

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial

Trabajo de Investigación

**La organización de repuestos y herramientas y su  
impacto en la productividad del área de mantenimiento  
en una industria farmacéutica año 2020**

Lidia Maritza Huaman Condori  
Rene Fernando Mayta Condori

Para optar el Grado Académico de  
Bachiller en Ingeniería Industrial

Arequipa, 2020

Repositorio Institucional Continental  
Trabajo de investigación



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos a la Universidad Continental por brindarnos los conocimientos adquiridos en todo este tiempo.

Un agradecimiento muy especial a la docente Gallardo Pastor, Lupe Yovani por su ayuda incondicional y su dedicación durante todo el tiempo del desarrollo de nuestro proyecto.

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres por creer en mí, enseñarme con su perseverancia a no rendirme, apoyarme y motivarme a seguir adelante para poder culminar las metas que me he propuesto.

Lidia Huaman.

Dedico a mis padres, hermanos por motivarme a conseguir mis objetivos, a su vez aconsejando constantemente con sus experiencias y su apoyo incondicional en todo momento que yo necesite.

Rene Mayta.

## ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I.....	1
PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO.....	1
1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.2. Formulación del problema.....	1
1.2.1 Problema general .....	2
1.2.2 Problema específico .....	3
1.3. Objetivos .....	3
1.3.1 Objetivo General .....	3
1.3.2 Objetivos específicos .....	3
1.4. Justificación .....	3
1.5. Hipótesis .....	4
1.5.1 Hipótesis general .....	4
1.5.2 Hipótesis específicas .....	4
1.5.3 Operacionalización de variables .....	4
CAPÍTULO II.....	6
MARCO TEÓRICO .....	6
2.1. Antecedentes investigativos .....	6
2.1.1 Antecedentes a nivel internacional.....	6
2.1.2 Antecedentes a nivel nacional .....	7
2.2. Bases teóricas .....	10
2.2.1 Organización de repuestos y herramientas .....	10
2.2.1.1 Definición .....	10
2.2.1.2 Porque se debe organizar .....	10
2.2.1.3 Importancia de organizar repuestos y herramientas .....	10
2.2.1.4 Beneficios de organizar .....	11
2.2.1.5 Normas básicas.....	11
2.2.1.6 Utensilios de la organización .....	13
2.2.2 Productividad .....	13

2.2.2.1 Definición .....	13
2.2.2.2 Importancia de la productividad.....	14
2.2.3 Eficacia .....	14
2.2.4 Eficiencia .....	14
2.2.6 Definición de términos básicos .....	15
CAPÍTULO III.....	16
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	16
3.1. Método y alcance de la investigación.....	16
3.1.1. Tipo y nivel de investigación.....	16
3.1.2. Diseño de la investigación .....	17
3.2 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	17
3.3 Procedimientos .....	17
CAPÍTULO IV .....	19
RESULTADOS .....	19
4.1 Descripción de resultados.....	19
4.2 Discusión de resultados .....	27
CONCLUSIONES .....	29
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	30
ANEXOS .....	33

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1 Variables e indicadores .....	4
Tabla N°2 Diferencias entre eficiencia y eficacia .....	15
Tabla N°3 Técnicas e instrumentos .....	18
Tabla N°4 Matriz de evaluación .....	20
Tabla N°5 Resumen de matriz de evaluación .....	21
Tabla N°6 Formato Check List .....	23
Tabla N°7 Cuadro resumen de formato Check List .....	24
Tabla N°8 Cuadro de evaluación .....	25
Tabla N°9 Tabla de eficiencia y eficacia .....	26

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°1 Diagrama de Ishikawa .....	20
Figura N°2 Diagrama de Pareto.....	22
Figura N°3 Resultados de Check List .....	25
Figura N°4 Diagrama Pareto de mantenimiento programado.....	26

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene por objetivo describir como se presenta la organización de repuestos y herramientas y su impacto en la productividad en el área de mantenimiento en una industria farmacéutica, el cual se encarga de realizar los mantenimientos de todos los equipos que se encuentran en planta. Para ello se utilizaron las herramientas de ingeniería como el Diagrama de Ishikawa, Diagrama de Pareto y el formato Check List con vista a la metodología 5S dándonos a conocer las causas que generan la baja productividad. Al procesar estadísticamente se refleja la criticidad de las causas que se presentan en el área de mantenimiento siendo los siguientes: desorden de repuestos y herramientas, inadecuada codificación de repuestos y herramientas, bajo stock de repuestos y deficiencia en orden y limpieza, para conocer la productividad se tomó como referencia el reporte de mantenimiento preventivo en un periodo de 4 meses, donde se obtuvo como resultados una eficacia en 78% y eficiencia del 61%, no alcanzando la meta fijada por la empresa que es de un 85% de productividad. Por tal razón se recomienda al área de mantenimiento implementar la metodología 5S para poder mejorar la organización de repuestos y herramientas e incrementar la productividad.

Palabras clave: Organización, Productividad, Mantenimiento.

## **ABSTRACT**

The purpose of this research work is to describe how the organization of spare parts and tools is presented and its impact on productivity in the maintenance area in a pharmaceutical industry, which is responsible for maintaining all the equipment found in plant. For this, engineering tools such as the Ishikawa Diagram, Pareto Diagram and the Check List format were used with a view to the 5S methodology, making us aware of the causes that generate low productivity. When processing statistically, the criticality of the causes presented in the maintenance area is reflected, being the following: disorder of spare parts and tools, inadequate coding of spare parts and tools, low stock of spare parts and deficiency in order and cleanliness, to know productivity The preventive maintenance report was taken as a reference in a period of 4 months, where an efficiency of 78% and efficiency of 61% were obtained, not reaching the goal set by the company, which is 85% productivity. For this reason, the maintenance area is recommended to implement the 5S methodology in order to improve the organization of spare parts and tools and increase productivity.

Key words: Organization, Productivity, Maintenance.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad las empresas en todas sus áreas buscan implementar mejoras en todo trabajo que les permitan obtener una mayor productividad y de mejor calidad en sus servicios, alcanzando sus objetivos con los mínimos recursos.

La importancia de esta investigación es describir como se presenta la organización de repuestos y herramientas y su impacto en la productividad en el área de mantenimiento en una industria farmacéutica esto se realizará utilizando las herramientas de ingeniería para conocer la situación actual del área de mantenimiento.

El presente trabajo de investigación está formado por cuatro capítulos y cada uno de ellos se ha desarrollado de la siguiente manera:

**En el capítulo I:** Se presenta el planteamiento del problema, así como su formulación del problema, objetivo general y objetivo específico, justificación, hipótesis, variables e indicadores.

**En el capítulo II:** Se presenta los antecedentes investigativos tanto nacionales e internacionales, asimismo el marco teórico.

**En el capítulo III:** Se desarrolla la metodología de la investigación, así como las técnicas e instrumentos de recolección de datos y su procedimiento.

**En el capítulo IV:** Aquí se detalla los resultados obtenidos y la discusión de los resultados.

# **CAPÍTULO I**

## **PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO**

### **1.1. Planteamiento del problema**

El área de mantenimiento en una industria farmacéutica ha mostrado mayor importancia, permite “mantener la seguridad y confiabilidad de los equipos, ayuda a eliminar los riesgos laborales. La falta de mantenimiento o un mantenimiento inadecuado puede provocar situaciones peligrosas, accidentes y problemas de salud para su equipo” (Hilopapa Quiñonez, 2019), siendo así una herramienta importante para que la producción continúe, el correcto funcionamiento de las maquinas permitirá que cumplan con sus metas de producción, pero el no tener las herramientas y repuestos ordenados esto dificultará el trabajo de los colaboradores.

En el año 2018, en la empresa ocurrió algo inesperado, el dueño de la empresa decidió vender en un 51% de sus acciones a una empresa extranjera con la finalidad de fortalecer su capital y con la intención de exportar los productos hacia el extranjero, a su vez la empresa compradora hizo un inventario de bienes, realizó un estudio de tiempos de respuesta de cada área ante una situación, auditorías de cómo se están desarrollando las actividades en cada área, donde reflejó que varias

de las áreas presentaban deficiencias, sin embargo, se mostró que el área de mantenimiento presentaba mayor déficit para realizar un mantenimiento correctivo y/o preventivo donde no se encontraban ordenados los repuestos y herramientas, además de ausencia de codificación de los mismos, a causa de ello los colaboradores del área de mantenimiento demoran en buscar los repuestos y herramientas para así poder cumplir las tareas encomendadas, esto conlleva a tener un baja productividad en el departamento de mantenimiento.

Posterior a eso en junio del 2019 la gerencia de la empresa optó por reemplazar al jefe mantenimiento con el fin de buscar soluciones y mejorar la productividad de mantenimiento, luego de tres meses solo se incrementó más personal técnico al área, entre mecánico y electrónico, de esta manera cumplir las metas de productividad.

Por recomendaciones del accionista mayoritario de la empresa actualmente se aplica la herramienta Check List de verificación de equipos programadas como parte de mantenimiento preventivo, sin embargo cuando se realizan actividades de mantenimiento los técnicos no encuentran con facilidad las herramientas y repuestos, ya que no están debidamente ordenadas e identificadas, lo que dificulta el trabajo de los técnicos, esto genera que los colaboradores de mantenimiento empleen mucho tiempo en la búsqueda de repuestos y herramientas que necesitan para realizar el mantenimiento a un respectivo equipo. Esto conlleva a que no se cumplan las metas programadas en el área de mantenimiento y con ello genera problemas en la productividad.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general**

¿Cómo se presenta actualmente la organización de los repuestos y herramientas y cuál es su impacto en la productividad del área de mantenimiento en una industria farmacéutica?

## **1.2.2. Problemas específicos**

- ¿En qué situación se encuentra la organización de repuestos y herramientas del área de mantenimiento en una industria farmacéutica?
- ¿Cuál es el impacto de la organización de repuestos y herramientas en la productividad del área de mantenimiento en una industria farmacéutica?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo general**

Describir como se presenta la organización de repuestos y herramientas y su impacto en la productividad del área de mantenimiento en una industria farmacéutica en el año 2020.

### **1.3.2. Objetivo específico**

- Describir la situación actual en la organización de repuestos y herramientas del área de mantenimiento en una industria farmacéutica en el año 2020.
- Conocer el impacto de la organización de repuestos y herramientas en la productividad del área de mantenimiento en una industria farmacéutica en el año 2020.

## **1.4. Justificación**

Es importante tener el área de mantenimiento organizado con la finalidad de poder solucionar los problemas que se suscitan y de esta manera realizar tareas eficazmente, cumplir con las tareas programadas a futuro, poder reducir los tiempos que invierte el personal en actividades que no aportan ningún valor en las tareas como es la búsqueda de repuestos, herramientas, manuales, etc. generando tiempos improductivos y desgaste físico y mental en los colaboradores, para lograr ello es necesario mantener organizado el área de mantenimiento, lo que permitirá mejorar la productividad, facilitar y agilizar las labores diarias del personal encargado.

## 1.5. Hipótesis

### 1.5.1. Hipótesis general

La organización de repuestos y herramientas genera impacto en la productividad del área de mantenimiento en una industria farmacéutica en el año 2020.

### 1.5.2. Hipótesis específica

- La situación actual nos permitirá conocer cómo se encuentra la organización de repuestos y herramientas del área de mantenimiento en una industria farmacéutica en el año 2020.
- Conocer el impacto de la organización de repuestos y herramientas es probable que se tenga una baja productividad en el área de mantenimiento en una industria farmacéutica en el año 2020.

### 1.5.3. Variables e indicadores

En la siguiente tabla se observa el cuadro de las variables dependientes e independientes y los indicadores (ver tabla N°1)

**Tabla N°1**  
**Variables e indicadores**

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	OPERACIONALIZACIÓN		
		DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
<b>Variable independiente Organización de herramientas y repuestos</b>	“Es distribuir, ordenar recursos, materiales, funciones, personas y cosas preparando no sólo el desarrollo sino también los detalles de dicha actividad para un fin determinado” (Porporatto, 2020).	Área de mantenimiento	Localización de repuestos y herramientas según su codificación	Check List

<b>Variable dependiente: Productividad</b>	“Es la capacidad de lograr objetivos y de generar respuestas de máxima calidad con el menor esfuerzo humano, físico y financiero [...]” (Isaza, 1993).	Eficacia	$\frac{\text{Mantenimiento realizado}}{\text{Mantenimiento programado}} * 100$	Registro de mantenimiento realizados
		Eficiencia	$\frac{\left(\frac{\text{Mant. Realizado}}{\text{Horas utilizadas}}\right)}{\left(\frac{\text{Mant. Programado}}{\text{Horas programadas}}\right)} * 100$	

**Fuente: Elaboración propia**

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes Investigativos**

##### **2.1.1. Antecedentes a nivel internacional**

Plan de mejora aplicando metodología 5S en la Bodega de la Hacienda San Alejandro, Facultad de Ingeniería química, Universidad de Guayaquil, 107 pp. **Presenta diversos problemas como presencia de basura, espacio limitado para almacenar, falta de mantenimiento preventivo**, este trabajo busca diseñar un plan de mejora basado en la metodología 5 “S”, para tener un área de trabajo limpio y seguro. El tipo de investigación es descriptivo, cuantitativo porque busca encontrar los factores de cumplimiento en porcentaje y cualitativo para conocer cuáles serían estos factores que inciden en el problema. Se aplicaron entrevistas y encuestas al personal de la bodega. Los resultados que se obtuvieron es 91.46% comparado con el inicial del 32%. Se evidencia un nivel de orden y limpieza óptimos (Mora Ramirez, y otros, 2019).

Planteamiento de un modelo de mejora para el proceso productivo de SATURTEX, CIA LTDA, en base al método 5 "S". Universidad de Cuenca – Ecuador. 92 pp. **Los problemas que se dan es que no existen salidas de emergencia, tableros de información, zonas marcadas para maquinarias o materiales, etc.** Este trabajo busca elaborar estándares de disciplina a seguir, en cuanto a la organización y limpieza. Para lograr este objetivo se busca conseguir zonas de trabajo mejor organizadas, ordenadas y más limpias para generar mayor productividad. El método mixto incluye un análisis cualitativo y cuantitativo para después efectuar la observación directa, toma de fotografías, y la matriz de la auditoría 5s. De esta manera se estableció esta metodología quien se basó en prácticas simples y sin un mayor costo (Guzñay Siavichay , y otros, 2013).

Propuesta para implementar metodología 5S en el departamento de cobros de la subdelegación VERACRUZ NORTE IMSS. Xalapa - México. 129 pp. **Presenta numerosas deficiencias en el servicio ya que no existe una adecuada planeación y administración de los recursos materiales, los trabajadores no cuentan con el espacio suficiente para poder realizar sus actividades.** Este trabajo se centra en lograr la mejora continua en el departamento de cobranza de la subdelegación de Veracruz aplicando la metodología 5s en su entorno laboral. Este proyecto se realizó en la oficina para cobros, un estudio de tipo descriptivo. Se aplicó un cuestionario diagnóstico donde les permite mostrar una información sobre una situación, organización, problema a un aspecto involucrado. Según los resultados lograron crear una cultura de apego a los lineamientos del problema, se logró que el personal se encuentre motivado y participativo (Juárez Gómez , 2009).

### **2.1.2 Antecedentes a nivel nacional**

Propuesta de mejora en las áreas de mantenimiento y logística para reducir costos operacionales en la empresa Balanzas Universal SAC, Trujillo. **No existe un programa de mantenimiento preventivo evaluándose pérdidas en la búsqueda de herramientas y constantes bloqueos de tránsito entre áreas.** Se tuvo como objetivo determinar el impacto de una mejora mediante la gestión de mantenimiento y logística sobre los costos operacionales en la empresa. Tipo de investigación aplicada, el diseño de investigación es pre-experimental, para ello se utilizó técnicas

e instrumentos como entrevistas, análisis de documentos, cuadros comparativos y diagrama de Pareto. Los resultados que obtuvieron en la empresa es que se dio un impacto positivo, ya que las pérdidas de las causas con mayor impacto en los costos operativos que se generan son de S/ 1,751.70 soles para el área de Logística y S/ 10,382.08 soles para el área de Mantenimiento, haciendo un total de S/ 12,133.78 soles y generando un ahorro de S/ 10,532.04 soles (Sanchez Delgado , 2019).

Implementación de la metodología 5s para reducir el tiempo del servicio de mantenimiento automotriz en el taller soluciones MAU 93 SAC. Lima. 136 pp. **El taller de mantenimiento presenta demora en el tiempo de servicio debido a que no encuentran las herramientas, desorden en el área de trabajo, repuestos en desuso y desperdicios sin clasificar**, es por eso que este trabajo se centra en reducir el tiempo de servicio de mantenimiento automotriz. El tipo de investigación es descriptiva aplicada, el diseño es cuasi experimental, se estudió el efecto de la implementación de la metodología 5s en la reducción de tiempos. Utilizando del diagrama Pareto, Ishikawa. Diagrama de operaciones. Se concluye logrando reducir el tiempo el servicio de mantenimiento automotriz, obteniendo mayores espacios para que existan ubicaciones exactas de estantes de herramientas y materiales para la realización del servicio de mantenimiento (Alvaro , y otros, 2019).

Propuesta de la metodología Kaisen para la mejora de la gestión de mantenimiento en la sede cuatro de una cadena de comida rápida Lima. **El área de mantenimiento contribuye para la mejora de la organización, sino se cumple con la adecuada atención a los equipos generaría pérdidas económicas**. Se tuvo como objetivo plantear la mejora de la gestión de mantenimiento en la sede cuatro de una cadena de comida rápida, el tipo de investigación es proyectiva de nivel comprensiva de método inductivo-deductivo. Se utilizaron como instrumento la encuesta manejo de diagrama de Ishikawa y Pareto y el PHVA o ciclo Deming. De esta manera concluyeron realizar actividades de mantenimiento preventivo que el personal técnico efectuara, además de proponer capacitaciones de los equipos críticos para la mejora de las actividades preventivas y reducir las atenciones técnicas, seguido de un formato que permita el correcto manejo de cada actividad técnica (Quiñones Pernia, 2019).

Implementación de las 5S para mejorar la productividad en el área de acondicionado de la empresa Medical Concept SAC ATE. Universidad Cesar Vallejo Lima - Perú. 83 pp. **Se cuenta con problemas en el área de acondicionado por la mala ubicación de los puestos de trabajo, el desorden de los equipos de trabajo, el traslado de productos con la mano y no contar con movilidad de transporte.** Este trabajo se centra en determinar cómo las 5S mejora la productividad en el área de acondicionado de la empresa Medical Concept. El diseño de la investigación es pre experimental, está dirigido a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Se utilizó técnicas de observación, diagrama de Ishikawa y Check List. Los resultados que obtuvieron, ayudaron a tener un mejor ambiente laboral, incrementando la productividad siendo antes de 56.70 y después de 77.58 obtuvo una mejora en la productividad de un 36.82% (Cotera Espinoza , 2018).

Implementación de la metodología 5s para incrementar la productividad en el área de producción de la empresa VITIM SAC Puente Piedra 2017. 147 pp. **En la empresa se ha observado una falencia y una falta de limpieza asociado con el desorden y la actitud del personal, transforman el área de trabajo en un ambiente peligroso y desagradable.** Tiene como objetivo determinar en qué medida la implementación de la metodología de las 5s incrementará la productividad en el área de producción. El diseño es de tipo múltiple teniendo un parte experimental y no experimental, manejaron la técnica de observación de campo y un análisis documental, como instrumento la hoja de registro y cuadros estadísticos. Encontrándose que la productividad en el área de producción antes era de 82.86% y posterior a la implementación es del 96.69% obteniendo un incremento 13.83% como resultado de la implementación de la metodología 5S (Claudio Nuñez , 2017).

## **2.2. Bases teóricas:**

### **2.2.1. Organización de repuestos y herramientas**

#### **2.2.1.1. Definición de organización de repuestos y herramientas**

Es distribuir y ordenar recursos, materiales, funciones, personas y cosas preparando no sólo el desarrollo sino también los detalles de dicha actividad para un fin determinado. Es una acción que incluye planificación, porque para poder disponer de los medios humanos y materiales que están disponibles, es necesario tener en claro el objetivo o propósito de la organización y las relaciones que se desea establecer entre los distintos elementos (Porporatto, 2020).

#### **2.2.1.2. ¿Por qué se debe organizar un área de trabajo?**

Según el diario (Gestion, 2014):

- Permite que el trabajador se desenvuelve en un lugar agradable y limpio y de esta manera colabora para mantenerlo, dejando todo en orden a la hora de retirarse.
- Brinda seguridad a los colaboradores.
- Al organizar el área de trabajo nos genera como resultado eficiencia.

#### **2.2.1.3. Importancia de organizar repuestos y herramientas.**

Según diario (Gestion, 2014):

- Genera motivación en los colaboradores
- Organiza el lugar de trabajo y refleja profesionalismo.
- Representa el compromiso de la compañía con la sociedad y por ende los empleados y colaboradores se sentirán orgullosos de formar parte de la empresa.

Según (Escudero Serrano, 2013 pág. 328) señala lo siguiente:

- El trabajo ofrece mayor seguridad y es más agradable, ya que el desorden y la suciedad son causas comunes de lesiones, accidentes e incendios.
- El trabajo es más sencillo y rápido, porque se pierde menos tiempo buscando las cosas y luchando contra los inconvenientes.
- El trabajo genera mayor rentabilidad, porque se puede dedicar más tiempo y energía a aspectos productivos y de esta manera obtener mejores resultados.

#### **2.2.1.4. Beneficios de organizar para el cliente y trabajador**

Según (Vargas Rodriguez , 2004 pág. 4) se tiene los siguientes beneficios:

- Menos accidentes laborales.
- Menos pérdidas de tiempo para buscar herramientas o papeles.
- Una mayor calidad del producto o servicio ofrecido.
- Disminución de los objetos inservibles.
- El tener orden en el área de trabajo permite la mejora en el producto y la calidad en el servicio ofrecido.
- El orden y la limpieza en el espacio de trabajo, permite al trabajador encontrar todo aquello que facilita su día a día, tanto para sentirse bien como para rendir mejor.

#### **2.2.1.5. Normas básicas que se debe tener en cuenta**

##### **2.2.1.5.1. Máquinas y equipos de trabajo**

El hecho de mantener limpios y de que se realicen los mantenimientos adecuados en las máquinas y vehículos, reducirá el número de averías, dará mayor seguridad al operario y evitará el goteo de aceite o grasa en el suelo. A su vez es importante identificar los elementos peligrosos de las máquinas, pintándolos de colores para llamar la atención de su presencia y evitar peligros (Orden y limpieza en el almacén, 2019).

#### **2.2.1.5.2. Herramientas y utensilios**

Las herramientas de mano, como matrices, hojas de sierra, cables y útiles de máquinas, deben estar debidamente ordenadas en armarios, soportes, estantes, ganchos o similares. Para ello se puede crear una zona específica como el almacén de herramientas. Además, cuando se realizan trabajos en altura hay que evitar la caída de materiales y herramientas, para no lesionar a las personas situadas en un nivel inferior (Orden y limpieza en el almacén, 2019).

#### **2.2.1.5.3. Desperdicios, recortes y desechos**

Las basuras, cartones, desechos, desperdicios y otros restos no se deben acumular en el suelo, en las estanterías o en los lugares de trabajo; se deben depositar en recipientes específicos. Hay que prever con anticipación la cantidad de desperdicios y los lugares donde se producen, para tomar las medidas necesarias y retirarlos según se van generando. Los recipientes para la recogida de desperdicios y basura se deben distribuir adecuadamente para mejorar el orden y la limpieza. Los desechos de materias combustibles se deben depositar alejados de los focos de calor y retirar antes de proceder a cualquier operación de soldadura, para evitar el peligro de incendio (Orden y limpieza en el almacén, 2019).

#### **2.2.1.5.4. Suelos, pasillos, escaleras, accesos**

Los pasillos, escaleras y zonas de paso deben estar siempre libres de obstáculos y adecuadamente señalizados, para facilitar la circulación de personas y vehículos, así como la evacuación en casos de emergencia. También hay que examinar las máquinas que pierdan aceite o grasa y utilizar recipientes adecuados para su recogida, como alfombras de plástico tipo celdillas o similares (Orden y limpieza en el almacén, 2019).

### 2.2.1.6. Utensilios de organización

Mantener el orden de las herramientas en el área de trabajo permitirá que los trabajadores puedan encontrarlas en el menor tiempo posible cuando las necesiten. Para ello los elementos que le permitirán mantener el orden son las siguientes según Herco (Mantener el orden de las herramientas en tu taller, 2016):

- **Banco de herramientas:** Los trabajadores necesitan donde depositar las piezas, herramientas y repuestos. A su vez esto permite colocar distintas herramientas o utensilios como tornillos. En sus paredes permite colocar ganchos para colgar las herramientas a utilizar
- **Caja de herramientas:** Permite organizar en distintas baldas que tengan según su uso.
- **Cajones clasificadores:** Tornillos o tuercas deben estar organizados. Los trabajadores deben conocer donde colocan las herramientas y se les puede poner etiquetas indicando el tipo de producto que contiene con sus características principales.

## 2.2.2. Productividad

### 2.2.2.1. Definición

Según (Prokopenko, 1989) señala siguiente definición:

Es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla. Así pues, la productividad se define como el uso eficiente de recursos, trabajo, capital, tierra, materiales, energía, información, en la producción de diversos bienes y servicios.

Según Memorias de simposio (Isaza, 1993) lo define de la siguiente manera:

La productividad es la capacidad de lograr objetivos y de generar respuestas de máxima calidad con el menor esfuerzo humano, físico y financiero, en beneficio de todos, al permitir a las personas

desarrollar su potencial y obtener a cambio un mejor nivel en su calidad de vida.

### **2.2.2.2. Importancia de la productividad**

Para lograr una productividad efectiva en la empresa, cualquiera sea su rama o campo, es importante establecer metas y objetivos, Incentivar la creatividad, fomentar las sinergias, innovar tecnología, saber delegar responsabilidades, potenciar medidas de conciliación y flexibilidad laboral (Porque es importante la productividad, 2019).

### **2.2.3. Eficacia**

#### **2.2.3.1. Definición de eficacia**

“Capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera” (RAE, 2018).  
“Capacidad de una organización para lograr los objetivos, incluyendo la eficiencia y factores del entorno” (Cual es la diferencia entre Eficacia y Eficiencia, 2019).

Formula:

$$\% C = \left( \frac{\text{Act. mant. prev. realizadas}}{\text{Act. mant. prev. programadas}} \right) * 100$$

### **2.2.4. Eficiencia**

#### **2.2.4.1. Definición de eficiencia:**

Capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir un efecto determinado (RAE, 2018). “Expresión que mide la capacidad o cualidad de la actuación de un sistema o sujeto económico para lograr el cumplimiento de un objetivo determinado, minimizando el empleo de recursos” (Cual es la diferencia entre Eficacia y Eficiencia, 2019).

Formula:

$$\frac{\frac{\text{Mant. Realizado}}{\text{Horas utilizadas}}}{\frac{\text{Mant. Programado}}{\text{Horas programadas}}} * 100$$

En la siguiente tabla se muestra las diferencias entre eficiencia y eficacia (ver tabla N°2)

**Tabla N°2**

**Diferencias entre eficiencia y eficacia**

<b>EFICIENCIA</b>	<b>EFICACIA</b>
Mejor utilización de recursos	Capacidad para alcanzar un objetivo
Hacer las cosas de manera correcta	Hacer las cosas correctas
Se centra en los medios	Se enfoca en los fines
Salvaguardar los recursos	Optimizar la utilización de los recursos
Cumplir tareas y obligaciones	Obtener resultados
Hacer las cosas bien	Hacer las cosas correctas

**Fuente: Recursos** (Cual es la diferencia entre Eficacia y Eficiencia, 2019)

**2.2.5. Definición de términos básicos**

- **Mantenimiento:** Control constante de las instalaciones (en el caso de una planta) o de los componentes (en el caso de un producto), así como el conjunto de trabajos de reparación y revisión necesarios para garantizar el funcionamiento regular y el buen estado de conservación de un sistema en general (Muñoz Abella, 2015).
- **Optimizar:** “Buscar la mejor manera de realizar una actividad” (RAE, 2019).
- **Mejorar:** Hacer que una cosa sea mejor de lo que era (RAE, 2018).
- **Herramientas:** “Es un instrumento que permite realizar ciertos trabajos. Estos objetos fueron diseñados para facilitar la realización de una tarea mecánica que requiere el uso de una cierta fuerza” (Perez Porto , y otros, 2013). “Aquél elemento elaborado con el objetivo de hacer más sencilla una determinada actividad” (Muñoz Abella, 2015).
- **Repuestos:** Pieza o parte de un mecanismo que sustituye a otra usada o estropeada (RAE, 2018).

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1. Método y alcance de la investigación**

##### **3.1.1. Tipo y nivel de investigación**

El tipo de investigación es descriptiva y básica quien describe la teoría, con la finalidad de describir la situación actual del orden de repuestos y herramientas en el área de mantenimiento.

El nivel de investigación es descriptivo, en el proceso de investigación se describirán las variables los cuales serán contrastados con la hipótesis. Utilizando así un método de análisis. “La investigación descriptiva busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice” (Sampieri Hernandez , y otros, 2010).

### 3.1.2. Diseño de la investigación

El enfoque de la investigación es de tipo cuantitativo, utiliza información medible o cuantificada, se recolectarán datos o componentes sobre diferentes aspectos del personal de la organización a estudiar se realizará un análisis y medición de los mismos. “El enfoque cuantitativo utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis previamente hechas, confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento de población” (Sampieri , y otros, 2003).

El diseño de la investigación es no experimental de tipo transversal descriptiva, observa y describe fenómenos como se presentan en un momento determinado.

### 3.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En la siguiente tabla se muestra las técnicas e instrumentos utilizados en el trabajo de investigación (ver tabla N°3)

**Tabla N°3**

<b>TÉCNICAS</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>
Observación directa	Check List
Análisis documental	Registro de mantenimiento realizados
Diagrama de Ishikawa	
Diagrama de Pareto	

***Fuente: Elaboración propia***

### 3.3. Procedimientos

El diagnóstico se realiza al área de mantenimiento de una industria farmacéutica en el año 2020. Para esta investigación se solicita una entrevista con el jefe de mantenimiento para proponer la importancia de realizar una investigación del estado en que se encuentra el área, dicho esto, el jefe de área acepta la propuesta, quien brindará el registro mensual de cumplimiento de mantenimiento de equipos y con ello poder evaluar su baja productividad.

Posterior a su aceptación y consentimiento del jefe de área se procede los pasos siguientes para conocer el estado actual del área de mantenimiento:

- Se elabora el diagrama de Ishikawa en el mismo lugar del área de mantenimiento, la misma se muestra en la figura N° 1.
- Se elabora el formato Check List con una visión a la metodología 5S, posteriormente se rellena el formato en el mismo lugar de trabajo observando el estado en la que se encuentra dicha área.
- En una hoja Excel se ingresa las causas encontradas para aplicar los criterios de calificación, con el apoyo del diagrama de Pareto se pueda evidenciar las causas más críticas que afectan la productividad del área.
- Se accede a la información de programa y registro mensual de cumplimiento de mantenimiento de equipos.
- En una hoja Excel se ingresa los datos para calcular el porcentaje de la eficacia y eficiencia de la productividad con respecto a la meta fijada por una industria farmacéutica.

En el siguiente capítulo daremos a conocer los resultados luego de procesar los datos recolectados del área de mantenimiento.

## **CAPÍTULO IV**

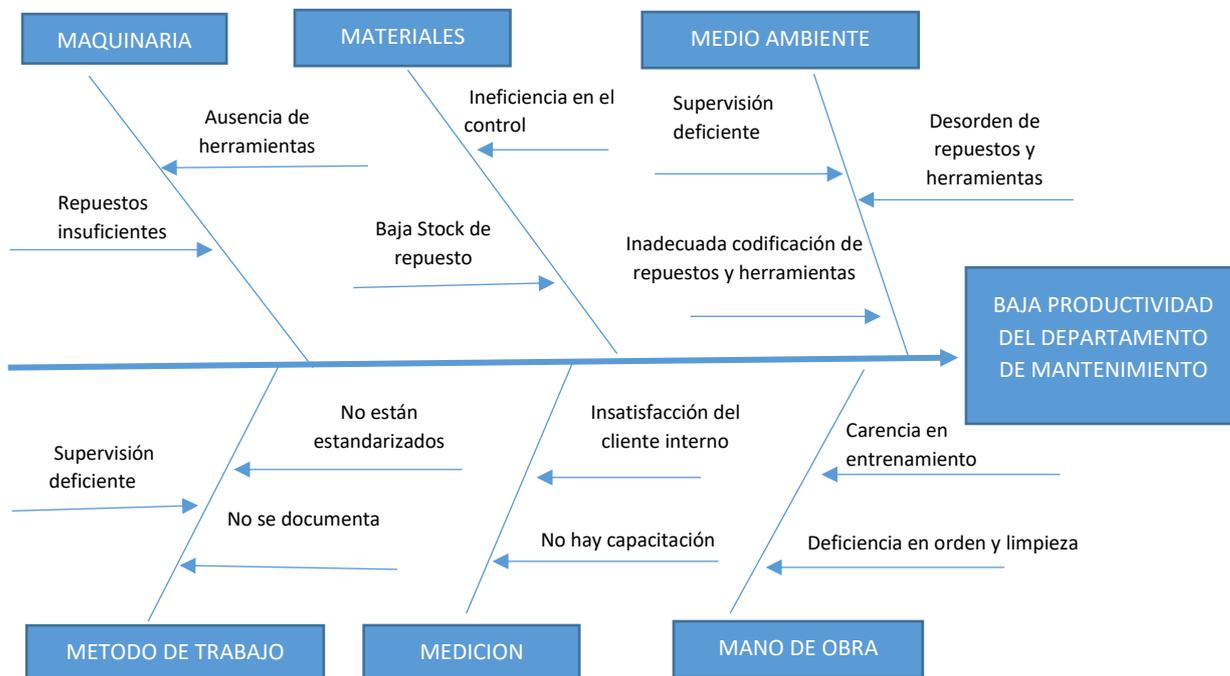
### **RESULTADOS**

#### **4.1. DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS**

La información obtenida fue recopilada en el área de mantenimiento en una industria farmacéutica, las cuales fueron analizados mediante la observación sistemática para luego procesarlos utilizando las herramientas de ingeniería.

A continuación, se elabora el diagrama de causa efecto (Diagrama Ishikawa) para determinar las posibles causas que existen en la actualidad (ver figura N°1):

**Figura N°1**  
**Diagrama Ishikawa**



**Fuente: Elaboración propia.**

Aplicando el diagrama Ishikawa se puede observar las sub-causas que generan como efecto la baja productividad en el área de mantenimiento las cuales serán analizadas más adelante aplicando el Diagrama de Pareto.

A continuación, se elabora una matriz de evaluación (ver tabla N°4) aplicando los criterios necesarios:

**Tabla N°4**  
**Matriz de evaluación**

CAUSAS	CRITERIOS						
	FACTOR	CAUSA DIRECTA	SOLUCIÓN	FACTIBLE	MEDIBLE	BAJO COSTO	RESULTADO
<b>MAQUINARIA</b>							
Ausencia de herramientas	3	2	1	2	2	1	11
Repuestos insuficientes	3	3	3	2	2	2	15
<b>MATERIALES</b>							0
Ineficiencia de control	2	2	1	2	2	1	10
Baja stock de repuesto	3	2	3	3	3	2	16
<b>MEDIO AMBIENTE</b>							0

Inadecuada codificación de repuestos y herramientas	3	3	2	3	2	3	16
Desorden de repuesto y herramientas	3	3	3	3	3	2	17
<b>METODO DE TRABAJO</b>							0
No están estandarizados	2	2	2	1	1	1	9
Supervisión deficiente	2	2	3	2	3	2	14
No se documenta	2	2	1	2	2	1	10
<b>MEDICION</b>							0
Insatisfacción del cliente interno	1	2	1	2	2	1	9
No hay capacitación	2	3	3	2	2	2	14
<b>MANO DE OBRA</b>							0
Carencia de entrenamiento	3	3	2	2	1	1	12
Deficiencia en orden y limpieza	3	3	2	3	3	2	16

**Fuente: Elaboración propia.**

Criterio de ponderación

1	No
2	Posiblemente
3	Si

Resumen de Matriz de evaluación de las posibles causas encontradas en el departamento de mantenimiento (ver tabla N°5)

**Tabla N°5**  
**Resumen de matriz de evaluación**

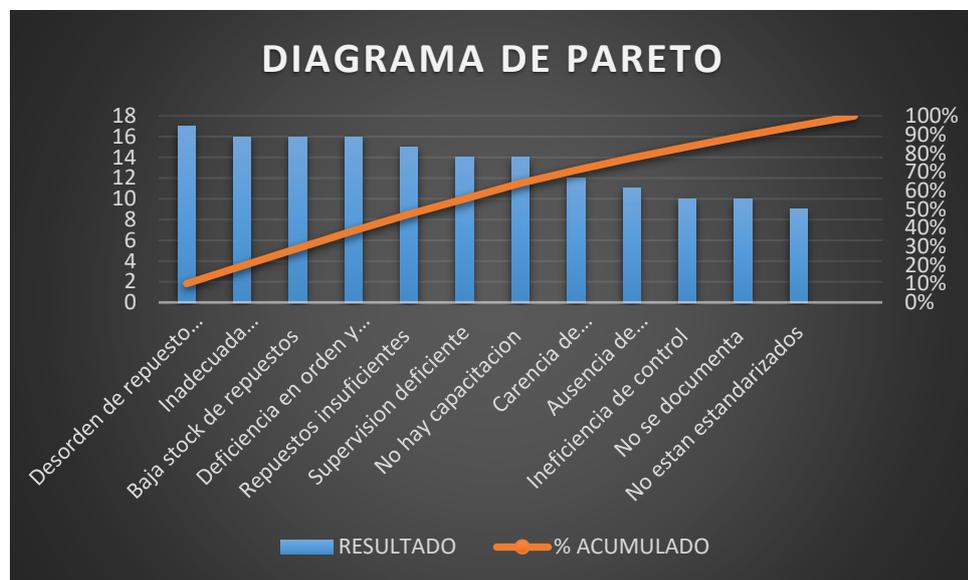
CAUSAS	RESULTADO	%	% ACUMULADO
Desorden de repuesto y herramientas	17	10%	10%
Inadecuada codificación de repuestos y herramientas	16	9%	20%
Baja stock de repuestos	16	9%	29%
Deficiencia en orden y limpieza	16	9%	38%
Repuestos insuficientes	15	9%	47%
Supervisión deficiente	14	8%	56%
No hay capacitación	14	8%	64%
Carencia de entrenamiento	12	7%	71%
Ausencia de herramientas	11	7%	78%
Ineficiencia de control	10	6%	83%
No se documenta	10	6%	89%
No están estandarizados	9	5%	95%
Insatisfacción del cliente interno	9	5%	100%
	169.00	1.00	

**Fuente: Elaboración propia.**

Luego de identificar las posibles causas en el Diagrama de Ishikawa se procede a cruzar la información con los sub-causas planteadas. Donde se muestra un cuadro cruzado con el valor obtenido. Se le asignó una columna de valores, porcentaje y porcentaje acumulado para preceder a realizar el diagrama de Pareto.

**Elaboración del diagrama de Pareto para analizar las posibles causas de la baja productividad en el departamento de mantenimiento (ver figura N°2).**

**Figura N°2  
Diagrama de Pareto**



**Fuente: Elaboración propia.**

Según el principio de Pareto 80/20 en la gráfica se observa que las principales causas de baja productividad en el área de mantenimiento y de mayor criticidad son las siguientes: Desorden de repuestos, inadecuada codificación de repuestos y herramientas, bajo stock de repuestos y deficiencia en orden y limpieza.

Para poder determinar de cómo se está llevando a cabo la organización de repuestos y herramientas en el área de mantenimiento se realizó una de las herramientas de mejora continua, formato de Check List 5S (ver tabla N°6) según la observación sistemática.

**Tabla N°6**  
**Formato Check List**

FORMATO CHECK LIST EVALUACIÓN 5S AREA MANTENIMIENTO INDUSTRIA FARMACÉUTICA						
CRITERIO DE PUNTUACIÓN: 0 = DESCONOCEN 1 = EN PROCESO 2 = A VECES 3 = NO 4 = SI						
	Puntuación					Calificación
	0	1	2	3	4	
<b>Evaluación de clasificar (Serie)</b>						7
Se identifica los repuestos innecesarios con claridad			✓			
Se identifica las herramientas más utilizadas en una actividad mantenimiento			✓			
Los repuestos considerados críticos se encuentran organizados		✓				
En caso de repuestos y herramientas dañados se encuentran separados de los buenos y rotuladas		✓				
Los repuestos están clasificadas por categoría y debidamente identificadas como tal.		✓				
Los repuestos y herramientas están siendo clasificados con tarjeta roja	✓					
<b>Evaluación de orden (Seiton)</b>						9
Se dispone de un lugar adecuado para colocar los repuestos y herramientas		✓				
Los repuestos y herramientas cuentan con un lugar específico		✓				
Utilizan una identificación visual debidamente rotulada para realizar una correcta disposición		✓				
Los repuestos y herramientas están debidamente separados e identificados		✓				
Se visualiza algún tipo de objeto que no corresponda a los repuestos y herramientas					✓	
Existe un lugar debidamente señalizados para repuestos y herramientas		✓				
<b>Evaluación de limpieza (Seiso)</b>						10
Las herramientas y repuestos se encuentran en buenas condiciones y limpias			✓			
En caso presentar algún mueble para colocar los repuestos y herramientas se encuentran limpias			✓			
Existe un cronograma de limpieza	✓					
El personal de mantenimiento cada vez que utiliza una herramienta para su actividad lo guarda debidamente limpiada con algún agente de limpieza			✓			
El personal de mantenimiento manipula los repuestos con las manos limpias			✓			
El área de mantenimiento se encuentra debidamente limpia			✓			
<b>Evaluación de estandarización (Seiketsu)</b>						5
Se encuentra visible las responsabilidades de limpieza			✓			
Se aplican las tres primeras S		✓				
Existe información necesaria de forma visible para mantener orden y limpieza		✓				

Cuenta con instrucciones necesarias para el cumplimiento del orden y limpieza	✓					
Se cuenta con un cronograma de capacitaciones sobre método 5S		✓				
Se utilizan herramientas de estandarización para mantener las tres primeras S	✓					
<b>Evaluación de Disciplina (Shitsuke)</b>						
Se aplica la clasificación, el orden y la limpieza en el área		✓				13
Existe un control diario de limpieza			✓			
Se observan las reglas de seguridad y limpieza		✓				
Los tachos para basura o desperdicios están debidamente ordenados y bien localizados		✓				
Se percibe una cultura de respeto alguno por las primeras 3 S			✓			
Todo el personal involucrado en área de mantenimiento presenta proactividad en el desarrollo de la metodología					✓	

En la siguiente tabla se muestra la calificación del formato Check List realizado (ver tabla N° 7).

**Tabla N°7**  
**Cuadro resumen de formato Check List**

N°	EVALUACIÓN	Promedio	Subtotal	N° de preguntas
1	Clasificar (Seiri)	0.86	7	6
2	Ordenar (Seiton)	0.67	9	6
3	Limpiar (Seiso)	0.60	10	6
4	Estandarizar (Seiketsu)	1.20	5	6
5	Disciplina (Shitsuke)	0.55	11	6
	<b>Subtotal</b>	<b>0.71</b>	<b>42</b>	<b>30</b>

**Fuente: Elaboración propia**

Se toma como referencia un cuadro de ponderación (ver tabla N°8) para evaluar el nivel en el que se encuentra el área de mantenimiento

**Tabla N°8**

**Cuadro de evaluación**

<b>EVALUACIÓN</b>	<b>CRITERIO PORCENTUAL</b>
A: Hay que mantener el nivel	> 80%
B: Se necesita subir al siguiente nivel	> 65%
C: Mejoramiento continuo	> 50%
D: Mejoramiento continuo	> 35%
E: Se necesita implementación de 5S	<=35%
<b>Puntaje máximo</b>	<b>128</b>

**Fuente. AIINTEC** (Alvaro , y otros, 2019)

<b>NOTA PORCENTUAL</b>	<b>EVALUACIÓN DE DIAGNOSTICO</b>
$42 * 100 / 128 = 32.81\%$	Resultado de calificación: E

Al analizar el resultado luego de la aplicación del Check List se observa que el área de mantenimiento necesita de la implementación 5S.

**Figura N°3**

**Resultados Check List**



**Fuente: Elaboración propia**

Según los resultados obtenidos por el Check List, en la siguiente gráfica (ver figura N°3) muestra que la empresa tiene deficiencias en disciplina (shitsuke) y limpiar (seiso) por lo que necesita disponer de un lugar adecuado para colocar los

repuestos y herramientas además de limpieza en el área, a su vez el personal involucrado necesita proactividad en el desarrollo de la metodología. Se toma referencia al registro de mantenimiento de equipos cumplidos.

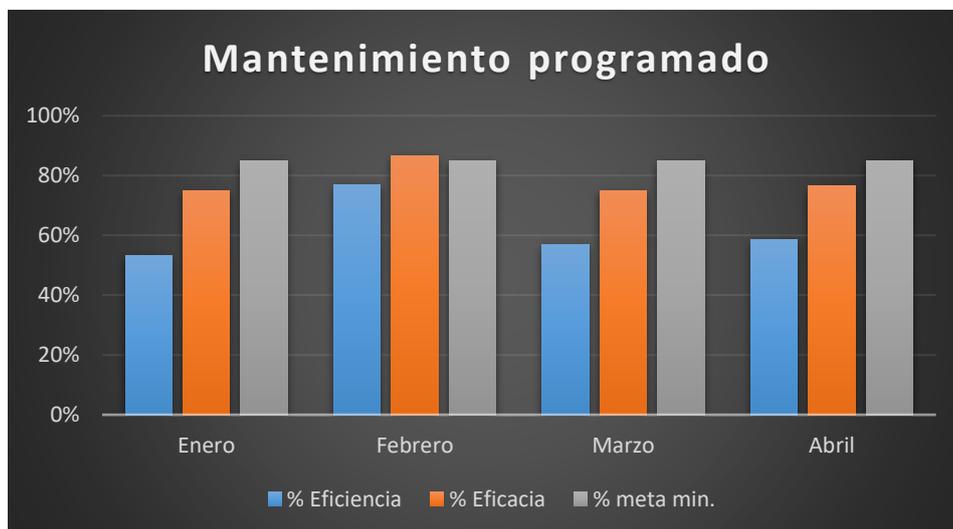
**Tabla N°9**  
**Tabla de eficiencia y eficacia**

Cumplimiento de mantenimiento preventivo de equipos								
Mes	Programado	Horas Prog.	Cumplidos	Restante	Horas real	% Eficiencia	% Eficacia	% meta min.
Enero	16	64	12	4	90	53%	75%	85%
Febrero	15	64	13	2	72	77%	87%	85%
Marzo	16	76	12	4	100	57%	75%	85%
Abril	17	79	13	4	103	59%	76%	85%
<b>Total general</b>	<b>64</b>	<b>283</b>	<b>50</b>	<b>14</b>	<b>365</b>	<b>61%</b>	<b>78%</b>	<b>85%</b>

**Fuente: Elaboración propia**

En la tabla N°9 se muestra el análisis de los últimos 4 meses donde la eficiencia fue en un promedio general de 61% y una eficacia del 78%, no logrando llegar a las metas mínimas planteadas, sin embargo, en el mes de febrero se llegó a una eficacia del 87%.

**Figura N°4**  
**Diagrama Pareto**



**Fuente: Elaboración propia**

En la presente gráfica (ver figura N°4) se observa el porcentaje en cumplimiento de mantenimiento programado, teniendo en cuenta que la empresa fija una meta del 85%, en dicha evaluación dio como resultado que en el mes de enero se alcanza

un 75% de eficacia y un 53% de eficiencia, febrero alcanza un 87% de eficacia y un 77% de eficiencia, marzo un 75% de eficacia y un 57% de eficiencia, abril alcanza un 76% de eficacia y un 59% de eficiencia, sin embargo en el mes de febrero se llega a un porcentaje superior de lo fijado con respecto al resto de los meses que no han sido tan eficientes.

## **4.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

Este trabajo tuvo como propósito describir la organización de repuestos y herramientas y el impacto en la productividad del área de mantenimiento. Se examinaron las causas que vienen afectando la productividad en el área de mantenimiento.

De los resultados obtenidos en esta investigación, en términos de eficiencia se encontró como resultado un 61% y eficacia en un 78%, mostrando las causas más críticas en el área de mantenimiento, desorden de repuestos y herramientas, inadecuada codificación de repuestos y herramientas, bajo stock de repuestos y deficiencia en orden y limpieza, esto conlleva a que no se cumpla los mantenimientos programados y con ello genere la baja productividad.

En forma comparativa en los resultados de estudio (Mora Ramirez, y otros, 2019) estudio basado en un plan de mejora en la bodega de hacienda San Alejandro encontramos que, de manera similar también se han presentado las mismas situaciones, sin embargo en este estudio al implementar la metodología 5s permitió mejoras importantes que llegaron a superar en un 91.46% en relación al 32% inicial en este estudio, lo cual significa que si en este caso se aplica la misma herramienta tenemos una amplia posibilidad de generar mejoras, por lo tanto en una siguiente investigación sería conveniente poder implementar las 5S.

En este estudio (Sanchez Delgado , 2019) aplicaron de manera semejante la investigación descriptiva se analiza que en el caso de ellos el problema más resaltante estuvo centrada en el área de logística en forma comparativa con el caso de nosotros está centrada en el área de mantenimiento, sin embargo observamos que los resultados se encontraron una similitud en los problemas, debido a que no existen procedimientos para realizar los trabajos, no hay mantenimientos preventivos, falta de limpieza y orden en el establecimiento. El proponer una mejora

permite una mejora continua en dichas áreas generando un impacto positivo en la empresa.

En el estudio (Alvaro , y otros, 2019), se aplicaron de manera semejante las técnicas de recolección de datos siendo estas el diagrama de Ishikawa y Pareto, ambos estudios están enfocados en el área de mantenimiento, sin embargo los resultados de su estudio es la demora en el tiempo de servicio, el desorden de la mesa de trabajo, repuestos en desuso, desperdicios sin clasificar, al compararlos con nuestro estudio se obtuvieron causas similares siendo estas desorden de repuestos, inadecuada codificación, bajo stock de repuestos, deficiencia en orden y limpieza. Al implementar la metodología 5s lograron reducir el tiempo de mantenimiento en un 23.5%, la redistribución del espacio ocupado dio como resultado ganar 67.92% como área útil para reparaciones, lo que permitió reducir el tiempo de búsqueda de herramientas para la realización del servicio mantenimiento mejorando en un 30.27% del tiempo original. Al mostrar resultados positivos, nos da una oportunidad de implementar la metodología 5 “S” a futuro y tener una mejora en la organización.

De la investigación (Cotera Espinoza , 2018) estudio basado en mejorar la productividad en el área de acondicionado dio como resultado inicial, una eficiencia de 74% y una eficacia de 75% en el área sin llegar a las metas de producción, para lograr las metas programadas se implementa la metodología 5s ayudando a tener un mejor ambiente laboral, mejorando la eficiencia en 87.12% y la eficacia en un 88.16% al compararlo con nuestros resultados se obtuvo una eficacia del 78% y una eficiencia del 61%. Lo que nos muestra claramente una similitud en el estudio sin llegar a las metas programadas significando una baja productividad. Sin embargo, al proponer la implementación de la metodología 5 “S” en nuestro estudio se lograría obtener una mejora en eficiencia y eficacia y así poder cumplir las metas programadas.

## CONCLUSIONES

- La organización de repuestos y herramientas en el área de mantenimiento presentaron las siguientes causas de acuerdo al diagrama de Ishikawa y Pareto: desorden de repuestos, inadecuada codificación de repuestos y herramientas, bajo stock de repuestos, deficiencia en orden y limpieza, lo que genera que los mantenimientos no se puedan cumplir en el tiempo programado, creando un impacto negativo en la productividad.
- Actualmente la organización de repuestos en el área de mantenimiento se encuentra en desorden, repuestos mezclados entre nuevos y usados, tampoco se encuentra ordenados según la criticidad de repuestos, en el caso de las herramientas también existe el desorden, además en ambos casos, no cuentan con un lugar específico para el almacenamiento, ni codificación, inadecuada limpieza dificultando de esta manera el trabajo a realizar.
- El área de mantenimiento muestra un impacto negativo en su productividad alcanzando una eficacia en un 78% y la eficiencia en un 61% no logrando llegar a las metas programadas por la empresa siendo esta del 85%.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARO, U. y MARCOS, N. *Implementación de la metodología 5S para reducir el tiempo del servicio de mantenimiento de automotriz en el taller soluciones MAU 93 SAC*. Lima – Perú: Universidad Ricardo Palma, 2019. 76 pp.
- CLAUDIO, M. *Implementación de la metodología 5s para incrementar la productividad en el área de producción de la Empresa VITIM SAC Puente Piedra*. Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2017.
- COTERA, R. *Implementación de las 5S para mejorar la productividad en el área de acondicionado de la empresa Medical Concept SAC ATE* Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2018.
- Cuál es la diferencia entre Eficacia y Eficiencia. Diferencia entre eficacia y eficiencia 2019. Disponible en: <https://ladiferenciaentre.info/eficacia-eficiencia/>.
- ESCUADERO, J. *Almacenaje de productos*. España, Paraninfo, 2013. 355 pp. ISBN: 9788497328500
- GESTIÓN. *Porque es importante ordenar tu lugar de trabajo*. [Lima], 08 de setiembre del 2014. Disponible en: <https://www.impulsapopular.com/gerencia/por-que-es-importante-ordenar-tu-lugar-de-trabajo/>.
- GUZÑAY, M. Y LOJA, M. *Planteamiento de un modelo de mejora para el proceso productivo SATURTEX, CIA LTDA en base al método de las 5S*. Cuenca – Ecuador, [s.n.] 2013
- HILOPAPA, L. *El proceso productivo*. Scribd. Universidad galileo idea, 10 de noviembre del 2019. Disponible en: [es.scribd.com/document/434899087/dg?cv=1](https://es.scribd.com/document/434899087/dg?cv=1).
- ISAZA, C. *Memorias del Simposio sobre Bienestar Social Laboral*. Santa fe de Bogotá, Talento humano y gestión pública, 1993. 9 pp.
- JUAREZ, C. *Propuesta para implementar la metodología 5s en el departamento de cobros de la subdelegación Veracruz Norte IMSS*. Veracruz. [s.n.] 2009.
- Mantener el orden de las herramientas en tu taller. HERCO, España 25 de agosto del 2016. Disponible en: <https://suministrosherco.com/blog/mantener-orden-herramientas-taller/>.

- MORA, D. y Fernández, C. *Plan de mejora aplicando metodología 5s en la bodega de la Hacienda San Alejandro en el Cantón Balao*. Guayaquil, [s.n.] 2019.
- MUÑOZ, B. *Mantenimiento industrial*. Madrid, Creative Commons license, 2015. 4pp
- Orden y limpieza en el almacén. CEUPE Magazine. Europa. [2019]. Disponible en: <https://www.ceupe.com/blog/orden-y-limpieza-en-el-almacen.html>.
- PEREZ, J. y MERINO, M. *Definición de herramientas*. [s.l.], 2013. Disponible en: <https://definicion.de/herramienta/>.
- PORPORATTO, M. *Que significado organizar*. [s.l.], [2020]. Disponible en: <https://quesignificado.com/organizar/>.
- Porque es importante la productividad. Más y mejor. 2019. Disponible en: <https://masymejor.com/por-que-es-importante-la-productividad/>.
- PROKOPENKO, J. *La gestión de la productividad*. Ginebra. Oficina internacional del trabajo. 1989. ISBN: 9223059011
- QUIÑONEZ, B. *Propuesta de la metodología Kaisen para la mejora de la gestión de mantenimiento en la sede cuatro de una cadena de comida rápida*. Universidad Norbert wiener, Lima. 2019. 244 pp.
- RAE. Real Academia Española. 2018. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2306-91552018000100006#:~:text=Seg%C3%BAn%20la%20Real%20Academia%20Espa%C3%B1ola,empleados%20y%20los%20resultados%20obtenidos](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2306-91552018000100006#:~:text=Seg%C3%BAn%20la%20Real%20Academia%20Espa%C3%B1ola,empleados%20y%20los%20resultados%20obtenidos).
- RAE. Real Academia Española. 2019. Disponible en: <https://dle.rae.es/optimizar>.
- SAMPIERI, R., FERNANDEZ, C. y BAPTISTA, L. *Definiciones de enfoque cuantitativo y cualitativo*. Metodología de la investigación, [s.l.]. 2003.
- SAMPIERI, R., FERNANDEZ, C. y BAPTISTA, M. *Metodología de la investigación*. México. [s.n.] 2010.
- SANCHEZ, C. *Propuesta de mejora en las áreas de mantenimiento y logística para reducir costos operacionales en la empresa Balanzas Universal S.A.C*. Universidad Privada del Norte. Trujillo. 2019.
- VARGAS, H. *Manual de Implementación programa 5S*. [s.l.]. 2004. 69 pp. Disponible en: <https://www.eumed.net/cursecon/libreria/2004/5s/2.pdf>

## ANEXOS

### 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

<b>Problemas</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Hipótesis</b>	<b>Variables</b>	<b>Metodología</b>
<b>Problema general</b>	<b>Objetivo general</b>	<b>Hipótesis general</b>	<b>Variable independiente</b>	<b>Tipo de investigación:</b> Básica  <b>Nivel de investigación:</b> Descriptiva.  <b>Enfoque de investigación:</b> Cuantitativo  <b>Diseño de investigación:</b> No experimental de tipo transversal  <b>Técnicas:</b> Observación directa, Análisis documental, diagrama Ishikawa, Diagrama de Pareto.  <b>Instrumentos:</b> Check List, Programa de mantenimiento.
¿Cómo se presenta actualmente la organización de los repuestos y herramientas y cuál es su impacto en la productividad del área de mantenimiento en una industria farmacéutica?	Describir como se presenta la organización de repuestos y herramientas y su impacto en la productividad en el área de mantenimiento en una industria farmacéutica en el año 2020.	La organización de repuestos y herramientas genera impacto en la productividad en el área de mantenimiento en una industria farmacéutica en el año 2020.	Organización de repuestos y herramientas	
<b>Problema específico</b>	<b>Objetivo específico</b>	<b>Hipótesis específica</b>	<b>Variable dependiente</b>	
<p>¿En qué situación se encuentra la organización de repuestos y herramientas del área de mantenimiento en una industria farmacéutica?</p> <p>¿Cuál es el impacto de la organización de repuestos y herramientas en la productividad del área de mantenimiento en una industria farmacéutica?</p>	<p>Describir la situación actual de la organización de repuestos y herramientas del área de mantenimiento en una industria farmacéutica en el año 2020.</p> <p>Conocer el impacto de la organización de repuestos y herramientas en la productividad del área de mantenimiento en una industria farmacéutica en el año 2020.</p>	<p>La situación actual nos permitirá conocer cómo se encuentra la organización de repuestos y herramientas del área de mantenimiento en una industria farmacéutica en el año 2020.</p> <p>Conocer el impacto de la organización de repuestos y herramientas es probable que se tenga una baja productividad en el área de mantenimiento en una industria farmacéutica en el año 2020.</p>	Productividad	

## 2. FORMATO CHECK LIST

FORMATO CHECK LIST EVALUACIÓN 5S ÁREA MANTENIMIENTO INDUSTRIA FARMACÉUTICA						
CRITERIO DE PUNTUACIÓN: 0 = DESCONOCEN 1 = EN PROCESO 2 = A VECES 3 = NO 4 = SI						
	Puntuación					Calificación
	0	1	2	3	4	
<b>Evaluación de clasificar (Serie)</b>						
Se identifica los repuestos innecesarios con claridad						
Se identifica las herramientas más utilizadas en una actividad mantenimiento						
Los repuestos considerados críticos se encuentran organizados						
En caso de repuestos y herramientas dañados se encuentran separados de los buenos y rotuladas						
Los repuestos están clasificadas por categoría y debidamente identificadas como tal.						
Los repuestos y herramientas están siendo clasificados con tarjeta roja						
<b>Evaluación de orden (Seiton)</b>						
Se dispone de un lugar adecuado para colocar los repuestos y herramientas						
Los repuestos y herramientas cuentan con un lugar específico						
Utilizan una identificación visual debidamente rotulada para realizar una correcta disposición						
Los repuestos y herramientas están debidamente separados e identificados						
Se visualiza algún tipo de objeto que no corresponda a los repuestos y herramientas						
Existe un lugar debidamente señalizados para repuestos y herramientas						
<b>Evaluación de limpieza (Seiso)</b>						
Las herramientas y repuestos se encuentran en buenas condiciones y limpias						
En caso presentar algún mueble para colocar los repuestos y herramientas se encuentran limpias						
Existe un cronograma de limpieza						
El personal de mantenimiento cada vez que utiliza una herramienta para su actividad lo guarda debidamente limpiada con algún agente de limpieza						
El personal de mantenimiento manipula los repuestos con las manos limpias						

El área de mantenimiento se encuentra debidamente limpia						
<b>Evaluación de estandarización (Seiketsu)</b>						
Se encuentra visible las responsabilidades de limpieza						
Se aplican las tres primeras S						
Existe información necesaria de forma visible para mantener orden y limpieza						
Cuenta con instrucciones necesarias para el cumplimiento del orden y limpieza						
Se cuenta con un cronograma de capacitaciones sobre método 5S						
Se utilizan herramientas de estandarización para mantener las tres primeras S						
<b>Evaluación de Disciplina (Shitsuke)</b>						
Se aplica la clasificación, el orden y la limpieza en el área						
Existe un control diario de limpieza						
Se observan las reglas de seguridad y limpieza						
Los tachos para basura o desperdicios están debidamente ordenadas y bien localizados						
Se percibe una cultura de respeto alguno por las primeras 3 S						
Todo el personal involucrado en área de mantenimiento presenta proactividad en el desarrollo de la metodología						

### 3. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

		<b>PRO/MAN-008 LP</b>										Versión: 01 Vigencia desde: Página: 1 / 4	
<b>PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPOS PLANTA 1</b>													
Elaborado por: Cargo: Jefe de MAN Fecha: Firma:				Elaborado por: Cargo: Jefe de Asc Fecha: Firma:				Elaborado por: Cargo: DT Fecha: Firma:					
<b>2020</b>													
CODIGO	FRECUENCIA (N° AÑOS)	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
AGTN-007	1	4											
B/EC-05	1	4											
B/EC-06	1	4											
B/EC-07	1	4											
B/EC-08	1	4											
B/EC-09	1	4											
B/EC-10	1	4											
B/EC-11	1	4											
B/EC-12	1	4											
B/EC-13	1	4											
B/EC-14	1	4											
B/IC-04	1		4										
B/IC-05	1		4										
B/IC-06	1		4										
B/IC-07	1		4										
B/IC-08	1		4										
B/IC-09	1		4										
B/IC-10	1		4										
B/IC-11	1		4										
B/IC-12	1		4										
B/IC-13	1		4										

MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPOS PLANTA 1									CODIGO: PRO/MAN-008 LP			PAGINA	
									VERSION: 01			2/4	
CODIGO	FRECUENCIA (N° AÑOS)	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICEMBRE
B/IC-14	1		4										
B/IC-15	1		4										
B/IC-16	1		4										
B/CP-01	1	4											
B/CP-02	1	4											
BLT-006	1			6									
BLT-011	1			6									
BOM-005	1			6									
DBL-002	1				4								
DTM-002	1	4											
DSF-005	1	4											
DSF-007	1			4									
DSF-010	1			4									
ENC-009 A	2				5						5		
ENC-009 B	2				5						5		
ENC-009 C	2				5						5		
ENC-009 D	2				5						5		
ENC-013 A	2				5						5		
ENC-013 B	2				5						5		
ENC-013 C	2				5						5		
ENC-013 D	2				5						5		
ENC-014	2				5						5		
ENR-003	2			6						6			
ENR-004	2			6						6			
ESB-002	2			4						4			
ETI-003	2			4						4			
ETI-004	2			4						4			
FOL-007	2			6						6			
LIC-002	2	4						4					

MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPOS PLANTA 1									CODIGO: PRO/MAN-008 LP			PAGINA	
									VERSION: 01			3/4	
CODIGO	FRECUENCIA (N° AÑOS)	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICEMBRE
LOT-001	2				4						4		
LPS-002	2				4						4		
LTD-001	2			4						4			
LTD-006	2			4						4			
MLN-007	2			4						4			
MQF-019	2			4						4			
MQF-020	2			4						4			
MZC-006	2				6						6		
SAC-002	1				4								
SEL-004	2				4						4		
SLC-011	2				4						4		
STA-006	1				4								
TAB-019	2		6								6		
TAB-021	2		6								6		

**LEYENDA :**

AGTN=	Agitador neumatico	ENR =	Enrosadora	MQF=	Maquina codificadora/lotizadora
B/CP=	Equipo colector de polvo	ESB =	Estuchadora de blisters	MZC =	Mezclador
B/EC =	Extracción de Aire	ETI =	Etiquetadora	SLC=	Selladora continua
B/IC =	Inyección de Aire	FOL =	Foliadora	SEL =	Selladora
BLT =	Blistera	LIC =	Licuadora	SAC=	Sistema de aire comprimido
BOM =	Bombo	LOT =	Lotizadora	STA =	Sistema de Tratamiento de Agua
DBL =	Dobladora de Insertos	LPS=	Linea de polvo para suspensiór	TAB =	Tableteadora
DSF =	Dosificadora	LTD =	Lustradora		
ENC =	Encapsuladora	MLN =	Molino		

#### 4. REGISTRO DE CUMPLIMIENTO DE MANTENIMIENTO

		<b>FOR/MAN-068 LP</b>		Versión: 06 Vigente desde: Vigente hasta: Página: 1 de 1	
<b>REGISTRO DE MANTENIMIENTO CUMPLIDOS</b>					
<b>Elaborado por:</b>		<b>Revisado por:</b>		<b>Aprobado por:</b>	
Cargo: Jefe de MAN		Cargo: Jefe de ASC		Cargo: DT	
Fecha:		Fecha:		Fecha:	
Firma:		Firma:		Firma:	
TIPO MANTENIMIENTO			PREVENTIVO	X	CORRECTIVO
PROGRAMADO	FECHA	CODIGO DE EQUIPO	RESPONSABLES	HORAS	V° B°
1	2020-01-03	AGTN-007		6.00	1
2	2020-01-06	B/EC-05		4.00	1
3	2020-01-08	B/EC-06		10.00	1
4	2020-01-09	B/EC-07			
5	2020-01-10	B/EC-08		9.00	1
6	2020-01-11	B/EC-09		8.00	1
7	2020-01-13	B/EC-10		7.00	1
8	2020-01-14	B/EC-11		8.00	1
9	2020-01-16	B/EC-12		7.00	1
10	2020-01-18	B/EC-13		6.00	1
11	2020-01-20	B/EC-14			
12	2020-01-21	B/CP-01		10.00	1
13	2020-01-23	B/CP-02		8.00	1
14	2020-01-25	DTM-002		7.00	1
15	2020-01-28	DSF-005			
16	2020-01-30	LIC-002			
<b>cumplimiento final mes enero 2020</b>				<b>90.00</b>	<b>12</b>

MES FEBRERO					
1	01/02/2020	B/IC-04		8.00	1
2	03/02/2020	B/IC-05		6.00	1
3	05/02/2020	B/IC-06		6.00	1
4	06/02/2020	B/IC-07		6.00	1
5	08/02/2020	B/IC-08		6.00	1
6	10/02/2020	B/IC-09		4.00	1
7	12/02/2020	B/IC-10		4.00	1
8	14/02/2020	B/IC-11			
9	17/02/2020	B/IC-12			
10	19/02/2020	B/IC-13		4.00	1
11	21/02/2020	B/IC-14		4.00	1
12	24/02/2020	B/IC-15		4.00	1
13	25/02/2020	B/IC-16		4.00	1
14	26/02/2020	TAB-019		8.00	1
15	28/02/2020	TAB-021		8.00	1
<b>cumplimiento final mes febrero 2020</b>				<b>72.00</b>	<b>13</b>

MES MARZO					
1	02/03/2020	BLT-006		10.00	1
2	04/03/2020	BLT-011		10.00	1
3	03/03/2020	BOM-005		8.00	1
4	06/03/2020	DSF-007		8.00	1
5	07/03/2020	DSF-010		8.00	1
6	09/03/2020	ENR-003		8.00	1
7	11/03/2020	ENR-004			
8	13/03/2020	ESB-002		8.00	1
9	16/03/2020	ETI-003		8.00	1
10	17/03/2020	ETI-004		8.00	1
11	19/03/2020	FOL-007			
12	21/03/2020	LTD-001		8.00	1
13	24/03/2020	LTD-006		8.00	1
14	26/03/2020	MLN-007			
15	28/03/2020	MQF-019			
16	30/03/2020	MQF-020		8.00	1
<b>cumplimiento final mes marzo</b>				<b>100.00</b>	<b>12</b>

MES ABRIL					
1	01/04/2020	DBL-002		8.00	1
2	03/04/2020	ENC-009 A			
3	04/04/2020	ENC-009 B		8.00	1
4	06/04/2020	ENC-009 C		8.00	1
5	08/04/2020	ENC-009 D		8.00	1
6	09/04/2020	ENC-013 A			
7	11/04/2020	ENC-013 B		8.00	1
8	13/04/2020	ENC-013 C		8.00	1
9	14/04/2020	ENC-013 D		8.00	1
10	16/04/2020	ENC-014			
11	18/04/2020	LOT-001		8.00	1
12	20/04/2020	LPS-002		8.00	1
13	21/04/2020	MZC-006		7.00	1
14	23/04/2020	SAC-002		8.00	1
15	25/04/2020	SEL-004		8.00	1
16	27/04/2020	SLC-011		8.00	1
17	29/04/2020	STA-006			
<b>cumplimiento final mes abril</b>				<b>103.00</b>	<b>13</b>