

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“DISEÑO DE MEJORA DE PROCESOS EN EL ÁREA  
DE PRODUCCIÓN PARA INCREMENTAR LA  
PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA 3K SERVICIOS  
GENERALES E.I.R.L.”

Tesis para optar el título profesional de:

**Ingeniera Industrial**

Autora:

Melba Rocio Garcia Quiliche

Asesor:

Mg. Ing. Roger Samuel Silva Abanto

<https://orcid.org/0000-0002-2559-0268>

Cajamarca - Perú

2023

**JURADO EVALUADOR**

Jurado 1 Presidente(a)	<b>Luis Roberto Quispe Vásquez</b>	<b>26716258</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	<b>Elmer Aguilar Briones</b>	<b>18856045</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	<b>Viviana Rojas Gálvez</b>	<b>46951927</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

## INFORME DE SIMILITUD

### DISEÑO DE MEJORA DE PROCESOS EN EL AREA DE PRODUCCION PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA 3K SERVICIOS GENERALES E.I.R.L.”

#### INFORME DE ORIGINALIDAD



#### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>Submitted to Universidad Andina del Cusco</b> Trabajo del estudiante	<b>2%</b>
<b>2</b>	<b>Submitted to Universidad Privada del Norte</b> Trabajo del estudiante	<b>1%</b>
<b>3</b>	<b>Submitted to Universidad Ricardo Palma</b> Trabajo del estudiante	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>Submitted to Corporación Universitaria Iberoamericana</b> Trabajo del estudiante	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>Submitted to Universidad Católica de Santa María</b> Trabajo del estudiante	<b>&lt;1%</b>
<b>6</b>	<b>ALI M M ALSHUBBAK. "Modelo de identificación de las necesidades del promotor en el proceso proyecto-construcción: INPro", Universitat Politecnica de Valencia, 2010</b> Publicación	<b>&lt;1%</b>

## **DEDICATORIA**

Para poder alcanzar mis objetivos, expreso mi gratitud a Dios, por permitirme alcanzar esta fase de mi existencia y por dotarme de una salud y una vitalidad. También agradezco a mi familia, quienes fueron mis los pilares de mi vida, apoyándome siempre; por todos los consejos que pudieron darme, los valores y constante motivación sin importar las circunstancias, y a todos los que contribuyeron a mi formación y aprendizaje.

## AGRADECIMIENTO

Expreso mi gratitud a mis padres, hermanos, amigos y compañeros de trabajo por el inquebrantable apoyo, afecto, motivación y compañía, que han reforzado sustancialmente mi impulso para progresar y superar los retos en mi trayectoria profesional.

También deseo expresar mi gratitud a Carlos Blanco Bances, director general de 3K Servicios Generales E.I.R.L., y a todo el personal de la organización por su generosa contribución de tiempo, asistencia y autorización para facilitar la realización de este estudio.

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>JURADO EVALUADOR .....</b>	<b>2</b>
<b>INFORME DE SIMILITUD.....</b>	<b>3</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>4</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>5</b>
<b>TABLA DE CONTENIDOS .....</b>	<b>6</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>8</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>10</b>
1.1. Realidad problemática .....	10
Según 14	
De acuerdo a .....	15
<b>1.2. Formulación del problema.....</b>	<b>16</b>
<b>1.3. Objetivos.....</b>	<b>16</b>
<b>1.4. Hipótesis .....</b>	<b>17</b>
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA .....</b>	<b>18</b>
<b>2. Tipo de investigación.....</b>	<b>18</b>
2.1. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos).....	19
Población.....	19
Muestra. ....	20
Muestreo. ....	20
<b>2.2. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos .....</b>	<b>20</b>
Validez .....	25
<b>2.5. Procedimiento desarrollado en el tratamiento y análisis de datos.....</b>	<b>26</b>
<b>2.7. Matriz de Operacionalización de variables.....</b>	<b>28</b>
<b>2.8. Matriz de consistencia.....</b>	<b>28</b>
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS.....</b>	<b>30</b>
<b>3.1. Información general de la empresa .....</b>	<b>30</b>
3.2. Diagnóstico general del área de estudio.....	32
<b>3.2.1. Diagrama actual Causa Efecto - Ishikawa.....</b>	<b>33</b>
3.2.3. Diagrama de Pareto.....	34
3.3. Diagnóstico de la Variable Procesos.....	35

Pines	38
3.3.2. Diagnóstico de la dimensión Medición del trabajo.....	39
3.3.3. Diagnóstico de la dimensión Ambiente .....	44
3.4. Diagnóstico de la Variable Productividad .....	50
3.4.2. Diagnóstico de Disponibilidad de Máquina.....	52
3.4.3. Diagnóstico de la dimensión Productividad Mano de Obra. ....	53
3.5. Matriz de Operacionalización de variables con resultado .....	54
3.6. Diseño de mejora de variable Procesos: .....	55
<b>CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....</b>	<b>96</b>
<b>CAPÍTULO V. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>101</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>102</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>105</b>

## RESUMEN

El estudio plantea como objetivo realizar una propuesta que signifique una forma de mejorar de los diferentes procesos de la elaboración de Pines y Bocinas con la finalidad de incrementar la productividad en la empresa 3K Servicios Generales E.I.R.L. Por ello, en el primer capítulo se detalla la problemática de la empresa, objetivos e hipótesis, en el segundo capítulo detalla que la investigación es cuantitativa pre experimental, la población es de carácter finita tomando una muestra no probabilística intensional por recomendación de la empresa antes mencionada, asimismo se comprobó que los instrumentos de recolección fueron confiables con datos normales. En el tercer capítulo mostro el diagnóstico actual de los procesos de estudios, propuesta de mejora para incrementar la productividad y los resultados del diagnóstico; entre algunos problemas detectados están la no planificación de los mecanismos de producción, la ausencia de disponibilidad de la maquinaria, las áreas laborales desorganizadas y la distribución de la planta equívoca. Estos problemas se pudieron abordar desde un estudio de los tiempos, donde se planifican las operaciones, donde se analiza la disposición de planta y aplicando el método conocido como las 5s. Como resultado, la presente propuesta ha permitido aumentar los niveles productivos de la mano de obra y la disposición de maquinaria con un aumento del 85% al 92%, lo que permite demostrar la eficacia óptima de los diferentes procesos. Finalmente se realizó el análisis económico de la propuesta obteniendo un TIR:33%, VAN: S/. 4,621.37, (IR) de 1.69, concluyendo que el proyecto es viable.

**Palabras clave:** Eficiencia Operativa, medición del trabajo, estudio de tiempos, metodología 5s, productividad.



## ABSTRACT

The study aims to make a proposal that means a way to improve the different processes of the production of pins and horns in order to increase productivity in the company 3K Servicios Generales E.I.R.L. Therefore, in the first chapter details the problems of the company, objectives and hypotheses, in the second chapter details that the research is quantitative non-experimental, the population is finite in nature taking an intensive non-probabilistic sample on the recommendation of the company mentioned above, also it was found that the collection instruments were reliable with normal data. In the third chapter I show the current diagnosis of the study processes, improvement proposal to increase productivity and the results of the diagnosis; among some of the problems detected are the non-planning of the production mechanisms, the lack of availability of machinery, disorganized work areas and the wrong distribution of the plant. These problems could be addressed from a time study, where operations are planned, where the plant layout is analyzed and applying the method known as the 5s. As a result, the present proposal has allowed to increase the productive levels of labor and machinery layout with an increase from 85% to 92%, which allows to demonstrate the optimum efficiency of the different processes. Finally, the following was carried out.

Key words: Operational efficiency, work measurement, time study, 5s methodology, productivity.

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

A nivel global, un elevado crecimiento de la productividad conduce a la internacionalización de empresa, mejorando su rendimiento empresarial, este análisis se refiere a capacidad de los factores productivos, donde se analiza mediante la relación existente entre la cantidad de factores utilizados y la cantidad de productos obtenidos. (Pol Miró, 2017)

Algunas empresas metalmecánicas en el panorama internacional, como PSA Automotive S.A., ECAS.A. y Altitud S.A. han conseguido optimizar la calidad de los productos que permiten adoptar una mejora de la producción, donde existe una exigencia de competitividad empresarial en el panorama mercantil, las organizaciones empresariales analizan el comportamiento de la productividad y la eficiencia técnica del sector metalmecánico, así son capaces de satisfacer la demanda hecha por los clientes y ofrecer productos de calidad. (Alvarado & Macedo, 2017)

Según Estudios realizados por el BCRP La literatura teorica y empirica sugiere que el crecimiento de la productividad es fuente principal de crecimiento economico de los paises. Para el caso peruano, la evolucion positiva de la productividad y del ingreso percapita durante los ultimos años es consistente con las reformas ejecutadas en el pais desde la decada de 1990. No obstante, sin perjuicios de los avances registrados, existe todavia un amplio margen de accion para sostener en un largo plazo el crecimiento economico del peru. Productividad para la completividad y el crecimiento es un desafio. (Fernandez, 2021)

En lo que respecta a la industria metalmecánica, se ha previsto que la industria decaiga en un 6.5% según informes recientes. No obstante, se prevé también, una recuperación para el 2017

(Maximize, 2016). Por este motivo, las empresas de esta naturaleza deben desarrollar o implementar un plan de operaciones que sea estratégico; de la misma manera, es necesario estudiar y mejorar los diferentes métodos de producción que permiten incrementar su productividad, además de generar una proporción de crecimiento económico mayor. Según (Valera, 2019) en Cajamarca el número de organizaciones del sector metalmeccánico se ha hecho muy competitivo en estos últimos años. Según este autor, se han formado diversas empresas dedicadas a en estos sectores, lo que se consolida en un crecimiento beneficioso y además significativo de las industrias metalmeccánicas que significan el desarrollo económico local y hasta nacional. En 2012, existían 584 empresas de esta naturaleza, lo que representaba el 3% de todas las empresas en el país de (Perú Produce / Dirección Competitividad, 2012). No obstante, con el resultado de un incremento de la demanda, se han creado puestos de trabajo, donde se fomenta el desarrollo y crecimiento de la región Cajamarquina (Apaza & Bacilio, 2021). La empresa en cuestión es una organización metalmeccánica que mejora sus procesos de producción con el objetivo de brindar productos y servicios con una calidad enorme a sus clientes, que permiten así satisfacer sus necesidades y permiten contribuir a una estabilidad monetaria en el mercado Cajamarquino. Es notable que la manera en que una organización se desarrolle y acreciente su rentabilidad o diversos beneficios es aumentando sus niveles de producción, ya que significa el instrumento más importante que genera un impacto en la forma de mejorar los diferentes procesos de las áreas productivos. La constante optimización de estos procedimientos dentro de la empresa, es necesaria para el desarrollo evolutivo de la empresa; en consecuencia, la competencia obliga que se garanticen los datos precisos y pertinentes en el sector, para que exista una toma estratégica y operativa de decisiones. Considerando que la eficiencia debe considerar la necesidad de los clientes y ofrecer una solución adecuada y rápida.

La ejecución satisfactoria de este proyecto fue posible gracias a la identificación de áreas críticas, a saber, las secciones de maqueta y montaje. Estas áreas se dotaron de un entorno más espacioso para facilitar los diversos procesos de producción, lo que se tradujo en una racionalización del flujo de materiales. Además, las propuestas de optimización produjeron ahorros significativos, como demuestran varios indicadores favorables. Tras la intervención, se produjo un notable aumento de la capacidad de producción, observándose un notable incremento del 52%. Las previsiones indican que esta tendencia va a continuar, con un aumento adicional del 49% previsto para 2019. Esto se considera necesario para hacer frente a la demanda insatisfecha durante ese periodo.

Como antecedente Internacional encontramos a (Agudelo & Escobar, 2022) En su investigación Análisis de la productividad laboral en el sector panificador del Valle del Cauca, Colombia. Tuvo como objetivo realizar un análisis mediante la revisión documental de fundamentos teóricos relacionados a las siguientes preguntas de la investigación, ¿Cuáles son las funciones de la gestión administrativa, sus características y funciones?, ¿Qué tan importante es la gestión administrativa para que las PYMES sean productivas y competitivas?, ¿Cuáles son los factores de éxito para que las microempresas sean productivas y competitivas? El diseño metodológico de este estudio utiliza un enfoque cuantitativo haciendo uso de los procedimientos de la investigación correlacional para determinar cuáles dimensiones que integran la productividad laboral, explican mejor su variación. Se aplicaron dos encuestas estructuradas, la primera a 25 gerentes propietarios y administradores de los puntos de venta de las panaderías; y la segunda a 155 empleados. Los resultados obtenidos permitieron establecer que, si se fomenta la participación del personal, el liderazgo y el trabajo en equipo/cohesión en las organizaciones, se espera que el nivel de productividad se incremente. Así, como conclusión, los principales aportes de esta

investigación se centran en la medición de la productividad laboral de una forma integral, como instrumento diagnóstico para el sector panificador del Valle del Cauca y como insumo para colocar en marcha los planes de acción que contribuyan a su mejoramiento.

A si mismo según la investigación de (Gallegos, 2020), la cual trata sobre mejora en la productividad para la fabricación de tambores Metálicos en una empresa Metal mecánica en base en la implementación de la metodología “5S” Donde tuvo como objetivo Implementar la metodología “5S” para la fabricación de los tambores metálicos que permita mejorar la productividad en la empresa metal mecánica, considerando aplicar como instrumento el estudio de tiempos y movimientos para analizar el nivel de productividad de cada producto que la empresa elabora, teniendo como resultado el registro de materiales innecesarios en los cuales se tomó la decisión en distribuirlos en materiales de desuso, desperfectos, obsoletos, en los que se determinaron como lugares para productos no conforme, y en cuanto a los niveles de productividad en base al estudio de tiempos y movimientos se logró conocer los cuellos de botella en el proceso productivo donde permitió determinar el impacto del porcentaje entre 12% al 14% que es una mejora significativa en el desempeño del proceso de los tambores metálicos, también este estudio ayudo a examinar la distribución de tiempos a través de un horario de trabajo en el que se establecen el periodo de descansos, el tiempo de almuerzo y también durante el proceso productivo con el fin de establecer un apoyo de parte de los colaboradores en la mejora continua de la organización.

Según la investigación de (TORRES, 2016) titulada propuesta de mejora del proceso productivo para incrementar la productividad en una empresa dedicada a la fabricación de sandalias de baño; la investigación en este proyecto busca proponer una mejora del proceso productivo de sandalias de baño, teniendo como objetivo el diagnosticar la situación actual del

proceso de producción de la empresa, para posteriormente elaborar el plan de mejora del proceso productivo de sandalias de baño para aumentar la productividad y finalmente realizar el análisis costo- beneficio del plan de mejora de la producción para evaluar si la propuesta de mejora es rentable o no. Los planes de mejora propuestos nos indican un aumento de productividad tales como productividad de máquina y productividad de mano de obra además de un significativo aumento de la capacidad utilizada de planta a 47% de su capacidad total incrementando el volumen de producción para satisfacer la demanda que la empresa está dejando de atender. En el análisis económico se determinó que la propuesta de mejora es rentable con una tasa interna de retorno del 22% utilizando una tasa de referencia del 12%.

Según (Medina, 2020) con su investigación titulada modelo de mejora de procesos para incrementar la productividad en el área de producción de la panadería y pastelería Antón del Arco. Tiene como objetivo proponer una mejora de procesos para incrementar la productividad en el área de producción de la panadería y pastelería Antón del arco. Se realizó un diagnóstico general de la empresa, donde se observa a los trabajadores, productos ofrecidos y el ambiente de trabajo, así se detalla las deficiencias que llega a tener. Por otra parte, a través de un análisis de la situación actual se analiza los procesos, su productividad y su eficiencia. Finalmente realizar una evaluación económica financiera de la propuesta de mejora a través de la metodología costo/ beneficio para evaluar si es rentable o no. Para lograr conocer el estado actual de los procesos en el área de producción de la panadería, se aplicó herramientas como encuestas, entrevistas personales, toma de tiempos y toma de fotos para poder recolectar la información necesaria para desarrollar este proyecto. Para lograr el objetivo de esta investigación se realizó la metodología de la 5S's la cual plantea mejoras en su organización, estandarización, limpieza y orden en las áreas de producción. Otra herramienta fue la ergonomía puesto que resulta de ayuda en la mejora de eficiencia de los

trabajadores. Finalmente, la investigación encontró que mediante la aplicación de las mismas se logra mejorar la productividad de la empresa reduciendo tiempos, tareas innecesarias y costos de insumos, la cual, mejora un retorno de 0,98 veces lo invertido a una propuesta que lleva a recuperar 2.05 veces lo invertido. Para esto se requiere una inversión de S/. 1,480.12 nuevos soles. Por tal motivo, se recomienda cumplir con todo el plan de mejora propuesto

Debido a que este tipo de actividad fortalece la economía y contribuye al cambio de la nueva matriz de producción, el sector metalmecánico ha permitido convertirse en uno de los contribuyentes más importantes al crecimiento económico del Perú. El desarrollo de este sector ha sido sostenido en la actualidad debido a la demanda mercantil de Perú, siendo el sector minero, el área industrial y lo automotriz los principales clientes del sector (Ospina, 2016). En 2013, este sector requirió 200,000 toneladas métricas de acero para convertirlas en artículos como placas, tuberías, ángulos y compresores para su uso en la industria nacional. Debido a esta demanda, en ese año se generan aproximadamente 1000 millones de dólares en actividad comercial, beneficiando los procesos económicos en nuestro país (Manizales, 2014).

En el contexto de este estudio, se probaron diferentes teorías asociadas a cada variable analizada. La teoría considerada se describe a continuación:

De acuerdo a (Arapa, 2019) La productividad laboral se refiere a la producción de bienes y la capacidad de producir bienes y servicios relacionados con el tiempo dedicado al trabajo. Además, puede evaluarse como la relación entre el desempeño de la producción y la cantidad de insumos (especialmente mano de obra) utilizados en el proceso. Es ampliamente reconocido que la productividad desempeña un papel fundamental en el crecimiento económico, ya que aumenta la producción utilizando menos recursos. En resumen, se considera que la productividad

desempeña un papel vital como motor del desarrollo económico, permitiendo una producción eficiente y aprovechar los recursos disponibles para utilizar eficazmente más productos y servicios.

Cabe señalar que la palabra "proceso" significa: progreso y progreso. Su principal característica es solicitar materiales a proveedores como productos o servicios. Además, requiere el apoyo de actividades que impliquen agregación de valor para poder obtener resultados (outputs). Un proceso se define como: una secuencia de actividades que convierten insumos o insumos (solicitudes de bienes o servicios) en productos (entrega de bienes o servicios), agregando valor en cada etapa de la cadena (mejores condiciones calidad/precio, rapidez, facilidad, comodidad, entre otros). (Amez, 2018)

## **1.2. Formulación del problema**

¿En qué medida el diseño de mejora de procesos en el área de producción incrementara la productividad en la empresa de 3K Servicios Generales E.I.R.L.?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo general**

Diseñar una mejora de procesos basado en Lean Manufacturin en el área de producción para incrementar la productividad en la empresa 3K Servicios Generales E.I.R.L.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Realizar un diagnóstico actual de los procesos en la empresa 3K Servicios Generales E.I.R.L.
- Diseñar la metodología 5S para, medir el impacto de la productividad en la empresa 3K Servicios Generales E.I.R.L.



- Diseñar un proceso de manufactura celular de las herramientas Lean Manufacturing para mejorar la producción en la empresa 3K Servicios Generales E.I.R.L.
- Realizar una evaluación económica financiera para evaluar la viabilidad del diseño de mejora propuesto para la empresa.

#### **1.4. Hipótesis**

El diseño de mejora de procesos en el área de producción incrementará la productividad en la empresa 3K Servicios Generales E.I.R.L.

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

### 2. Tipo de investigación

#### Según su propósito:

**Investigación Aplicada:** La investigación aplicada tiene como objetivo generar conocimiento que tenga aplicación directa a problemas de la sociedad o del sector productivo. Se trata fundamentalmente de un logro técnico basado en la investigación básica, que se ocupa del proceso de conectar teoría y productos. (Lozada, 2014)

Esta experiencia se considera Investigación Aplicada ya que se utilizarán conocimientos teóricos y prácticos de las herramientas "5S" para ver resultados de manera eficiente para satisfacer las necesidades del cliente.

#### Según su Enfoque:

**Investigación Cuantitativa:** Según (Mendoza, 2015), esta se distingue por utilizar la recolección de informaciones y el análisis de estos para abordar la formulación del presente problema de investigación que se había planteado, así como las diferentes herramientas estadísticas para contrastar la veracidad o falsedad del planteamiento de hipótesis.

#### Según su Diseño.

**Pre- Experimental:** Por lo que las variables independientes se manipulan intencionalmente para analizar las consecuencias. Según (Hernandez, 2014), La esencia de este concepto de experimentación es que requiere la manipulación deliberada de una acción para analizar sus posibles resultados.

#### Según su Alcance.

**Transversal Descriptiva** - Este diseño es rápido, de bajo costo y permite el cálculo directo de la prevalencia de la enfermedad. Además, la relación temporal entre exposición y efecto se midió simultáneamente dentro de un solo período, por lo que no se puede identificar la direccionalidad temporal. Cuando estos estudios persiguen objetivos analíticos generales, la medida de asociación es la razón de prevalencia (RP), particularmente cuando la prevalencia del efecto es mayor o igual al 10%, o la de ratio (OR) cuando la prevalencia es menor. Para cuantificar esta asociación se pueden utilizar diferentes modelos de regresión, como el log-binomial o el log-Poisson, incluidos modelos lineales generalizados. Cuando la medida de asociación a utilizar es OR, el modelo más utilizado es la regresión logística múltiple. (Vega, Maguiña, Soto, Valdivia, & Correa, 2021)

## **2.1.Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)**

### **Población.**

(Prieto, 2017) expone la población está conformada por un conjunto, ya sea de individuos o de elementos, que representan el objeto de estudio en diferentes aspectos, como el lugar, tiempo; además de poseer cualidades en común.

La población está constituida por todos los procesos en la empresa 3K Servicios generales E.I.R.L. Para el presente estudio se eligió trabajar con la población de carácter finita, sin la necesidad de fijar una cifra en la muestra, esto se debe a que el objetivo de estudio son los productos que fabrica la empresa.

### **Tabla 1**

*Población de Estudio.*

<b>Poblacion</b>	<b>Cantidad</b>
Pines	168
Pistones	86
Bocinas	96
Insertos de desgaste	56
Pasadores para maquinaria	53
Bujes	36

**Fuente:** Información de la empresa 3K Servicios Generales E.I.R.L.

### **Muestra.**

La muestra del presente informe de tesis es la producción de pines y bocinas, esta muestra es no probabilística, donde se tomó una muestra intencional; la empresa tuvo la opción de elegir por la alta productividad que se puede presentar. (Prieto, 2017) explica que la muestra hace referencia a la parte que más representación tiene de un total de la población, cuyas características han sido similares y, además, presentan condiciones que presenta todo el conjunto, la cual se escoge según ciertos criterios. A continuación, la tabla 2 muestra el conjunto de técnicas pertinentes que se manejaron en el informe de tesis para la colecta de información, así como las razones detrás de cada técnica e instrumentos, así como el lugar de aplicación y las personas a las que se realiza.

### **Muestreo.**

Se utilizó un muestreo por conveniencia intencional o no probabilístico. Esto significa que elementos de la población han sido seleccionados directa y deliberadamente.

## **2.2.Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos**

La técnica de recolección de datos ayudará a obtener información, la cual será procesada y cuantificada permitiendo el desarrollo de nuestra investigación. Para diagnosticar la productividad inicial y los factores que influyen 3K Servicios Generales E.I.R.L. Se utilizó la encuesta porque esta permite interrogar a la muestra sobre los datos recolectados; posteriormente se clasifica y registra la información obtenida en hojas de cálculo Microsoft Excel, así mismo se elabora gráficos y figuras acompañadas de su respectiva descripción para un mejor entendimiento, como, por ejemplo: Diagrama Ishikawa, el cual brinda el problema principal y las causas primarias y secundarias y así encontrar las causas raíces y hacer una elección.

En este estudio, la herramienta de recogida de datos es un cuestionario que contiene un conjunto de preguntas diseñadas teniendo en cuenta los aspectos e indicadores de cada variable.

**Tabla 2**

*Técnicas, Instrumentos y Procedimientos de Recolección de Datos.*

<b>Técnica</b>	<b>Justificación</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Aplicación</b>
<b>Entrevista</b>	Permitirá brindarnos información de la empresa y de los procesos de elaboración.	Guía de entrevista	Administradora y Gerente, Operarios principales.
<b>Encuesta</b>	Permitirá obtener información confiable para recolectar datos de nuestras dimensiones.	Cuestionario	Operadores de procesos .
<b>Observación Directa</b>	Permitirá identificar las causas que intervienen en el incremento de productividad en el área de producción, análisis de procesos, y realizar nuestra toma de tiempos.	Guía de observación	En la línea de procesos del área de producción.
<b>Análisis Documental</b>	Conocimiento de los procesos, métodos y herramientas de fabricación para crear productos terminados.	Guía de análisis documental	Los registros y el historial de ventas y compras nos respaldan en la aplicación de esta metodología.

La tabla 2 muestra los instrumentos utilizados en la presente investigación que estos serán adaptados, debido a que se utilizarán los formatos y preguntas previamente establecidas.

### **2.3.Procedimientos de recolección de datos**

#### **a) Entrevista**

**Creación de la entrevista:** Se coordina el permiso y se realiza diferentes entrevistas con la administradora y los operadores del área de procesos con doce preguntas.

#### **Secuencia cronológica de la entrevista:**

- Concertación con la representante de la institución, para la determinación del programa de la entrevista con los operadores.
- Entrevista a la administradora, con un tiempo mínimo de 10 minutos.
- Entrevistar a los operadores del área de procesos durante 15 minutos.
- Registrar todos los datos e información que se pudo obtener.

#### **Instrumentos**

- Guía de entrevista
- Grabador de Voz (Celular)

#### **b) Encuesta**

**Creación de la encuesta:** Se elaborará un cuestionario a tipo de encuesta para los operadores de las instalaciones de procesos que contienen doce preguntas de la entrevista, ver el segundo anexo.

#### **Secuencia de la encuesta:**

- Concertación con la representante de la organización empresarial, para la organización de la encuesta con los operadores.

- La encuesta a los operadores tuvo una duración 45 minutos.
- Registrar todos los datos obtenidos.

### **Instrumentos**

- Cuestionario
- Lapicero
- Celular

### **c) Observación directa**

**Metodología de la observación directa:** Se llevará a cabo dentro de los confines de la zona de producción, centrándose en la identificación y el análisis de los diversos procesos asociados a la línea de agujas. Los investigadores desarrollarán formatos personalizados para la medición del tiempo, finalmente, se controlará la toma de tiempo relacionada con los procesos de fabricación de pines.

### **Secuencia cronológica de la observación directa**

- Concertación con el administrador un calendario para realizar diversas observaciones.
- Informar al administrador de la empresa sobre las visitas.
- Determinar las metodologías de producción empleadas en la fabricación del conjunto de pines.
- Fotografiar los procesos tanto de la línea de alfileres como de otras.
- Documentar los tiempos del procedimiento de fabricación de alfileres.
- Documentar la información recopilada.

### **Instrumentos**

- Cuaderno de apuntes
- Cámara fotográfica
- Cronograma
- Lapicero

#### **d) Análisis Documental**

**Metodología de la observación directa:** Nos sirve para analizar datos e información antes de los requisitos reales utilizando informes de inventarios se procederá revisando todos los documentos anexados por parte de empresa 3K, se Solicita de los reportes de almacén para calcular los indicadores del mismo, estos se organizan de manera detallada de los datos más relevantes para el estudio, mediante los programas informáticos de Microsoft Word y Excel.

#### **Secuencia cronológica de la observación directa**

- Verificación de todos los documentos adjuntos por parte de la empresa 3K Servicios Generales E.I.R.L.
- Solicite un informe de inventario para su estudio.
- Solicite un informe de inventario para evaluar su cifras..

#### **Instrumentos**

- Guía de análisis documental
- Internet
- Laptop
- Microsoft Office.



Cada herramienta y software se utilizará dependiendo del problema identificado y la solución que se brindará a la empresa; Nuestra investigación utilizará Microsoft Word para describir y analizar los documentos obtenidos y Microsoft Excel para realizar los cálculos, diseños y análisis de datos adecuados. El diagrama de Ishikawa demostrará la identificación de problemas en áreas seleccionadas, determinando así sus causas y fuentes. Se utilizará AutoCAD para asignar adecuadamente el espacio de trabajo de la empresa para mejorar la productividad y eliminar desperdicios; Diagrama de flujo mediante el cual se definirán y sistematizarán los procesos productivos.

### **Validez**

La validación se realizará a través de juicio de los trabajadores, los resultados fueron consolidados en la siguiente tabla:

**Tabla 3**

*Validez de Expertos.*

<b>Nro. Expertos Criterio</b>	<b>Nombre del Evaluador</b>	<b>Criterio</b>
1	Ricardo Fernando Ortega Mestanza	Aplicable
2	Luis Roberto Quispe Vásquez	Aplicable
3	Katherine del Pilar Arana Arana	Aplicable

## **2.4. Métodos, Instrumentos y Procedimientos de Análisis de Datos**

Para poder elaborar el presente informe de tesis relacionado en la optimización sobre los diferentes procesos de la organización en cuestión, se emplearon diferentes métodos durante el estudio, los cuales son mostrados, a continuación, en la tabla mostrada a continuación.

**Tabla 4**

*Métodos, Instrumentos y Procedimientos de Análisis de Datos.*

<b>Indicador</b>	<b>Métodos</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Finalidad</b>
Procesos - Productividad	Diagrama Causa - Efecto	Microsoft Visio	Identificar las causas raíces de la baja calidad de servicio.
Distribución de planta		Layout	Optimizar el espacio, reducir el numero de movimientos, distancias y tiempos en los procesos
Eficiencia Operativa	Herramientas y registro de análisis	Diagrama de flujo de procesos	Lugar de trabajo mas organizado, ordenados, limpios y seguros.
5S		Check List, Radar	
Tiempo Normal	Estudio de tiempos	N° de muestras necesarias Toma de tiempos con cronometro continuo	Registrar los tiempos y ritmos de trabajos
Tiempo Ciclo		Diagrama lineal de procesos	
Productividad de M.P	Análisis de datos	Microsoft Excel	
Nivel de disponibilidad de máquina	Análisis de datos	Microsoft Excel	Medir la produccion a partir los recursos
Productividad M.O	Análisis de datos	Microsoft Excel	

## 2.5. Procedimiento desarrollado en el tratamiento y análisis de datos

Para el análisis de datos se aplican diversas herramientas y softwares, las cuales nos permiten interpretar y brindar una alternativa de solución. Dentro de dicho softwares y herramientas tenemos:

Microsoft Word

Microsoft Excel

Diagrama de flujo

Diagrama Ishikawa

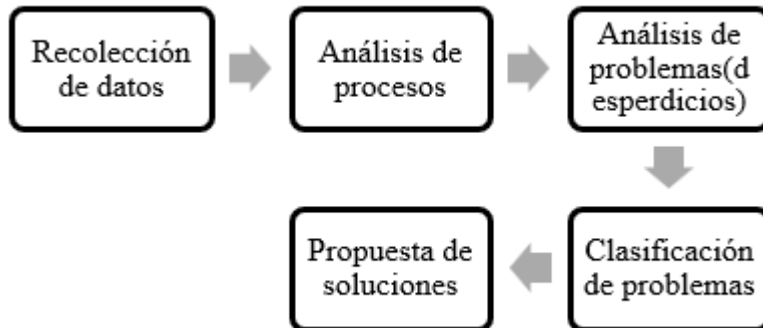
Cada herramienta y software se utilizará de acuerdo al problema identificado y a la solución que se desea brindar a la empresa 3K Servicios Generales E.I.R.L. Para mi investigación se utilizará los programas Microsoft Word para describir los procesos, hacer plantillas y Microsoft Excel para realizar análisis, tratamientos de datos, elaboración de gráficos como también hacer los cálculos

respectivos. El Diagrama Ishikawa para identificar, analizar y encontrar el origen de las causas de los problemas en los procesos de estudio en la empresa. El layout se usará para la correcta distribución de las áreas de la empresa con el objetivo de generar mayor productividad y eliminar desperdicios.

En el desarrollo del informe de tesis se siguió una serie de acciones de carácter lógico que implicó la adaptación de distintas estrategias que facilitan la recolecta y el procesamiento de los datos, con el fin de proponer una mejora basada en lo que corresponde a la medición de distintos tipos de indicadores relevantes que permiten justificar la aplicación de este modelamiento. En la figura 1, se representan las etapas necesarias para llevar a cabo la investigación.

### Figura 1

#### *Pasos a Seguir en la Investigación*



### 2.6.Aspectos Étnicos.

Para la realización de la presente investigación, el estudio desarrollado como la recolección de datos e información fue totalmente aprobado y autorizado por la empresa 3K Servicios Generales E.I.R.L., garantizando siempre la confidencialidad de participantes, colaboradores y datos de la empresa. De igual manera este trabajo es verídico, todas las citas y referencias bibliográficas están presentes en la investigación y debidamente mencionadas. Asimismo, de

manera transversal el análisis fue realizado con los mejores criterios de rigurosidad cumpliendo con las normas éticas que rige toda investigación científica académica; cabe señalar que son datos confiables que serán analizados en el siguiente capítulo.

## 2.7. Matriz de Operacionalización de variables.

**Tabla 5**

*Matriz de Operacionalización de Variable.*

Variable	Definición Conceptual	Dimensión	Indicadores	Unidades
<b>Independiente</b>				
<b>Procesos</b>	Se habla de procesos cuando se tiene un estado inicial y uno final de algún cuerpo, sistema o ambiente, entre los cuales se da una transformación, desplazamiento o cambio de alguna naturaleza en uso general en empresas que apuestan por mejorar el desempeño de sus procesos. (Carlo Goyas & Guerrero Vásquez, 2013)	Orden y limpieza	% Cumplimiento de Orden y Limpieza	%
		Transporte	Distancia recorrida	Minutos
			Tiempo recorrido	Minutos/pieza
		Defectos	N° de Pines y bocinas defectuosos	% de evaluación de la metodología 5s
		Movimientos	Nivel de distribución de planta (Layout)	%
<b>Dependiente</b>				
<b>Productividad</b>	La productividad implica mejora del proceso productivo, donde la mejora significa una comparación favorable entre la cantidad de bienes y servicios producidos que relaciona lo producido por un sistema y los recursos utilizados para generarlo. Según (Carro Paz & Gonzáles Gómez, 2014)	Productividad	Productividad total	Und.
			Eficiencia Económica	Soles

## 2.8. Matriz de consistencia

**Tabla 6**

*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>V. Independiente</b>	<b>Tipo de investigación</b>
Baja productividad en la empresa 3K Servicios Generales E.I.R.L	Diseñar una mejora de procesos en el área de producción para incrementar la productividad en la empresa 3K Servicios Generales E.I.R.L.	El diseño de mejora de procesos en el área de producción incrementará la productividad en la empresa 3K Servicios Generales E.I.R. L	Procesos	Según el propósito: Aplicada
<b>Problemas específicos</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Hipótesis específicas</b>	<b>V. Dependiente</b>	<b>Diseño de investigación</b>
Movimientos innecesarios de los operadores en el área de producción. Distribución de planta no apta para los trabajadores. Mala distribución de Materia prima, materiales y herramientas en el área de producción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar un diagnóstico actual de los procesos del área de producción y la productividad en la empresa 3K Servicios Generales E.I.R.L.</li> <li>Diseñar una mejora de procesos en la empresa 3K Servicios Generales E.I.R.L.</li> <li>Medir la productividad después del diseño de mejora de procesos en el área de producción en la empresa 3K Servicios Generales E.I.R.L.</li> <li>Realizar una evaluación económica financiera para evaluar la viabilidad del diseño de mejora en la empresa.</li> </ul>		Productividad	No Experimental – Transversal – Descriptivo, debido a que en la investigación no se manipulan las variables de investigación (dependiente e independiente), por lo cual, se contempla los fenómenos en su estado natural con el propósito de describir en forma analítica las variables y analizar su comportamiento en un mismo tiempo. Técnicas: Entrevista, encuesta, observación directa. Instrumentos: Guía de entrevista, Cámara fotográfica, Lapiceros, Encuestas, Cronómetros, Formatos, Folder, Lápiz

## CAPÍTULO III. RESULTADOS

### 3.1. Información general de la empresa

La empresa 3K Servicios generales E.I.R.L., es una empresa cajamarquina fundada en el año 2014, con la meta de brindar un óptimo servicio a todas las industrias de la región y del país. que ofrece servicios de mantenimiento para equipos utilizados en la producción industrial y minera. Se compromete a prestar un servicio de alta calidad y da prioridad bienestar y seguridad de los colaboradores, tomando estrictas precauciones.

Esta organización ofrece servicios de mantenimiento para equipos utilizados en la producción industrial y minera. Las principales actividades de la empresa son la producción de bocinas, el mantenimiento de pistones mecánicos y la fabricación de pasadores.

La empresa en cuestión goza de una reputación de empresa fiable y de confianza que garantiza todos sus servicios como: Soldadura, Maestranza, Mantenimiento Industrial,

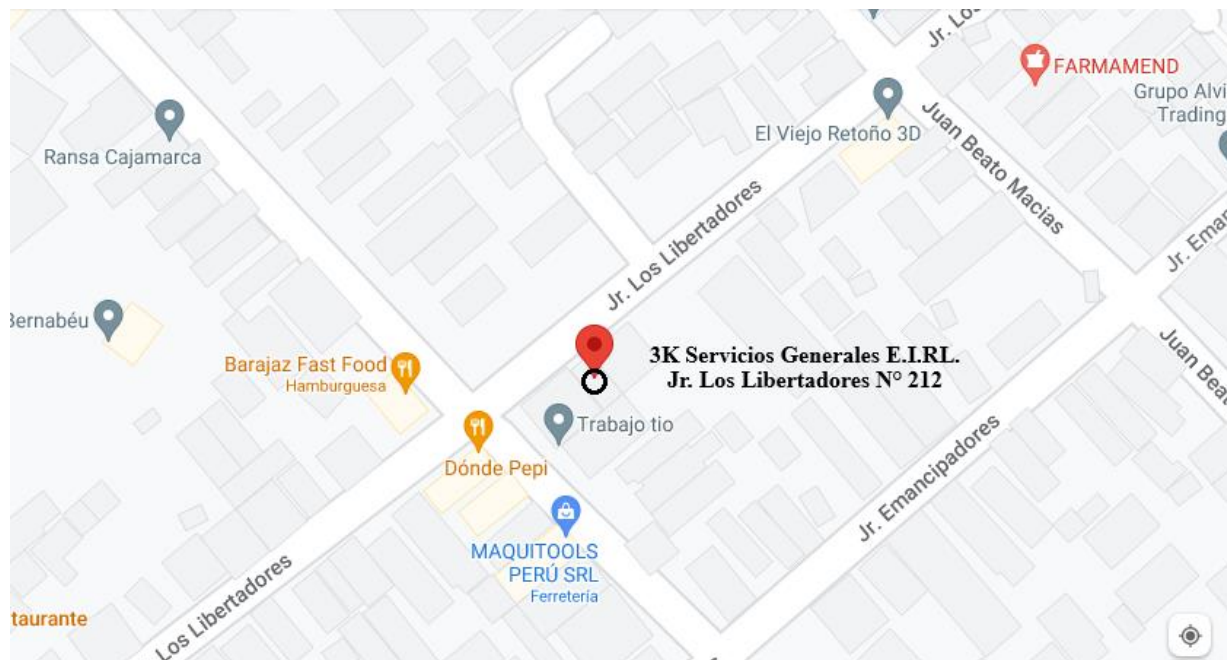
**Tabla 7**

*Datos Generales de la Empresa 3K Servicios Generales E.I.R.L.*

<b>Datos Generales d la Empresa</b>	
<b>Razon Social:</b>	3K Servicios Generales E.I.R.L.
<b>Tipo de Empresa</b>	Empresa Individual de Resp. Ltda
<b>Ruc:</b>	20570698568
<b>Estado del Contribuyente:</b>	Activo
<b>Fecha de Inscripcion:</b>	17/01/2014
<b>Direccion del Domicilo Fiscal:</b>	JR. Los Libertadores NRO. 212 LOT San Martir de Porres Cajamarca - Cajamarca - Cajamarca
<b>Actividad (es) Economicas:</b>	Reparacion y fabricación de Productos elaborado de Metal

**Figura 2**

*Localización Geográfica de la Empresa.*



**Fuente:** Google Maps.

### **3.2. Diagnóstico general del área de estudio**

El análisis fue realizado en las áreas productivas de la empresa 3K Servicios Generales E.I.R.L. esta mencionada empresa que a pesar que tiene más de 5 años en el mercado, no cuenta con un área de trabajo Organizado, ordenado y limpia ocasionando un desorden organizacional debido a la mala distribución de las áreas. Los diferentes problemas que se manifiestan se dan específicamente por la falta de registro, control, y desorden de las herramientas en movimiento, así mismo la falta de capacitación del personal en el área, que esta ocasionan pérdida de tiempo, malestar entre trabajadores.

Además, el diagrama Ishikawa está hecho para especificar las diversas causas que produce una productividad de características bajas en las instalaciones donde se realizan diversos procesos de producción de la organización empresarial.

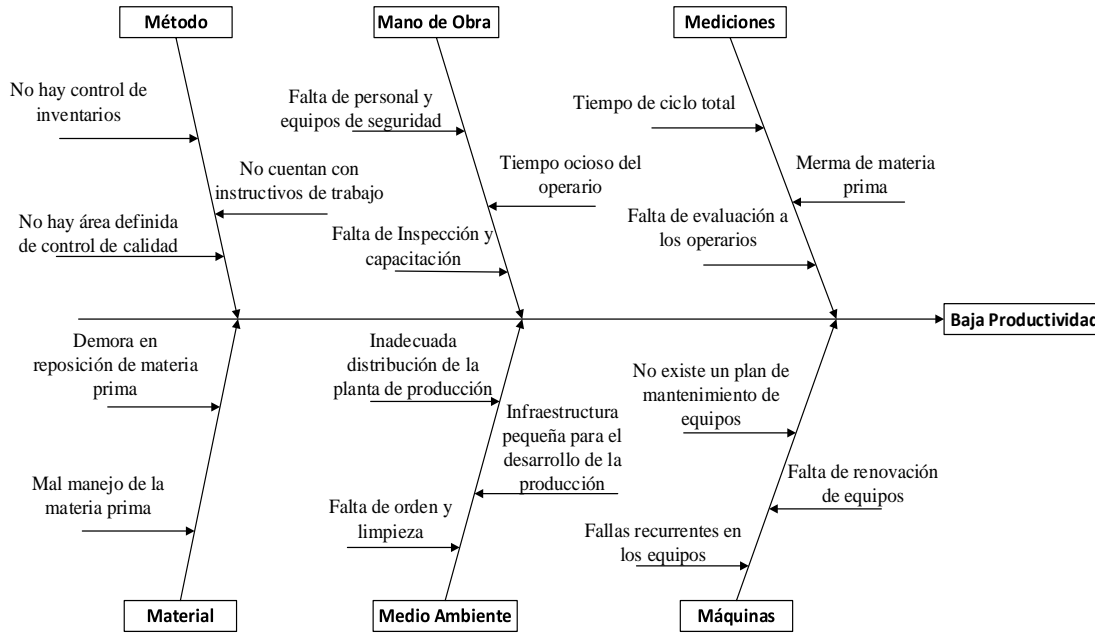
#### **3.2.1. Diagrama actual Causa Efecto - Ishikawa**

En el siguiente diagrama denota los principales problemas que intervienen en la empresa, donde se toma como referencia como los diferentes rangos de productividad en las instalaciones de producción detalladas en la siguiente figura:



**Figura 3**

*Diagrama de Causa Efecto – Procesos.*



### 3.2.1. Diagrama actual Causa Efecto - Ishikawa

### 3.2.2. Matriz de prioridad.

De igual modo, se aplicó una encuesta de priorización de las posibles causas raíces que me permitirá priorizarlas de acuerdo a su versión de las 5 personas que laboran en dicha empresa, considerando como respuestas desde la calificación, alta, regular y baja, dependiendo de su percepción a la prioridad.

**Tabla 2**

*Matriz de Priorización de las causas Raíz.*

Encuestado	Falta de Limpieza y orden	Distribución no adecuada	Cantidad no adecuada de Materia prima	Procedimientos no establecidos	Falta de trabajadores y equipo de seguridad	Personal no capacitado	Tiempo ocioso del operario
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
Administradora	3	3	2	2	2	3	2
Gerente	3	2	2	2	2	2	1
Operador 1	3	3	2	2	3	3	1
Operador 2	3	3	3	3	3	2	1
Operador 3	3	3	3	2	3	3	1
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>6</b>

### 3.2.3. Diagrama de Pareto.

Luego de sistematizar las opiniones de cada participante, se generó la siguiente tabla que es el diagrama de Pareto, en el cual se concluyó que existen cuatro causas raíces que generan el 80% de los problemas relacionados con la baja productividad de la empresa.

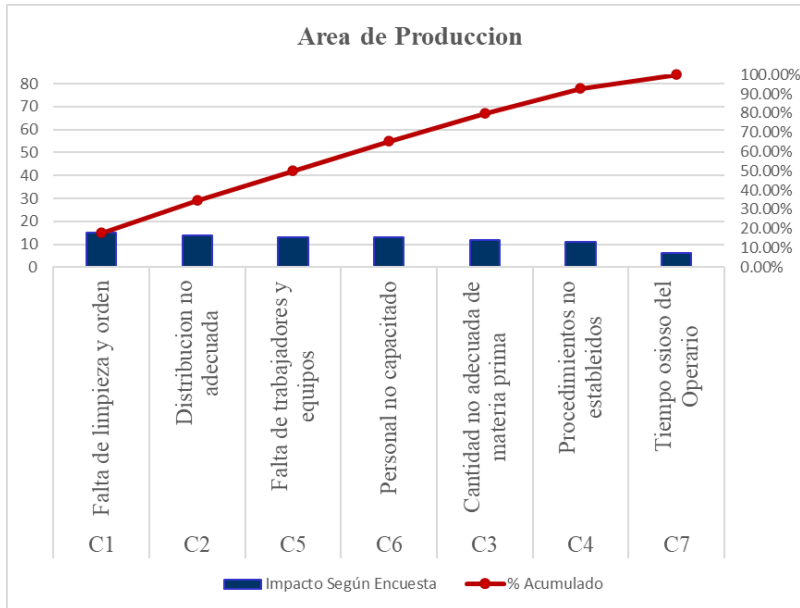
**Tabla 2**

*Selección de principales causas Raíces.*

Item	Causa	Impacto Según Encuesta	% Impacto	% Acumulado	80-20
C1	Falta de limpieza y orden	15	17.86%	17.86%	80%
C2	Distribución no adecuada	14	16.67%	34.52%	80%
C5	Falta de trabajadores y equipos	13	15.48%	50.00%	80%
C6	Personal no capacitado	13	15.48%	65.48%	80%
C3	Cantidad no adecuada de materia prima	12	14.29%	79.76%	80%
C4	Procedimientos no establecidos	11	13.10%	92.86%	20%
C7	Tiempo ocioso del Operario	6	7.14%	100.00%	20%
<b>Total</b>		<b>84</b>			

**Figura 4**

*Diagrama de Pareto – Área de Producción.*



En la figura 4 se puede observar que la mayor cantidad de problemas en la empresa se debe 5 causas raíz que genera el 80% en la empresa 3K Servicios Generales E.I.R.L. y son las siguientes.

- C1: Falta de limpieza y orden
- C2: Distribución no adecuada
- C5: Falta de trabajadores y equipos.
- C6: Personal no Capacitado.
- C3: Cantidad no adecuada de Materia Prima.

### 3.3. Diagnóstico de la Variable Procesos

#### 3.3.1 Producción De Bocinas

Para determinar las metodologías de producción, hemos tenido en cuenta la duración fundamental para la fabricación de bocinas dentro de una jornada laboral estándar, que asciende a ocho horas.

Posteriormente, se obtiene el cociente dividiéndolo por la duración del ciclo, que se ha determinado en 160 minutos. por ello:

### **Ecuación 1: Producción**

$$P = \frac{\text{Tiempo Bace}}{\text{Tiempo Ciclo}} \quad (1)$$

De esta forma tenemos:

$$P = \frac{60 \text{ min} * 8 \text{ hrs}}{160 \text{ min/und}} = \frac{3 \text{ und}}{\text{dia}} * 24 \text{ dias} = \frac{72 \text{ und}}{\text{mes}} * 2 \text{ trab.} = 144 \text{ und/mes}$$

**Interpretación:** La producción de bocinas de los 2 operarios de la empresa 3K Servicios Generales E.I.R.L. es de 144 und/mes.

### **3.3.2. Producción de Pines**

Para determinar la cantidad de producción, se ha considerado el tiempo que se requiere para la elaboración de pines de un día de trabajo, lo que equivale a 8 horas, luego se hace una división entre el tiempo de duración del ciclo, el cual es de 80 minutos; por ello:

De esta forma tenemos:

$$P = \frac{60 \text{ min} * 8 \text{ hrs}}{80 \text{ min/und}} = \frac{6 \text{ und}}{\text{dia}} * 24 \text{ dias} = \frac{144 \text{ und}}{\text{mes}} * 2 \text{ trab.} = 288 \text{ und/mes}$$

**Interpretación:** La producción de pines de los 2 trabajadores de la Empresa 3K Servicios Generales E.I.R.L. Es de 288 und/mes.






### **3.3.1.1. Diagnóstico de Actividades Productivas e Improductivas de Bocinas**

#### **Bocinas**

En la tabla siguiente se exponen las diversas actividades según su naturaleza

**Tabla 8**

*Diagnóstico de Actividades Productivas e Improductivas de Bocinas*

Actividades Productivas				Actividades Improductivas			
Actividades	Símbolo	Cantidad	Tiempo (min)	Actividades	Símbolo	Cantidad	Tiempo (min)
Inspección		0	0	Demora		0	0
Operación		7	70	Transporte		2	20
Operación /inspección		3	60				
<b>Total</b>		<b>10</b>	<b>130</b>	<b>Total</b>		<b>2</b>	<b>20</b>

**Ecuación 2:** *Actividades Productivas.*

$$\text{Act. Prod} = \frac{\text{Total de Actividades Productivas}}{\text{Total de Act. productivas} + \text{Total de Act. Improductivas}} \quad (2)$$

$$\text{Act. Prod} = \frac{130 \text{ min}}{130 \text{ min} + 20 \text{ min}} * 100\%$$

$$\text{Act. Prod} = 87\%$$

**Ecuación 3:** *Actividades Improductivas.*

$$\text{Act. Inprod} = \frac{\text{Total de Actividades Improductivas}}{\text{Total e Act. productivas} + \text{Total de Act. Improductivas}} \quad (3)$$

$$\text{Act. Prod} = \frac{20 \text{ min}}{130 \text{ min} + 20} * 100\%$$

$$\text{Act. Prod} = 13\%$$

**Interpretación:** Las actividades productivas son 87% mientras que el resto de las actividades, es decir, el 13% son improductivas, lo que representa que los empleados muestran






eficiencia, pero que requieren una optimización en lo que respecta al uso de las instalaciones. Esto corresponde a que en los procesos ocurre un retraso de 35 minutos en lo que respecta al proceso de precisar la bocina y la realización de un canal de lubricación.

### Pines

En la tabla, se pueden observar las diferentes actividades de diferente naturaleza en lo que respecta el proceso de los pines, detallando los mismos indicadores que en la tabla anterior.

**Tabla 9**

*Diagnóstico de Actividades Productivas e Improductivas de Pines.*

Actividades Productivas				Actividades Improductivas			
Actividades	Símbolo	Cantidad	Tiempo (min)	Actividades	Símbolo	Cantidad	Tiempo(min)
Inspección		0	0	Demora		0	0
Operación		5	70	Transporte		2	20
Operación/inspección		1	5				
<b>Total</b>		<b>6</b>	<b>75</b>	<b>Total</b>		<b>2</b>	<b>20</b>

➤ **Actividades Productivas**

$$\text{Act. Prod} = \frac{\text{Total de Actividades Productivas}}{\text{Total de Act. productivas} + \text{Total de Act. Improductivas}}$$

$$\text{Act. Prod} = \frac{75 \text{ min}}{75 \text{ min} + 20 \text{ min}} * 100\%$$

$$\text{Act. Prd} = 79\%$$

➤ **Actividades Improductivas**

$$\text{Act. Inprod} = \frac{\text{Total de Actividades Improductivas}}{\text{Total de Act. productivas} + \text{Total de Act. Improductivas}}$$

$$\text{Act. Prod} = \frac{120 \text{ min}}{75 \text{ min} + 20 \text{ min}} * 100\%$$

$$\text{Act. Prod} = 21\%$$

**Interpretación:** Las actividades productivas son 79%, mientras que las actividades improductivas corresponden al 21%, lo que significa que existe una eficiencia en los empleados, pero les falta optimizar el uso de la maquinaria, esto corresponde al retraso de 45 minutos en lo que refiere a destrocar el pin.

### 3.3.2. Diagnóstico de la dimensión Medición del trabajo

#### 3.3.2.1. Diagnóstico del Tiempo Normal

En este estudio, se pudo determinar la cantidad de tiempo normal que corresponde a cada proceso, además del total de todos los procesos de producción de bocinas y pines, para ello, se estudió al mejor trabajador 1, desde la tabla de suplementes y valoración de Westinghouse, como se observa en la figura 17:

**Figura 5**

*Aplicación del Sistema de Valoración de Westinghouse.*

Habilidad			Esfuerzo		
+0,15	A1	Extrema	+0,13	A1	Excesivo
+0,13	A2	Extrema	+0,12	A2	Excesivo
+0,11	B1	Excelente	+0,10	B1	Excelente
+0,08	B2	Excelente	+0,08	B2	Excelente
+0,06	C1	Buena	+0,05	C1	Bueno
+0,03	C2	Buena	+0,02	C2	Bueno
0,00	D	Regular	0,00	D	Regular
-0,05	E1	Aceptable	-0,04	E1	Aceptable
-0,10	E2	Aceptable	-0,08	E2	Aceptable
-0,16	F1	Deficiente	-0,12	F1	Deficiente
-0,22	F2	Deficiente	-0,17	F2	Deficiente
Condiciones			Consistencia		
+0,06	A	Ideales	+0,04	A	Perfecta
+0,04	B	Excelentes	+0,03	B	Excelente
+0,02	C	Buenas	+0,01	C	Buena
0,00	D	Regulares	0,00	D	Regular
-0,03	E	Aceptables	-0,02	E	Aceptable
-0,07	F	Deficientes	-0,04	F	Deficiente

**Fuente:** (Andrey Parra, Hernandez, & Cáceres, 2017)

**Interpretación:** Según la valoración de Westinghouse en la figura mostrada del trabajador 1, que relacionado a la habilidad a la que se le pudo asignar un rango de valoración que comprende las cifras de 0.03 (C2 - Bueno), en esfuerzo 0.00 (D - PROMEDIO), condiciones -0.03 (E- REGULARES), y en consistencia 0.01 (C - BUENA); obteniendo así una totalidad de 0.01 de valoración.



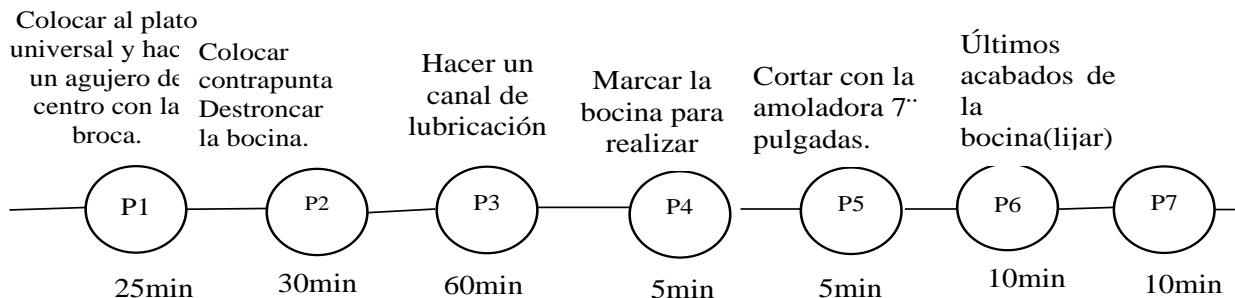
La medida del tiempo de carácter normal, establecido líneas arriba, se ha podido calcular con la siguiente fórmula establecida por Bautista Vásquez & Huamán Tanta (2018).

De la misma manera, se pudo calcular los tiempos promedios que se observaron por cada uno de las acciones y procedimientos, esto se pudo deducir al realizar una sustracción del tiempo medido que se ha observado (To) de las acciones productivas y el resultado se permite registrar en la valoración del ritmo (V).

En la figura N.º 6, se muestran los diferentes tiempos promedios para sendos procedimientos, en las que se identifican el proceso número 3, considerándose cuello de botella.

**Figura 6**

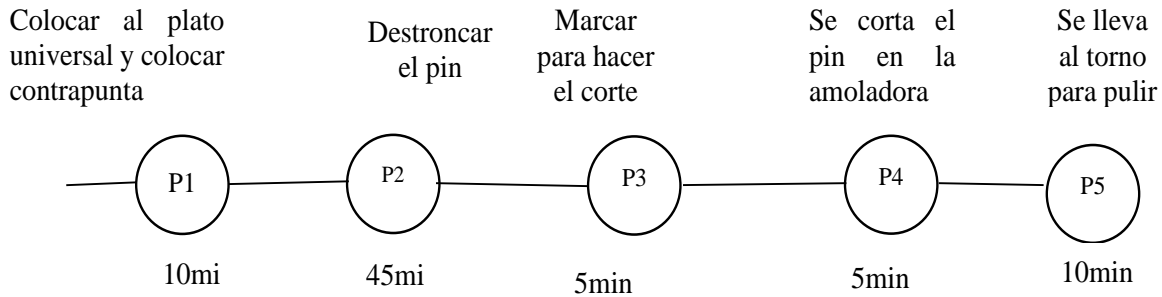
*Diagrama Lineal de los Procesos – Bocinas.*



En la figura 6 se exponen los procesos de Pines. En la figura 6 se exponen las duraciones medias de cada uno de los procesos, lo que revela que el proceso número 2 es el cuello de botella.

**Figura 7**

*Diagrama Lineal de los Procesos – Pines.*



**Ecuación 4:** *Tiempo Normal.*

$$t_n = t_p (1 + f_w) \quad (4)$$

Reemplazando la fórmula para cada proceso se tiene:

**Proceso 1:** Colocar al plato universal y hacer un agujero de centro con la broca.

$$t_n = 45 \text{min} (1 + 0.01)$$

$$t_n = 46 \text{min}$$

**Proceso 2:** Colocar contrapunta Destroncar la bocina.

$$t_n = 30 \text{min} (1 + 0.01)$$

$$t_n = 31 \text{min}$$

**Proceso 3:** Hacer un canal de lubricación.

$$t_n = 35 \text{min} (1 + 0.01)$$

$$t_n = 36 \text{min}$$

**Proceso 4:** Marcar la bocina para realizar

$$t_n = 5 \text{min} (1 + 0.01)$$

$$t_n = 6 \text{min}$$

**Proceso 5:** Cortar con la amoladora 7" pulgadas.

$$t_n = 5 \text{min} (1 + 0.01)$$

$$t_n = 6 \text{min}$$

**Proceso 6: Hacer un agujero a la bocina**

$$t_n = 15 \text{ min } (1 + 0.01)$$

$$t_n = 16 \text{ min}$$

**Proceso 7: Últimos acabados de la bocina(lijar)**

$$t_n = 10 \text{ min } (1 + 0.01)$$

$$t_n = 11 \text{ min}$$

**Ecuación 5: Tiempo Normal Total.**

$$TN = P1 + P2 + P3 + P4 + P5 + P6 \quad (5)$$

$$TN = 46 \text{ min} + 31 \text{ min} + 36 \text{ min} + 6 \text{ min} + 6 \text{ min} + 16 \text{ min} + 11 \text{ min}$$

$$TN = 152 \text{ min}$$

$$TN = 2 \text{ hrs } 32 \text{ min}$$

**Interpretación:** Con un nivel de valoración del 0.01 el tiempo normalizado para los procesos de colocar al plato universal y hacer un agujero de centro con la broca 46 min, colocar contrapunta destroncar la bocina 31 min, hacer un canal de lubricación 36 min, marcar la bocina para realizar 6 min, cortar con la amoladora 7" pulgadas 6 min, hacer un agujero a la bocina 16 min, últimos acabados de la bocina(lijar) 11 minutos resultado así un tiempo de carácter normal total de 152 minutos (2 horas 32 min).

### 3.3.2.2. Diagnóstico del Tiempo Ciclo

#### Tiempo Ciclo de Bocinas

La obtención de la medida del tiempo por cada ciclo se consideró en base a los procesos productivos de bocinas de un día laboral, luego se hace una división con la cifra que representa producción que se hace de manera diaria, que es de 3 bocinas al día.

**Ecuación 2:** *Tiempo Ciclo.*

$$\text{Tiempo Ciclo} = \frac{\text{Tiempo Bace}}{\text{Unidades Producidas}} \quad (2)$$

De esta forma tenemos:

$$P = \frac{60 \text{ min} * 8\text{hrs}}{3 \text{ und}} = 160\text{min/und}$$

**Interpretación:** La empresa en cuestión emplea un tiempo de 160 minutos para producir 1 unidad de bocina en el día.

### **Tiempo Ciclo de Pines**

La obtención del tiempo de ciclo pudo considerarse en base a los procesos productivos de bocinas de un día laboral, es decir, 8 horas al día, y se divide entre la producción diaria que está representado por 6 pines al día.

$$\text{Tiempo Ciclo} = \frac{\text{Tiempo Bace}}{\text{Unidades Producidas}}$$

De esta forma tenemos:

$$P = \frac{60 \text{ min} * 8\text{hrs}}{6 \text{ und}} = 80\text{min/und}$$

**Interpretación:** La empresa en cuestión emplea un tiempo de 80 minutos para producir 1 unidad de pin en el día.

### **3.3.3. Diagnóstico de la dimensión Ambiente**

#### **3.3.3.1. Diagnóstico 5'S**

La metodología 5S engloba un conjunto de actividades que se ejecutan meticulosamente dentro del marco organizativo de la empresa. El objetivo principal de estas actividades es

mejorar el rendimiento laboral, optimizar las condiciones de trabajo, minimizar los accidentes mortales y aumentar la productividad (Cuello, 2022).

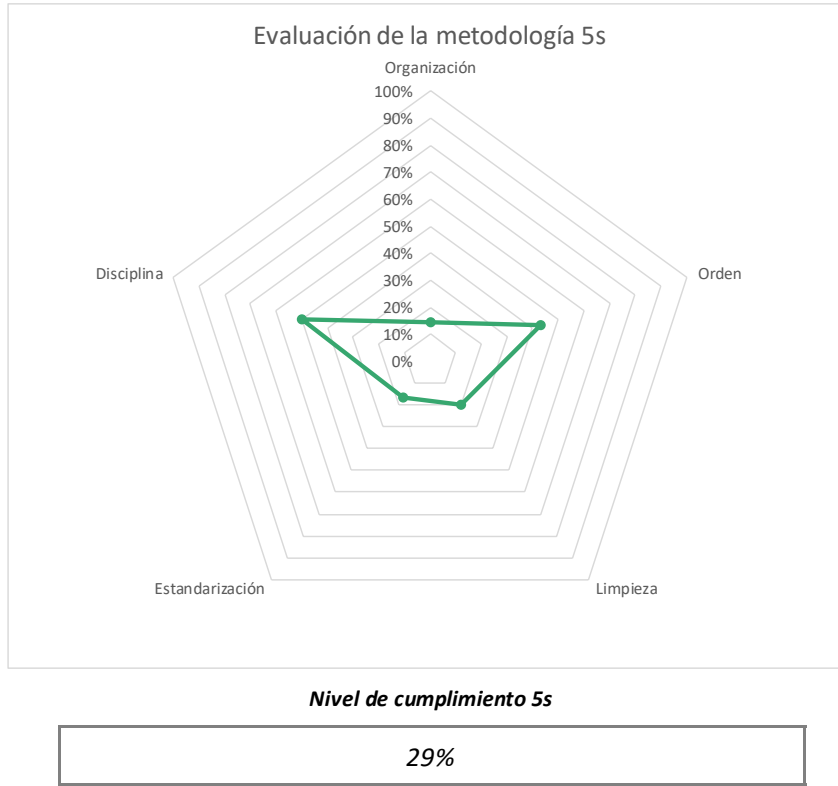
### **Figura 8**

*Diagnóstico Actual del Ambiente.*



**Figura 9**

*Diagnostico de Evaluación de la Metodología 5S.*



**Interpretación:**

La lista de comprobación se adquirió para determinar si la organización empresarial cumple las normativas establecidas para el lugar laboral. Mediante la encuesta según el anexo 3 que fue realizada a la empresa 3K Servicios Generales E.I.R.L. Concluimos que la organización sólo cumple el 29% de la evaluación, lo que significa que las herramientas y máquinas no están organizadas, no hay identificación visible, el entorno de trabajo no está limpio, no hay herramientas estándar y los empleados desconocen la metodología de los 5'S. Se trata de un nivel de cumplimiento muy bajo, por lo que se elaborará una estrategia para la optimización en lo que respecta cumplimiento de las 5S. Mediante la aplicación de este plan se puede prever que la organización empresarial cumpla más del 90% de las normas de las 5S.

### 3.3.3.2. Diagnóstico de la Distribución de planta (Layout)

#### Disposición de Planta Actual.

La mala disposición de las instalaciones de la planta se debe a la falta de un estudio de disposición de las áreas de la empresa, espacios no utilizados y desorden en lo que respecta a los materiales y productos en relación a los procesos.

De los 1000 m<sup>2</sup> de espacio disponible para el taller solo 189 m<sup>2</sup> (18.9%) se utilizarán para trabajo efectivo lo que significa que 811 m<sup>2</sup> está mal utilizada.

Por lo tanto, los bienes que se manejan en el procedimiento son sometidos a traslados ocasionalmente innecesarios, lo cual contrasta con los costos de traslados. La congestión en el flujo de producción y mal uso de las áreas disponibles se ven reflejados en la presencia de las instalaciones de las diferentes áreas de acopio de materia prima (Chatarra) y la zona desocupada actualmente.

La tabla 11 contiene una síntesis de los espacios utilizados, para cada estación de trabajo.

**Tabla 10**

*Espacios Utilizados en la Planta.*

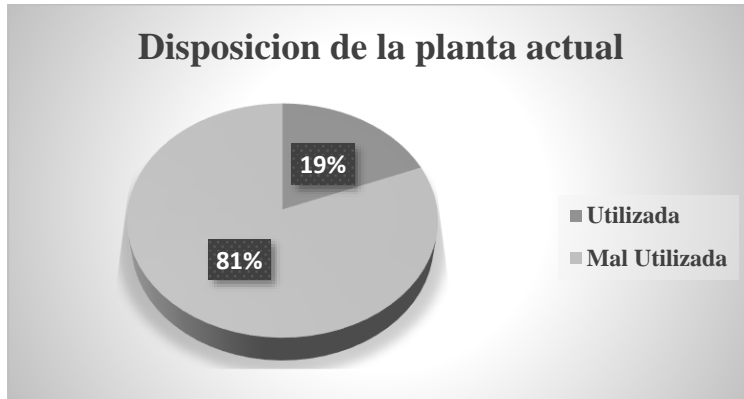
<b>Situación de disposición de planta actual</b>			
<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>			
<b>Ubicación</b>	<b>Disponible</b>	<b>Utilizada</b>	<b>Mal Utilizada</b>
Espacio	1000	189	811
%	100%	18.90%	81.10%

**Fuente:** *Mediciones en la empresa.*

**Interpretación:** La tabla 11 muestra que solo el 18.9% del espacio disponible para el taller se usa, mientras que, y el 81% está mal utilizada, la diferencia se puede ver en la figura N° 10.

## Figura 10

*Disposición de la Planta Actual.*

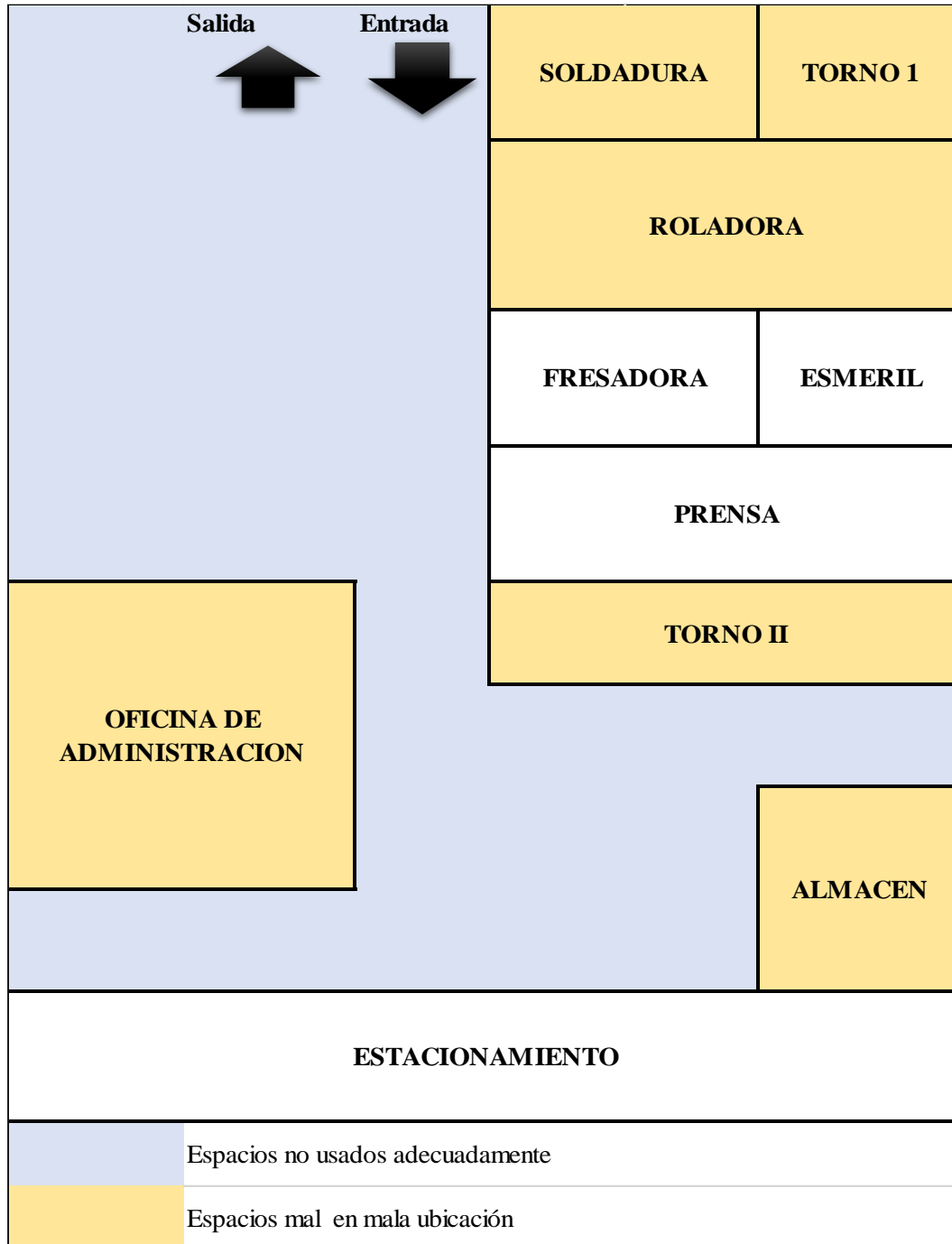


**Interpretación:** En la gráfica expuesta, se muestra el nivel de distribución de planta utilizado en el taller que es de un 19% del espacio total, es obvio que este porcentaje resulta en pérdidas para la empresa.



**Figura 11**

*Layout Actual del Área en el taller.*



**Figura 12**

*Distribución actual de la empresa.*



### **3.4. Diagnóstico de la Variable Productividad**

#### **3.4.1. Diagnóstico de la dimensión Productividad**

La productividad es una métrica que mide la capacidad de uno o varios procesos de producción para generar determinados bienes. Un aumento de la productividad produce resultados superiores en relación con los recursos empleados en su producción. Un aumento de la productividad puede dar lugar a uno de estos dos resultados: una reducción de los precios, lo que aumentará la demanda, o, alternativamente, los precios pueden mantenerse constantes, dando lugar a un aumento de los beneficios debido a un mayor margen de beneficio. En las organizaciones, la productividad está indisolublemente ligada a las mudas (despilfarros) del método de producción,

como las problemáticas de calidad, que producen una pérdida de tiempo en reparaciones, y es, por ende, una acción que no sólo no añade valor al producto, sino que además consume los recursos disponibles de la compañía para producir bienes acabados (Mejía, 2016).

### 3.4.1.1. Productividad de Materia Prima

La empresa en cuestión mantiene una producción continua donde calculamos los procesos productivos de materia de primera mano para bocinas y pines. El rendimiento de la este tipo de materia (tornillos) para la construcción de bocinas y pines por pedido es crucial para la organización, ya que calcularemos la cantidad que se requiere en la empleación de cada pieza de bocinas y pines tomando los datos de la cifra de unidades de materia de primera mano comprada (tornillos) en Kg y los datos de la cifra de unidades de este tipo de materia en Kg para cada pieza (bocinas y pines).

#### **Ecuación 7: Productividad de Materia Prima**

$$\text{Productividad M.P} = \frac{\text{Producción}}{\text{recurso}} \quad (7)$$

$$\text{Productividad de M.P de bocinas} = \frac{\text{Producción (kg/und)}}{\text{recurso(kg/und)}}$$

$$\text{Productividad de M.P de bocinas} = \frac{1728\text{kg/und}}{2592\text{kg/und}} = 0,67\text{kg/und}$$

**Interpretación:** Por cada kilogramo de producción de una bocina se emplea 0,67 kg de tornillo por unidad producida.

$$\text{Productividad de MP de Pines} = \frac{\text{Producción (kg/und)}}{\text{recurso(kg/und)}}$$

$$\text{Productividad de M.P de pines} = \frac{4032\text{kg/und}}{5184\text{kg/und}} = 0,77\text{kg/und}$$

**Interpretación:** Por cada kilogramo de producción de un pin se emplea 0,77 kg de tornillo por unidad producida.

### 3.4.2. Diagnóstico de Disponibilidad de Máquina.

#### Disponibilidad de Máquina

La configuración de diversas máquinas o herramientas está asociada al ajuste y calibración de los diversos grupos que se ven afectados, ya sea en estado de inactividad o sin ninguna indicación de haber sido objeto de inspección o mantenimiento. Este estudio se centra en el torno, ampliamente utilizado en los procesos de producción y considerado una de las máquinas más significativas. En el cual se tomará los datos obtenidos de uso de la máquina del torno que es un promedio de 11520 min mensual y de cambio de máquina es de 480min mensual y un tiempo de reparación o mantenimiento(correctivo) de máquina es de 1200 min mensual.

#### **Ecuación 8:** *Disponibilidad de Maquina*

$$A = \frac{\text{Tiempo de uso máq.} - (\text{Cambio de máq.} + \text{reparación de máq.})}{\text{Tiempo de uso de maq.}} \quad (8)$$

Tiempo de uso máquina: 11520 min

Cambio de máquina: 480 min

Reparación de máquina: 1200 min

$$A = \frac{11520 \text{ min} - (480\text{min} + 1200\text{min})}{11520\text{min}} * 100\%$$

$$= 0.85 = 85\%$$

**Interpretación:** Al aplicar la fórmula encontramos que la empresa 3k cuenta con una disponibilidad de máquina de un 85% que es un valor aceptable, pero se podría mejorar ya que

esto se debe a que no realizan un mantenimiento de máquina preventivo y no están capacitados para una reparación cuando se malogre la máquina ya que no cuentan con un personal capacitado para realizarlo.

### 3.4.3. Diagnóstico de la dimensión Productividad Mano de Obra.

La determinación del nivel de producción laboral implica una consideración meticulosa de los datos pertinentes, incluida la cantidad de producción mensual de cuernos (144 unidades) y alfileres (288 unidades), así como el número de trabajadores asignados a los respectivos procesos de fabricación de cuernos (2 trabajadores) y alfileres (2 trabajadores). La fórmula utilizada para este fin se deriva de (Orozco Cardozo, 2015)

$$\text{Productividad de M. O} = \frac{\text{cantidad de unidades producidas} \left( \frac{\text{und}}{\text{mes}} \right)}{\# \text{de trabajadores}}$$

$$\text{Productividad de M. O de bocinas} = \frac{\text{cantidad de unidades producidas de bocinas} \left( \frac{\text{und}}{\text{mes}} \right)}{\# \text{de trabajadores}}$$

$$\text{Productividad M. O. de Bocinas} = \frac{144 \text{und/mes}}{2 \text{trabj}} = \frac{72 \text{und}}{\text{mes}} * \text{trabj}$$

Interpretación: Cada trabajador elabora 72 unidades de bocinas mensualmente.

$$\text{Productividad M. O. de Pines} = \frac{\text{cantidad de unidades producidas de Pines} \left( \frac{\text{und}}{\text{mes}} \right)}{\# \text{de trabajadores}}$$

$$\text{Productividad M. O. de Pines} = \frac{288 \text{und/mes}}{2 \text{trabj}} = \frac{144 \text{und}}{\text{mes}} * \text{trabj}$$

**Interpretación:** Cada trabajador elabora 144 unidades de pines mensualmente.

### 3.5. Matriz de Operacionalización de variables con resultado

Tabla 11

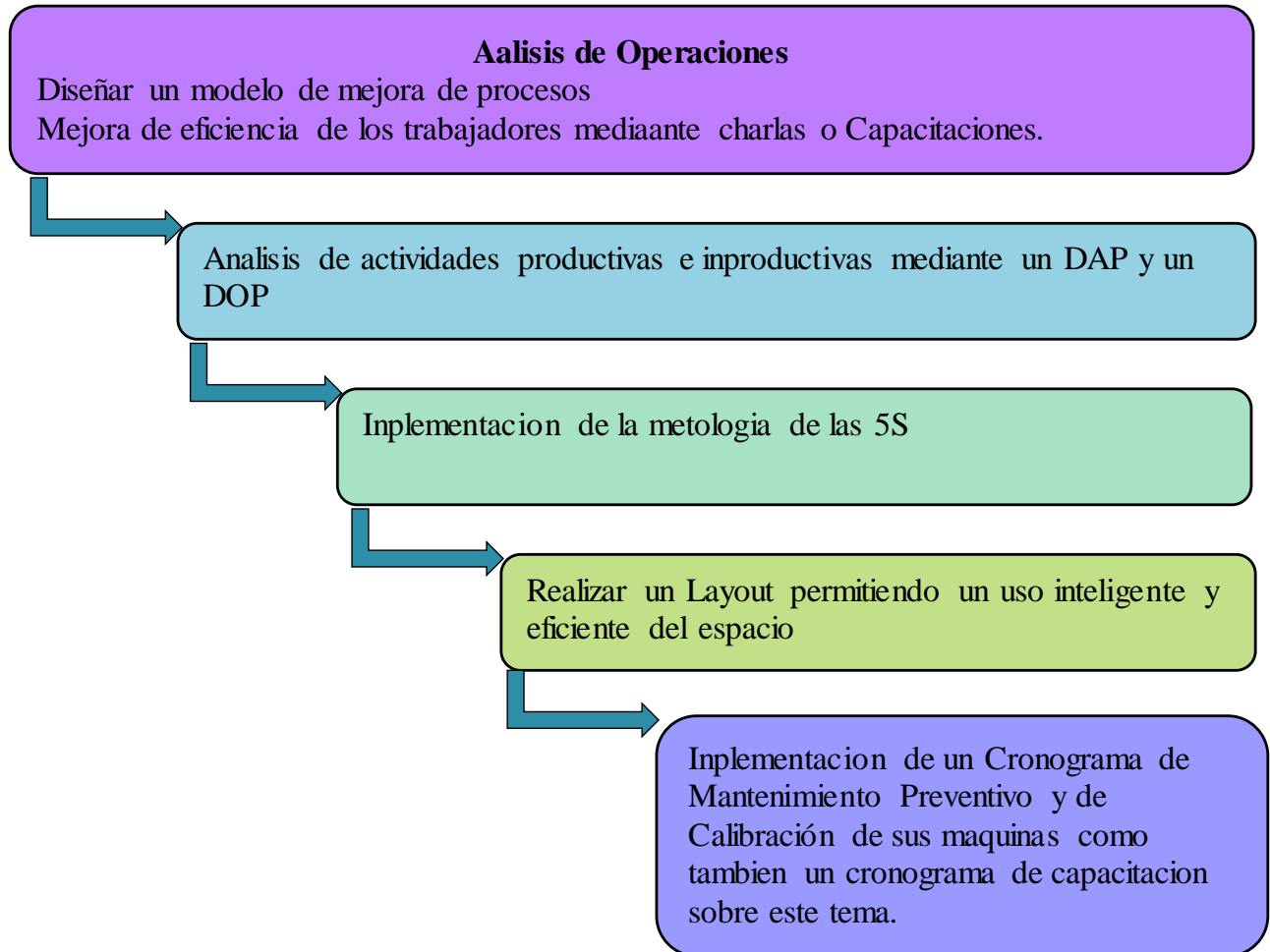
*Matriz de Operacionalización de Variables Actual.*

Variable	Dimensión	Indicadores	Unidades	Resultados
<b>Independiente</b>				
<b>Procesos</b>	Producción	Eficiencia Operativa	% Actividades productivas	Bocinas=87%; Pines=79%
			% Actividades Improductivas	Bocinas=13%; Pines=21%
	Medición del trabajo	Tiempo Normal	Minutos	152 min
		Tiempo Ciclo	Minutos/pieza	Bocinas=160 min; Pines=75min
	Ambiente	5S	% de evaluación de la metodología 5s	29%
		Nivel de distribución de planta (Layout)	%	19%
<b>Dependiente</b>				
<b>Productividad</b>	Productividad	Productividad M. P	kg/und	Bocinas=0.67 kg/und; Pines=0.77 kg/und
		Nivel de disponibilidad de Máquina	%	85%
	Productividad M. O	und/trabaj.	Bocinas=72 und/mes.; Pines=144 und/mes	

## Diseño de la Propuesta de Mejora

**Figura 13**

*Propuesta de mejora.*



### 3.6. Diseño de mejora de variable Procesos:

#### 3.6.1. Actividades productivas e Improductivas.

**Primer procedimiento:** En primer lugar, se informó a los empleados de la organización en cuestión que se realizará un estudio especificando las tareas sobre la producción de pines y bocinas, además, se explica que el objetivo de este trabajo, el cual consiste en un diseño que mejora todos los procesos

Relacionadas con el área relacionada a los procesos de producción que permite aumentar esta productividad. Estas especificaciones mediante una coordinación para una optimización de la organización y de todos los empleados, durante un determinado tiempo de 5 días antes, para explicar la situación actual, esperando la venia de del gerente se tomarán en un tiempo de 20 días después con el objetivo de mejorar a la organización. Cabe resaltar que la reunión se hizo un sábado, buscando no perjudicar los procesos productivos.

### **Segundo procedimiento:**

Se realizó un DAP y un DOP de las actividades seleccionadas en el procedimiento primero, en el de los procesos manufactureros de bocinas en relación al torno y soldadura; con una recolección de los tiempos para poder analizar los métodos que se hacen en cada procedimiento de la fabricación de estas.

Después se determina las actividades de fabricación de bocinas para poder explicar en qué momento de dicha actividad se observan los cuellos de botella y así, facilitan su análisis en los procedimientos.

De esta manera, y después de documentar todas las actividades y determinar los órdenes de estas actividades en el que se hace la fabricación de estos productos, se explica que, en los procesos necesarios para seleccionar la materia prima, donde se observaron diferentes acciones que se realizan y es aquí donde se enfoca para la reducción de tiempo.

En relación a los datos de este procedimiento, se obtiene con el objetivo de hacer el análisis posterior de una manera más sencilla.



**Tabla 12**

*Cursograma analítico Actual.*

Diagrama N°.1		Hoja N°.1		Operario/material/equipo			
		Resumen					
Objeto:		Actividad	Actual	Prop	Econ		
Fabricacion de Bocinas/Pines		Operación	7				
		Transporte	2				
Actividad: Fabricacion de Bocinas/Pines		Inspeccion+Op	3				
		Almacen					
		Demora					
Metodo: Actual		Tiempo					
Lugar: Taller 3K		Costo					
Operario:		M Obra					
Compuesto por: M.R.G.Q & M.Y.S.V Fecha: 28/06/20		Material					
Aprobada por: K.R.S.N.		Total	12				
Descripcion	○	□	◐	D	⇌	▽	Observacion
Colocar el material al plato universal.	●						
Hacer un agujero de centro con la broca de centrar.			●				
Colocar contrapunta.			●				
Destroncar la bocina.	●						
Precisar la bocina y hacer un canal de lubricación.			●				
Marcar la bocina para realizar corte.	●						
Se lleva la bocina a la amoladora					●		Transposte
Cortar con la amoladora 7" pulgadas.	●						
Se lleva la bocina al torno					●		Transporte
Hacer un agujero de pasador a la bocina.	●						
Hacer agujeros a la bocina (grande y pequeño)	●						
Se lija la bocina.	●						

**Tercer procedimiento:** En lo que respecta a esta parte, se realiza el método de interrogatorio, donde se efectúa el examen crítico, considerando los datos más importantes para la técnica que se ha mencionado.

Utilizaremos el método del interrogatorio, en el que planteamos una pregunta (P) y obtenemos una respuesta (R).

Primero haremos un interrogatorio general a todo el proceso luego se realizará un interrogatorio detallado de las operaciones seleccionadas la cual es respondida por los operarios.

P. ¿Qué se hace? – R. Se fabrican bocinas y pines.

P. ¿Cómo se hace? – R. Se hace manualmente con la ayuda de la maquina soldadora, amoladora y torno. También con la ayuda de algunas machinas fabricadas en la empresa. Los materiales que se utilizan son pernos metálicos, soldadura y lijas.

P. ¿Por qué se hace? – R. Porque es unos de los productos que con más afluencia piden a la empresa y se hace así porque se ha ido mejorando el proceso con las ideas que surgen entre los trabajadores.

P. ¿Qué otra cosa se podría hacerse? – R. Reparación de Pistones demora un poco más pero el proceso no es tan complicado ya que los operadores están capacitados para realizar dicho trabajo y son también solicitados con más frecuencia a la empresa

P. ¿Qué debería hacerse? – R. Debería aceptarse la propuesta y sería importante implementar una máquina de soldar MIG.

La propuesta de es analizada por la gerencia dada la circunstancia de acuerdo a la demanda que exista, se analizara si se realiza dichos trabajos.

**Tabla 13**






*Cursograma Analítico con Propuesta de Mejora.*

Diagrama N°.1		Hoja N°.1		Operario/material/equipo			
Objeto:		Resumen					
Fabricacion de Bocinas/Pines		Actividad	Actual	Prop	Econ		
		Operación	7				
		Transporte	0				
Actividad:		Inspeccion+Op					
Fabricacion de Bocinas/Pines		Almacen					
		Demora					
Metodo: Mejorado		Tiempo					
Lugar: Taller 3K		Costo					
Operario:		M Obra					
Compuesto por: M.R.G.Q & M.Y.S.V.		Fecha: 28/06/20		Material			
Aprobada por: K.R.S.N.		Total		10			
Descripcion	○	□	◉	◐	⇨	▽	Observacion
Colocar el material al plato universal.	●						
Hacer un agujero de centro con la broca de centrar.			●				
Colocar contrapunta.			●				
Destroncar la bocina.	●						
Precisar la bocina y hacer un canal de lubricación.			●				
Marcar la bocina para realizar corte.	●						
Se lleva la bocina a la amoladora					●		Mejora
Cortar con la amoladora 7" pulgadas.	●						
Se lleva la bocina al torno					●		Mejora
Hacer un agujero de pasador a la bocina.	●						
Hacer agujeros a la bocina (grande y pequeño)	●						
Se lija la bocina.	●						

**Interpretación:** Mediante la aplicación de un cursograma analítico, que es una técnica estructurada de recogida de datos, se observó que la producción de bocinas experimentará una mejora en el proceso de transporte., debido a que esto depende del nuevo diseño de la planta de dicho taller el cual se reduciría el tiempo del traslado. A continuación, se mostrará los resultados que se obtendría:

**Tabla 14**

*Bocinas.*

Actividades Productivas bocinas				Actividades Improductivas bocinas			
Actividades	Símbolo	Cantidad	Tiempo (min)	Actividades	Símbolo	Cantidad	Tiempo (min)
Inspección		0	0	Demora		0	0
Operación		7	70	Transporte		1	10
Operación /inspección		3	60				
<b>Total</b>		<b>10</b>	<b>130</b>	<b>Total</b>		<b>1</b>	<b>10</b>

**Fuente:** *Elaboración propia*

➤ **Actividades Productivas**

$$\text{Act. Prod} = \frac{\text{Total de Actividades Productivas}}{\text{Total de Act. productivas} + \text{Total de Act. Improductivas}}$$

$$\text{Act. Prod} = \frac{130 \text{ min}}{130 \text{ min} + 10 \text{ min}} * 100\%$$

$$\text{Act. Prod} = 93\%$$

➤ **Actividades Improductivas**

$$\text{Act. Inprod} = \frac{\text{Total de Actividades Improductivas}}{\text{Total de Act. productivas} + \text{Total de Act. Improductivas}}$$

$$\text{Act. Prod} = \frac{10 \text{ min}}{140 \text{ min} + 10 \text{ min}} * 100\%$$






$$\text{Act. Prod} = 7\%$$

**Interpretación:** Después de implementar la propuesta que permite una mejora de redistribución de las instalaciones de la planta e implementación de un flujograma se espera un aumento del 93% en las actividades de producción y una disminución representada en el 7% en las

actividades no productivas durante el proceso de fabricación de bocinas. Esto se debe, a una mejora en el proceso que reduce el tiempo de 10min al trasladar la bocina de la máquina del torno hacia la amoladora.

**Tabla 15**

*Pines.*

Actividades Productivas Pines				Actividades Improductivas pines			
Actividades	Símbolo	Cantidad	Tiempo (min)	Actividades	Símbolo	Cantidad	Tiempo (min)
Inspección		0	0	Demora		0	0
Operación		5	70	Transporte		1	10
Operación/inspección		1	5				
<b>Total</b>		<b>6</b>	<b>75</b>	<b>Total</b>		<b>1</b>	<b>10</b>

#### Actividades Productivas

$$\text{Act. Prod} = \frac{\text{Total de Actividades Productivas}}{\text{Total de Act. productivas} + \text{Total de Act. Improductivas}}$$

$$\text{Act. Prod} = \frac{675 \text{ min}}{75 \text{ min} + 10 \text{ min}} * 100\%$$

$$\text{Act. Prod} = 88\%$$

#### Actividades Improductivas

$$\text{Act. Inprod} = \frac{\text{Total de Actividades Improductivas}}{\text{Total de Act. productivas} + \text{Total de Act. Improductivas}}$$

$$\text{Act. Prod} = \frac{10 \text{ min}}{75 \text{ min} + 10 \text{ min}} * 100\%$$

$$\text{Act. Prod} = 12\%$$

**Interpretación:** Después de implementar la propuesta que permite la mejora de redistribución de planta e implementación de un flujograma se obtendrá como resultado un incremento en las actividades de producción es de un 88% y la disminución de las actividades que no son productivas en un 12% en el proceso de elaboración de pines. Esto se debe, que en el proceso se ha mejorado un proceso que es transporte de la bocina desde la máquina del torno hacia la amoladora, reduciendo un tiempo de 10 min.

### 3.6.1.2. Propuesta de mejora para Medición de Trabajo

#### 3.6.1.2.1 Tiempo Normal

El tiempo normal que se determinó por cada uno de los diferentes procesos productivos relacionados con las bocinas, para los cuales se analizó el mejor empleado 1, por lo que se estudió la valoración desde la perspectiva de Westinghouse de la tabla N.º 36, obteniendo un 0.01%.

**Tabla 16**

*Tiempo Normal de los Procesos.*

N.º	Procesos	TP (min)	V	TN (min)
P1	Colocar al plato universal y hacer un agujero de centro con la broca.	25	0.01	25
P2	Colocar contrapunta Destroncar la bocina.	30	0.01	30
P3	Hacer un canal de lubricación.	35	0.01	40
P4	Marcar la bocina para realizar	5	0.01	5
P5	Cortar con la amoladora 7" pulgadas.	4	0.01	5

P6	Hacer un agujero a la bocina	10	0.01	10
P7	Últimos acabados de la bocina(lijar)	8	0.01	10
<b>TOTAL</b>		<b>117</b>		<b>125</b>

En la tabla N.º 17, cada uno de los procesos demuestra cómo se ha determinado del tiempo normal, donde:

**TN:** Tiempo Normal.

**V:** Valoración de Westinghouse.

**TP:** tiempo promedio:

**Interpretación:** Con una valoración del 0.01 el tiempo estipulado normal para el proceso de colocar al plato universal y hacer un agujero de centro con la broca 46 min, colocar contrapunta destroncar la bocina 31 min, hacer un canal de lubricación 36 min, marcar la bocina para realizar 6 min, cortar con la amoladora 7" pulgadas 6 min, hacer un agujero a la bocina 16 min, últimos acabados de la bocina(lijar) 11 minutos, obteniendo así, un tiempo normal total de 125 minutos (2 horas 5 min).

### Tiempo Ciclo de Bocinas

La obtención del tiempo por cada ciclo fue considerada a partir del tiempo base de la producción de bocinas de un día laboral, es decir, 8 horas al día, y con la implementación de la mejora de planta y capacitaciones al personal se obtendrá una producción diaria que es de 4 bocinas al día.

$$\text{Tiempo Ciclo} = \frac{\text{Tiempo Base}}{\text{Unidades Producidas}}$$

De esta forma tenemos:

$$P = \frac{60 \text{ min} * 8 \text{ hrs}}{4 \text{ und}} = 120 \text{ min/und}$$

**Interpretación:** La empresa en cuestión producirá 1 bocina en un tiempo ciclo de 120 minutos, lo cual disminuirá en 40 min en su producción por unidad.

### **Tiempo Ciclo de Pines**

En lo que respecta a la obtención del cálculo del tiempo por cada ciclo se debió considerar el tiempo base de la actividad productiva de bocinas de un día laboral (8 horas), y con la implementación de la mejora de planta y capacitaciones al personal se obtendrá una actividad productiva diaria que es de 7 pines al día.

$$\text{Tiempo Ciclo} = \frac{\text{Tiempo Base}}{\text{Unidades Producidas}}$$

De esta forma tenemos:

$$P = \frac{60 \text{ min} * 8 \text{ hrs}}{7 \text{ und}} = 68.5 \text{ min/und}$$

**Interpretación:** La empresa producirá 1 bocina en un tiempo ciclo de 68.5 minutos, lo cual disminuirá en 11,5 min en su producción por unidad.

### **3.6.2. Diseño de mejora de dimensión Ambiente.**

#### **3.6.2.1. Diseño de mejora de 5S.**

Se propondrá una reunión para explicar e ilustrar a la dirección y a los empleados sobre la metodología 5s, sus fases y los beneficios derivados de su implantación. La estructura del plan de formación para la implantación de la herramienta se esquematiza en la Tabla 18.



**Tabla 17***Plan de Capacitación 5S.*

---

<b>Plan de Capacitación de herramienta 5S</b>	
1	Introducción herramienta 5S
2	¿Qué son las 5S?
3	Fases de las 5S
4	Objetivos de las 5S
5	Importancia de la implementación de las 5S en el área de trabajo
6	Resultados que se obtendrían en base a la implementación de las 5S
7	Beneficios que se obtendrían en base a la implementación de las 5S
8	Preguntas

---

**Nota.** La tabla mostrará el plan de capacitación dirigido al gerente y personal de la empresa.

Seguidamente, se muestra la lista que se debe regir para medir el rango de los niveles de cumplimiento de las normas establecidas en la organización empresarial.

### **Seiri “Clasificar”**

Considerando la técnica 5S, ya que es un método que tiene como finalidad la creación de un espacio laboral seguro, limpio y agradable; que permite a los empleados desarrollar sus actividades de una forma muy eficiente, este método se aplicó en las instalaciones de producción.

### **Propuesta de Mejora:**

En primer lugar, se deben desechar de las áreas productivas los elementos no necesarios, con la ayuda que poseen los empleados en las áreas respectivas, ya que ellos tienen el conocimiento de los materiales y materia prima que requieren para las actividades (Orozco Cardozo, 2015). Esto ayudara que el desempeño de sus actividades lo realice de manera más eficiente y en menor tiempo.

**Tabla 18**

*Clasificación de herramientas Innecesarias.*

<b>Nro.</b>	<b>Herramientas</b>	<b>Clasificación</b>
1	Recipientes	Innecesarios
2	Cartones	Innecesarios
3	Plasticos	Innecesarios
4	Retazos de metal	Innecesarios
5	Latas en mal estado	Innecesarios
6	Cables	Innecesarios
7	Productos comestibles	Innecesarios
8	Trapos en mal estado	Innecesarios
9	Galones de Tiner	Innecesarios
10	Pintura	Innecesarios
11	Alambres	Innecesarios
12	Pernos	Innecesarios
13	Desperdicios de metal	Innecesarios
14	Lijas usadas	Innecesarios

**Tabla 19**

*Clasificación de Herramientas Necesarias.*

<b>Nro.</b>	<b>Herramientas</b>	<b>Clasificación</b>
1	Recipientes	Innecesarios
2	Cartones	Innecesarios
3	Plasticos	Innecesarios
4	Retazos de metal	Innecesarios
5	Latas en mal estado	Innecesarios
6	Cables	Innecesarios
7	Productos comestibles	Innecesarios
8	Trapos en mal estado	Innecesarios
9	Galones de Tiner	Innecesarios
10	Pintura	Innecesarios
11	Alambres	Innecesarios
12	Pernos	Innecesarios
13	Desperdicios de metal	Innecesarios
14	Lijas usadas	Innecesarios

Se clasifico todo lo necesario e innecesario del área, para ello es importante aplicar el uso de tarjetas rojas para determinar el uso adecuado de cada herramienta, clasificando por su estado defectuoso, la frecuencia de uso, como se muestra en la siguiente figura.

**Figura 14**

*Formato de Etiqueta Roja.*



MODELO No. 2

No. \_\_\_\_\_

**TARJETA ROJA 5'S**  
Información Gen.

Propuesta por \_\_\_\_\_ Responsable de área \_\_\_\_\_  
 Área / Depto. \_\_\_\_\_  
 Descripción de artículo \_\_\_\_\_

**CATEGORIA**

<input type="checkbox"/> Máquina/Equipo	<input type="checkbox"/> Material gastable
<input type="checkbox"/> Herramienta	<input type="checkbox"/> Materia prima
<input type="checkbox"/> Instrumento	<input type="checkbox"/> Trabajo en proceso
<input type="checkbox"/> Partes eléctricas	<input type="checkbox"/> Producto terminado
<input type="checkbox"/> Partes mecánicas	<input type="checkbox"/> Otros

OTROCOMENTARIO \_\_\_\_\_

**RAZON DE TARJETA**

<input type="checkbox"/> Innecesario	<input type="checkbox"/> Defectuoso
<input type="checkbox"/> Fuera de especificaciones	<input type="checkbox"/> Otros

Otros \_\_\_\_\_

**ACCION REQUERIDA**

<input type="checkbox"/> Eliminar
<input type="checkbox"/> Agrupar en espacio separado
<input type="checkbox"/> Retornar

Otros \_\_\_\_\_

Fecha inicio \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Final de la acción \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**Fuente:** (Orozco Cardozo, 2015)

### Seiton “ Orden”

Esta etapa consiste en organizar los elementos que quedaron después de la clasificación, esto permite a que los operadores sepan la ubicación de las herramientas y equipos a utilizar, donde podrá verse que el tiempo ocioso de los trabajadores disminuye, también se tomo en cuenta la seguridad, viabilidad de los trabajadores, también considero indispensable implementar señalizaciones como líneas en el piso.

**Figura 15**

*Estado Actual del Área.*



### **Propuesta de Mejora**

Ante esta fase se propone comprar un estante de herramientas para así optimizar el espacio en el área de trabajo y determinar que es útil e innecesario.

**Figura 16**

*Propuesta de un estante de Herramientas.*



## Seiso “Limpieza”

Se debe hacer una limpieza de las instalaciones laborales, el almacén, así como las herramientas y máquinas, además, el entorno completo del área de los procesos productivos.

### Figura 17

*Área de Trabajo de todo los Días.*



**Fuente:** *Empresa 3K Servicios Generales E.I.R.L.*

Por ello, se implementaron diferentes contenedores que contienen diferentes accesorios de limpieza.

**Figura 18**

*Contenedores de Reciclaje.*



### Seiketsu “Estandarizar”

En caso de emergencia o accidente que pueda ocurrir en el taller metalmecánico se requiere señalización o en caso de accidente con algún empleado en el trabajo se requiere botiquín de primeros auxilios y señalización. También se debe hacer un estándar del área laboral, con el objetivo de permitir condiciones laborales que eviten el paso hacia atrás de las primeras 3S, en otras palabras, se debe hacer una verificación del cumplimiento de estas acciones.

**Figura 19**

*Área de Procesos Actual.*




## Propuesta de Mejora

En esta etapa se considera muy importante el orden y limpieza en el área, para ello se propone una planilla de control de orden y limpieza de herramientas como también la señalización.

**Tabla 20**

*Planilla de Control de Orden y Limpieza de Herramientas.*

	Planilla de control de orden y limpieza de herramientas			Área	
	Preparado por:	Aprobado por:	Fecha:	Maestranza	Soldadura
Herramientas de Producción					
Juegos de llaves					
Cuchillas					
Taladro					
Brocas					
Esmeril					
Elementos de limpieza					
EPP					

**Figura 20**

*Señalización de Seguridad.*



## Shitsuke “Disciplina”

Una vez habiéndose implementados estos 4 pasos, el encargado de supervisar el área junto con los operarios deben tener la voluntad de realizar su trabajo de acuerdo a los procedimientos planteados para y considerados y así cumplir con el objetivo establecido, esto fomentara un buen entorno de trabajo.

## Resultados de Mejora de la Implementación de la “5S”

En el siguiente diagrama, se computan los resultados de mejora de la implementación de la 5S aplicando las técnicas antes mencionadas:

### Figura 21

*Resultados de Mejora de la Implementación de la “5S”.*





Tabla 21

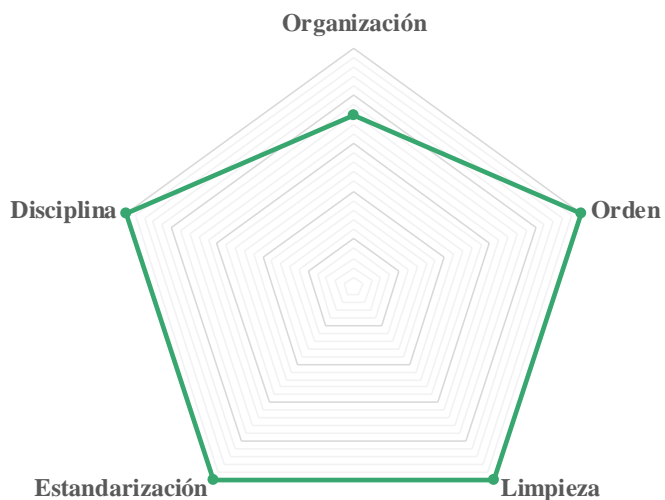
Resultado de la Propuesta de Mejora de 5S.

Evaluación de la metodología 5s en la empresa 3K Servicios Generales E.I.R.L.				
Area	Procesos			
Responsable				
			Sí	No
<b>Clasificación (Seiri)</b>	1	¿Las herramientas consideradas necesarias para el desarrollo de las actividades del área se encuentran organizadas?	✓	
	2	¿Se observan Herramientas dañadas?		✓
	3	¿Existe un plan de acción para las herramientas dañadas para repararlos o se encuentran separados y rotulados?	✓	
	4	¿Existen herramientas obsoletas?	✓	
	5	En caso de observarse herramientas obsoletas ¿Están debidamente identificados como tal, se encuentran separados y existe un plan de acción para ser descartados?	✓	
	6	¿Se observan máquinas de más, es decir que no son necesarios para el desarrollo de las actividades del área?	✓	✓
	7	En caso de observarse máquinas de más ¿Están debidamente identificados cómo tal, existe un plan de acción para ser transferidos a un área que los requiera?	✓	
<b>Orden (Seiton)</b>	1	¿Se dispone de un sitio adecuado para cada elemento que se ha considerado como necesario? ¿Cada cosa en su lugar?	✓	
	2	¿Se dispone de sitios debidamente identificados para máquinas que se utilizan con poca frecuencia?	✓	
	3	¿Utiliza la identificación visual, de tal manera que le permita a las personas ajenas al área realizar una correcta disposición de los objetos de espacio?	✓	
	4	¿La disposición de los elementos es acorde al grado de utilización de los mismos? Entre más frecuente más cercano.	✓	
	5	¿Considera que los elementos dispuestos se encuentran en una cantidad ideal?	✓	
	6	¿Existen medios para que cada elemento retorne a su lugar de disposición?	✓	
	7	¿Hacen uso de herramientas como códigos de color, señalización, hojas de verificación?	✓	

<b>Limpieza (Seiso)</b>	1	¿El área de trabajo se percibe como absolutamente limpia?	✓	
	2	¿Los trabajadores del área y en su totalidad se encuentran limpios, de acuerdo a sus actividades y a sus posibilidades de asearse?	✓	
	3	¿Se han eliminado las fuentes de contaminación? No solo la suciedad	✓	
	4	¿Existe una rutina de limpieza por parte de los trabajadores del área?	✓	
	5	¿Existen espacios y elementos para disponer de la basura?	✓	
<b>Estandarización (Seiketsu)</b>	1	¿Existen herramientas de estandarización para mantener la organización, el orden y la limpieza identificados?	✓	
	2	¿Se utiliza evidencia visual respecto al mantenimiento de las condiciones de organización, orden y limpieza?	✓	
	3	¿Se utilizan moldes o plantillas para conservar el orden?	✓	
	4	¿Se cuenta con un cronograma de análisis de utilidad, obsolescencia y estado de elementos?	✓	
	5	¿En el período de evaluación, se han presentado propuestas de mejora en el área?	✓	
	6	¿Se han desarrollado lecciones de un punto o procedimientos operativos estándar?	✓	
<b>Disciplina</b>	1	¿Se percibe una cultura de respeto por los estándares establecidos, y por los logros alcanzados en materia de organización, orden y limpieza?	✓	
	2	¿Se percibe proactividad en el desarrollo de la metodología 5s?	✓	
	3	¿Se conocen situaciones dentro del período de la evaluación, no necesariamente al momento de diligenciar este formato, que afecten los principios 5s?		✓
	4	¿Se encuentran visibles los resultados obtenidos por medio de la metodología?	✓	

**Figura 22**

*Evaluación de las 5S.*



*Nivel de cumplimiento 5S*

**94%**

**Tabla 22**

*Rango de Cumplimiento de las 5S Mejorado.*

<b>Rango de cumplimiento 5S</b>	
Malo	0% - 40%
Regular	40% - 90%
Excelente	90% - 100%

### **Interpretación:**

Mediante una lista de comprobación, se determinará si la empresa mejorará el rango de nivel de conformidad con la herramienta 5S en las instalaciones laborales. Determinamos que el nivel de conformidad de la empresa aumentó del 29% al 94% al implantar nuevas técnicas de orden, limpieza, organización, clasificación y normalización de herramientas y máquinas. Esto se debe a que, al implantar estas técnicas, las herramientas y máquinas de la empresa estarían organizadas, contarían con un sistema de identificación visual adecuado para los nuevos empleados, mantendrían un entorno de trabajo limpio y la organización dispondría de herramientas de normalización.

#### **3.6.3.1. Diseño de mejora de Distribución de planta.**

##### **Disposición de planta**

La innovación es crucial para la supervivencia de una empresa en el mercado, por lo que se requiere un examen exhaustivo de los procesos de producción para identificar defectos que, si no se abordan adecuadamente, pueden provocar pérdidas que no se aprecian de inmediato (Scarone, 2005).

El objetivo principal de este informe es mejorar los procedimientos de trabajo de la institución para aumentar sus niveles de productividad. El Layout de planta propuesto prioriza hacer una organización las estaciones de las áreas de producción de forma consecutiva a la arquitectura del proceso productivo, es decir, la idea de hacer una reubicación la maquinaria para reducir las medidas del espacio utilizado y los diferentes tiempos de transporte entre las áreas de producción. Se representa la disposición de la mejora propuesta, ilustrando las modificaciones introducidas en la distribución de la maquinaria y las distintas zonas de la empresa para reducir las distancias a pie.

A partir de la nueva distribución y ubicación de la zona de soldadura y maquinaria como Torno I, Torno II, Laminadora, oficina de Administración, almacén y aparcamiento, se proponen modificaciones en todas las instalaciones de la empresa.

Con esta nueva forma de distribuir la maquinaria y las instalaciones de la planta, se podrán reducir las medidas del espacio utilizado en la mayoría de los procedimientos, ya que anteriormente el perno o los pistones, dependiendo del producto a reparar o fabricar, se ubicaban en la esquina opuesta del taller al área de soldadura.

La distancia anterior para transportar las piezas del área de soldadura al torno II era de 4 metros. Con la nueva configuración, estas distancias se han reducido sustancialmente, ya que la zona de soldadura y el torno II son ahora adyacentes.

Con la nueva configuración, el transporte de las piezas de la prensa a la laminadora, que antes era una distancia de 2 metros, se ha acortado considerablemente.

Además, se determinó que, en función del uso que se hace de cada máquina, debían disponerse en función del nivel de riesgo que cada una plantea al realizar cada tarea.

Además, se determinó que era necesario modificar la oficina de administración, el almacén y el aparcamiento, ya que la maquinaria de entrada no puede situarse en la entrada ni en la calle, lo que deja muy poco espacio para acercarse al edificio.

El almacén también estaba muy alejado de la zona de producción, y la nueva ubicación reduciría el tiempo y el esfuerzo necesarios para trasladarlo.

**Tabla 23**

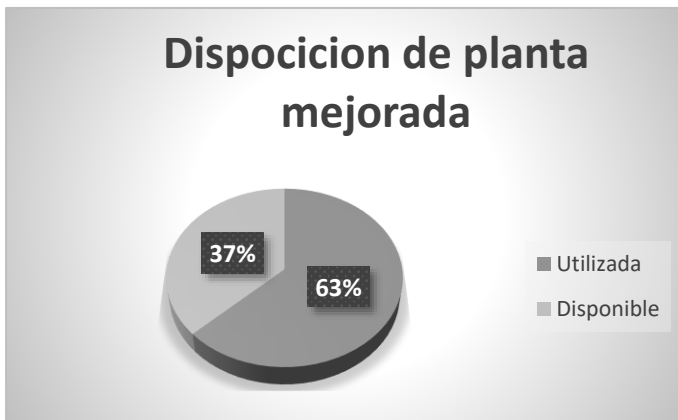
*Situación de Disposición de Planta Mejorada.*

<b>Situación de disposición de planta Mejorada</b>			
<b>Área (m2)</b>			
<b>Ubicación</b>	<b>Disponible</b>	<b>Utilizada</b>	<b>Disponible</b>
Espacio	1000	630	370
%	100%	63%	37%

**Interpretación:** La tabla 32 indica que el 63% del espacio total de dicho taller será utilizada y el 37% estará disponible para los accesos de transporte y chochera, esta diferenciación se puede observar la figura 23.

**Figura 23**

*Disposición de Planta Mejorada.*



**Interpretación:** En la gráfica 18 se demuestra el nivel de distribución de planta utilizado en el taller que es de un 63% del espacio total siendo así una mejora del 44% de distribución e utilización de la planta total del taller.

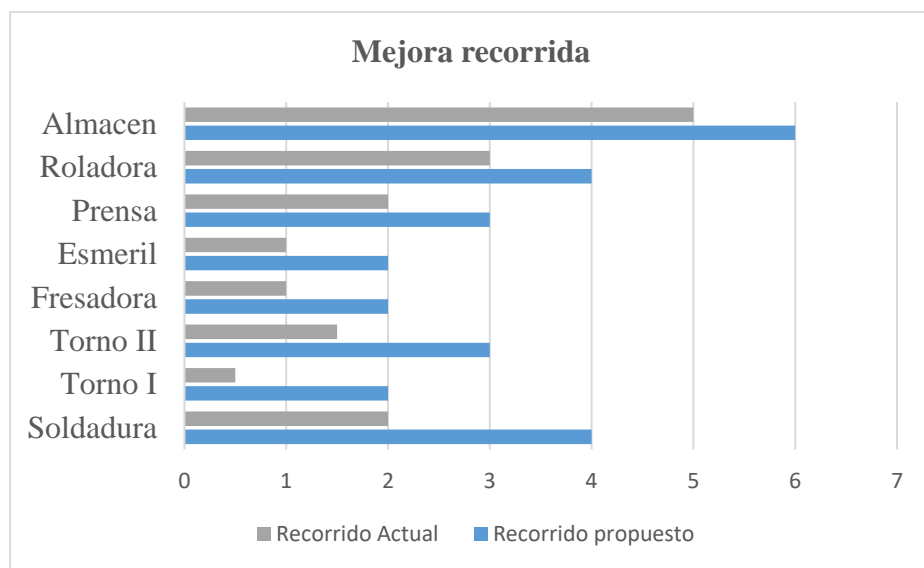
**Tabla 24**

*Mejora del Recorrido*

Estación	Recorrido Actual		Recorrido propuesto		Cálculo de Mejoras	
	Tiempo (seg)	Distancia (m)	Tiempo (seg)	Distancia (m)	Diferencia de Tiempos	Diferencia de distancias
<b>Soldadura</b>	00:00:12	4	00:00:05	2	00:00:07	2
<b>Torno I</b>	00:00:07	2	00:00:03	0.5	00:00:04	1.5
<b>Torno II</b>	00:00:08	3	00:00:05	1.5	00:00:03	1.5
<b>Fresadora</b>	00:00:06	2	00:00:04	1	00:00:02	1
<b>Esmeril</b>	00:00:06	2	00:00:04	1	00:00:02	1
<b>Prensa</b>	00:00:07	3	00:00:05	2	00:00:02	1
<b>Roladora</b>	00:00:12	4	00:00:08	3	00:00:04	1
<b>Almacén</b>	01:00:15	6	01:00:12	5	00:00:03	1

**Figura 24**

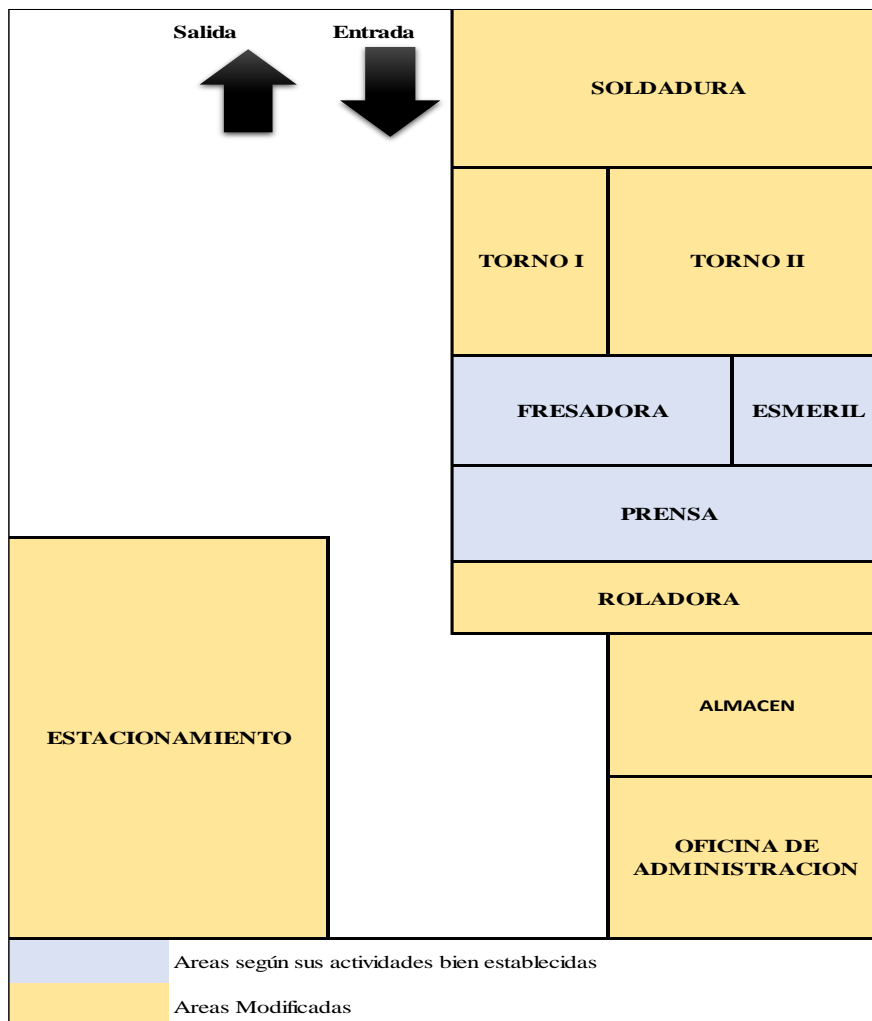
*Mejora del Recorrido.*



**Interpretación:** Desde la aplicación de poder situar las áreas de forma consecutiva al Layout de los procedimientos de todas las áreas que se contactan directamente con el proceso tienen áreas mal ubicadas en cuanto, dado esto, se pudo optimizar el uso y ubicación de áreas como almacén de materia prima, Soldadura, Tornos y Roladora, oficina de administración y estacionamiento y así se pudo observar una disminución sobre los tiempos y distancias en relación al transporte entre las instalaciones, trabajo para aumentar las acciones de producción en la empresa en cuestión.

**Figura 25**

*Layout Actual del Área en el taller.*






### 3.7. Diseño de mejora de variable Productividad.

#### 3.7.1. Productividad de Materia Prima.

Elaborar un formato de planilla de control de materia primas para así la empresa pueda programar la cantidad de la materia prima empleada por cada proceso de producción sea necesaria y pueda pronosticar demandas para siguientes fechas con sus clientes seguros y tener la entrega de productos a su debido tiempo y de calidad. Asimismo, se puede mostrar la planilla de los diferentes productos primordiales que no debe faltar en almacén para la elaboración de bocinas y pines.

**Tabla 25**

*Planilla de Control de Materia Prima*

 <b>Lote de Producción</b>	<b>Planilla de control de materias primas</b>			<b>Producto</b>	
	<b>Preparado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha:</b>	<b>Bocinas</b>	<b>Pines</b>
Tornillos					
Electrodos(soldadura)					
Lijas					
Brocas					
Disco de corte					

Al implementar una planilla de control de materia prima la empresa en cuestión tendrá una producción continua para bocinas y pines. El rendimiento de la materia de primera mano (tornillos) lo calcularemos la medida de materia de primera mano comprada (tornillos) en Kg y los datos de la cifra de unidades de este tipo de materia en Kg para cada pieza (bocinas y pines) mejorados.

$$\text{Productividad de M. P de bocinas} = \frac{\text{Producción(kg/und)}}{\text{recurso empleado(kg/und)}}$$

$$\text{Productividad de M. P de bocinas} = \frac{1440\text{kg/und}}{2592\text{kg}} = 0.55\text{kg/und}$$

**Interpretación:** Por cada kilogramo de producción de una bocina se empleará 0,55 kg de tornillo por unidad producida.

$$\text{Productividad de MP de Pines} = \frac{\text{Producción(kg/und)}}{\text{recurso empleado(kg/und)}}$$

$$\text{Productividad de M. P de pines} = \frac{3456 \text{ kg/und}}{5184\text{kg/und}} = 0.66\text{kg/und}$$

**Interpretación:** Por cada kilogramo de producción de un pin se empleará 0,66 kg de tornillo por unidad producida.

### 3.7.1. Disponibilidad de Máquina

Una propuesta para mejorar la disponibilidad de las máquinas, según Aquino Alcántara & Díaz Colorado (2019), se centra en los procesos de reparación de la maquinaria con el objetivo o con la meta de poder minimizar las averías de los equipos, así como las pérdidas de la medida de tiempo dedicado a la producción por paradas imprevistas.

La organización cuenta con una máquina que frecuentemente falle por falta de mantenimiento; esto ocasiona paros de producción no programados debido a que esta maquinaria deja de funcionar durante la producción, impidiendo que el operario complete sus labores. Todos estos factores se traducen en pérdidas para la empresa, retrasos en la fase final que corresponde a la llegada del producto a la mano del cliente, gastos de reparación, una disminución de la producción y mala calidad.

Por último, se puede proponer que el mantenimiento preventivo porque evalúa el estado de la maquinaria e indica si se debe intervenir o no en ella, lo que se traduce en una reducción

sustancial de los costes; para ello, se pudieron utilizar los siguientes procedimientos dentro de las áreas de instalación:

- **Detención (Toma de conciencia del problema)**
- **Análisis (búsqueda del origen del problema)**
- **Corrección (encontrar el momento y los medios para solucionar el problema)**
- **Detención:** Para ello, el técnico textil vigila y detecta constantemente los fallos de los equipos.
- **Análisis:** El paso posterior para analizar el error detectado y determinar sus posibles causas.
- **Corrección:** La etapa final es la corrección del defecto. Es necesario estudiar las acciones a realizar para solucionar el problema y, al mismo tiempo, observar el momento de la intervención de la máquina, intentando que sea lo más efectiva posible y afecte lo menos posible al proceso productivo.

Esta propuesta ofrece las siguientes ventajas y beneficios a la empresa, como puede ser:

- La mejora del tiempo de funcionamiento de la maquinaria. Mitigación de las pérdidas de materias primas derivadas de averías imprevistas de los equipos.
- El objetivo es reducir los gastos relacionados con las piezas de repuesto.
- Cumplimiento rápido y eficaz de los pedidos de los clientes.

**Tabla 26**

*Cronograma De Mantenimiento Preventivo y de Calibración*

<b>Cronograma De Mantenimiento Preventivo Y De Calibración</b>													
Nombre Del Equipo:	Torno												
Marca:	BUSCH												
Modelo:	CD6250A												
Serie:	CD												
Observación:	El mantenimiento que se recomienda realizar es el preventivo, cada 3 meses ya que es una máquina que se usa de manera continua.												
<b>Calibración</b>	<b>Mantenimiento Preventivo</b>	<b>Ene.</b>	<b>Feb.</b>	<b>Mar.</b>	<b>Abr.</b>	<b>May.</b>	<b>Jun.</b>	<b>Jul.</b>	<b>Ago.</b>	<b>Sept.</b>	<b>Oct.</b>	<b>Nov.</b>	<b>Dic.</b>
	El mantenimiento se va realizar bimestralmente			×			×			×			×
	Revisión de los posibles errores y fallas			×			×			×			×

**Interpretación:** Gracias a esta propuesta, el mantenimiento de prevención, se puede proceder a llevar en la reparación de esta máquina o herramienta errada que falla constantemente. No obstante, luego de la reparación comenzaron a ser reparadas, permitiendo, así, una entrega entre los tiempos pactados.

Estas son algunas acciones de capacitación para los empleados:

**Tabla 27**

*Cronograma de actividades de capacitación de mantenimiento Preventivo.*

Actividades a Desarrollar	Semanas					
	1	2	3	4	5	6
Programa de mantenimiento preventivo.						
Codificación de partes y componentes.						
Registro de fallas.						
Planificación del mantenimiento preventivo.						
Inventarios de partes y componentes.						
Planes y manuales de mantenimiento preventivo.						

**Interpretación:** En el cuadro presentado muestra cómo se realizará las actividades que permiten capacitar a los trabajadores de la empresa 3K que culminara en un tiempo determinado de 6 semanas, servirá estas capacitaciones a los trabajadores para que tengan conocimiento sobre la importancia y como realizar el mantenimiento de carácter preventivo de las máquinas de trabajo. Al implementar el cronograma de capacitación sobre medidas de mantenimiento preventivo para máquinas. Se obtendría los siguientes datos de uso de la máquina del torno en un promedio de 11520 min mensual y de cambio de máquina es de 240min mensual y un tiempo de reparación o mantenimiento de máquina es de 720 min mensual.

**Ecuación 3.** Disponibilidad de Máquina

$$A = \frac{\text{Tiempo de uso máq.} - (\text{Cambio de máq.} + \text{reparación de máq.})}{\text{Tiempo de uso de maq.}}$$

Tiempo de uso máquina: 11520 min

Cambio de máquina: 240 min

Reparación de máquina: 720 min

$$A = \frac{11520 \text{ min} - (240 \text{ min} + 720 \text{ min})}{11520 \text{ min}} * 100\%$$

$$= 0.92 = 92\%$$

**Interpretación:** Al implementar el cronograma de capacitación sobre medidas de mantenimiento de características de prevención para en la empresa en cuestión incrementará su disponibilidad de máquina en un 92% logrando así disminuir las paradas inesperadas y cumplir con el pedido del cliente.

### 3.7.1. Productividad de Mano de Obra

#### Contratar un Trabajador más.

De acuerdo a demanda que la empresa manifiesta, se propone contratar un trabajador más para que así exista una reducción de tiempo y se cumpla el tiempo establecido de la entrega del pedido solicitado a la empresa.

$$\text{Productividad de M. O} = \frac{\text{cantidad de unidades producidas} \left( \frac{\text{und}}{\text{mes}} \right)}{\# \text{de trabajadores}}$$

## Bocinas

**Tabla 28**

*Propuesta de Producción mejorada de bocinas.*

Productos a fabricar (Bocinas)	Semanas				
	1	2	3	4	
Trabajador 1	24	24	24	24	
Trabajador 2	24	24	24	24	
Trabajador 3	24	24	24	24	
<b>Total</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>288</b>

$$\text{Productividad de M. O de bocinas} = \frac{\text{cantidad de unidades producidas de bocinas} \left(\frac{\text{und}}{\text{mes}}\right)}{\text{\#de trabajadores}}$$

$$\text{Productividad M. O. de Bocinas} = \frac{288\text{und/mes}}{3\text{trabj}} = 96\text{und/mes}$$

**Interpretación:** Cada trabajador producirá 96 unidades de bocinas mensualmente.

**Tabla 29**

*Producción mejorada de bocinas.*

Productos a fabricar (Bocinas)	Semanas				Total
	1	2	3	4	
Trabajador 4	42	42	42	42	
Trabajador 5	42	42	42	42	
Trabajador 6	42	42	42	42	
<b>Total</b>	<b>126</b>	<b>126</b>	<b>126</b>	<b>126</b>	<b>504</b>

$$\text{Productividad M. O. de Pines} = \frac{\text{Cantidad de unidades producidas de Pines} \left(\frac{\text{und}}{\text{mes}}\right)}{\text{\#de trabajadores}}$$

$$\text{Productividad M. O. de Pines} = \frac{504\text{und/mes}}{3\text{trabj}} = 168 \text{ und/mes}$$

**Interpretación:** Cada trabajador producirá 168 unidades de pines mensualmente.

### 3.8. Resultados con la aplicación de mejora



Tabla 30

Resultados con la aplicación de mejora.

Variable	Dimension	Indicadores	Unidades	Actual	Mejora	Variación
<b>Independiente</b>						
<b>Procesos</b>	Producción	Eficiencia Operativa	% Actividades productivas	Bocinas=87%; Pines=79%	Bocinas=93%; Pines=88%	Bocinas=6%; Pines=9%
			% Actividades Improductivas	Bocinas=13%; Pines=21%	Bocinas=7%; Pines=12%	Bocinas=6%; Pines=9%
		Tiempo Normal	Minutos	152 min	125 min	27 min
	Medición del trabajo	Tiempo Ciclo	Minutos/und	Bocinas=160 min; Pines=75min	Bocinas=120 min; Pines=68.5 min	Bocinas=40 min; Pines=6.5 min
		5S	% de evaluación de la metodología 5s	29%	94%	65%
	Ambiente	Nivel de distribución de planta (Layout)	%	19%	63%	44%
<b>Dependiente</b>						
<b>Productividad</b>	Productividad	Productividad M. P	kg/und	Bocinas=0.67kg/und.; Pines=0.77 kg/und	Bocinas=0.55 kg/und; Pines=0.66kg/und	Bocinas=0.12kg/und; ; Pines=0.11kg/und
		Nivel de disponibilidad de Máquina	%	85%	92%	7%
		Productividad M. O	und/trabaj.	Bocinas=72 und/mes.; Pines=144 und/mes	Bocinas=96und/mes; Pines=168 und/mes	Bocinas=24und/mes; Pines=24 und/mes

### 3.9. Análisis Económico / Financiero

En el siguiente esquema, se colocan los Costos por procedimientos (herramientas) para implementar la estrategia de mejora.

**Tabla 31**

*Costo Por Procedimiento (Herramientas).*

Descripción	Cantidad	Costo S/.	Total, S/.
Estante de herramientas	1	400	400
<b>Total</b>			<b>S/. 400.00</b>

**Tabla 32**

*Costos por capacitación de mantenimiento preventivo*

Temas	Nº de capacitadores	Tiempo horas	Costo S/hora	Total, semestral S/.	Total, anual S/.
Capacitación de mantenimiento preventivo	1	6	50	300	600
<b>Total</b>				<b>300.00</b>	<b>600.00</b>

**Tabla 33**

*Costos de implementos de materiales.*

Implementos	Costo de material S/.	Nº de trabajadores	Total, semestral S/.	Total, anual S/.
Separatas, videos y diapositivas	3	4	12	24
Costo de elaboración de control de materia prima	2	4	8	16
Costos de plantillas de control de mantenimiento preventivo	2	4	8	16
<b>Total</b>			<b>28.00</b>	<b>56.00</b>

**Tabla 34**

*Costo de Material de Registro.*

Descripción	Cantidad	Costo S/.	Total, mensual	Total anual S/.
Cuadernillos de registro	2	10	20	240
<b>Total</b>			<b>20</b>	<b>240</b>

**Tabla 35**

*Costo en cuidado de la Salud.*

Descripción	Cantidad	Costo S/.	Total, semestral S/.	Total, anual S/.
Mascara de soldar	2	20	40	80
<b>Total</b>			<b>40</b>	<b>80</b>

**Tabla 36**

*Costos de Gastos Administrativos.*

Descripción	Cantidad	Costo S/.	Total, mensual	Total, anual S/.
Papel Higiénico	9 paquete	20	300	300
Jabón líquido	8 paquete	8	64	512
Botes de basura	4 paquete	20	80	80
Desinfectante	8 frascos	14	112	112
<b>Total</b>			<b>556</b>	<b>1004</b>

**Tabla 37**

*Otros Costos.*

Descripción	Cantidad	Costo S/.	Total, anual S/.
Letrero de áreas	9	40	360
<b>Total</b>			<b>360</b>

**Tabla 38**

*Costos de horas Hombre Adicionales por Proceso.*

Descripción	Horas de corrección/proceso	Horas de corrección/procesos mejorados	Diferencia de horas	Costo/hora S/.	Costo por horas extra*mes	Reparaciones anuales	Total anual
Tornero	3	2	1	40	40.00	36	1440
Soldador	2	1.5	0.5	50	25.00	24	600
Ayudante1	3	2.5	0.5	30	15.00	36	540
Ayudante2	3	2.5	0.5	30	15.00	36	540
						<b>Total</b>	<b>3,120.00</b>

**Tabla 39**

*Costos Por Incurrir En El Proceso.*

<b>Costos Por Incurrir En El Proceso</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Estante de herramientas	400	0	0	0	0	0
Capacitación de mantenimiento preventivo	600	600	600	600	600	600
Separatas, videos y diapositivas	24	24	24	24	24	24
Costo de elaboración de control de materia prima	16	16	16	16	16	16
Costos de plantillas de control de mantenimiento preventivo	16	16	16	16	16	16
Cuadernillos de registro	240	240	240	240	240	240
Mascara de soldar	80	80	80	80	80	80
Papel Higiénico	300	300	300	300	300	300
Jabón líquido	512	512	512	512	512	512
Botes de basura	80	0	80	0	80	0
Desinfectante	112	112	112	112	112	112
Letrero de áreas	360	0	0	0	0	0
<b>Total, de Costos</b>	<b>2,740.00</b>	<b>1,900.00</b>	<b>1,980.00</b>	<b>1,900.00</b>	<b>1,980.00</b>	<b>1,900.00</b>

**Tabla 40**

*Costo por Horas Hombre Adicionales.*

<b>Costo Por HH Adicionales</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Tornero	1440	1440	1440	1440	1440
Soldador	600	600	600	600	600
Ayudante1	540	540	540	540	540
Ayudante2	540	540	540	540	540
<b>Costo Por HH Adicionales</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
<b>Total, De Costos</b>	<b>S/ 3,120</b>	<b>S/ 3,120</b>	<b>S/ 3,120</b>	<b>S/ 3,120</b>	<b>S/ 3,120</b>

**Tabla 41**

*Costo de Flujo de Caja Proyectos.*

	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>		
Flujo De Caja Neto	-2,740	1,220	1,140	1,220	1,140	1,220	<b>Tasa</b>	9%

### Indicadores de evaluación

Se está haciendo hincapié en diversos tipos de indicadores de carácter económicos para que se pueda determinar la viabilidad del proyecto.

Donde:

**VAN > 0**, acepta el proyecto

**TIR > COK**, se acepta el proyecto

**IR > 1**, Índice de rentabilidad > 1 Aceptar el proyecto

**Tabla 42***Indicadores de Evaluación.*

---

VAN	S/. 4,621.37
TIR	33%
IR	S/. 1.69

---

**Interpretación:** A través de la adaptación de la metodología de mejora, hemos logrado determinar la viabilidad del presente proyecto mediante la adquisición de los indicadores subsiguientes: El valor actual neto (VAN) calculado asciende a S/. 4 621,37.

La viabilidad del proyecto se infiere del hecho de que su tasa interna de retorno (TIR) de 33% supera el costo de capital (COK) de 9%. Esto sugiere que la iniciativa de la estrategia de mejora de procesos propuesta, destinada a aumentar los procesos de producción en el sector de la producción, es justificable.

El Índice de Rentabilidad, denominada IR, se sitúa en 1,69. Cabe destacar que la IR supera la unidad, lo que implica que, por cada unidad de moneda invertida, el rendimiento de la inversión es de S/0,69 en rentabilidad.

## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1 Discusión

Luego de exhibir los resultados en el capítulo anterior, se procedió a compararlos con los resultados de investigaciones de otros autores que han tenido problemáticas similares y para su desarrollo utilizaron herramientas parecidas y así tengan una mejora en sus procesos.

En el presente trabajo de investigación, se tuvo como objetivo general diseñar una mejora de procesos en el área de producción para incrementar la productividad en la empresa 3K Servicios Generales E.I.R.L. Para lo cual se realizó la recolección de datos, encuesta a los trabajadores de todas las áreas para poder determinar cuáles son los factores que ocasionan la baja productividad, en primera lugar se pudo observar la inadecuada distribución de planta, lo cual generaba una distancia estrecha entre las máquinas, la falta de espacio para el almacén y la presencia de residuos en las áreas de trabajo luego de realizar la actividad, es por ello que dichas causas generaban demora en el proceso de producción, generando desorden, incrementando el tiempo de recorrido de una área a otra y exceso de trabajo laboral, debido a que los operadores realizan tareas repetitivas. Teniendo como resultados en un 92% en el nivel de disponibilidad de máquina.

A partir de los resultados obtenidos se puede sustentar de acuerdo propuesta de mejora del proceso productivo para incrementar la productividad en una empresa dedicada a la fabricación de sandalias de baño realizada por (TORRES, 2016) se logró un aumento de productividad tales como productividad de máquina y productividad de mano de obra además de un significativo aumento de la capacidad utilizada de planta a 47% de su capacidad total incrementando el volumen de producción para satisfacer la demanda que la empresa está dejando de atender.



En la empresa que se realizó el estudio, con la perspectiva de la metodología de las 5S que trata de ofrecernos las instalaciones de la planta requeridas de acuerdo a la maquinaria, mano productiva y equipo que influye a través del proceso; la totalidad de instalación que poseen contacto directo con el procedimiento resultaron negativas en cuanto al uso de estas áreas, lo que se demostró un aumento de área total que se requería para cada proceso; se demuestra el nivel de distribución de planta utilizado en el taller que es de un 63% del espacio total siendo así una mejora del 44% de distribución e utilización de la planta total del taller. Sin embargo (Gallegos, 2020) en su investigación obtuvo como resultado el registro de materiales innecesarios en los cuales se tomó la decisión en distribuirlos en materiales de desuso, desperfectos, obsoletos, en los que se determinaron como lugares para productos no conforme, y en cuanto a los niveles de productividad en base al estudio de tiempos y movimientos se logró conocer los cuellos de botella en el proceso productivo donde permitió determinar el impacto del porcentaje entre 12% al 14% que es una mejora significativa en el desempeño del proceso de los tambores metálicos, también este estudio ayudo a examinar la distribución de tiempos a través de un horario de trabajo en el que se establecen el periodo de descansos, el tiempo de almuerzo y también durante el proceso productivo con el fin de establecer un apoyo de parte de los colaboradores en la mejora continua de la organización.

En la producción de bocinas, la producción de la materia prima disminuye de 0.67 kg/und a 0.12 kg/und, de pines de 0,77 kg/und a 0,11kg/und para los pernos. Según la propuesta de Hernández Vásquez (2015), la actividad productiva en relación a los materiales de tensión media era de 913,8 kg/día y aumentó a 957,32 kg/día, mientras que de materiales de tensión baja aumentó de 890 kg/día a 937,5 kg/día. Este resultado contradice a lo que se obtuvo por lo en la producción de pines y bocinas el objetivo fue disminuir la materia prima para la fabricación de

cada producto mientras la relación encontrada en la tesis menciona la materia prima aumento proporcionalmente.

De los estudios realizados en el área de producción de la organización en cuestión para futuros resultados de la investigación, le proporcionaremos la propuesta completa como guía para realizar esta mejora para aumentar los niveles de producción en la organización empresarial en relación a la cifra producida por horas invertidas de trabajo.

Es relevante mencionar que la presente investigación también tuvo limitaciones, una de ellas fue que al realizar el diagnóstico actual de la empresa 3K Servicios Generales E.I.R.L. Se encontró muchas realidades problemáticas en diferentes áreas, al no saber cual escoger; tome la decisión de reunir a todos el personal de la empresa incluido el gerente con el fin de realizar una matriz de votación de problemas que afectan a la productividad de la empresa. Esto me permitió elegir que los problemas con mayor ocurrencia era la producción de Pines y Bocinas y la inadecuada distribución de planta.

Otra limitación encontrada fue la falta de cooperación de los operarios en la toma de tiempos y el recojo de información ya que para ellos era interferir con sus actividades dentro de su jornada laboral, Por lo que se consideró realizarlo los sábados, día que la carga de trabajo era menos para ellos.

## **4.2 Conclusiones**

Según el diagnóstico realizado se pudo analizar el procedimiento productivo de la empresa de estudio, y los resultados de la investigación indican que la mejora del proceso propuesta en la dimensión de producción dio lugar a mejoras significativas en las actividades productivas 87% a 93% en la producción de bocinas y de pines de un 79% a un 88% y en las actividades improductivas en las bocinas se logró disminuir de un 13% a un 7% y en los pines de

un 21% a un 12%. En cuanto a la dimensión de medición de trabajo se mejoró en los indicadores de tiempo normal de 152 min a 125 min por elaboración de producto y en el tiempo ciclo se logró mejorar en las bocinas de un 160 min/und a 120 min/und y en los pines de 75min/und a 68.5min/und. En la dimensión de ambiente se logró mejorar el rango de la cifra de aplicación del plan de 5S de un 29% a un 94 % de cumplimiento y en la distribución de planta mejoro de un 19% a un 63% de utilización del espacio total.

El estudio de la situación presente de la empresa ha permitido detectar las principales deficiencias en el ámbito productivo, en concreto la inadecuada distribución de la planta, donde se propone aplicar correctamente la metodología de las 5S, los operarios no permiten mantener las metas laborales solicitadas en el día, excesiva materia prima para la elaboración de pines y bocinas ya que lo consiguen en chatarras y en el momento que le realizan el pedido lo cual genera demora en el proceso fabricación, también no poseen un mantenimiento preventivo para las máquinas generando así paradas inesperadas.

Con la estrategia presente, se lograron acrecentar los diversos procesos de producción diaria de bocinas y pines, disminuir el tiempo del ciclo por unidad fabricada, el rango de redistribución de la planta y la estrategia 5S.

En cuanto al nivel de productividad de la materia prima para elaboración de Pines y Bocinas, se ha conseguido disminuir de 0,67 kg/und a 0,55 kg/und en la producción de bocinas, y de 0,77 kg/und a 0,66 kg/und en la producción de pines. Además, la disponibilidad de la máquina aumentó del 85% al 92%, y nuestra mano de obra pasó de 72 und/mes a 96 und/mes por trabajador en la producción de bocinas, y de 144 und/mes a 168 und/mes por trabajador en la producción de pines.

La evaluación financiera propuesta, determinó que el proyecto es viable, obteniendo un Valor Actual Neto (VAN) de S/. 4,621.37, una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 33%, y el índice de rentabilidad (IR) de 1.69.

## CAPÍTULO V. RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos en la presente investigación se recomienda:

Mantener la limpieza y el orden con diferentes normas reglamentarias tanto al inicio, desarrollo y cierre de las actividades laborales, donde se deben incluir las frecuencias de aplicación mensual.

Considerar seguir los lineamientos establecidos en la propuesta para la correcta implementación de las herramientas mediante la metodología 5S Para así cumplir con los parámetros de producción y de calidad en los productos obtenidos.

Finalmente es recomendable que los trabajadores establezcan una capacitación continua en el personal en los diferentes temas que involucran la productividad. De la misma manera, evaluar continuamente con el objetivo de optimizar y mejorar los diferentes recursos utilizados, con la finalidad de mantener y cumplir los estándares.

## REFERENCIAS

- Castro, E. (2010). LAS ESTRATEGIAS COMPETITIVAS Y SU IMPORTANCIA. *Ciencias Económicas* 28-No. 1: 2010 / 247-276 / ISSN: 0252-9521, 30.
- Fernández Cabrera, A., & Ramírez Olascoaga, L. Á. (2017). *Propuesta de un plan de mejoras, basado en gestión por procesos, para incrementar la productividad en la empresa distribuciones A & B.* Pimentel.
- Mileman, M., & Sibanda, S. (2016). *Copyright © Organización Internacional del Trabajo 2016.* Obtenido de [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_emp/---emp\\_ent/---ifp\\_seed/documents/instructionalmaterial/wcms\\_553925.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---emp_ent/---ifp_seed/documents/instructionalmaterial/wcms_553925.pdf)
- Agudelo, B., & Escobar, M. (2022). *Análisis de la productividad laboral en el sector panificador del Valle del Cauca, Colombia.* Obtenido de Dialnet Dominio de las Ciencias: <file:///C:/Users/Rocio%20Garcia/Downloads/Dialnet-AnalisisDeLaProductividadLaboralEnElSectorPanifica-8378006.pdf>
- Alvarado, M., & Macedo, E. (2017). *“INFLUENCIA DE LA DISPOSICIÓN DE PLANTA EN LA PRODUCTIVIDAD DE SPOOLS DE LA EMPRESA METALMECÁNICA FIMA, 2016.”.* Lima.
- Amez, D. (2018). *La gestión por procesos desde la percepción de los trabajadores de la Ugel 05, S.J.L – Lima- 2018.* Obtenido de Repositorio de la Universidad César Vallejo : [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/27935/Amez\\_CD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/27935/Amez_CD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Andrey Parra, W., Hernandez, D., & Cáceres, F. (20 de Noviembre de 2017). *Tablas Westinghouse y suplementos (Estudios de tiempos).* Obtenido de Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=VTaXYnxZZkl&t=287s>
- Apaza Casabona, G. P., & Bacilio Peve, S. R. (04 de Julio de 2021). *Diseño de un modelo de gestión de la producción basado en herramientas Lean para reducir el incumplimiento de pedidos en una empresa metalmecánica.* Obtenido de chrome-extension://efaidnbmninnibpcjpcglclefindmkaj/[https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/658782/Apaza\\_CG.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/658782/Apaza_CG.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
- Aquino Alcántara, N. J., & Díaz Colorado, M. J. (2019). *“Propuesta de mejora de procesos en el área de producción, para incrementar la productividad en la empresa Nicnor Servicios Generales E.I.R.L.”.* Cajamarca.
- Arapa, J. (2019). *Influencia de la Productividad Laboral en el Posicionamiento.* Obtenido de Repositorio de la Universidad César Vallejo: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/120845/Arapa\\_LJR-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/120845/Arapa_LJR-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Bautista Vásquez, J. F., & Huamán Tanta, R. M. (2018). *Propuesta de mejora de los procesos en la línea de quesos y su relación con la productividad en la empresa Industria Alimentaria Huacariz S.A.C. – Cajamarca.* Cajamarca.
- Bautista, H. (2018). *PROPUESTA DE MEJORA DE LOS PROCESOS EN LA.* Cajamarca.
- Cabrejos Núñez, Z. d., & Vargas Marín, E. V. (2016). *PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN EN LA LÍNEA DE ROSCAS DE LA PANIFICADORA PROCESOS ALIMENTARIOS SAN JOSÉ SRL PARA INCREMENTAR LOS NIVELES DE PRODUCTIVIDAD.* Cajamarca.
- Cantero, H., Herrera, Y., Leyva, E., & Napoles, A. (2021). *La Gestión por Procesos en una empresa Comercializadora del Territorio Holguinero.* Cuba: Ciencias Holguin.

- Carrasco, P. P., & Ortiz, J. E. (2017). "PROPUESTA DE DISPOSICIÓN DE PLANTA DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN PARA REDUCIR EL TIEMPO DE ENTREGA DE LOS PRODUCTOS A LOS CLIENTES DE LA EMPRESA METALMECÁNICA MAQUITECNIC S.R.L.". Lima.
- Carro Paz, R., & Gonzáles Gómez, D. (2014). *Administración de las operaciones*. Argentina: Facultad de Ciencias Económicas y Sociales.
- Coaguila, A. (2017). "Propuesta de implementación de un modelo de Gestión por Procesos y Calidad en la Empresa O&C Metals S.A.C." [Tesis título Profesional, Universidad Católica San Pablo]. Repositorio Institucional.
- CORONEL, G. P. (2017). *DISTRIBUCIÓN DE PLANTA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA GRIFERÍA INDUSTRIAL Y COMERCIAL NC S.R.L., LIMA, 2017*. Lima.
- Cuello, R. (2022). "Propuesta de mejora bajo la metodología 5S en los Procesos Operativos en el Área de Almacenamiento de una empresa de Confeitería de la Ciudad de Guayaquil" [Tesis para Título, Universidad Politécnica Salaciana Ecuador]. Repositorio Institucional.
- Daniel Jaramillo1, J. U. (2014). Redistribución de planta y programación de la producción: Un enfoque integrado. *Redistribución de planta y programación*, 72-74.
- Dorbessan, J. R. (2006). *Las 5S, herramientas de cambio*. Argentina: - Editorial Universitaria de la U.T.N.
- Duarte Castillo, J. L. (2004). "Factores Determinantes y Críticos en Empresas de Servicios, Para la obtención de Ventajas Competitivas sostenibles y transferibles a Estrategias de Globalización: Un Análisis de la Industria del Software" [Tesis Doctoral, Universitat Autònoma De Barcelona]. Repositorio Institucional.
- Enrique Jimenez, A. (2007). *La Comunicación Empresarial en Situaciones de Crisis* [Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona]. Repositorio Institucional.
- Espinoza, A. T. (2019). "MEJORA DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE CAJAS CHINAS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA METALMECÁNICA, CAJAMARCA". Cajamarca.
- Etece, E. (Martes de Noviembre de 2021). *Concepto*. Obtenido de Definición de Procesos: <https://concepto.de/proceso/>
- Fernandez, L. (2021). *El Efecto del Manejo Fiscal y Monetario sobre la Productividad en el Perú*. Lima.
- Gallegos, K. (2020). *Mejora en la Productividad para la fabricación de Tambores Metálico en una Empresa Metalmeccanica en Base a la implementación de la Metodología "5S"*. Obtenido de Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/18702/1/UPS-GT002933.pdf>
- HERNANDEZ VASQUEZ, N. (2015). *PROPUESTA DE MEJORA DE LA PRODUCCIÓN PARA LA EMPRESA TUBOS Y POSTES CHICLAYO S.R.L. APLICANDO LA TEORÍA DE RESTRICCIONES*. Chiclayo.
- Huillca Choque, M. G., & Monzón Briceño, A. K. (2015). *Propuesta de distribución de planta nueva y mejora de procesos aplicando las 5S y mantenimiento autónomo en la planta metalmeccánica que produce hornos estacionarios y rotativos*. Lima.
- Johan Fernando Bautista Vásquez, R. M. (2018). *Propuesta de mejora de los procesos en la línea de quesos y su relación con la productividad en la empresa Industria Alimentaria Huacariz S.A.C. – Cajamarca*. Cajamarca.
- Jurado, R. M. (2015). *Propuesta de distribución en la planta de una fábrica de muebles como herramienta de mejora de la productividad*. Castellon.
- Lozada, J. (2014). *Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria*. Obtenido de CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica: <file:///C:/Users/Rocio%20Garcia/Downloads/Dialnet-InvestigacionAplicada-6163749.pdf>
- Manizales. (2014). *CARACTERIZACIÓN SECTOR METALMECÁNICO DE MANIZALES*. Manizales.
- Maximixe. (18 de Agosto de 2016). *Maximixe: Industria metalmeccánica caería 5, 6% en el 2016*. Obtenido de <https://alertaeconomica.com/maximixe-industria-metalmeccanica-caeria-56-en-el-2016/>

- Medina, C. (2020). *Modelo de Mejora de Procesos para Incrementar la Productividad en el Area de Produccion de la Panaderia y Pasteleria Anton del Arco*. Obtenido de Repositorio Institucional UPN:  
<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/24831/Medina%20Sanchez%2c%20Christi an%20Juaneduardo%20Segundo.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- MEJÍA, J. M. (2016). *Propuesta de mejora del proceso de producción de una empresa que produce y comercializa microformas con valor legal*. Lima: Repositorio Académico UPC.
- Mendoza, S. V. (2015). *Pasos para Elaborar Proyectos de Investigacion Cientifica*. Lima: San Marcos.
- Orjeda Pérez, G. E., & Valderrama Ascencios, G. R. (2017). *Propuesta de mejoras del proceso de pago de horas extras para incrementar la satisfacción del personal técnico de una empresa metalmecánica*. Lima.
- Orozco Cardozo, E. S. (2015). *PLAN DE MEJORA PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESACONFECCIONES DEPORTIVAS TODO SPORTCHICLAYO*. Chiclayo: Univerdidad Señor de Sipan.
- Ospina Delgado, J. P. (2016). *Propuesta de distribución de planta, para aumentar la productividad en una empresa metalmecánica e Ate Lima, Perú*. Lima.
- Ospina Delgado, J. P. (2016). *Propuesta de distribución de planta, para aumentar la productividad en una empresa metalmecánica en Ate Lima , Perú*. Lima.
- OSPINA DELGADO, J. P. (2016). *PROPUESTA DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTA, PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA METALMECÁNICA EN ATE LIMA, PERÚ*. 2016.
- Percy Pérez Carrasco, J. E. (2017). *“PROPUESTA DE DISPOSICIÓN DE PLANTA DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN PARA REDUCIR EL TIEMPO DE ENTREGA DE LOS PRODUCTOS A LOS CLIENTES DE LA EMPRESA METALMECÁNICA MAQUITECNIC S.R.L.”*. Lima.
- Pol Miró, A. (2017). *Productividad, Eficiencia Tecnica e Internacionalizacion del Sector Químico Español . Canada*.
- Polo Reyes, M. E., & Guzmán Sifuentes, G. A. (2013). *“PROPUESTA DE MEJORA DE MEJORA DE ESTANDARIZACIÓN EN EL PROCESO DE CALIDAD DE SERVICIO PARA EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA CORPORACIÓN COMERCIAL JERUSALEM S.A.C.”*. Trujillo.
- Prieto, J. H. (2017). *Metodologia de la Investigacion*. Mexico.
- Prokopenko, J. (1989). *La gestión de la productivad*. Suiza: Organización Internacional del Trabajo .
- Sacristán, F. R. (2005). *Las 5S. Orden y limpieza en el puesto de trabajo*. España: Fundación confemetal ,principe de Vergara .
- Santiago, V. M. (2015). *Pasos para elaborar proyectos de investigacion Cientifica*. Lima: San Marcos.
- Scarone, C. (2005). *La Innovacion en la empresa:La Orientacion al Mercado como Factor de Exito en el Proceso de Innovacion en Producto [Tesis Doctoral, Universitat Oberta de Catalunya]*. Repositorio Institucional.
- TORRES, A. J. (2016). *PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO PRODUCTIVO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA DEDICADA A LA FABRICACION DE SANDALIAS DE BAÑO*. Chiclayo.
- Valera Espinoza, A. T. (2019). *Mejora del proceso de fabricación de cajas chinas para incrementar la productividad en una empresa metalmecánica,cajamarca*. Cajamarca.
- Vega, C., Maguiña, J., Soto, A., Valdivia, J., & Correa, L. (2021). *Estudios Transversales*. Obtenido de Facultad de Medicina Humana URP: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rfmh/v21n1/2308-0531-rfmh-21-01-179.pdf>



## ANEXOS

### Anexo 1

#### Formato de Validez de la Encuesta por los Expertos

Diseñado por: García Quiliche, Melba Roció

**FORMATO DE VALIDEZ BASADA EN EL CONTENIDO: "DISEÑO DE MEJORA DE PROCESOS EN EL ÁREA DE PRODUCCION PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA 3K SERVICIOS GENERALES E.I.R.L."**

Estimado(a) experto(a):  
 Reciba mis más cordiales saludos, el motivo de este documento es informarle que estoy realizando la validez basada en el contenido de un instrumento destinado a medir la mejora de procesos en el área de producción para incrementar la *productividad en la empresa 3K Servicios Generales E.I.R.L.* En ese sentido, solicito pueda evaluar los 10 ítems en tres criterios: Relevancia, coherencia y claridad. Su sinceridad y participación voluntaria me permitirá identificar posibles fallas en la escala.  
 Antes es necesario completar algunos datos generales:

**I. Datos Generales**

Nombre y Apellido	Katherine del Pilar Aranc Aranc		
Sexo:	Varón	Mujer	
Años de experiencia profesional: (desde la obtención del título)	8 años		
Grado académico:	Bachiller	Magister	Doctor
Área de Formación académica	Clinica	Educativa	Social
	Organizacional	Otro:	
Áreas de experiencia profesional	SSO, SIE, Proyectos		
Tiempo de experiencia profesional en el área	2 a 4 años	5 a 10 años	10 años a mas

**II. Breve explicación del constructo**  
 La productividad: implica mejora del proceso productivo, donde la mejora significa una comparación favorable entre la cantidad de bienes y servicios producidos

Criterios de Calificación

**Relevancia**  
 El grado en que el ítem es esencial o importante y por tanto debe ser incluido para evaluar la autoestima se determinará con una calificación que varía de 0 a 3: El ítem "Nada relevante para evaluar la mejora de procesos en el área de producción para incrementar la *productividad en la empresa 3K Servicios Generales E.I.R.L.*" (Puntaje 0), "poco relevante para evaluar el incremento de la mejora de procesos en el área de producción para incrementar la *productividad en la empresa 3K Servicios Generales E.I.R.L.*" (puntaje 1), "relevante para evaluar la mejora de procesos en el área de producción para incrementar la *productividad en la empresa 3K Servicios Generales E.I.R.L.*" (Puntaje 2) y "completamente relevante para evaluar la mejora de procesos en el área de producción para incrementar la *productividad en la empresa 3K Servicios Generales E.I.R.L.*" (Puntaje 3).

Nada relevante	Poco relevante	Relevante	Totalmente relevante
0	1	2	3

ITEMS		Relevancia				Coherente				Claridad				Sugerencias
<b>Procesos</b> Conjunto de operaciones a que se somete una cosa para elaborarla o transformarla. (Córdoba Cubillo, Coto Keith, & Ramírez Salas, 2005)														
N°	Ítems													
3	¿Las herramientas y equipos se encuentran ordenados de manera tal que facilita su búsqueda e identificación inmediata?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
4	¿Ha tenido alguna dificultad con alguna máquina en algún proceso? Si marco SI ¿Indique cuál fue la dificultad?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
5	Dentro de los servicios que ofrece, ¿Cuál es el producto que demora más en ser procesado?, ¿Por qué?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
7	¿Observa cuellos de botella en la producción?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
8	¿Considera usted que el taller cuenta con una correcta distribución de las áreas de trabajo?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
10	¿La materia prima se encuentra a disposición en el momento indicado para proceder a realizar el proceso productivo?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
<b>Productividad</b> Medida económica que calcula cuántos bienes y servicios se han producido. (Ruelas, 1993)														
N°	Ítems													
1	¿Cuáles son los servicios que con más frecuencia realiza?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
2	¿Cuenta con los equipos y herramientas necesarias y suficientes para los trabajos que ofrecen como empresa?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
6	¿Cada cuánto tiempo se da mantenimiento a sus máquinas?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
9	¿Usted es capacitado por la empresa? Si marco SI ¿Indique usted con qué frecuencia son capacitados?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
11	Sabe usted, ¿qué es ergonomía?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
12	¿Usted finaliza su labor de trabajo durante el horario establecido por la empresa?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	

Las alternativas de respuesta van de a al b y tienen las siguientes expresiones: (Este ítem variará según lo que el tesista indique debe estar como alternativa en las respuestas de las preguntas planteadas).

a      b

SI      NO

Firma del experto:



Diseñado por: García Quiliche, Melba Rocío

**FORMATO DE VALIDEZ BASADA EN EL CONTENIDO: "DISEÑO DE MEJORA DE PROCESOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA 3K SERVICIOS GENERALES E.I.R.L."**

Estimado(a) experto(a):

Reciba mis más cordiales saludos, el motivo de este documento es informarle que estoy realizando la validez basada en el contenido de un instrumento destinado a medir la mejora de procesos en el área de producción para incrementar la productividad en la empresa 3K Servicios Generales E.I.R.L. En ese sentido, solicito pueda evaluar los 10 ítems en tres criterios: Relevancia, coherencia y claridad. Su sinceridad y participación voluntaria me permitirá identificar posibles fallas en la escala.

Antes es necesario completar algunos datos generales:

**I. Datos Generales**

Nombre y Apellido	Ricardo Fernando Ortega Mestunza		
Sexo:	Varón	Mujer	
Años de experiencia profesional: (desde la obtención del título)	10		
Grado académico:	Bachiller	Magister /	Doctor
Área de Formación académica	Clinica	Educativa /	Social
	Organizacional	Otro: Ing. Industria /	
Áreas de experiencia profesional	Gest. Invest. / Inv. Opera. / Simulacion		
Tiempo de experiencia profesional en el área	2 a 4 años	5 a 10 años	10 años a mas

**II. Breve explicación del constructo**

La productividad: implica mejora del proceso productivo, donde la mejora significa una comparación favorable entre la cantidad de bienes y servicios producidos

Criterios de Calificación

**Relevancia**

El grado en que el ítem es esencial o importante y por tanto debe ser incluido para evaluar la autoestima se determinará con una calificación que varía de 0 a 3: El ítem "Nada relevante para evaluar la mejora de procesos en el área de producción para incrementar la productividad en la empresa 3K Servicios Generales E.I.R.L." (Puntaje 0), "poco relevante para evaluar el incremento de la mejora de procesos en el área de producción para incrementar la productividad en la empresa 3K Servicios Generales E.I.R.L." (puntaje 1), "relevante para evaluar la mejora de procesos en el área de producción para incrementar la productividad en la empresa 3K Servicios Generales E.I.R.L." (Puntaje 2) y "completamente relevante para evaluar la mejora de procesos en el área de producción para incrementar la productividad en la empresa 3K Servicios Generales E.I.R.L." (Puntaje 3).

Nada relevante	Poco relevante	Relevante	Totalmente relevante
0	1	2	3

ITEMS		Relevancia				Coherente				Claridad				Sugerencias
<b>Procesos</b> Conjunto de operaciones a que se somete una cosa para elaborarla o transformarla. (Córdoba Cubillo, Coto Keith, & Ramírez Salas, 2005)														
N°	Ítems													
3	¿Las herramientas y equipos se encuentran ordenados de manera tal que facilita su búsqueda e identificación inmediata?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
4	¿Ha tenido alguna dificultad con alguna máquina en algún proceso? Si marco SI ¿Indique cuál fue la dificultad?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
5	Dentro de los servicios que ofrece, ¿Cuál es el producto que demora más en ser procesado?, ¿Por qué?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
7	¿Observa cuellos de botella en la producción?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
8	¿Considera usted que el taller cuenta con una correcta distribución de las áreas de trabajo?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
10	¿La materia prima se encuentra a disposición en el momento indicado para proceder a realizar el proceso productivo?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
<b>Productividad</b> Medida económica que calcula cuántos bienes y servicios se han producido. (Ruelas, 1993)														
N°	Ítems													
1	¿Cuáles son los servicios que con más frecuencia realiza?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
2	¿Cuenta con los equipos y herramientas necesarias y suficientes para los trabajos que ofrecen como empresa?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
6	¿Cada cuánto tiempo se da mantenimiento a sus máquinas?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
9	¿Usted es capacitado por la empresa? Si marco SI ¿Indique usted con qué frecuencia son capacitados?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
11	Sabe usted, ¿qué es ergonomía?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
12	¿Usted finaliza su labor de trabajo durante el horario establecido por la empresa?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	

Las alternativas de respuesta van de a al b y tienen las siguientes expresiones: (Este ítem variará según lo que el testista indique debe estar como alternativa en las respuestas de las preguntas planteadas).

a      b  
 SI    NO

Firma del experto:



Ing. Fernando Ortega M.

Diseñado por: García Quiliche, Melba Rocío

**FORMATO DE VALIDEZ BASADA EN EL CONTENIDO: "DISEÑO DE MEJORA DE PROCESOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA 3K SERVICIOS GENERALES E.I.R.L."**

Estimado(a) experto(a):

Reciba mis más cordiales saludos, el motivo de este documento es informarle que estoy realizando la validez basada en el contenido de un instrumento destinado a medir la mejora de procesos en el área de producción para incrementar la *productividad en la empresa 3K Servicios Generales E.I.R.L.* En ese sentido, solicito pueda evaluar los 10 ítems en tres criterios: Relevancia, coherencia y claridad. Su sinceridad y participación voluntaria me permitirá identificar posibles fallas en la escala.

Antes es necesario completar algunos datos generales:

**I. Datos Generales**

Nombre y Apellido	Luis Roberto Quispe Vasquez		
Sexo:	<input checked="" type="checkbox"/> Varón	<input type="checkbox"/> Mujer	
Años de experiencia profesional: (desde la obtención del título)			
Grado académico:	Bachiller	<input checked="" type="checkbox"/> Magister	Doctor
Área de Formación académica	Clinica	Educativa	Social
	Organizacional	Otro:	
Áreas de experiencia profesional	Gestión de operaciones y logística.		
Tiempo de experiencia profesional en el área	2 a 4 años	<input checked="" type="checkbox"/> 5 a 10 años	10 años a mas

**II. Breve explicación del constructo**

La productividad: implica mejora del proceso productivo, donde la mejora significa una comparación favorable entre la cantidad de bienes y servicios producidos

Criterios de Calificación

**Relevancia**

El grado en que el ítem es esencial o importante y por tanto debe ser incluido para evaluar la autoestima se determinará con una calificación que varía de 0 a 3: El ítem "Nada relevante para evaluar la mejora de procesos en el área de producción para incrementar la *productividad en la empresa 3K Servicios Generales E.I.R.L.*" (Puntaje 0), "poco relevante para evaluar el incremento de la mejora de procesos en el área de producción para incrementar la *productividad en la empresa 3K Servicios Generales E.I.R.L.*" (puntaje 1), "relevante para evaluar la mejora de procesos en el área de producción para incrementar la *productividad en la empresa 3K Servicios Generales E.I.R.L.*" (Puntaje 2) y "completamente relevante para evaluar la mejora de procesos en el área de producción para incrementar la *productividad en la empresa 3K Servicios Generales E.I.R.L.*" (Puntaje 3).

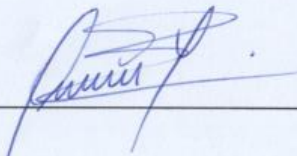
Nada relevante	Poco relevante	Relevante	Totalmente relevante
0	1	2	3

ITEMS		Relevancia				Coherente				Claridad				Sugerencias
<b>Procesos</b> Conjunto de operaciones a que se somete una cosa para elaborarla o transformarla. (Córdoba Cubillo, Coto Keith, & Ramírez Salas, 2005)														
N°	Ítems													
3	¿Las herramientas y equipos se encuentran ordenados de manera tal que facilita su búsqueda e identificación inmediata?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
4	¿Ha tenido alguna dificultad con alguna máquina en algún proceso? Si marco SI ¿Indique cuál fue la dificultad?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
5	Dentro de los servicios que ofrece, ¿Cuál es el producto que demora más en ser procesado?, ¿Por qué?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
7	¿Observa cuellos de botella en la producción?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
8	¿Considera usted que el taller cuenta con una correcta distribución de las áreas de trabajo?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
10	¿La materia prima se encuentra a disposición en el momento indicado para proceder a realizar el proceso productivo?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
<b>Productividad</b> Medida económica que calcula cuántos bienes y servicios se han producido. (Ruelas, 1993)														
N°	Ítems													
1	¿Cuáles son los servicios que con más frecuencia realiza?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
2	¿Cuenta con los equipos y herramientas necesarias y suficientes para los trabajos que ofrecen como empresa?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
6	¿Cada cuánto tiempo se da mantenimiento a sus máquinas?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
9	¿Usted es capacitado por la empresa? Si marco SI ¿Indique usted con qué frecuencia son capacitados?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
11	Sabe usted, ¿qué es ergonomía?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
12	¿Usted finaliza su labor de trabajo durante el horario establecido por la empresa?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	

Las alternativas de respuesta van de a al b y tienen las siguientes expresiones: (Este ítem variará según lo que el tesista indique debe estar como alternativa en las respuestas de las preguntas planteadas).

a      b  
 SI    NO

Firma del experto: \_\_\_\_\_



## Anexo 2

### Encuesta Aplicada a los Trabajadores

#### ENCUESTA PARA LAS EMPRESAS METALMECANICAS

Nombre \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

A continuación, se le presentan una serie de preguntas, responda marcando con un (x), según sea el caso, en la respuesta que considere refleje su apreciación.

1. ¿Cuáles son los servicios que más frecuencia realiza?
  - a. Servicios Eléctricos y soldadura
  - b. Soldadura y maestranza
  - c. Mantenimiento y soldadura
  - d. Maestranza y servicios eléctricos
  
2. ¿Cuenta con los equipos y herramientas necesarias y suficientes para los trabajos que ofrecen como empresa?
  - a. SI
  - b. NO
  
3. ¿Las herramientas y equipos se encuentran ordenados de manera tal que facilita su búsqueda e identificación inmediata?
  - a. SI
  - b. NO
  
4. ¿Ha tenido alguna dificultad con alguna máquina en algún proceso?
  - a. SI
  - b. NO

Si marco SI ¿Indique cuál fue la dificultad?

\_\_\_\_\_
  
5. Dentro de los servicios que ofrece, ¿Cuál es el producto que demora más en ser procesado?, ¿Por qué?  

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_
  
6. ¿Cada cuanto tiempo se da mantenimiento a sus máquinas?
  - a. 1-3 meses
  - b. 3-6 meses
  - c. 6-9 meses
  - d. 9-12 meses

7. ¿Observa cuellos de botella en la producción?
- SI
  - NO
8. ¿Considera usted que el taller cuenta con una correcta distribución de las áreas de trabajo?
- SI
  - NO
9. ¿Usted es capacitado por la empresa?
- SI
  - NO

Si marco SI ¿Indique usted con qué frecuencia son capacitados?

---

10. ¿La materia prima se encuentra a disposición en el momento indicado para proceder a realizar el proceso productivo?
- SI
  - NO
11. Sabe usted, ¿qué es ergonomía?
- SI
  - NO
12. ¿Usted finaliza su labor de trabajo durante el horario establecido por la empresa?
- SI
  - NO
  - A veces



### Anexo 3

#### Diagnostico de evaluación a los Operarios con la Metodología 5S.

Evaluación de Organización			
		Sí	No
1	¿Las herramientas consideradas necesarias para el desarrollo de las actividades del área se encuentran organizadas?		✓
2	¿Se observan Herramientas dañadas?	✓	
3	¿Existe un plan de acción para las herramientas dañadas para repararlos o se encuentran separados y rotulados?		✓
4	¿Existen herramientas obsoletas?	✓	
5	En caso de observarse herramientas obsoletas ¿Están debidamente identificados como tal, se encuentran separados y existe un plan de acción para ser descartados?		✓
6	¿Se observan máquinas de más, es decir que no son necesarios para el desarrollo de las actividades del área?	✓	
7	En caso de observarse máquinas de más ¿Están debidamente identificados cómo tal, existe un plan de acción para ser transferidos a un área que los requiera?	✓	

Evaluación de Orden			
		Sí	No
1	¿Se dispone de un sitio adecuado para cada elemento que se ha considerado como necesario? ¿Cada cosa en su lugar?		✓
2	¿Se dispone de sitios debidamente identificados para máquinas que se utilizan con poca frecuencia?	✓	
3	¿Utiliza la identificación visual, de tal manera que le permita a las personas ajenas al área realizar una correcta disposición de los objetos de espacio?		✓
4	¿La disposición de los elementos es acorde al grado de utilización de los mismos? Entre más frecuente más cercano.	✓	
5	¿Considera que los elementos dispuestos se encuentran en una cantidad ideal?		✓
6	¿Existen medios para que cada elemento retorne a su lugar de disposición?	✓	
7	¿Hacen uso de herramientas como códigos de color, señalización, hojas de verificación?		✓

### Evaluación de Limpieza

		Sí	No
1	¿El área de trabajo se percibe como absolutamente limpia?		✓
2	¿Los trabajadores del área y en su totalidad se encuentran limpios, de acuerdo a sus actividades y a sus posibilidades de asearse?		✓
3	¿Se han eliminado las fuentes de contaminación? No solo la suciedad		✓
4	¿Existe una rutina de limpieza por parte de los trabajadores del área?	✓	
5	¿Existen espacios y elementos para disponer de la basura?		✓

### Evaluación de Estandarización

		Sí	No
1	¿Existen herramientas de estandarización para mantener la organización, el orden y la limpieza identificados?		✓
2	¿Se utiliza evidencia visual respecto al mantenimiento de las condiciones de organización, orden y limpieza?		✓
3	¿Se utilizan moldes o plantillas para conservar el orden?		✓
4	¿Se cuenta con un cronograma de análisis de utilidad, obsolescencia y estado de elementos?		✓
5	¿En el período de evaluación, se han presentado propuestas de mejora en el área?	✓	
6	¿Se han desarrollado lecciones de un punto o procedimientos operativos estándar?		✓

### Evaluación de Disciplina

		Sí	No
1	¿Se percibe una cultura de respeto por los estándares establecidos, y por los logros alcanzados en materia de organización, orden y limpieza?		✓
2	¿Se percibe proactividad en el desarrollo de la metodología 5s?		✓
3	¿Se conocen situaciones dentro del período de la evaluación, no necesariamente al momento de diligenciar este formato, que afecten los principios 5s?		✓
4	¿Se encuentran visibles los resultados obtenidos por medio de la metodología?	✓	

## Anexo 4

### Encuesta a la Empresa.

**ENCUESTA PARA LAS EMPRESAS METALMECÁNICAS**

Nombre SARMIENTO BANCES ALEX

Edad: 35 Sexo: M

A continuación, se le presentan una serie de preguntas, responda marcando con un (x), según sea el caso, en la respuesta que considere refleje su apreciación.

- ¿Cuáles son los servicios que más frecuencia realiza?
  - Servicios Eléctricos y soldadura
  - Soldadura y maestranza
  - Mantenimiento y soldadura
  - Maestranza y servicios eléctricos
- ¿Cuenta con los equipos y herramientas necesarias y suficientes para los trabajos que ofrecen como empresa?
  - SI
  - NO
- ¿Las herramientas y equipos se encuentran ordenados de manera tal que facilita su búsqueda e identificación inmediata?
  - SI
  - NO
- ¿Ha tenido alguna dificultad con alguna máquina en algún proceso?
  - SI
  - NO

Si marco SI ¿Indique cuál fue la dificultad?

falta de cables largos para maquina de soldar
- Dentro de los servicios que ofrece, ¿Cuál es el producto que demora más en ser procesado?, ¿Por qué?

boanas, porque la presión q se les da es mas complicado
- ¿Cada cuanto tiempo se da mantenimiento a sus máquinas?
  - 1-3 meses
  - 3-6 meses
  - 6-9 meses
  - 9-12 meses
- ¿Observa cuellos de botella en la producción?
  - SI
  - NO

8. ¿Considera usted que el taller cuenta con una correcta distribución de las áreas de trabajo?
- a. SI  
 b. NO
9. ¿Usted es capacitado por la empresa?
- a. SI  
 b. NO
- Si marco SI ¿Indique usted con qué frecuencia son capacitados?
- \_\_\_\_\_
10. ¿La materia prima se encuentra a disposición en el momento indicado para proceder a realizar el proceso productivo?
- a. SI  
 b. NO
11. Sabe usted, ¿qué es ergonomía?
- a. SI  
 b. NO
12. ¿Usted finaliza su labor de trabajo durante el horario establecido por la empresa?
- a. SI  
b. NO  
 c. A veces

## ENCUESTA PARA LAS EMPRESAS METALMECÁNICAS

Nombre Richard Leonal Bances BautistaEdad: 26 Sexo: M

A continuación, se le presentan una serie de preguntas, responda marcando con un (x), según sea el caso, en la respuesta que considere refleje su apreciación.

1. ¿Cuáles son los servicios que más frecuencia realiza?
  - a. Servicios Eléctricos y soldadura
  - b. Soldadura y maestranza
  - c. Mantenimiento y soldadura
  - d. Maestranza y servicios eléctricos
  
2. ¿Cuenta con los equipos y herramientas necesarias y suficientes para los trabajos que ofrecen como empresa?
  - a. SI
  - b. NO
  
3. ¿Las herramientas y equipos se encuentran ordenados de manera tal que facilita su búsqueda e identificación inmediata?
  - a. SI
  - b. NO
  
4. ¿Ha tenido alguna dificultad con alguna máquina en algún proceso?
  - a. SI
  - b. NO

Si marco SI ¿Indique cuál fue la dificultad?

falta de Bobinas (torno)
  
5. Dentro de los servicios que ofrece, ¿Cuál es el producto que demora más en ser procesado?, ¿Por qué?

bobinas (lo destroncada y el canal de lubricación por lo que tiene que estar bien centrada la bobina)
  
6. ¿Cada cuanto tiempo se da mantenimiento a sus máquinas?
  - a. 1-3 meses
  - b. 3-6 meses
  - c. 6-9 meses
  - d. 9-12 meses
  
7. ¿Observa cuellos de botella en la producción?
  - a. SI
  - b. NO

8. ¿Considera usted que el taller cuenta con una correcta distribución de las áreas de trabajo?
- a. SI
  - b. NO
9. ¿Usted es capacitado por la empresa?
- a. SI
  - b. NO
- Si marco SI ¿Indique usted con qué frecuencia son capacitados?
- \_\_\_\_\_
10. ¿La materia prima se encuentra a disposición en el momento indicado para proceder a realizar el proceso productivo?
- a. SI
  - b. NO
11. Sabe usted, ¿qué es ergonomía?
- a. SI
  - b. NO
12. ¿Usted finaliza su labor de trabajo durante el horario establecido por la empresa?
- a. SI
  - b. NO
  - c. A veces

ENCUESTA PARA LAS EMPRESAS METALMECÁNICAS

Nombre Segundo Cuzco Paico

Edad: 24 Sexo: H

A continuación, se le presentan una serie de preguntas, responda marcando con un (x), según sea el caso, en la respuesta que considere refleje su apreciación.

1. ¿Cuáles son los servicios que más frecuencia realiza?
  - a. Servicios Eléctricos y soldadura
  - b. Soldadura y maestranza
  - c. Mantenimiento y soldadura
  - d. Maestranza y servicios eléctricos
  
2. ¿Cuenta con los equipos y herramientas necesarias y suficientes para los trabajos que ofrecen como empresa?
  - a. SI
  - b. NO
  
3. ¿Las herramientas y equipos se encuentran ordenados de manera tal que facilita su búsqueda e identificación inmediata?
  - a. SI
  - b. NO
  
4. ¿Ha tenido alguna dificultad con alguna máquina en algún proceso?
  - a. SI
  - b. NO

Si marco SI ¿Indique cuál fue la dificultad?

forno - fallas mecánicas
  
5. Dentro de los servicios que ofrece, ¿Cuál es el producto que demora más en ser procesado?, ¿Por qué?

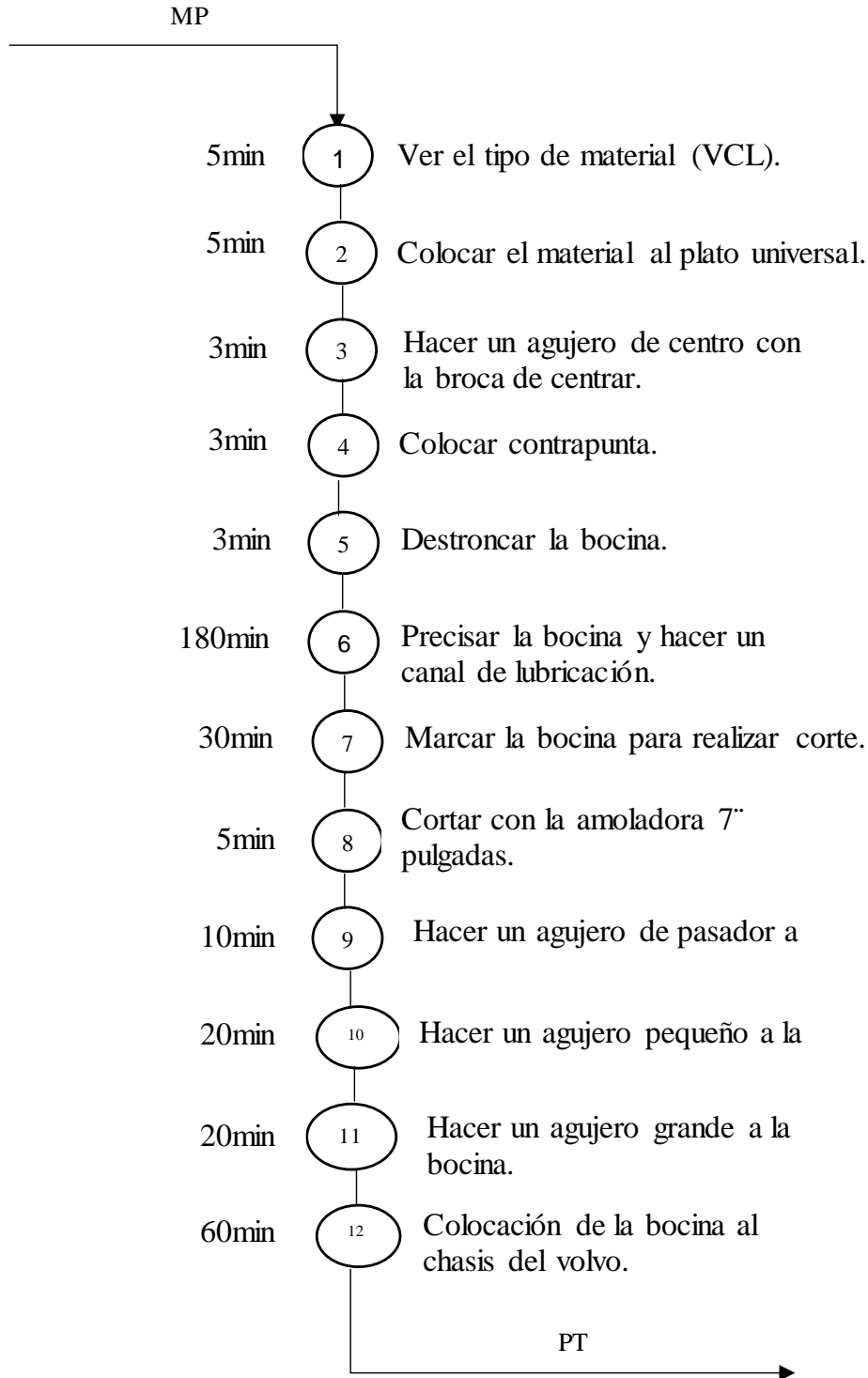
Boanas, se realiza agujero, destanque y luego  
frisición
  
6. ¿Cada cuanto tiempo se da mantenimiento a sus máquinas?
  - a. 1-3 meses
  - b. 3-6 meses
  - c. 6-9 meses
  - d. 9-12 meses
  
7. ¿Observa cuellos de botella en la producción?
  - a. SI
  - b. NO

8. ¿Considera usted que el taller cuenta con una correcta distribución de las áreas de trabajo?
- a. SI  
 b. NO
9. ¿Usted es capacitado por la empresa?
- a. SI  
b. NO
- Si marco SI ¿Indique usted con qué frecuencia son capacitados?
- todos los días
10. ¿La materia prima se encuentra a disposición en el momento indicado para proceder a realizar el proceso productivo?
- a. SI  
 b. NO
11. Sabe usted, ¿qué es ergonomía?
- a. SI  
 b. NO
12. ¿Usted finaliza su labor de trabajo durante el horario establecido por la empresa?
- a. SI  
b. NO  
c. A veces



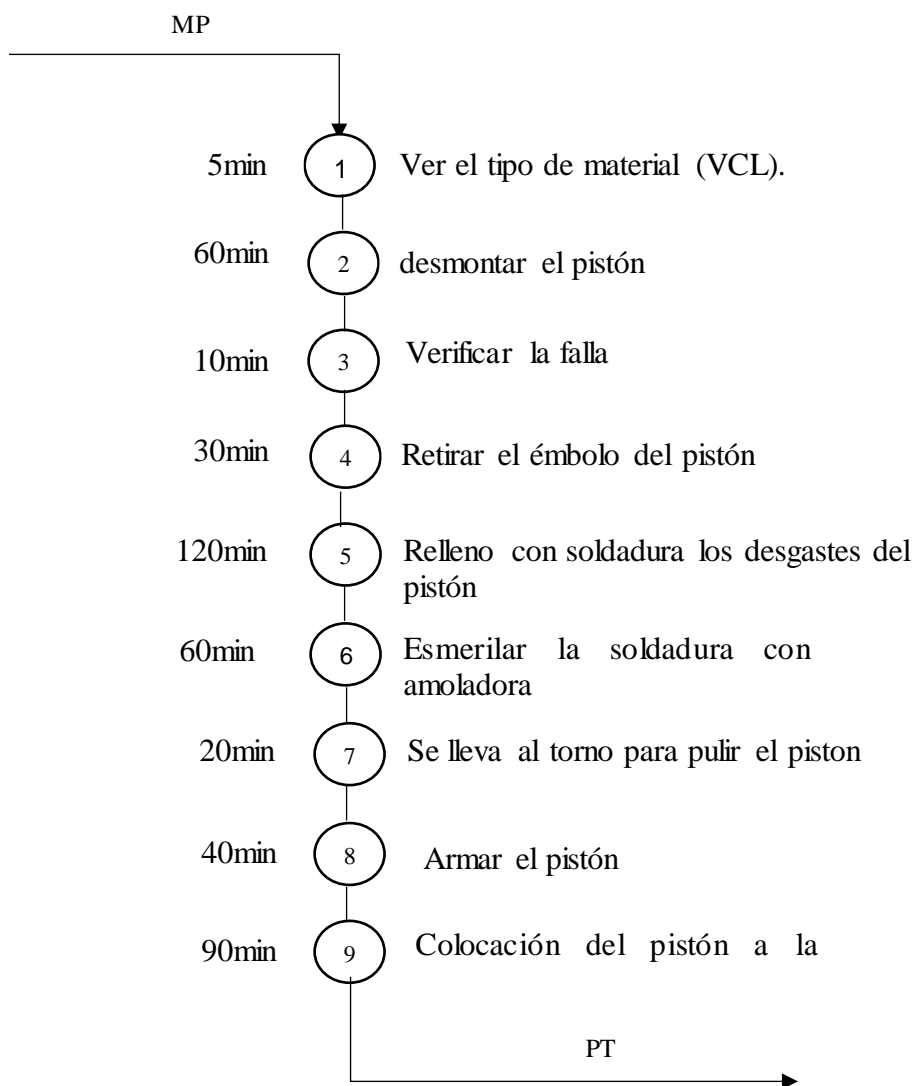
**Anexo 5**

*Diagrama de Operaciones Bocinas Volvos.*



### Anexo 6

*Diagrama de Operaciones de Pines.*



## Anexo 7

### *Materiales y Herramientas del Taller.*



## Anexo 8

### *Distribución Actual de la Empresa.*



a















## Anexo 9

### *Almacén de Chatarra*



