propuesta de mejoramiento del proceso.

En primer lugar, le presentamos una descripción resumida de la situación actual de, la cuales pedimos analice detenidamente.

- Indicadores del proceso desactualizados.

 <p><b>UNIVERSIDAD CATÓLICA</b> de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERIA PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL</p>	<p>TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR EL TITULO DE INGENIERO INDUSTRIAL</p> <p>MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS, CORRECTIVOS Y MONTAJES DE SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO REALIZADO POR LA EMPRESA TECSAI INGENIERIA SAS</p>	<p>CÓDIGO:</p> <p>VERSIÓN 1</p> <p>Página 2 de 2</p>
--	---	--

- Demoras en el desplazamiento de las herramientas al sitio de donde se realiza el mantenimiento.
- Seguimiento y retroalimentación de los informes del mantenimiento con los clientes.


En segundo lugar, amablemente pedimos el favor que desde su conocimiento del proceso nos identifique 5 problemas que se estén presentando actualmente.

Nro.	Problema
1	Demoras en tiempos de entrega de materiales
2	Material fuera mantenimiento defectuoso o incompleto
3	Herramientas no esta a disposición
4	Mala comunicación entre los implicados
5	Demora en conseguir los materiales y retrasar los actividades.
otro	

En caso de que desee brindar información adicional sobre las problemáticas actuales propuestas de solución, por favor escribirlas aquí:

¡Muchas gracias por su colaboración!



 <p><b>UNIVERSIDAD CATÓLICA</b> de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERIA PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL</p>	<p>TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR EL TITULO DE INGENIERO INDUSTRIAL</p> <p>MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS, CORRECTIVOS Y MONTAJES DE SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO REALIZADO POR LA EMPRESA TECSAI INGENIERIA SAS</p>	<p>CÓDIGO:</p> <p>VERSIÓN 1</p> <p>Página 1 de 2</p>
--	---	--

**ANALISIS DE PROBLEMAS EN EL PROCESO DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS, CORRECTIVOS Y MONTAJES DE SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO REALIZADO POR LA EMPRESA TECSAI INGENIERÍA SAS.**

**PROTECCION DE DATOS:** Los datos voluntariamente aportados por usted y registrados en este formulario serán tratado de acuerdo con la ley de protección de datos personales, ley 1581 de 2012, y utilizados únicamente como apoyo al trabajo de investigación.

**Fecha:**

**Estudiante:**

Liceth Johanna Rozo Pérez, ljrozo82@ucatolica.edu.co

**Director:**

Director: M.Sc. MBA, Yasser de Jesús Muriel Perea, yjmuriel@ucatolica.edu.co


**Nombre del Encuestado:** Miguel Angel Cotto Arango

**Cargo:** TECSAI A.R. Acondicionado

Como insumo para determinar la causa raíz de los posibles problemas que está enfrentando el proceso de mantenimientos preventivos, correctivos y montajes de sistemas de aire acondicionado realizado por la empresa Tecsaí ingeniería sas., le pedimos el favor de contestar la siguiente encuesta. Sus respuestas son confidenciales, no lo comprometen de manera personal y en cambio sí representan un insumo valioso para el proyecto y la propuesta de mejoramiento del proceso.

En primer lugar, le presentamos una descripción resumida de la situación actual de, la cuales pedimos analice detenidamente.

- Indicadores del proceso desactualizados.

 <p><b>UNIVERSIDAD CATÓLICA</b> de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERIA PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL</p>	<p>TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR EL TITULO DE INGENIERO INDUSTRIAL</p> <p>MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS, CORRECTIVOS Y MONTAJES DE SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO REALIZADO POR LA EMPRESA TECSAI INGENIERIA SAS</p>	<p>CÓDIGO:</p> <p>VERSIÓN 1</p> <p>Página 2 de 2</p>
--	---	--

- Demoras en el desplazamiento de las herramientas al sitio de donde se realiza el mantenimiento.
- Seguimiento y retroalimentación de los informes del mantenimiento con los clientes.

En segundo lugar, amablemente pedimos el favor que desde su conocimiento del proceso nos identifique 5 problemas que se estén presentando actualmente.

Nro.	Problema
1	Falta en depósito de herramientas y levantamientos.
2	No llegan herramientas o materiales completos a sitio de
3	trabajo, lo que ocasiona demoras en desarrollo de actividades
4	Falta de levantamientos para realizar actividades en diferentes clientes
5	Demoras en entrega de reporte requerido con prioridad
otro	

En caso de que desee brindar información adicional sobre las problemáticas actuales propuestas de solución, por favor escribirlas aquí:

¡Muchas gracias por su colaboración!

<p>FACULTAD DE INGENIERIA PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL</p>	<p>TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR EL TITULO DE INGENIERO INDUSTRIAL</p> <p>MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS, CORRECTIVOS Y MONTAJES DE SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO REALIZADO POR LA EMPRESA TECSAI INGENIERIA SAS</p>	<p>CÓDIGO: VERSIÓN 1 Página 1 de 2</p>
---	---	--

**ANALISIS DE PROBLEMAS EN EL PROCESO DE MANTENIMIENTOS  
PREVENTIVOS, CORRECTIVOS Y MONTAJES DE SISTEMAS DE AIRE  
ACONDICIONADO REALIZADO POR LA EMPRESA TECSAI INGENIERÍA SAS.**

**PROTECCION DE DATOS:** Los datos voluntariamente aportados por usted y registrados en este formulario serán tratado de acuerdo con la ley de protección de datos personales, ley 1581 de 2012, y utilizados únicamente como apoyo al trabajo de investigación.

**Fecha:**

**Estudiante:**

Liceth Johanna Rozo Pérez, ljrozo82@ucatolica.edu.co

**Director:**

Director: M.Sc. MBA, Yasser de Jesús Muriel Perea, yjmuriel@ucatolica.edu.co

**Nombre del Encuestado:** Juan Carlos Valencia Rocha

**Cargo:** Director de Mantenimiento

Como insumo para determinar la causa raíz de los posibles problemas que está enfrentando el proceso de mantenimientos preventivos, correctivos y montajes de sistemas de aire acondicionado realizado por la empresa Tecesai Ingeniería S.A.S., le pedimos el favor de contestar la siguiente encuesta. Sus respuestas son confidenciales, no lo comprometen de manera personal y en cambio sí representan un insumo valioso para el proyecto y la propuesta de mejoramiento del proceso.

En primer lugar, le presentamos una descripción resumida de la situación actual de, la cuales pedimos analice detenidamente.

- Indicadores del proceso desactualizados.

<p>FACULTAD DE INGENIERIA PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL</p>	<p>TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR EL TITULO DE INGENIERO INDUSTRIAL</p> <p>MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS, CORRECTIVOS Y MONTAJES DE SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO REALIZADO POR LA EMPRESA TECSAI INGENIERIA SAS</p>	<p>CÓDIGO: VERSIÓN 1 Página 2 de 2</p>
---	---	--

- Demoras en el desplazamiento de las herramientas al sitio de donde se realiza el mantenimiento.
- Seguimiento y retroalimentación de los informes del mantenimiento con los clientes.

En segundo lugar, amablemente pedimos el favor que desde su conocimiento del proceso nos identifique 5 problemas que se estén presentando actualmente.

Nro.	Problema
1	Falta de organización en la Bodega para determinar la existencia de algunos repuestos o materiales.
2	Comunicación deficiente entre las personas de la Bodega para el tema de las entregas con el Conductor del Furgón.
3	Implementación de un Software que ayude a Digitalizar los Reportes de los Servicios prestados.
4	Mejorar el tema de la Presentación de las Requisiciones de materiales y herramientas para mejorar los tiempos de respuesta.
5	
otro	

En caso de que desee brindar información adicional sobre las problemáticas actuales propuestas de solución, por favor escribirlas aquí:

¡Muchas gracias por su colaboración!

## Anexo B. Procedimiento disposición final gas refrigerante

# PROCEDIMIENTO DISPOSICIÓN FINAL

Hogar / Cursos / PROCEDIMIENTO DISPOSICIÓN FINAL

---

- +  Avisos 
- +  PROCEDIMIENTO DISPOSICIÓN FINAL 

Fuente. El autor.