



UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA DEL ECUADOR
CARRERA INGENIERIA INDUSTRIAL.

Proyecto Técnico previo a la obtención de título de Ingeniería Industrial

Título: DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN Y APLICACIÓN DE
MEJORAS CONTINUAS EN LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN Y CALIDAD EN
“TALLERES CARVAJAL”

Title: DESIGN OF A PROPOSAL FOR OPTIMIZATION AND APPLICATION OF CONTINUOUS
IMPROVEMENTS IN THE PRODUCTION AND QUALITY PROCESSES IN "TALLERES
CARVAJAL"

Autores: Wendy Raquel Gusniay Pagalo
Jose Antonio Carvajal Ordoñez

Director: Ing. Luis Daniel Caamaño Gordillo MSC.

Guayaquil, septiembre 2021

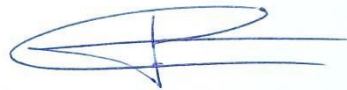
Certificado de responsabilidad y autoría del trabajo de titulación

Yo, Wendy Gusniay Pagalo con C.I. 0604838375, Jose Carvajal Ordoñez con C.I. 0929732013, declaró que somos los únicos autores de este trabajo de titulación cuyo tema es: Diseño de una propuesta de optimización y aplicación de mejoras continuas en los procesos de producción y calidad en “Talleres Carvajal”

Los conceptos aquí desarrollados, análisis realizados y las conclusiones del presente trabajo, son de exclusiva responsabilidad de los autores.



Wendy Raquel Gusniay Pagalo



Jose Antonio Carvajal Ordoñez


**Certificado de cesión de derechos de autor del trabajo de titulación a la
Universidad Politécnica Salesiana**

DECLARACION DE CESION DE DERECHOS DE AUTOR

Quien suscribe, en calidad de autor del trabajo de titulación con el tema: Diseño de una propuesta de optimización y aplicación de mejoras continuas en los procesos de producción y calidad en “Talleres Carvajal”, por medio de la presente, autorizamos a la UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA DEL ECUADOR a que haga uso parcial o total de esta obra con fines académicos o de investigación.



Wendy Raquel Gusniay Pagalo



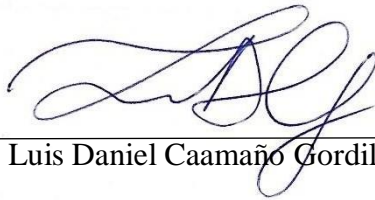
Jose Antonio Carvajal Ordoñez

Certificado de Dirección del Trabajo de Titulación

DECLARACIÓN DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Quien suscribe, en calidad de director del trabajo de titulación con el tema **Diseño de una propuesta de optimización y aplicación de mejoras continuas en los procesos de producción y calidad en “Talleres Carvajal”**, desarrollado por los estudiantes **Wendy Raquel Gusniay Pagalo y Jose Antonio Carvajal Ordoñez** previo la obtención del Título de Ingeniero Industrial, por medio de la presente que el documento cumple con los requisitos establecidos en el Instructivo para la Estructura y Desarrollo de Trabajos de Titulación para pregrado de la Universidad Politécnica Salesiana. En virtud de lo anterior, autorizo su presentación y aceptación como una obra auténtica y de alto valor académico.

Dado en la ciudad de Guayaquil, a los 2022



Ing. Luis Daniel Caamaño Gordillo. Msc

Dedicatoria

Jose Carvajal

Dedico este trabajo de tesis primeramente a Dios ya que nos me ha mantenido con vida después de esta pandemia, por dar en mí su sabiduría para continuar este largo camino universitario, lo dedico a mis padres ya que junto a Dios han sido los pilares fundamentales de mi vida a lo largo de mi carrera, han estado hay apoyándome siempre en todo lo que he necesitado y han luchado conmigo desde el inicio, lo dedico también a mis profesores que han sido guías durante todos estos años de clases pues sino fuera por ellos no podría haber estado aquí.

Y dedico de manera muy especial a mi compañera de tesis, ya que siempre estuvo apoyándome y motivándome para llegar más y más alto durante todo el camino que nos tocó atravesar

Wendy Gusniay

Dedico este proyecto de grado a mi esfuerzo, mi madre y la fe en Dios que siempre me ha mantenido de pie.

Sin duda alguna a todos los profesores que formaron parte de este ciclo universitario, cada uno impartiendo su valioso conocimiento que ha sido muy útil a lo largo de estos cinco años y también para ponerlo en práctica en cada uno de nuestros trabajos.

Agradecimiento

Jose Carvajal

Mi principal agradecimiento es para Dios, por todos los momentos duros que me ha tocado pasar, lo buenos también y saber que siempre estuvo conmigo dándome su sabiduría, su paciencia y todo el amor, definitivamente sin él no habría sido posible este proyecto

Agradezco también a todos y cada uno de las personas que han estado aportándome conocimientos y de alguna forma ayudándome durante mi carrera universitaria, a mis amigos de curso, mis amigos de grupo y profesores que han hecho posible el estar aquí terminando mi carrera

Asimismo, de las personas más importantes en mi vida, mis padres y hermanos que siempre me han apoyado y dado las fuerzas para seguir adelante.

Wendy Gusniay

Agradezco a Dios por mantener mi fe constante, a mi madre por todo el apoyo y ser la figura más importante en mi vida, por ser la mejor amiga y consejera. A mis abuelitos por inculcarme buenos modales.

A todos los profesores, compañeros, amigos que fueron participes en cada etapa universitaria, siempre los llevare en mi corazón.

Y no menos importante a mi compañero de proyecto ya que sin duda me ha demostrado ser una verdadera calidad de persona.

Resumen

El objetivo general es desarrollar una propuesta de optimización y aplicación de mejoras continuas en los procesos de producción y calidad en Talleres Carvajal, basados en los métodos de Kaizen y Lean Manufacturing, donde se han detectado varios problemas como desperdicio de material, pérdidas de tiempos de trabajo, Mala organización del taller y afectaciones en la calidad de los trabajos a clientes. Para lo cual se ha establecido una metodología que tiene un enfoque, en donde se planifica el curso de las acciones como encontrar las debilidades y fortalezas de cada máquina y personal que operara dentro del procesos productivos, revisar que tipos procesos se deberían dar en cada estación de producción, determinar las mejores herramientas y estrategias para el proceso y diseñar una línea de producción de manera continua. Por lo tanto, se ha podido observar en el Taller Carvajal, se establece que las distintas capacidades y limitaciones pueden ser reestructuradas para mejorar los tiempos y la variabilidad de cada estación de trabajo.

Palabras claves: diseño, propuesta, mejoras continuas, producción, TPM y calidad

Abstract

The general objective is to develop a proposal for the optimization and application of continuous improvements in the production and quality processes at Talleres Carvajal, based on the methods of Kaizen and Lean Manufacturing, where several problems have been detected, such as material waste, loss of production time, work, Poor organization of the workshop and affectations in the quality of the works to clients. For which a methodology has been established that has an approach, where the course of actions is planned, such as finding the weaknesses and strengths of each machine and personnel that will operate within the production processes, reviewing what types of processes should be given in each station. of production, determine the best tools and strategies for the process and design a production line on an ongoing basis. Therefore, it has been observed in the Carvajal Workshop, it is established that the different capacities and limitations can be restructured to improve the times and variability of each work station.

Keywords: design, proposal, continuous improvement, production, TPM and quality

Índice de contenido

DECLARACION DE CESION DE DERECHOS DE AUTOR.....	II
DECLARACIÓN DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITUCIÓN	III
Dedicatoria	IV
Agradecimiento	V
Resumen.....	VI
Abstract	VII
Titulo	1
Glosario de términos.....	1
Introducción	3
Capítulo 1. Problema.....	4
1.1 Antecedentes	4
1.2 Importancia y alcance.....	8
1.3 Delimitaciones.....	10
1.4 Objetivo General	12
1.5 Objetivos específicos	12
Capítulo 2. Marco teórico referencial	13
Capítulo 3. Marco metodológico	17
Capítulo 4. Resultados.....	57
Cronograma	66
Presupuesto.....	67
Anexos.....	70
Referencias	72

Título

Diseño de propuesta de optimización y aplicación de mejoras continuas en los procesos de producción y calidad en “Talleres Carvajal”

Glosario de términos

Autogestión: propone de inmediato una revisión profunda de todos los planes de enseñanza en el campo de la educación superior, dentro del concepto de una verdadera revolución de los sistemas vigentes (Juventud y Revolución, 2016).

BPM: Es una disciplina integradora que engloba técnicas y disciplinas, que abarca las capas de estrategia, negocio y tecnología, que se comprende como un todo integrado y gestión a través de los procesos (Hitpass, 2017).

Gestión de Calidad: la gestión de calidad sirve de vehículo para alcanzar ventajas competitivas, eficiencia y productividad a través del ciclo de mejora continua (Palma, Parejo, y Sierra, 2018).

Diseño: es el proceso previo de configuración mental, en la búsqueda de una solución en cualquier campo. Se aplica habitualmente en el contexto de la industria, ingeniería, arquitectura, comunicación y otras disciplinas que requieren creatividad (Fontalvo y De La Hoz, 2018).

Implementación: es la ejecución o puesta en marcha de una idea programada, ya sea, de una aplicación informática, un plan, modelo científico, diseño específico, estándar, algoritmo o política (Yépez et al., 2017)

Kaizen: es el proceso continuo para mejorar en forma permanente los servicios, la organización e inclusive a las personas orientadas a erradicar las ineficiencias, en tanto el rendimiento laboral es el resultado del trabajo que realizan los empleados (Céspedes, y Meza, 2019).

Lean Manufacturing: es un modelo de gestión basado en producir bienes y servicios ajustados a la demanda asegurando la calidad de sus productos, con la máxima rapidez y al mínimo coste posible (Manzano y Gisbert 2016).

Mejora continua: Se trata de un conjunto de acciones planeadas, organizadas, integradas y sistematizadas para obtener cambios, y mejoras de procedimientos en la organización (Villavicencio, Soler, y Bernabéu, 2017).

Optimización: La optimización del proceso de producción es una tarea importante que debe resolverse en la planificación estratégica y/u operativa de cada empresa industrial (Jablonsky, y Skocdoplova, 2017)

Proceso: En ingeniería, un proceso es una serie de tareas interrelacionadas que, juntas transforman las entradas en salidas (Socconini, y Barrantes, 2020).

Productividad: es la relación entre la cantidad de productos obtenida por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción (Herrera, Granadillo, y Gómez, 2018)

Introducción

Los Talleres Carvajal han presentado un escenario no conveniente para la producción, que ha generado problemas en la productividad y en el conocimiento del sector; por lo que se han visto obligados a buscar estrategias para innovar y mejorar sus procesos, productos y métodos con el fin de mejorar su desempeño operativo y cumplir con las demandas actuales.

De igual manera, resulta imperante mejorar los procesos de producción para que los empleados puedan operar en las condiciones óptimas de operación y así en los resultados, se pueda observar el proceso productivo de forma eficiente. El desarrollo de la investigación se resume en secciones que se encuentran estructurados de la siguiente manera:

En la primera sección, se crea una descripción del problema, justificación, grupo objetivo y los objetivos enfocados en el desarrollo de la propuesta con el fin de describir la situación inicial en el taller. En la segunda sección, se describe el marco teórico referencial donde se definen los principales temas para la resolución del problema.

En la tercera sección, se expone la metodología utilizada donde principalmente se indican las acciones a desarrollarse para cumplir con el objetivo propuesto. En la última sección se exponen los resultados obtenidos basados en la metodología establecida. Finalmente, se generan las conclusiones y recomendaciones respectivas.

Capítulo 1. Problema

1.1 Antecedentes

Durante el tiempo activo de Talleres Carvajal se ha presenciado constantes problemas de fondo como la incorrecta organización, desorden de material y equipos en las instalaciones de los talleres, mal desempeño en las tareas realizadas por los operadores dentro de los procesos/trabajos de máquina. Se puede empezar identificar y describir las principales problemáticas de los dos talleres de la empresa.

A lo largo del tiempo Talleres Carvajal ha crecido de una manera acelerada, gracias a las buenas prácticas de manufactura y de calidad del trabajo que se le brinda a sus clientes, es por eso que la cantidad de trabajos a realizarse siempre está en aumento y tienen mayores retos cada día, eso hace que el sistema de producción, calidad y organización se vaya deteriorando continuamente, el cual perjudica a los mandos y trabajadores de la empresa a tener una correcta comunicación y organización, dándonos así la oportunidad de buscar y detectar la mejor solución a los problemas presentes.

Desde hace 3 años atrás la cantidad de pedidos y trabajos a realizarse se ha visto en aumento por la adquisición de nuevas maquinarias implementadas en el taller, también por los nuevos clientes que han acudido a las instalaciones con el pasar del tiempo, no obstante se ha tratado de que no se vea afectada la cadena de producción al emplear soluciones temporales como la contratación de más personal capacitado que realicen actividades como inventarios regulares, formas de trabajo estratégico, etc. Por el cual se ve afectado dando cadena a los problemas constantes de los cuales se han presenciado los que tienen mayor eco durante un proceso de producción, los cuales son:

- Desperdicio de material
- Pérdidas de tiempos de trabajo
- Mala organización del taller
- Afectaciones en la calidad de los trabajos a clientes

Las cuatro problemáticas del taller cada vez se ven más agudizadas con la cantidad de requerimiento de los clientes, por lo que, pone en urgencia a la empresa que debería reducir los impactos de estas problemáticas dentro del sistema productivo y por eso se conocerá más de ello. El desperdicio de material dentro de Talleres Carvajal no es algo nuevo, ya sea por algún fallo de la máquina, por fallos en el plano, por la falta de experiencia del operador o por el cambio de requerimiento del cliente a última hora, siempre se ha presentado este tipo de inconveniente que no había representado ni el 2% de la cantidad de trabajos que se realizaban de forma continua.

Ahora, en las nuevas circunstancias, los problemas de desperdicio se han disparado hasta en un 20% en relación a la cantidad de piezas o mantenimientos que se hacen dentro de las instalaciones de Talleres Carvajal, por ese motivo se cambia muchas veces el sistema de llegada de una pieza a la estación en donde se hará el trabajo predeterminado y en la reducción constante de la cantidad de trabajos en cola que puede tener el operador de la máquina, esto obviamente afecta a la producción y limita muchas veces en la recepción de nuevos requerimientos de los clientes, por lo tanto hace que el ciclo de producción de esta estación sea menos eficiente y muchas veces si la estación de trabajo es estándar en la producción este forma un cuello de botella y estanca la finalización de los trabajos pendientes.

Se puede decir que este tipo de medidas tomadas no hacen que el desperdicio de material baje, solo hace que se atrasen los demás procesos de producción y muchas veces provocan fallos dentro de la propia cadena por requerimientos que no han sido completados al 100% y se ven en la obligación de terminarlos de otra forma incurriendo a otros fallos en el proceso. Esto permite saber que el problema con el desperdicio de material no es un tema aislado que deba tratarse en cada estación de trabajo por separado, sino que se deban hacer correcciones de fondo dentro de la organización para que no se produzcan afectaciones a otras áreas de la cadena de producción.

Así mismo las pérdidas de tiempo en el trabajo es un problema que viene de la mano con el desperdicio de material y los fallos que ocurren ocasionalmente en las máquinas y eso retrasa al momento de terminar un trabajo determinado ya que por pérdidas de materiales hay que empezar de nuevo con la construcción de la pieza o piezas nuevas que se estén realizando.

Antes de un proceso de producción se debe tener en cuenta la disponibilidad de material, disponibilidad de la máquina, herramientas a usarse y otros factores que son claves para empezar la producción de ese trabajo, muchas veces no se cumplen uno de los factores y eso hace que el trabajo no pueda empezar por ende hay un retraso dentro del procesos que no solo se hacen en dicha máquina sino en lo que están en cola de espera.

Las pérdidas de tiempo representan de manera significativa la cantidad de errores que se puede llegar a cometer dentro de un determinado proceso, regularmente se suelen corregir en poco tiempo, pero no siempre sucede así por lo que mientras más tiempo se

demore en la estación de trabajo, se ve afectado tanto el cliente de manera directa como los demás clientes de manera indirecta.

Otro de los problemas del estudio es la desorganización del taller tanto de forma administrativa como en el campo de trabajo, este es el problema fundamental y de raíz ante las demás problemáticas dentro de la empresa. Ya que si bien es cierto todos los demás problemas son situaciones que pueden darse dentro del proceso o durante el mismo, la mala organización desde el principio.

La mala organización afecta en definitiva todo el proceso productivo, falta de las aplicaciones del Kaizen, de las 5S y demás sistemas en los cuales se ven afectadas todas las normas para una buena organización empresarial, también se debe cambiar toda la forma de trabajar, el sistema en sí, ya que el que actualmente se está colapsando.

Debido a la cantidad de demandas de trabajo, actualmente se está manejando a través de personas que receptan el trabajo, donde cada uno por separado comienza hacer de manera individual sin consultar muchas veces la disponibilidad de las otras personas que también hacen la recepción del trabajo, y es así como se generan los cambios repentinos de trabajos de una estación a otra, de la suspensión de un trabajo ya montado o incluso de la negativa de realizar ese trabajo por no ponerse de acuerdo con las otras personas y donde a la final se queda mal con el cliente, hacen que deriven los desperdicios de material y las pérdidas de tiempo en las distintas máquinas y estaciones en la que se influye.

Y, por último, el problema de los arreglos de calidad dentro de la organización, en donde se nos ha visto afectada por diversos factores que son producto de los problemas

anteriormente mencionados. La empresa siempre se ha caracterizado por su calidad en los trabajos, y su pronta respuesta a las soluciones que damos a los mismos y es una parte esencial de nosotros el tema de la calidad en nuestros trabajos, por lo tanto, es imprescindible de que no haya equivocaciones o malos controles de calidad en donde se vean afectados los clientes

Durante el estudio se reconocen los temas de organización y planeaciones dentro de la estructura organizacional, la mayor parte de las soluciones se basa en temas como coordinación entre áreas, cambios de sistema producción y manejo de las herramientas esenciales dentro de un proceso productivo. Todas estas problemáticas expuestas hacen que de alguna forma se produzcan fallos mecánicos de forma continua y por ende afecte a la organización dentro de todos los procesos productivos y administrativos que eso puedan generar.

1.2 Importancia y alcance

El desarrollo de esta investigación surge por la necesidad de mejorar los sistemas productivos y de calidad de la organización a través de la ~~atención~~ ^{atención} que ella realiza, las razones que conlleva a este estudio son debido a que existen muchas paras de equipos no programadas que tienen un tiempo elevado, productos finales con fallas de mano de obra y/o diseño de manera que para resolver este problema se decide aplicar el TPM y los Principios de Calidad.

Todo esto hará que la producción y calidad en las piezas confeccionadas sean estándar y la empresa pueda ser competitiva en el mercado actual, es importante recalcar que una vez que se mejoren los sistemas de producción y el manejo del cumplimiento de

los principios de calidad, se podrá constatar el cumplimiento del objetivo principal. No obstante, hay que darse cuenta de que en el proceso no debe verse afectado otras áreas y procesos de la línea de producción o de otras líneas de producción en planta, para eso es importante hacer un estudio de las ventajas y desventajas, planes de mejoramiento de ser necesario y la implementación en todas las líneas de producción dentro de la empresa.

Durante todo este proceso también se observarán las distintas falencias y dificultades que se puedan presentar durante la implementación de las mejoras propuestas, así se justifica que el estudio está basado para un mejoramiento interno y total dentro de la empresa. La justificación práctica se basa en el mejoramiento de todos los procesos de producción, calidad y tiempos de trabajo en cada estación del proceso que tiene durante una jornada laboral, eso hace que los cambios que se puedan dar en la organización tengan una base fundamental en el desarrollo de planes de producción y la viabilidad para ejecutar las acciones correspondientes.

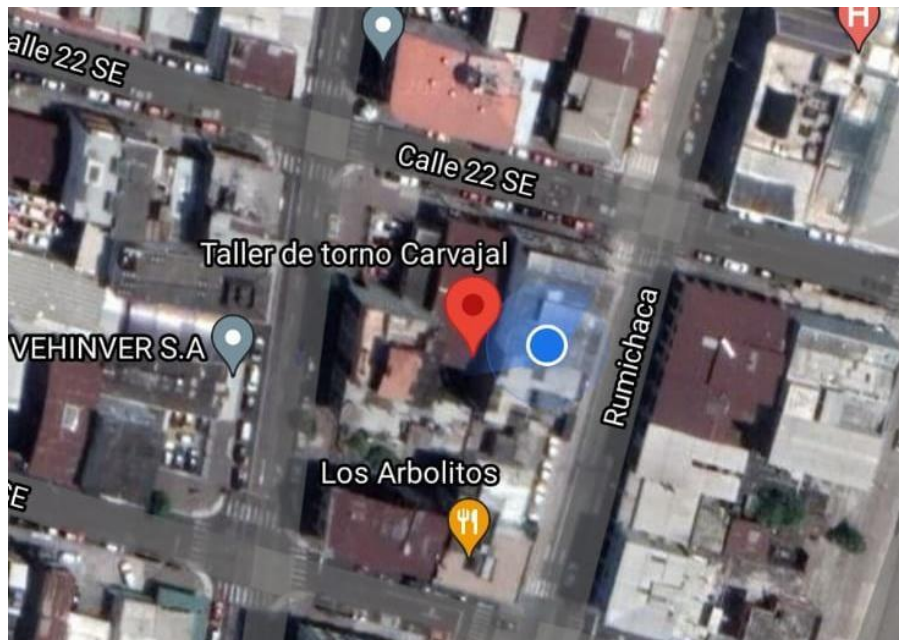
Toda la guía que mantendremos ser en base a nuestros conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera de Ingeniería Industrial en la Universidad Politécnica Salesiana.

Los beneficiarios directos de este estudio e implementación de las mejoras que procederemos a realizar serán directamente para Talleres Carvajal, donde ellos podrán hacer las pruebas y trabajar de manera continua.

1.3 Delimitaciones

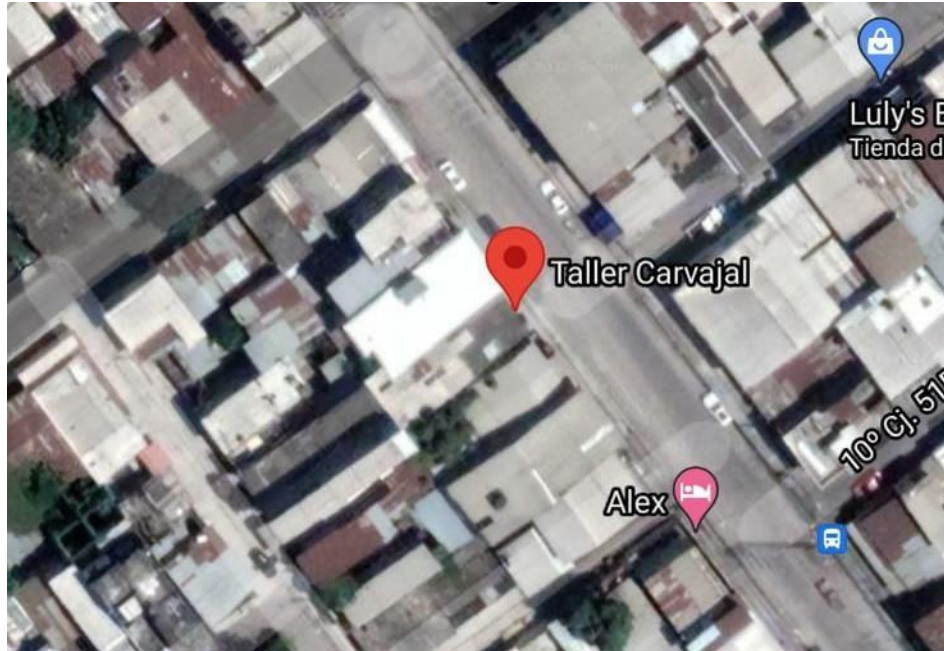
1.3.1 Delimitaciones Geográficas

El proyecto se realizó en la empresa "Talleres Carvajal", el cual cuenta con 2 talleres (Matriz y Sucursal). El taller matriz se encuentra ubicado en el centro de la ciudad de Guayaquil en Rumichaca 3206 y Letamendi, desde aquí el plan estratégico de producción tomara inicio hasta complementarse con el taller sucursal.



Taller Carvajal (Matriz)

La siguiente parte de proyecto se realizó de manera complementaria en el taller sucursal que queda en el sur de la ciudad, Av. Galo Plaza Lasso M43 S11 y callejón 51D, aquí concluiría nuestro proyecto técnico.



Taller Carvajal (Sucursal)

1.3.2 Delimitación temporal

El proyecto se inició en octubre 2021 y se divide en etapas de trabajo en donde consiste las siguientes.

- Durante la primera etapa se llevó una recopilación de información de trabajos y procesos que se siguieron en las estaciones de trabajo. Tiempo de trabajo (2 meses)

- La siguiente etapa fue la de implementar acciones correctivas en las estaciones, puestos y bancos de trabajo de acuerdo a la información recopilada. Tiempo de trabajo (3 meses).
- Y por último tenemos la etapa de pruebas y resultados, en esta etapa nos enfocamos e identificamos en cuales fueron los problemas que se resolvieron y los procesos que se mejoraron dentro del plan de producción. Tiempo de trabajo (1mes)

1.3.3 Delimitación institucional

El proyecto se base en tres puntos institucionales de la empresa

- Producción
- Mantenimiento
- Organización

1.4 Objetivo General

Desarrollar una propuesta de optimización y aplicación de mejoras continuas en los procesos de producción y calidad en Talleres Carvajal, basados en los métodos de Kaizen y Lean Manufacturing.

1.5 Objetivos específicos

- Observar las distintas capacidades y limitaciones de las maquinas, personal y procesos productivos
- Identificar los tiempos y factores de variabilidad de cada estación de trabajo

- Diseñar una línea de producción de manera continua y sin necesidad de retrasos innecesarios.
- Evaluar los métodos y mejoras implementados según el estudio realizado en cada uno de los procesos.

Capítulo 2. Marco teórico referencial

Actualmente, el proceso de globalización tecnológica, económica, financiera y cultural, así como de productos, información y servicios ha dado paso a clientes con gran poder de decisión, que tienen a su alcance un sin número de empresas tanto a nivel nacional como internacional dispuestas a brindarles su apoyo (Carrillo, 2017). Por tal motivo, la competencia de todos los mercados sin importar el sector al que pertenezcan aumenta a cada momento y la única forma para mantenerse vigente, consiste en la optimización de los procesos de la organización, además del perfecto engranaje entre los mismos.

La integración de los sistemas y principios relacionados con el mejoramiento continuo han sido validados en las industrias desde hace varios años. Poco a poco, se han ido estandarizando con el fin de establecer cuáles son los requisitos necesarios para que los empresarios gestionen en los procesos necesarios basados en sus necesidades, en los beneficios deseados, y en la orientación hacia los clientes (Cruz, López, y Ruiz, 2017).

Es necesario implementar métodos para asegurar la calidad de los procesos, de los productos y de la organización. De esta manera, la calidad se consigue, se mantiene y se mejora en el proceso. La mejora continua forma parte indispensable del mantenimiento de los procesos. Además, se toma en cuenta el compromiso de examinar y verificar los procesos necesarios; así la empresa fomenta sus ventajas competitivas (Martínez, 2018).

El mantenimiento productivo total (TPM) es una de las prácticas más utilizadas y está compuesta por actividades que se enfocan en mejorar la productividad de la empresa. Aunque también es definida como “un sistema orientado a lograr cero accidentes, cero defectos y cero pérdidas” (Castillo, Fernández, y Ángeles, 2018, pág. 31). Por lo tanto, se observa que es una estrategia que permite elevar el desempeño operativo hasta alcanzar los objetivos planteados.

También se indica como una herramienta necesaria en las empresas de tipo manufactura porque tienen como objetivo “crear un sistema operativo que aumente la eficiencia de todos los equipos que intervienen en el proceso productivo de la empresa para garantizar su correcto funcionamiento” (Carrillo et al., 2018, pág. 3). Esta estrategia se relaciona con la innovación y el desarrollo tecnológico para maximizar los resultados.

El TPM fue generado para controlar la calidad mediante un análisis estadístico enfocado en el proceso de manufactura, inició en los años 90. Por lo que, se basa en ocho pilares principales: (a.) Mantenimiento autónomo, (b.) Mantenimiento planificado, (c.) Mejoramiento de equipos y procesos, (d.) Gerencia Temprana de activos, (e.)

Gerencia de calidad de procesos, (f.) TPM en las oficinas, (g.) educación y adiestramiento y (h.) Gerencia de Seguridad y Ambiente (Vargas, 2016)

Entre los beneficios de esta herramienta se encuentran el aumento de la productividad, disminuir los tiempos muertos y paradas de las maquinarias, eficiencia en costes, aumenta la efectividad de los equipos; aunque también se verifican otros beneficios que no son cuantificables como las relaciones con los trabajadores, la calidad del producto y, por ende, la satisfacción del cliente (Moreno y Calvillo, 2018).

La calidad es un factor de preocupación para el crecimiento de la empresa y el reconocimiento en el mercado. Engloba muchos aspectos como el trabajo, servicio, proceso, personal, etc. Por lo que se puede definir como “metas organizacionales que permiten brindar una mayor satisfacción al usuario de un servicio o sistema, en el marco de sus políticas organizacionales” (Chacón y Rugel, 2018, pág. 14). De esta manera, la calidad también puede ser percibida en los usuarios como una directriz para las mejoras.

La mejora continua busca cumplir con el objetivo de satisfacer a los clientes a través de las mejoras establecidas y finalmente, la gestión de relaciones busca crear valor y beneficio mutuo con los agentes económicos. Por lo que, su aplicación se basa en la implementación de medidas que incluya a todos los procesos de la organización alineado con los problemas a solucionar y mediante la planificación de una serie de actividades con objetivos claros; que, además, permita el control del proceso de mejora (Proaño, 2017).

Lean Manufacturing se originó con el sistema de producción Just in Time (JIT) y se reconoce como “una filosofía de trabajo, bajo el enfoque de la mejora continua y

optimización de un sistema de producción o de servicio, mediante el cumplimiento de su objetivo que es la disminución de despilfarro de todo” (Rojas y Gisbert, 2017, pág. 118). Su aplicación se enfoca en mejorar las técnicas de la empresa y, por lo tanto, obtener una mejor rentabilidad, en la siguiente figura se indican las principales herramientas:

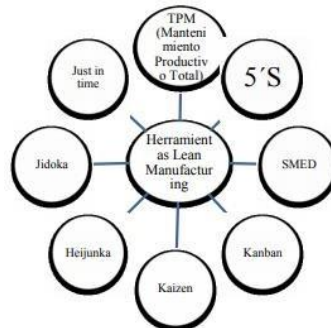


Figura 1 Herramientas de Lean Manufacturing
Fuente: Vargas, Muratalla y Jiménez (2016)

Esta técnica se ha convertido en una de las alternativas implementadas por el sector industrial debido a que se orienta a la producción y esto, es fundamental para el desarrollo de los proyectos propuestos. El modelo se basa en cuatro etapas: (a.) revisión del estado actual, (b.) selección de los criterios para el modelo, (c.) selección del modelo basado en las etapas anteriores y (d.) descripción del modelo (Sarria, Fonseca, y Bocanegra, 2017).

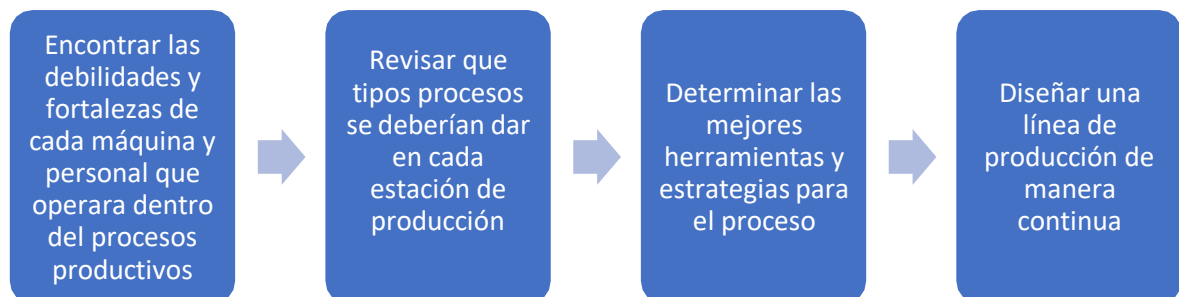
Kaizen es una combinación de dos palabras japonesas -kai + zen-, que literalmente quiere decir cambiar para bien, aunque normalmente se ha traducido como mejoramiento continuo. Este método forma parte muchas empresas que se enfocan en el mejoramiento progresivo y requiere la implementación de constantes revisiones, para alcanzar las mejoras establecidas. Para la implementación del método en la empresa; es necesario, establecer ciertos parámetros como inversión de bajo capital; orientación a la

acción y autonomía; uso de una estructura de equipo interdisciplinaria; y aplicación de herramientas para el establecimiento de la calidad y el análisis del proceso mediante esta estructura se busca transformar el lugar de trabajo y al personal (Máñez, Cavazos, Valles, 2016).

La herramienta de Kaizen sigue un proceso determinado a través de: (a.) formulación de preguntas de investigación, (b.) Definición de criterios de búsqueda, (c.) definición de criterios de inclusión y exclusión, (d.) evaluación de calidad, (e.) análisis de los resultados y (f.) elaboración del modelo. De esta manera, se generan datos relacionados con el proceso para obtener los mejores resultados resaltando habilidades, esfuerzos y espíritu de superación (Cogollo et al., 2018).

Capítulo 3. Marco metodológico

La metodología empleada en el presente estudio tiene como primer paso identificar los problemas en la empresa que afectan su imagen y competitividad. Entonces, se formula el objetivo general y las acciones para llevar a cabo los objetivos específicos. A través de este enfoque se planifica el curso de las acciones, como se



muestra a continuación:

Figura 2. Acciones para realizar el análisis
Fuente: Gusniay y Carvajal (2022)

1. Encontrar las debilidades y fortalezas de cada máquina y personal que operara dentro del procesos productivos

Mediante la herramienta Análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) se realizó un análisis de la situación de Talleres Carvajal, como se describe a continuación:

Tabla 1. Análisis FODA

FORTALEZA	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento del negocio y 25 años de experiencia • Mantiene una cadena por requerimientos • Garantías en los trabajos realizados • Portafolio de clientes • Equipo de trabajo calificado y profesional • Equipo de Ingeniería y profesionales • Equipos con las certificaciones requeridas 	<ul style="list-style-type: none"> • Crecimiento de la industria metalmecánica en el país • Mantiene sus propias líneas de trabajo • Redistribución de procesos • Realización de servicios de reparaciones y mantenimientos industriales • Utilización de la tecnología para asistencia técnica • Facilidades de préstamos en las instituciones bancarias
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Desorden en los procesos, de 	<ul style="list-style-type: none"> • Desestabilidad política

<p>material y equipos en las instalaciones de los talleres</p> <ul style="list-style-type: none"> • No hay departamentalización • No cuenta con áreas definidas para la producción • Mal desempeño en las tareas realizadas por los operadores dentro de los procesos/trabajos de máquina 	<ul style="list-style-type: none"> • Crisis económica • Alta tasa de delincuencia • Competencias en el sector • Pandemias
--	---

Fuente: Gusniay y Carvajal (2022)

En el análisis organizaciones, se observa que las debilidades se han convertido en los problemas que impiden la productividad del taller que deben ser corregidas, las fortalezas corresponden a factores que impulsan las actividades mientras que las oportunidades permiten a la empresa mejorar su posición frente a la competencia mientras que las amenazas deben ser minimizadas al máximo.

En este primer paso se realiza un análisis de la situación de Talleres Carvajal mediante el conocimiento de estos dos factores, se podrá definir cuáles serán las estrategias y actividades de apoyo a implementar para lograr que los procesos productivos tengan la eficiencia requerida. En este caso, se implementará la herramienta Análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas).

Dentro del taller podemos encontrar distintas máquinas y personal capacitado para operarlas y hemos separados cada máquina de acuerdo a su característica y los operadores de cada uno por su habilidad de realizar los procesos de manera rápida y eficiente.

Centros mecanizado Fresa CNC

Un centro de mecanizado es una máquina automatizada capaz de realizar múltiples operaciones de maquinado en una instalación bajo CNC (control numérico por computadora).

Las principales fortalezas de estas máquinas son su versatilidad, maniobrabilidad y rapidez con el cual pueden realizar las tareas de mecanizado de una pieza de cualquier forma y que se haya previamente dibujado y programado dentro de los parámetros de diseños en la computadora.

Sus debilidades serían las limitaciones por espacio de maquina y que el proceso sale rentable cuando las operaciones son de unidad por el tiempo de programación que se toma.

- Operadores de Centros mecanizados

Los operadores de los centros mecanizados son básicamente programadores y de buenos conocimientos de mecánica y materiales.

Sus fortalezas son la de tener conocimientos informáticos de programación, la rapidez de las piezas al construirlas y su precisión al realizar la pieza

La debilidad sería el tiempo de programación de la maquina



Fresa CNC 1



Fresa CNC 2

Centros mecanizado Torno CNC

Los tornos cnc son maquinas similares que los centros mecanizados ya que se operan así mismo por computadora, la diferencia es que reemplazan de manera significativa las operaciones de los tornos paralelos y contamos con la pieza en serie cuando hablamos de volúmenes dentro del mecanizado de piezas en serie.

Sus fortalezas, la construcción de piezas en serie y la precisión al construir las piezas

Su debilidad es de no ser versátil ya que no se puede corregir durante la marcha

- Operador de Torno CNC

El Operador del torno cnc al igual que el de la fresa cnc debe tener conocimientos informáticos de programación y diseño para trabajar en la maquina

La fortaleza son los conocimientos y habilidades que se adquiere dentro del mecanizado

Su debilidad es el tiempo de programación de la maquina



Torno CNC 1



Torno Paralelo

El torno paralelo es una máquina herramienta que permite transformar un sólido cualquiera en una pieza o cuerpo bien definido en cuanto a su forma y dimensiones.

Su fortaleza es la maniobrabilidad y destreza que se puede realizar

Sus debilidades es que los procesos son menos precisos y se toma más tiempo en realizarlos

- Operador de Torno paralelo

El operador del torno paralelo son personas capacitadas en manejo de herramienta y conocimientos de medidas para la realización de piezas.

Las fortalezas son las destrezas, el conocimiento y la habilidad que tienen para realizar piezas

La debilidad es que no es muy bueno con los demás procesos y son limitados



Torno paralelo

Fresa Universal

La fresadora cumple la función de crear piezas de determinadas formas, mediante un proceso de mecanizado de estas y a través del uso de una fresa.

Su fortaleza es su fiabilidad a la hora de construcción de piñonería, canales, y fresado por devastación de material.

Su debilidad es que los procesos son lentos y sistemáticos.

- Operador de fresa universal

El operador de fresa universal es una persona muy bien capacitada en cálculos matemáticos se refiere ya que debe hacer buenos cálculos matemáticos para ser preciso en la construcción de las piezas.

Su fortaleza es la buena preparación y experiencia que tienen

Su debilidad es que son bastante lentos los procesos por el cual las acciones son lentas también.



Fresa Universal

Taladro de torreta

El taladro de torreta es la versión mejorada del taladro normal, ya que no solo lo reemplaza de manera exponencial, sino que no solo sirve para perforación vertical, sino que también lo hace de manera horizontal, angular y cumple funciones de fresado por devastación de material y con los complementos necesarios puede llegar a la confección de piñones rectos.

Su fortaleza es su versatilidad a la hora de hacer mecanizados.

Su debilidad son que son procesos no siempre son precisos

- Operador de taladro de torreta

El operador de esta maquina nos necesariamente debe ser bien preparado para manejarla, basta con tener conocimientos básicos de mecanizado para que pueda operarla

Su fortaleza es que una persona con pocos conocimientos puede operarla

Su debilidad es que no podría operar otro tipo de máquinas ya que sus conocimientos son deficientes.



Taladro de Torreta

Mandriladora

La mandrinadora es un maquina más de rectificado que de fabricación, con ella podemos hacer perforaciones a gran escala, rectificación de superficies planas en horizontal y vertical.

La fortaleza de la maquina es su capacidad de mecanizado de piezas grandes.

La debilidad es su maniobrabilidad.

- Operador de Mandriladora

El operador de esta máquina debe tener fuerza física y saber maniobrar las partes de maquina y paciencia para nivelación de piezas

La fortaleza es su buena preparación para preparar la maquina antes del mecanizado

Su debilidad es que pasa bastante tiempo al realizar la pieza



Mandriladora

Rectificadora plana

Estas máquinas son las que presentan el manejo más sencillo, ya que constan solamente de un carro longitudinal que otorga el movimiento de translación a la pieza y la muela, que imprime el movimiento de rotación.

La fortaleza principal de estas máquinas son los acabados exactos y vistosos para la pieza a rectificar

La debilidad es que, por el tipo de mesa y longitudes, son muy limitantes a la hora de realizar un trabajo, también de que no son buenas para trabajos en ángulos

- Operador de rectificadora plana

El operador es una persona con habilidades de longitudes y conocimientos en temas de desbaste y acabados.

La fortaleza del operador recae en su capacidad de dejar la pieza con medidas milimétricas y decimales de forma exacta

La debilidad es que son trabajos de mucha precisión, por lo que conlleva un gran tiempo realizarlas para que no se dañe el rectificado.



Rectificadora plana

Cepilladora

La cepilladora es una máquina que realiza el proceso de cepillado, que consiste en la elaboración de superficies planas, rebajes y otras formas geométricas en las piezas

La fortaleza de esta máquina es su gran fuerza ya que al ser una máquina netamente de cepillado, lo hace que su estructura y maquinado sea fuerte y preciso

La debilidad es que su uso es muy limitante en cuanto se refiere a versatilidad dentro de los talleres.

- Operador de Cepilladora

El operador de estas máquinas son personal muy preparado y con grandes conocimientos matemáticos.

Su fortaleza es que tienen una gran habilidad con los temas matemáticos y geométricos dentro de la fabricación.

La debilidad de los operadores de estas máquinas es que deben soportar el ruido y el movimiento que genera la maquina al momento de trabajarla



Cepilladora

Soldadoras (eléctricas, autógena, TIG, MIG MAG y plasma)

Las soldadoras se necesitan en todos los procesos de producción de un taller, por unión, por reparación, ya sea en cualquiera de sus modos de soldado se debe tener una gran habilidad y conocimiento para operarlas.

Las fortalezas es que son muy prácticas para cualquiera de los procesos de producción.

La debilidad es que son bastante peligrosas y deben manejar con cuidado.

- Operador de Soldadoras

El operador de soldadura es un personal netamente para ese trabajo y se necesita para todos los procesos, es un personal imprescindible.

La fortaleza de los operadores es su técnica para realizar el soldado

La debilidad es la exposición al humo de soldadura



Soldadora Eléctrica



Soldadora Autógena



Soldadora TIG



Soldadora Plasma

2. Revisar que tipos procesos se deberían dar en cada estación de producción

Se verifica que las líneas de producción tengan una secuencia similar de operaciones como embobinado y limpieza, por lo que, mantener procesos alternados, se podrá obtener como beneficios la reducción de tiempos en los procesos, también se reduce el tiempo de espera y al mismo tiempo se reducen los tiempos en cada estación obteniendo resultados en el menor tiempo posible.

Para llevar a cabo este paso se verificará cuáles son los procesos que se han implementado en cada estación y cuáles son los procesos que deberían mantenerse; este paso está considerado en el plan de mejora y se tomará en cuenta los resultados obtenidos después de los cambios para verificar si los problemas presentes han disminuido o finalizado por completo y con ello, determinar las acciones a seguir.

Son distintos los procesos que se hacen dentro de un plan de producción, las maquinas como vimos tienen su función ya predeterminada para cada estación de trabajo, el tiempo de ejecución y la forma del proceso siempre va a cambiar por el tipo de trabajo, cantidad y dimensiones que se deban hacer, pero podemos revisar cada proceso y determinar que es lo que podemos hacer para mejorar o para cambiar y después establecerlo dentro del plan de producción.

Aquí los principales procesos en cada estación:

- **Mecanizado (Estacion de trabajo en centros mecanizados CNC)**

El proceso de mecanizado de una pieza es el arranque, desprendimiento, o corte de un material realizado por diversas operaciones programadas dentro de la máquina.



Mecanizado en CNC

- **Fresado**

En el Fresado el proceso que sigue en una fresadora universal es el tallado de dientes en ruedas dentadas, canales interiores o exteriores o fresados en superficies planas o cilíndricas, sus diversas funciones nos ayudan a tener distintos procesos de manera óptima en la estación de trabajo.

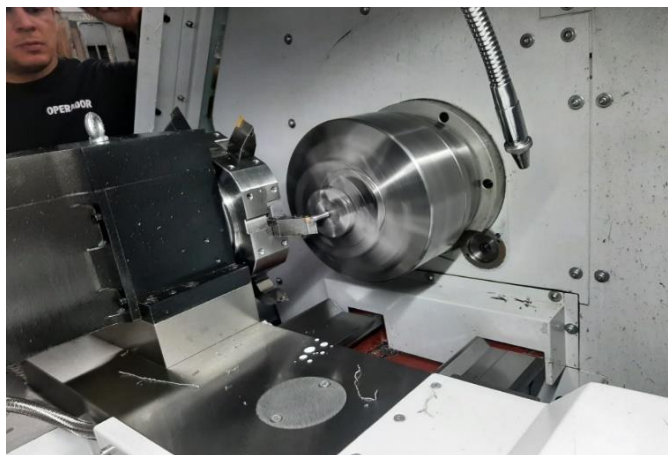


Fresado

- **Torneado**

El proceso de torneado dentro de un torno se hace el corte de manera perpendicular al movimiento de la pieza, mientras la pieza va girando de manera horizontal, los procesos dentro del torneado son: Cilindrado, refrendado, perforado, embarrilado, etc.

Los procesos pueden variar dependiendo de los requerimientos dentro del trabajo.



Torneado

- **Rectificado**

El rectificado es el proceso dentro de una rectificadora plana y el movimiento se compone de una pieza de manera horizontal y el rectificado se hace con una piedra de rectificado de manera paralela a la pieza.



Rectificando placa

- **Taladrado**

El taladrado es un proceso realmente básico dentro de un taller industrial, consiste básicamente en la colocación de una broca en el taladro de torreta, se ubica la pieza en la mesa de trabajo, asegurado con una mordaza y luego se procede a bajar la torreta para que el proceso se lleve a cabo.



Taladrado Angular

- **Pulido**

El pulido es un proceso que prácticamente se da en todos los procesos de trabajos de las maquinas ya que es un proceso en el cual se da medida o el acabado final de una pieza según las especificaciones.

Se puede hacer manualmente por medio de una lija de hierro o de forma mecánica por medio de herramientas especiales y piedras especiales con máquinas amoladoras o pulidoras.



Pulido en torno con lija

- **Corte de Hilo**

El corte por hilo es el proceso que se hace con una maquina computarizada donde se va dibujando la forma que se desea realizar el corte y la maquina lo hace cuando lo mandamos a ejecutar.

Es una herramienta muy útil porque puede hacer la pieza de cualquier forma mientras se la dibuje bien.

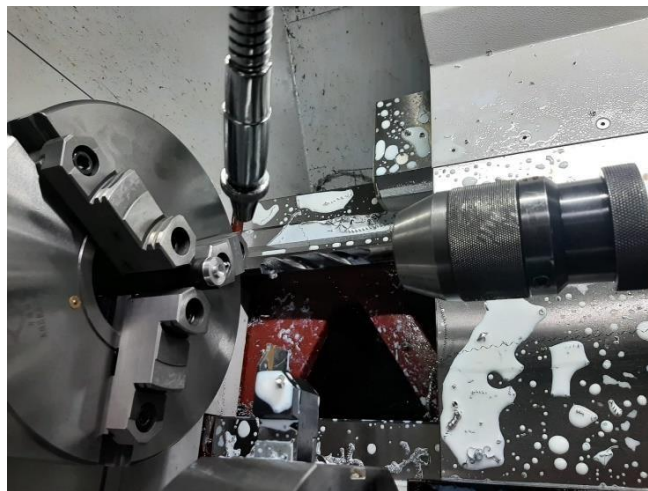


Corte en hilo

- **Perforado**

El perforado es un proceso que se en distintas maquinas en los centros mecanizados, torno, taladros, etc.

El proceso se lleva a cabo cuando la pieza se pone en un choque, ya sea vertical u horizontal y se procede a la perforación de la pieza con una broca de cono.



Perforado

- **Soldadura**

La soldadura o el proceso del soldado con arco en una pieza se realiza con la máquina de soldar y tiene por objetivo la unión de dos o más piezas o el relleno de una pieza para recuperar diámetros.



Soldando eje

- **Afilado**

El afilado es el proceso más básico que debe saber una persona que trabaja en un taller, se lo utiliza básicamente en casi todos los procesos, de mecanizados, torneados, fresados, perforados, etc.

Consiste en llevar una pieza al esmeril y hacer que el esmeril vaya dando un afilado de corte a las herramientas que vayan a usarse.



Afilado de cuchilla

3. Determinar las mejores herramientas y estrategias para el proceso

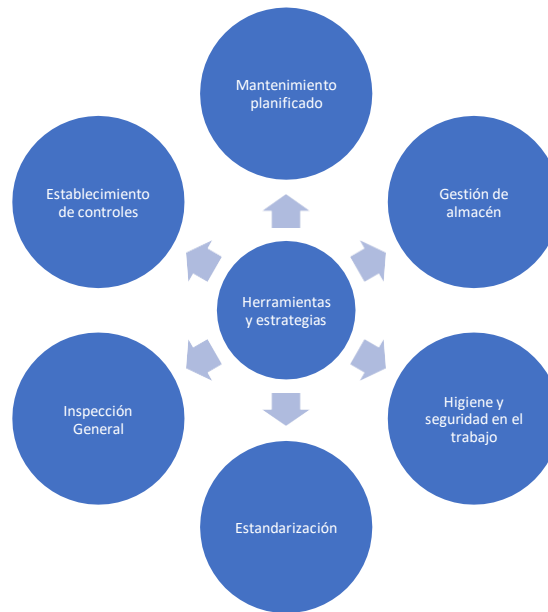


Figura 3. Herramientas y estrategias para el proceso

Fuente: Gusniay y Carvajal (2022)

Al plantear las siguientes herramientas y estrategias se permite planear, organizar y controlar las actividades realizadas en los procesos del Taller. El mantenimiento

planificado permite mantener las máquinas y todo el establecimiento en el orden deseado para evitar retrasos, la gestión del almacén permite mantener un conocimiento claro de cuáles son los productos que hay stock y cuales faltan, la higiene y seguridad en el trabajo permite mantener un lugar seguro y satisfactorio para los empleados, la estandarización permite mantener un patrón de las actividades mejorando los tiempos, la inspección general orienta a los directivos en la tarea de dirigir y observar los peligros que se deben evitar y el establecimiento de controles que permiten gestionar acciones correctivas.

Durante esta fase se realizará una lluvia de ideas para verificar cuales son las herramientas y acciones que se pueden implementar, se verificará cuáles son los beneficios de cada idea con el fin de determinar si ayudan a superar la problemática.

Cada máquina de fabricación y de complemento utilizan herramientas para que su funcionalidad no se vea afectada durante el proceso de producción de cada máquina, muchas de esas herramientas deben ser las adecuadas para el trabajo que se va a realizar, y debe ser de una calidad que vaya acorde para el material a trabajar, es por eso que el uso de las herramientas es un parte fundamental de los procesos productivos.

Las estrategias de proceso son muy importantes para que los tiempos de proceso y terminación de un trabajo se termine en un horario establecido, es por eso que debemos determinar cuál es la mejor estrategia que se debe de seguir en el proceso productivo.

En las máquinas de CNC se utilizan cuchillas para desbastar y cortar para rectificado y moldeado, etc.

Los tipos de herramientas que más se usan son las siguientes:

- **Herramientas de desbaste**

Las herramientas de desbastes son cuchillas o pastillas que hacen que desprender una gran cantidad de virutas mientras se va dando ciertas medidas a una pieza.



Cuchilla de desbaste de carburo

- **Herramientas de Corte**

Las herramientas de corte son cuchillas, pastillas u herramientas que nos ayuda a realizar cortes de precisión y con cierto acabado para no dañar el material.



Cuchilla de corte o tronzado

- **Herramientas de acabado**

Las herramientas de acabado son pastillas de las cuales desprender una viruta poco y mas fina para poder darle el acabado final a una pieza según las especificaciones.



Pastillas de acabado de carburo

- **Herramientas de calibrado**

Las herramientas de calibrado son necesarias en todas las estaciones y cada una de las máquinas de trabajo ya que son las herramientas que nos ayudaran a dejar a las medidas que se requieren sin la necesidad de probar o de que se nos pasen de medidas.

Es una herramienta muy importante que hace que sea prácticamente indispensable para el personal del taller.

Algunas de las herramientas son el calibrados, micrómetros, goniómetros, etc.



Herramienta de calibración o pie de rey

- **Herramientas de perforado**

El perforado utiliza herramientas tales que se puedan usar dentro y fuera de la máquina, las que podemos encontrar son brocas, fresas, etc.



Broca

- **Herramientas de Fresado**

Las herramientas de fresado son indispensables al momento de hacer los mecanizados y pueden llegar a ser desde fresas circulares, rectas y de ángulos.

También se utiliza buriles para hacer una fresa de forma específica.



Herramienta de fresado

- **Herramientas de nivelado**

Las herramientas de nivelados o de también llamadas de centrado son sumamente importantes a la hora de realizar cualquier tipo de mecanizado, ya que antes de empezar a mecanizar se debe nivelar y centras bien la pieza.



Herramienta de centrado en CNC

- **Herramientas auxiliares**

Las herramientas auxiliares pueden ser distintas dependiendo al trabajo, hay herramientas de soporte, de embarque, de pulidos, etc. Son herramientas complementarias que nos ayudarán a realizar un trabajo de una forma más organizada, nos simplificara ciertos procesos o podrán ayudarnos revisar piezas al momento de terminarlas.

Son realmente importantes dentro del proceso de producción.

Estrategias de procesos

El plan de producción de nuestra empresa se dará como primer paso aplicando las normas Lean Manufacturing entre ellas la de las 5S.

Aplicando las normas la primera norma de la 5S tenemos que el primero punto es la clasificación.

El taller cuenta con bodegas de materiales y herramientas, así como de insumos de trabajos tanto en el área de producción, calidad y administrativo, entonces siguiendo la norma de CLASIFICACION nos propusimos a la clasificación de nuestras bodegas como primer punto, separando lo que nos sirve y lo que no, y dejando espacio para más insumos dentro de nuestras bodegas.

Luego siguiendo la norma tenemos que ordenar nuestros espacios de trabajo, bodegas y respectivas estaciones en las que el plan de producción vaya a funcionar.

El orden dentro de cada estación se debe dar por medio de normas ya establecidas y dependiendo de lo que se haga en cada máquina.

El siguiente paso en el correcto funcionamiento de las 5S es la limpieza, la limpieza en toda la planta de trabajo, dentro de cada estación, oficina, bodega y espacio la limpieza siempre es primordial para que el negocio funcione y para la atención de los clientes y darles una buena impresión.

Otra de las normas de las 5S es la estandarización, este paso se debe bastante para mantener nuestras áreas adecuadas y completas con los suministros que necesitamos.

Por último, mantener cada uno de los pasos de la norma aplicados ya que de tal manera nos facilita el acceso a cada espacio y/o área del taller donde trabajamos.

4. Diseñar una línea de producción de manera continua

Estándares

- Carritos de transporte: con cintas de color blanco sólido en las esquinas
- Inventario con etiquetas rojas
- Altos de emergencia: etiquetas de color naranja
- Lugares: Áreas delimitadas, áreas de máquinas y áreas de movimiento

Políticas de seguridad

Las políticas del Taller Carvajal se concentran en garantizar un ambiente de trabajo, que favorezcan el rendimiento de los trabajadores y resultados en los procesos, para ello se mantiene la aplicación de:

- Cumplir con las normas de seguridad industrial
- Reportar las condiciones o actos inseguros para prevenir accidentes
- Supervisar el cumplimiento de los procesos de acuerdo con las disposiciones establecidas
- Divulgar el presente manual entre todos los trabajadores del taller
- Mantener capacitaciones de higiene y seguridad industrial

Manual con posibles acciones para solucionar problemas

El presente manual será de cumplimiento para el personal de Talleres Carvajal para que ejecute sus funciones en relación con las actividades diarias que se describen a continuación:

Abastecimiento de productos e insumos

Actores: Empleados

Documentos:

- Lista de entrega de productos e insumos
- Hoja de Control de Inventario
- Guía de Remisión

Descripción de las actividades:

- Recepción de la lista de productos e insumos
- Se realiza el inventario de los productos
- Se almacenan de acuerdo con el rediseño establecido, en caso de ser piezas nuevas, se colocan en lugares

Procesos

Para el funcionamiento de todos los procesos se comenzará con la asignación de un operario, que se encargará de realizar el trabajo de acuerdo con las especificaciones establecidas y de acuerdo con su área, por consiguiente, debe enviar las piezas a los siguientes procesos en caso de ser requeridos hasta dar por terminado el trabajo, de ahí pasa a un área de almacenaje para ser entregado al cliente.

Actividades contables

Estas actividades corresponden a:

- Ingresar gastos
- Registrar los asientos diarios de acuerdo con los movimientos generados en el día
- Atender llamadas de posibles clientes
- Controlar las órdenes de trabajo
- Revisar e ingresar los gastos
- Asegurarse que todos los registros sean anotados de forma correcta

La línea de producción comienza con la implementación de un sistema que permita asignar los trabajos de acuerdo con la disponibilidad de cada estación y el tiempo requerido y así anotarlo en la base de datos, para que todos los encargos de esta sección estén atentos y comunicados ente sí. En cada estación de trabajo se procurará el orden y se quitará todo lo que no sirve o no es necesario, se mantendrá clasificados todas las herramientas. También se implementarán los estándares para el posterior control; además, se integrará un manual con posibles acciones para solucionar problemas generados durante la semana.

Una vez que hemos aplicado los pasos de las 5S dentro de la organización y hayamos tenidos los resultados requeridos comenzamos a poner en funcionamiento los puntos dentro de nuestro plan de producción.

Como base empezaremos poniendo que los recursos que se vayan a utilizar dentro del proceso productivo tales como:

- Materiales
- Herramientas
- Software
- Insumos de trabajos

Sean de tal forma suficientes para cumplir las necesidades de los clientes que potencialmente se irán añadiendo a las principales bases de datos

Bodegas de Materiales

Dentro de las bodegas de materiales nos hemos dado cuenta que hemos tenidos una estandarización de materiales que se usan de manera muy continua y bastante acelerada, de esta forma podemos ampliar nuestro almacenamiento dentro de las bodegas que tengan la capacidad suficiente y que de alguna forma los materiales que son menos frecuentes no tengan cambios significativos dentro en el abastecimiento

Dentro de los materiales que son más usados tenemos:

- Aceros de Transmisión 1018
- Aceros Inoxodable
- Aceros E410
- Nylon

- Duralon de
- Plancha negra

Todos estos tipos de acero hacen que dentro de la organización en ciertos trabajos se haga de manera muy escasa y que no se proceda al terminar una pieza en un tiempo determinado.

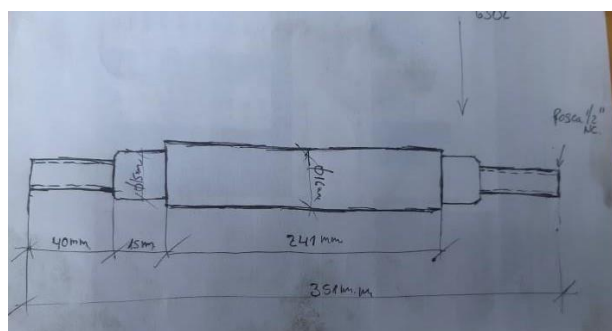


Bodega de herramientas

Gestión de procesos

- **Diseño o boceto**

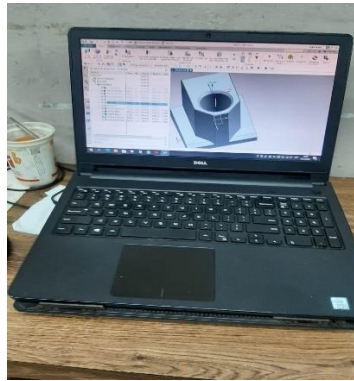
El diseño de piezas o realizar algún boceto en cartón o en macilla es uno de los mejores procesos y más comúnmente utilizado dentro del taller ya que lo primero que se hace antes de mecanizar es realizar el diseño de la pieza o el boceto para tener referencias.



Boceto a mano

- **Dibujado Digital (CAD)**

Este proceso se da más comúnmente en la máquina de centro mecanizo ya que cuentas con un software que se basa en el diseño de CAD para que la maquina luego pueda ser programa.



Diseño en CAD

- **Programación de maquina**

La máquina se debe configurar o programas para que el proceso que se vaya a realizar se realice sin la necesidad de tener que estar corrigiendo parámetros dentro del proceso.



Programando maquina

- **Preparación de Herramientas**

En la preparación de herramientas nos encontramos con el montaje tanto de la pieza que se vaya a trabajar como de las herramientas que se tenga que utilizar.



Preparando broca en maquina

- **Maquinado de pieza**

Una vez que todo esté preparado y programado, comenzamos con la mecanización de la pieza a construirse dentro de los parámetros ya establecidos, en este punto estaremos atentos a que lo antes programa se vaya realizando en nuestra pieza



Maquinando pieza

- **Revisión de medidas en maquina**

La revisión en maquina es una especie de control de calidad en la estación ya que no solo se revisa lo que es medidas y espesores, sino que la pieza no haya sufrido ningún daño durante el mecanizado.



Revisando medidas

- **Corrección de pieza (en caso de que se amerite)**

Dentro de los pasos de revisión de la pieza se llega a encontrar alguna no conformidad procedemos a darle el seguimiento adecuado y la rectificación respectiva para cumplir con nuestros objetivos y parámetros establecidos.



Corrección de pieza

- **Revisión de medidas fuera de maquina**

Una vez corregido el operador saca la pieza de la maquina y se la entrega al supervisor del taller para que el pueda corroborar que todas las indicaciones y parámetros se hayan cumplido, así mismo se revisara que la pieza no haya sufrido ningún daño y esté lista para el control de calidad



Midiendo pieza

- **Control de calidad**

El control de calidad que se hace dentro del taller consiste en hacer pruebas de la pieza en un patrón hecho por nosotros o de lo contrario en una prueba en campo donde la pieza ser a montada, también se verifica dureza y resistencia y por último revisamos acabados.



Probando pieza en caja reductora

- **Entrega de pieza realiza**

Si la pieza pasa todas las pruebas los supervisores de talleres darán el visto bueno para que la pieza ya sea entrega al cliente, o si requiere ser transportada se llevaría la pieza hasta la empresa correspondiente



Trabajo final

Capítulo 4. Resultados

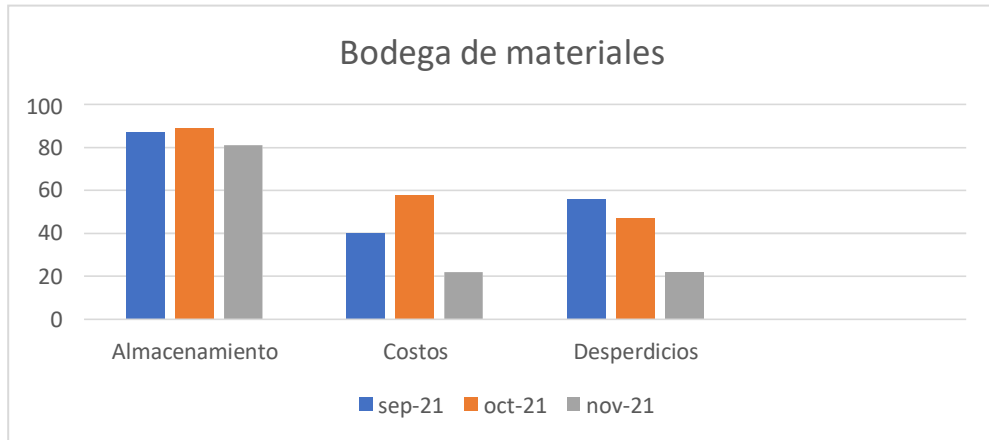
Tomando en cuentas los diversos cambios realizados dentro de la empresa de talleres Carvajal aplicando las diversas normas y sistemas de Lean Manufacturing tenemos como resultados los siguientes datos.

Presentaremos primera mente los datos de los últimos 2 meses antes de que se comenzara a implementar las mejoras dentro del proceso productivo de los talleres, los datos que hemos recopilados son Datos de gastos en Materiales, gastos en herramientas, desempeño de las estaciones de trabajo, productividad basada en cantidad de horas y esfuerzo de personal, y los tiempos de trabajo y tiempos de demora.

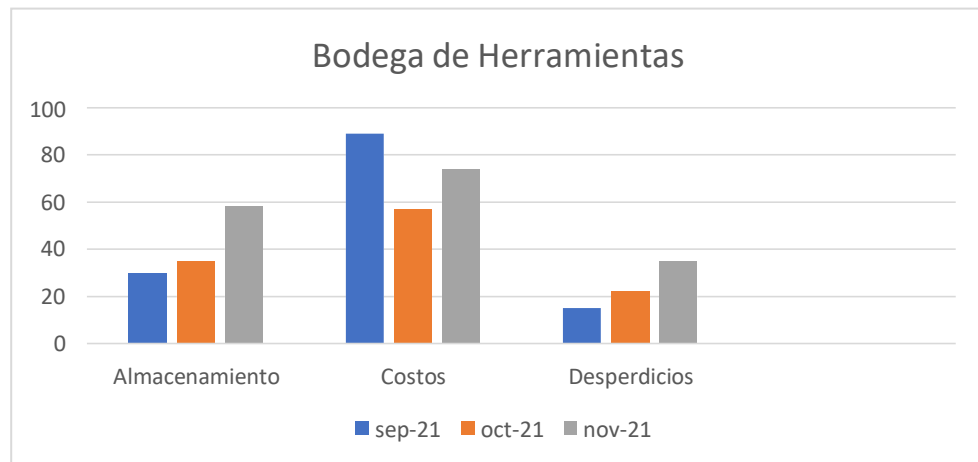
Una de las decisiones que se llevó a cabo fue la de determinar actividades en los 2 talleres para beneficio en la organización de la empresa, quedando de esa manera que el TALLER MATRIZ quedara como principal actividad la elaboración de piezas en serie, fabricación de matrices y moldes de soplado y la confección de piezas, esto representa un 80% de las actividades y el 20% se dedicaran a la reparación menor de respuestos y máquinas de carácter urgente.

Quedando así el TALLER SUCURSAL como una sus principales actividades la elaboración, reparación y rectificado de piezas de grandes dimensiones, soldadura, y arenado.

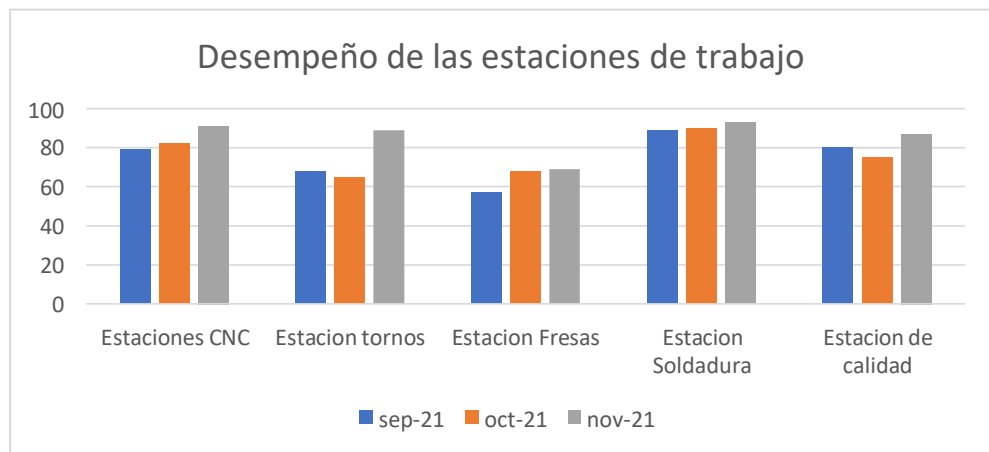
Datos de Sept – Oct – Nov / 2021



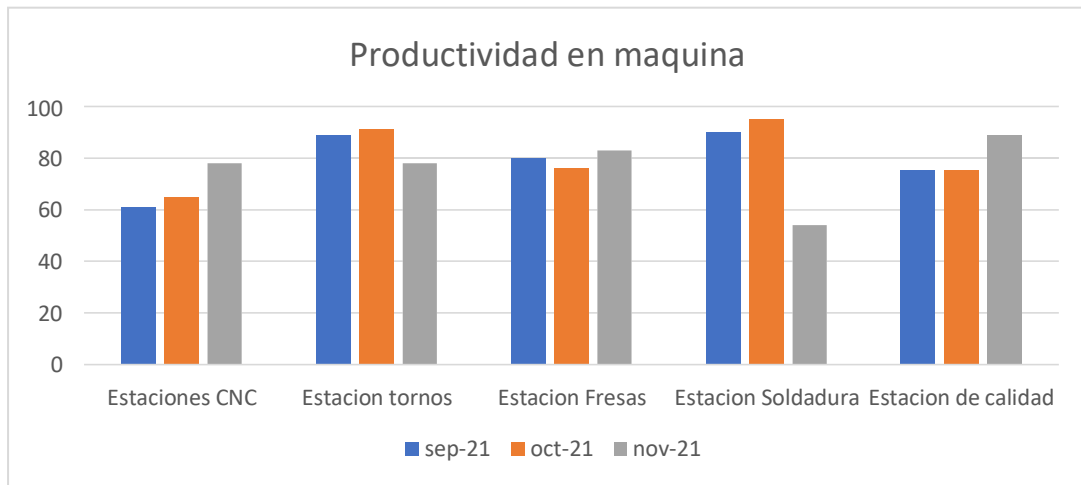
Fuente: Talleres Carvajal



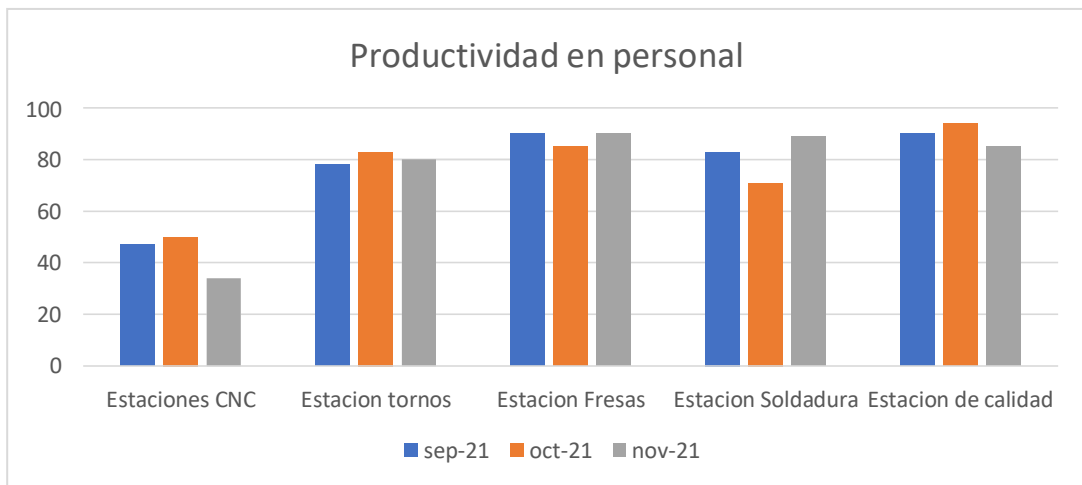
Fuente: Talleres Carvajal



Fuente: Talleres Carvajal

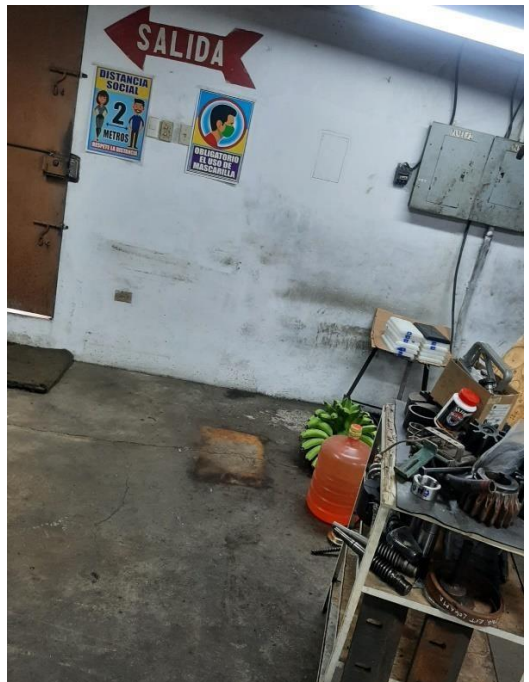
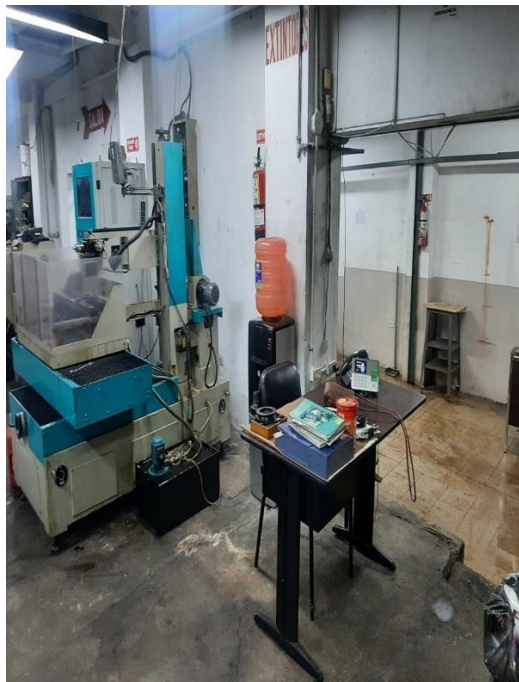


Fuente: Talleres Carvajal



Fuente: Talleres Carvajal

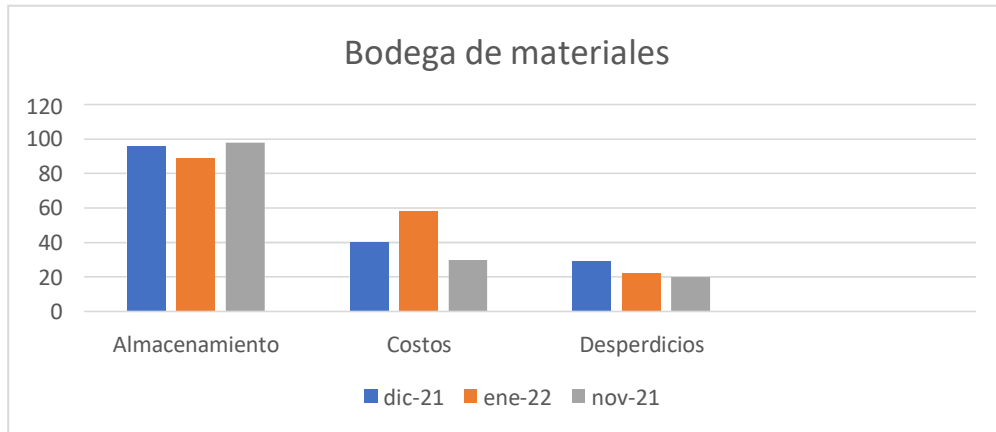
ANTES



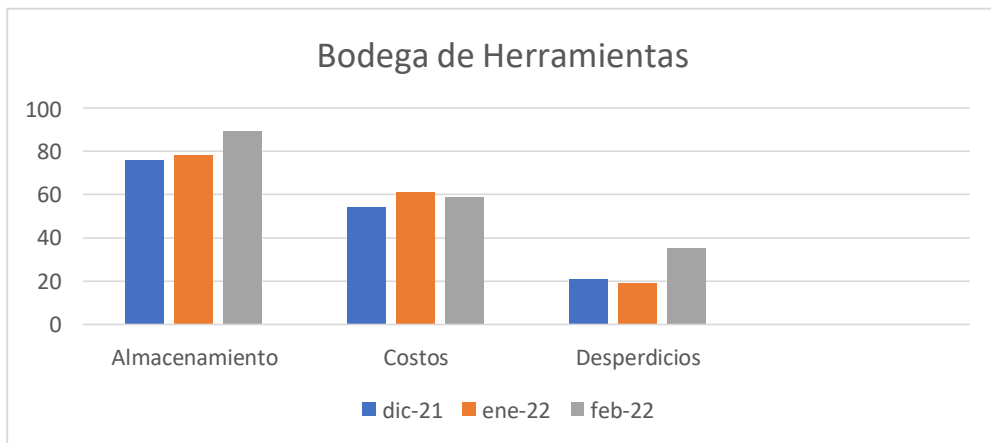
ANTES



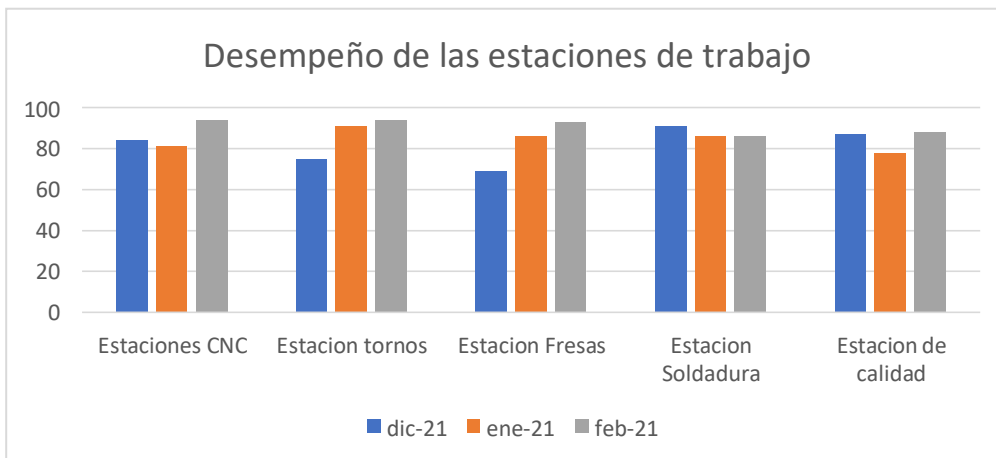
Datos Dic-2021, Ene-2022, Feb-2022



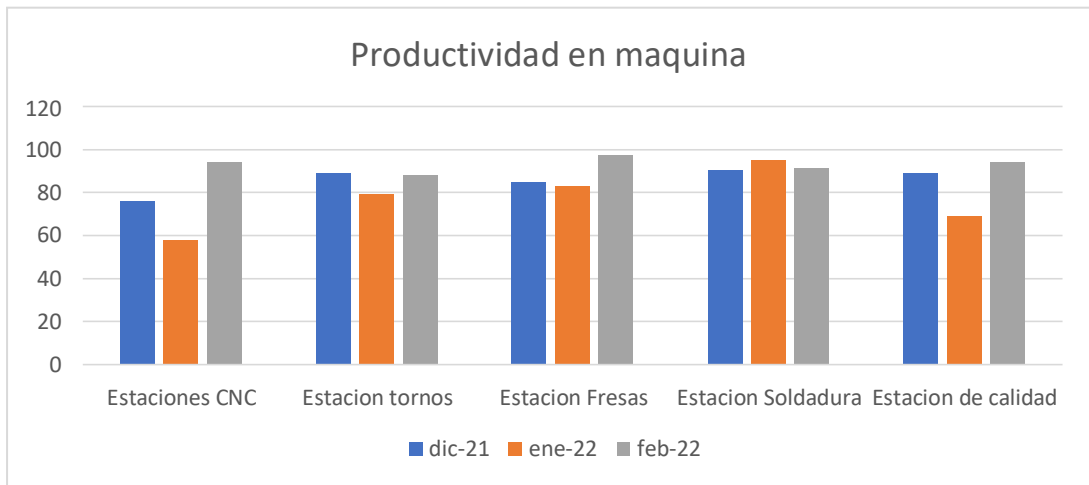
Fuente: Talleres Carvajal



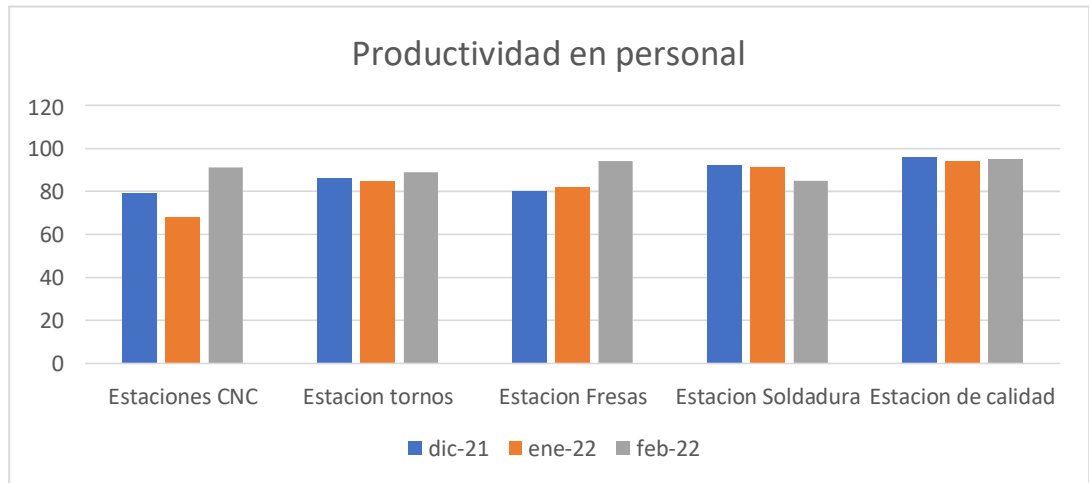
Fuente: Talleres Carvajal



Fuente: Talleres Carvajal



Fuente: Talleres Carvajal



Fuente: Talleres Carvajal

DESPUES



DESPUES



Cronograma

Tabla 2. Cronograma de Actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES-PROYECTO TECNICO																					
Fechas	Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero				
Semanas / Actividades	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Recorrido a los talleres de la empresa	■	■	■	■																	
Determinar los procesos necesarios					■																
Recopilación información en la empresa						■	■														
Identificar los problemas presentes en la empresa									■	■	■										
Evaluar las posibles aplicaciones para la mejoría del problema												■	■								
Revisión de literatura relacionada														■							
Desarrollar un cronograma para ejecutar los procedimientos en la empresa															■	■	■				
Presentar la propuesta realizadas																		■			
Elaboración de informe final																			■	■	
Presentación de proyecto técnico																					■

Presupuesto

Para el desarrollo del proyecto se utilizaron los siguientes rubros, los cuales se desglosan de la siguiente manera:

Tabla 3. Presupuesto

EGRESOS (EN US\$ DOLARES)	
Equipos de protección personal (EPP)	\$130
Documentación	\$60
Movilización	\$10
Dispositivos y equipos	\$100
Implementación de mejora	\$150
Material bibliográfico	\$80
Gastos varios	\$50
Total	\$580

Conclusiones

Como se ha podido observar en el Taller Carvajal, se establece que las distintas capacidades y limitaciones corresponden a desperdicio de material, la desorganización del taller tanto de forma administrativa como en el campo de trabajo, pérdidas de tiempo y afectaciones en la calidad de los trabajos a clientes, que generan problemas en la productividad e ingresos.

Los tiempos y factores de variabilidad de cada estación de trabajo se basan en que existen cuellos de botella debido a que existen procesos repetidos en las líneas de trabajo que no han sido reconocidos para alternarlos.

Al diseñar una línea de producción de manera continua y sin necesidad de retrasos innecesarios también se establece un Manual con el objetivo de mantener un patrón de trabajo entre todos los empleados.

Los métodos y mejoras implementados según el estudio realizado en cada uno de los procesos, que corresponden al Mantenimiento planificada, Gestión de almacén, Higiene y seguridad en el trabajo, Estandarización, Inspección General y Establecimiento de controles.

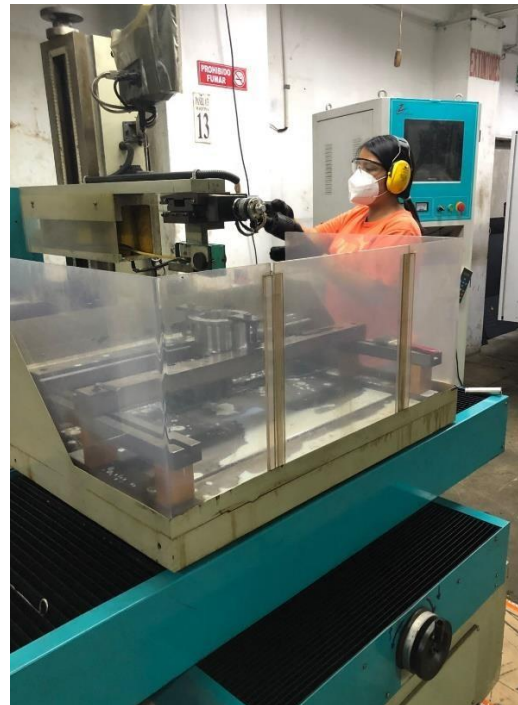
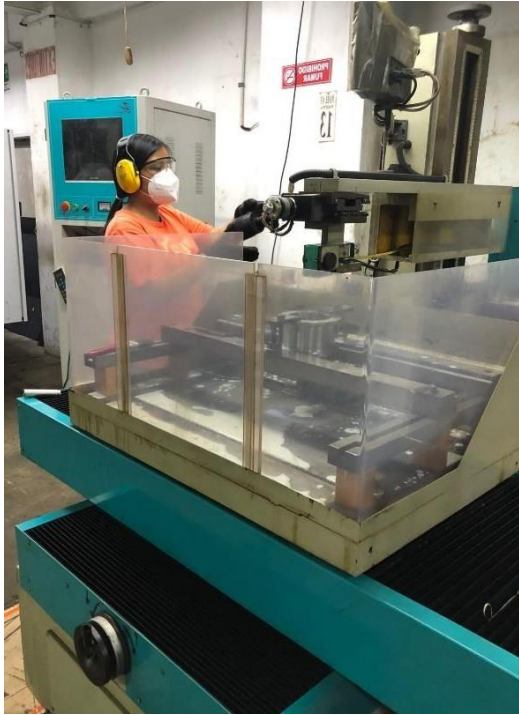
Recomendaciones

- Se recomienda mantener un sistema de producción altamente eficiente en términos del tiempo para no afectar el tiempo de realizar operaciones.
- Mantener un nivel de inventario para no llegar a tener faltantes o mantener niveles altos que no son muy apropiado.
- Ajustes en los procesos de acuerdo con los hallazgos operativos.
- Especificar un encargado de la supervisión diaria del trabajo de los principales obreros

Anexos

Anexo 1. Situación inicial de Talleres Carvajal





Referencias

- Carrillo, A. (2017). Globalización: Revolución industrial y la sociedad de la información. *Revista Ciencia*, 269-284. Obtenido de: <https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/ciencia/article/view/535>
- Carrillo, M., Alvis, C., Mendoza, Y., y Cohen, H. (2018). Lean manufacturing: 5s y TPM herramientas de mejora de la calidad. Caso empresa metalmecánica en Cartagena, Colombia. *Investigación en sistemas de gestión*. Obtenido de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6786515>
- Castillo, A., Fernández, L., Ángeles, L. (2018). Impacto del TPM en el Desempeño Operativo de las Empresas Industriales del Sur de Tamaulipas. *Revista de Ingeniería Industrial*, 29-35. Obtenido de https://www.ecorfan.org/republicofperu/research_journals/Revista_de_Ingenieria_Industrial/vol2num4/Revista_de_Ingenier%C3%ADa_Industrial_V2_N4_4.pdf
- Céspedes López, L. J., y Meza Gomez, D. (2019). Estrategia Kaisen y rendimiento laboral en la subgerencia de medio ambiente y mantenimiento de la Municipalidad Provincial de Pasco, 2018. Obtenido de <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/853>
- Chacón, J., y Rugel, S. (2018). Artículo de Revisión. Teorías, Modelos y Sistemas de Gestión de Calidad. *Revista Espacios*. Obtenido de <http://www.revistaespacios.com/a18v39n50/18395014.html>

- Cogollo, J., Zapa, E., Díez, V., y Loaiza, O. (2018). Relación entre Kaizen y cultura laboral en sistemas productivos. *Revista espacios*. Obtenido de <https://www.revistaespacios.com/a18v39n14/a18v39n14p10.pdf>
- Cruz, F., López, A., y Ruiz, C. (2017). Sistema de Gestión ISO 9001-2015: Técnicas y Herramientas de Ingeniería de Calidad para su implementación . *revista Ingeniería Investigación y Desarrollo*, 59-69. Obtenido de https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ingenieria_sogamoso/article/view/5306
- Fontalvo, T. J., y De La Hoz, E. J. (2018). Diseño e Implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001: 2015 en una Universidad Colombiana. *Formación universitaria*, 11(1), 35-44. Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-50062018000100035&script=sci_arttext
- Herrera, T. J. F., Granadillo, E. J. D. L. H., y Gómez, J. M. (2018). La productividad y sus factores: incidencia en el mejoramiento organizacional. *Dimensión empresarial*, 16(1), 47-60. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6233008>
- Hitpass, B. (2017). *BPM: Business Process Management: Fundamentos y Conceptos de Implementación 4a Edición actualizada y ampliada*. Dr. Bernhard Hitpass. Obtenido de https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Dm4MGAY5vMC&oi=fnd&pg=PR1&dq=bpm&ots=zXgKIct7M&sig=lu6DrGO_eN1MZytz17LTyB0KKY#v=onepage&q=bpm&f=false

- Jablonsky, J., y Skocdopolova, V. (2017). Análisis y Optimización del Proceso de Producción en una Empresa Procesadora de Leche. *Información tecnológica*, 28(4), 39-46. Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-07642017000400006&script=sci_arttext
- Manzano Ramírez, M., y Gisbert Soler, V. (2016). Lean manufacturing: implantación 5S. 3C *Tecnología*, 5(4), 16-26. Obtenido de <https://riunet.upv.es/handle/10251/80761>
- Martínez, D. (2018). *Propuesta de mejoramiento continuo mediante la metodología Kaizen, a la actividad de recepción de reciclaje parte del programa de auto sostenimiento de la fundación desayunitos Creando Huella*. Obtenido de <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/16062/1/PROPUESTA%20DE%20MEJORAMIENTO%20CONTINUO%20MEDIANTE%20LA%20METODOLOG%3%8DA%20KAIZEN%2C%20A%20LA%20ACTIVIDAD%20DE%20RECEPCI%3%93N%20DE.pdf>
- Máynez, A., Cavazos, J., y Valles, L. (2016). Transferencia de conocimiento dentro de la empresa: análisis de variables precursoras en un entorno lean-kaizen. *Nova scientia*, 8(17). Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-07052016000200462&script=sci_abstract
- Moreno, P., y Calvillo, O. (2018). El Mantenimiento Productivo Total “TPM” como factor para el aumento de la productividad y el nivel de aceptación del producto terminado. *Revista de Ingeniería Industrial*, 1-9. Obtenido de

https://www.ecorfan.org/republicofperu/research_journals/Revista_de_Ingenieria_Industrial/vol2num3/Revista_de_Ingenier%c3%ada_Industrial_V2_N3_1.pdf

Palma, H. G. H., Parejo, I. B., y Sierra, D. M. (2018). Gestión de la calidad: elemento clave para el desarrollo de las organizaciones. *Criterio libre*, 16(28), 169-185. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6676025>

Proaño, D. (2017). Metodología para elaborar un plan de mejora continua. *3C Empresa: investigación y pensamiento crítico, Edición Especial*, 50-56. Obtenido de https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/01/art_6.pdf

Revueltas, J. (2016). ¿ Qué es la autogestión académica?. México 68: Juventud y revolución, 107-109. Obtenido de <http://biblioteca.clacso.edu.ar/ar/libros/osal/osal24/08revuel2.pdf>

Rojas, A., y Gisbert, V. (2017). Lean manufacturing: herramienta para mejorar la productividad en las empresas. *3C Empresa: investigación y pensamiento crítico*, 116-124. Obtenido de https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/01/art_14.pdf

Sarria, M., Fonseca, G., y Bocanegra, C. (2017). Modelo metodológico de implementación de lean manufacturing. *EAN*, 51-71. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/321351203_Modelo_metodologico_de_implementacion_de_lean_manufacturing

Socconini, L., y Barrantes, M. A. (2020). El proceso de las 5's en acción. MARGE BOOKS. Obtenido de

<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=F18GEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA13&dq=proceso&ots=IAuIOrSRPZ&sig=ZGMsL8kFEaDHMIRcJ5hR5xtWbQQ>

Vargas, J., Muratalla, G., y Jiménez, M. (2016). Lean Manufacturing ¿una herramienta de mejora de un sistema de producción? *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, 5(17), 153-174. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/2150/215049679011.pdf>

Vargas, L. (2016). *Implementación del pilar mantenimiento autónomo en el centro de proceso vibrador de la empresa Finart SA*. Obtenido de <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/3162/VargasMonroyLisseth%20Camila2016.pdf;jsessionid=EA909E09AF78268E566F042A5659412B?sequence=3>

Villavicencio, D. X. P., Soler, V. G., & Bernabeu, E. P. (2017). Metodología para elaborar un plan de mejora continua. *3c Empresa: investigación y pensamiento crítico*, (1), 50-56. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6300064.pdf>