



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Implementación del mantenimiento preventivo para mejorar la productividad
en la máquina Forzatina del área de Producción de cadenas de la empresa
LUTARI - Callao 2017.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

LUIS EDUARDO GAMBOA ALVARADO

ASESOR:

MG. EDUARDO QUINTANILLA DE LA CRUZ

LINEA DE INVESTIGACIÓN:

SISTEMAS DE GESTIÓN Y PRODUCTIVA

PERÚ

2018

DEDICATORIA

A mis padres quienes me han apoyado siempre, y los valores Inculcados, a DIOS quien me dio vida y fortaleza y sobre todo a mi hija quien es mí razón de seguir mejorando.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a los docentes que nos formaron, orientaron y compartieron experiencias durante este tiempo de clases, a la Universidad Cesar Vallejo quienes nos permitieron participar y formar parte de su experiencia Formativa.

DECLARACION DE AUTENTICIDAD

Yo Luis Eduardo Gamboa Alvarado con DNI N°45390584, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de grados de títulos de la universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería Industrial, Escuela de Ingeniería, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la universidad Cesar Vallejo.

Callao, julio del 2018



Luis Eduardo Gamboa Alvarado

PRESENTACION

Señores miembros del jurado,

En cumplimiento del reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo

Presento ante Ustedes la Tesis titulada “Implementación del mantenimiento preventivo para mejorar la productividad en la máquina Forzatina del área de Producción de cadenas de la empresa LUTARI, Callao 2018”, la cual está estructurada en cuatro capítulos que nos permite conocer a realidad problemática, e sustento teórico, la metodología empleada, la parte estadística y la discusión de resultados.; además se presentan conclusiones y recomendaciones, sus referencias y sus respectivos anexos.

Toda esta información la someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniería Industrial

Gamboa Alvarado, Luis Eduardo

INDICE

PÁGINAS PRELIMINARES

Generalidades	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Presentación	v

CAPITULO I: INTRODUCCION

1.1. Realidad Problemática	5
1.2. Antecedentes	13
1.3. Teorías Relacionadas al tema.	
1.3.1. Variable Independiente:	
Implementación Mantenimiento Preventivo	16
1.3.2. Variable Dependiente:	
Productividad	17
1.4. Formulación de problema	19
1.5. Justificación del Estudio.	
1.5.1. Justificación Teórica	20
1.5.2. Justificación Practica.	20
1.5.3. Justificación Metodológica.	21
1.5.4. Justificación Socioeconómica.	21
1.6. Hipótesis.	21
1.7. Objetivos.	.22

CAPITULO II: METODO

2.1. Diseño de Investigación.	24
2.2. Variables y operacionalización	
2.2.1. Variables	26
2.2.2. Operacionalización de variables.	.28
2.3. Población y muestra.	
2.3.1. Población.	30
2.3.2. Muestra	30
2.4. Técnicas, instrumentos de recolección de datos y validez	
2.4.1. Técnicas	30
2.4.2. Instrumentos.	31
2.4.3. Validez	31
2.5. Métodos de análisis de datos	
2.5.1. Análisis descriptivo	32
2.5.2. Análisis inferencial	32
2.5.2.1. T - Student	33
2.5.2.1. Prueba de la normalidad	33
2.5.2.1. Prueba de Normalidad	33
2.6. Aspectos éticos	
2.6.1. Ética	34
2.6.2. Moral	34

CAPITULO III

III.RESULTADOS	47
3.1. Planeamiento de propuesta de solucion.	48
31.1. Situación actual del area	48

3.1.2.Propuesta de mejora	48
3.1.3 Costos	.51
3.2 Estadística descriptiva	63
3.3.Prueba de normalidad	68
3.3.1.Variable dependiente	68
3.4. Prueba de Hipótesis	69
3.4.1 prueba de Hipótesis general	70
IV.DISCUSIÓN	71
V.CONCLUSIONES	75
VI.RECOMENDACIONES	78
Referencia Bibliográfica	.82
Anexos	87
ANEXOS:	
ANEXO 1. Figura 1 diagrama de Ishikawa para la productividad en el área de producción de cadenas	20
ANEXO 2 Tabla 1 estratificación por tipos de problemas en el área de producción de cadenas	22
ANEXO 3. Figura 2 Diagrama de Pareto	23
ANEXO 4 Tabla N°2 matriz de operacionalización	42
ANEXO 5 Tabla 3 operacionalización de variables	43
ANEXO 6. Tabla 4 Plan de mantenimiento preventivo	49
ANEXO 7 Tabla 5 Programa de mantenimiento	.50
ANEXO 8 Tabla 6 ficha de control	51

ANEXO 9. Tabla 7 Nivel de criticidad	52
ANEXO 10. Tabla 8 desmontaje de fazones	58
ANEXO 11 Gráfico1 eficacia antes y después	61
ANEXO 12. Gráfico N°2 eficiencia antes y después	62
ANEXO 13. Gráfico N°3 indicador de confiabilidad	66
ANEXO 14. Gráfico N°4 indicador de disponibilidad	67

RESUMEN

EL presente trabajo trata de la implementación del mantenimiento preventivo ayudara a mejorar la productividad en el área de producción de cadenas de una empresa dedicada a la producción de joyería industrial y matricería en general

En el primer capítulo se explicará la descripción del sector al cual esta empresa está orientada y dedicada a la producción de cadenas maquinadas, así como también una pequeña descripción de la empresa

Se hablar de la organización de la empresa como está constituida y formad de modo que se pueda identificar mejor los problemas que ocurran en esta empresa

En el capítulo II se hablará de la parte metodológica identificaremos la problemática existente dentro del área a implementar el mantenimiento preventivo, se definirá el problema, se mostrarán los objetivos que se desea alcanzar

El capítulo III se mostrarán los análisis de resultados, logrados con la implementación del mantenimiento preventivo habiendo podido alcanzar aumentar la productividad del área de producción de cadenas en un 00% y alcanzado una eficiencia del 00% y una eficacia del 00%

En el capítulo IV se desarrollará las discusiones de los resultados obtenidos y los resultados obtenidos por los antecedentes, como último se presentará las conclusiones, recomendaciones bibliografía utilizada y anexos que sustentan nuestro estudio.

ABSTRACT

The present work deals with the implementation of preventive maintenance will help improve productivity in the area of production of chains of a company dedicated to the production of industrial jewelry and die-cutting in general.

In the first chapter we will explain the description of the sector to which this company is oriented and dedicated to the production of machined chains, as well as a small description of the company.

of the results obtained and the results obtained by the background will be developed, as the final conclusions, recommendations, bibliography used and annexes that support our study will be presented.

We talk about the organization of the company as it is constituted and formed so that you can better identify the problems that occur in this company

In chapter II we will talk about the methodological part, we will identify the existing problem within the area to implement preventive maintenance, we will define the problem, we will show the objectives we want to achieve

Chapter III will show the results analysis, achieved with the implementation of preventive maintenance, having been able to increase the productivity of the chain production area by 49% and achieved an efficiency of 83% and an efficiency of 85%

Chapter IV will develop the discussion of the results obtained and the results obtained by the background, as the last conclusions, recommendations, bibliography used and annexes that support our study will be presented.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA.

En casi todas las empresas se busca mejorar e innovar todas sus áreas existentes de modo que se pueda aumentar la productividad, para lograrlo las empresas han tenido que evolucionar cada vez más para identificar los problemas existentes dentro de sus industrias y en la mayoría de los casos se trata de que la empresa se oriente hacia objetivos principales como la eficacia y eficiencia de ese modo serian rentables. Para esto las empresas emplean el mantenimiento preventivo logrando así que la maquinaria no tenga tiempos de espera ni falle en futuros cercanos, las empresas desde hace tiempo vienen aplicando el mantenimiento Sin generar un bajo rendimiento de los trabajadores, al tener que demorar en el cambio de partes de dichas máquinas, hoy en día todas las industrias no descuidan el mantenimiento en sus máquinas ya que estas no deben parar para así poder cumplir con los clientes que exigen precisión, calidad efectividad y bajo costo.

Con un buen mantenimiento se reducen los tiempos de producción y se evita el deterioro de la maquinaria que durante la producción alcanzan grandes velocidades, torques que al transcurso del tiempo las van deteriorando, en otras palabras, el mantenimiento preventivo es el mejor método para aumentar la productividad y reducir tiempos de espera dentro de las industrias y además ayudan a cuidar la maquinaria que contiene gran valor para estas empresas

Al implementar el mantenimiento preventivo se reduce los tiempos de espera o tiempos muerto por paradas repentinas,

En los países latinoamericanos:

Mantenimiento preventivo es bien aplicado en las industrias constituidas de manera que promueven el incremento de la productividad, pero muchas empresas solo logran una aplicación incipiente. Muchas empresas llaman mantenimiento a la inversión y mejora para prevenir fallas futuras, pero no logran hacer una investigación a fondo que demuestre con estudios estadísticos una medida de prevención del mantenimiento que de ser correcto un cálculo estadístico de vigencia de una maquina demuestra la real condición en la que se encuentra la maquinaria y así poder hacer un buen diagnóstico correcto y exacto en el desarrollo industrial en Latinoamérica. Si bien las industrias han ido creciendo poco a poco con la nueva tecnología con la renovación de sus equipos como último recurso ya que su maquinaria se deteriora tanto que no pueden reutilizara con una reparación y esto es provocado por falta de mantenimiento dentro de estas industrias ya que no cuentan con una

cultura de prevención para evitar estos daños, por otra parte las empresas de un sector más orientado en Latinoamérica si utilizan el mantenimiento preventivo no solo en las áreas de producción con máquinas sino también en las áreas de despacho, vigilancia, mercadotecnia y sistemas logrando resultados óptimos, a su vez logran reducir los costos excesivos por una renovación de algún equipo o maquinaria en la empresa

En el Perú en nuestro país se habla bastante del mantenimiento preventivo que con grandes resultados demuestran un buen desempeño una productividad ya que la maquinaria no falla mientras estás producen así también se crean condiciones de aplicación en sectores que no utilizan el mantenimiento como punto clave para practicantes y poder innovar con la aplicación del mantenimiento preventivo que ayudaría a las industrias a mejorar la productividad en estas industrias pero como todo las pequeñas empresas son las que no aplican el manteniendo por el desconocimiento o recursos que estos implican para su ejecución dentro de la empresa a desarrollar la mejora, al final solo se busca la mejora de la productividad en las áreas que se necesite, el sector industrial del Perú es un sector rico y variado en el cual se puede aplicar diversidad de mejoras que generen un incremento de la productividad

En 'la empresa LUTARI siendo una MYPE se dedica a elaborar joyas de oro y plata, así como accesorios de bronce, plata, oro centrándose en el sector de la joyería, la empresa se encuentra situada en la Mz ELT1 Néstor Gambeta Baja Callao-Callao, LUTARI fue fundada en el año 2005 por el señor Heber Richard Gamboa Arrascue, Después de mucho tiempo de haber servido dependientemente a otras empresas. Se propuso forma su propia empresa con un enfoque multifacético de servicios variados, en la cual proporcionaría servicios, productos, consultorías etc., de manera que inicio el taller artesanal - industrial el año 2013, con el pasar de los tiempos se han ido equipando con diversas maquinas las cuales los han hecho convertirse en los productores minoritarios y mayoritarios de tiendas y empresas dedicadas a este rubro, la empresa es familiar y cuenta con tres importantes líneas principales dentro de la empresa cadenas maquinadas, accesorios matrizados y matricería.

Actualmente cuenta con 4 trabajadores estables y contratan a persona según la cantidad de pedidos que soliciten.

En la empresa LUTARI existe una baja productividad en el área de producción de cadenas por la maquina número 6, ya que esta máquina es una de las más usadas en esta área, dicho déficit de eficiencia se debe a que no cuenta con un sistema de mantenimiento preventivo en esta área

Misión: Llegar a ocupar un importante puesto en calidad y servicio para nuestros clientes y consumidores.

Visión: Optimizar los procesos, cumplir con los pedidos y entregar calidad en todos nuestros productos.

El área de producción de cadenas

En la empresa LUTARI ha tenido un déficit considerable de productividad debido al mal desempeño del área de producción de cadenas, la empresa cuenta con esta línea de producción de cadenas como una de las más fuertes dentro de los productos que ofrece a sus clientes, con una gran variedad de modelos de cadenas en diferentes calibres, la empresa tiene un modelo más solicitado, de calibre fino (0.40 mm de diámetro) que lo produce la maquina forzatina de esta área, pero su productividad ha disminuido debido a la falta de un mantenimiento preventivo, generando retrasos de producción y entrega, generando pérdidas de abastecimiento de este producto y pérdidas financieras provocadas en esta área, esta máquina Forzatina ha ido fallando constante mente y recibiendo mantenimiento correctivo para abastecer el producto si bien tiene una duración es por poco tiempo ya que al cumplir un determinado kilaje de tejido falla nuevamente. Es por eso que se aplicara el mantenimiento preventivo en esta máquina del área de producción de cadenas, de modo que se reducirán perdidas de tejido y tiempo de espera mejorando la calidad de las cadenas y evitando fallas continuas que generan pérdidas de tiempo y dinero. Para la empresa esta implementación maximizara la productividad del área de producción de cadenas habiendo medido confiabilidad, disponibilidad, recursos, resultados.

- **Diagrama de Causa Efecto (Espina de Pescado)**

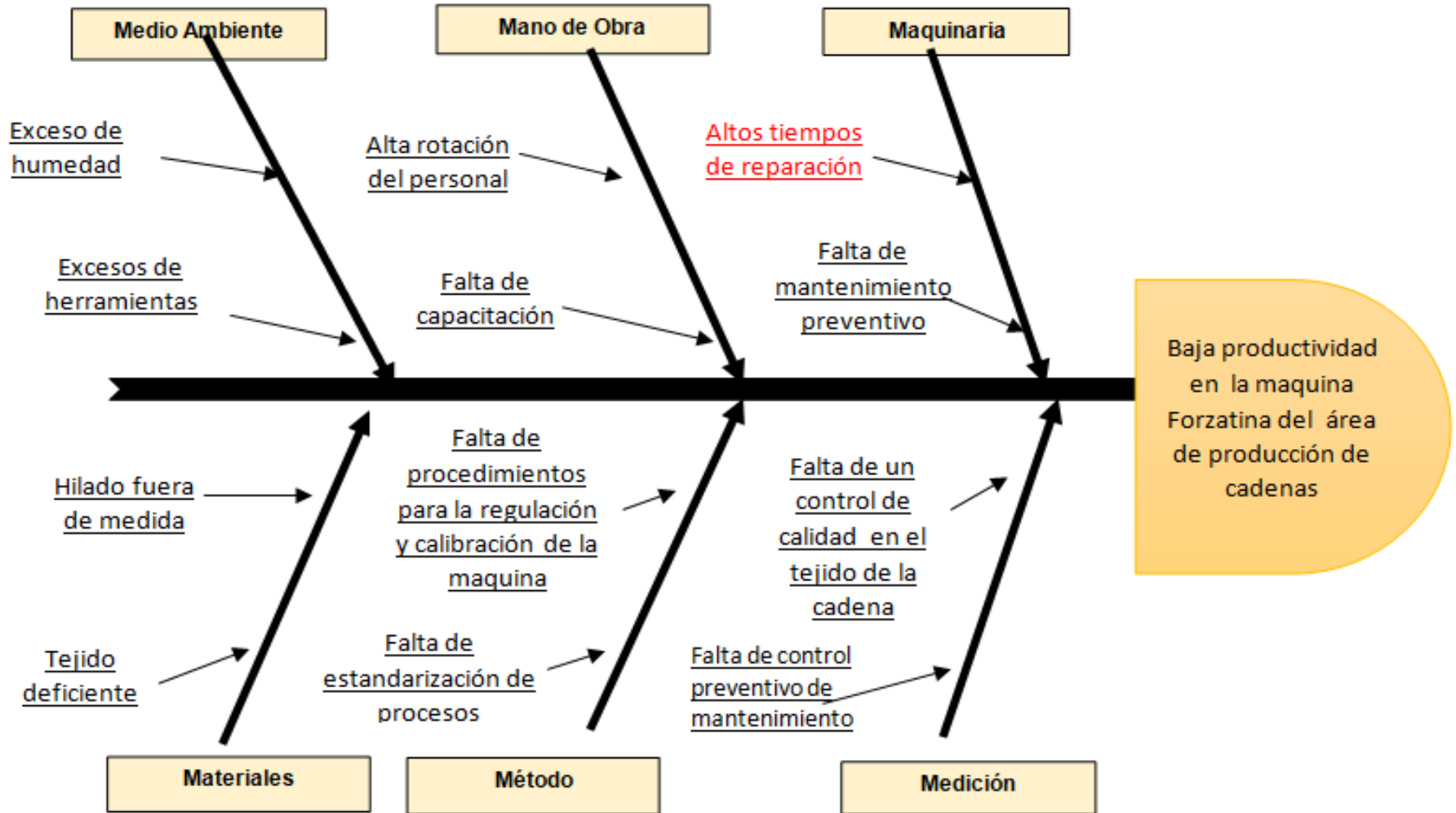
Según Gutiérrez, menciona que:

Cuando se trata de identificar un problema dentro de un área o empresa la mejor herramienta de especial utilidad para esta búsqueda es el diagrama de causa –efecto o diagrama de Ishikawa, es un método gráfico mediante el cual se representa y analiza la relación entre un efecto (problema) y su causa. (2014 p. 206).

El diagrama de causa efecto es un método especial y directo que nos permite localizar la problemática con los causales directos que o provocan esta herramienta es cada vez más usada dentro de las industrias ya que por su forma didáctica permite diagramar bien los problemas y debilidades del área a estudiar este diagrama no arrojará el problema directo al cual se debe mejorar. (Gutiérrez. 2014. p.206.)

Figura N° 01

Diagrama de Ishikawa para la productividad en el área de producción de cadenas



Con el siguiente diagrama observamos los problemas demás significancia de cada problema efectuados en el área de producción de cadenas en la empresa LUTARI

Se puede resaltar que la causa principal es la falta de un mantenimiento preventivo que existe en la maquina Forzatina del área de producción de cadenas y esta es la raíz de la problemática pues, genera que la productividad de esta máquina sea ineficiente, ya que al no contar con un buen mantenimiento preventivo va generara que la producción que arroje la maquina sea considerada merma y causando pérdidas de tiempo, dinero y tiempos muertos.

Diagrama de Pareto

Este diagrama es conocido como la ley 80 / 20,[...].el diagrama de Pareto (DP) es un gráfico especial de un grupo de barras cuyo campo de análisis o aplicación son las variables o datos categóricos encontrados en cada una de ellas cuyo objetivo es ayudar a encontrar los problemas vitales, así como la ubicación de las causas más importantes. (Gutiérrez. H, 2014 p 193)

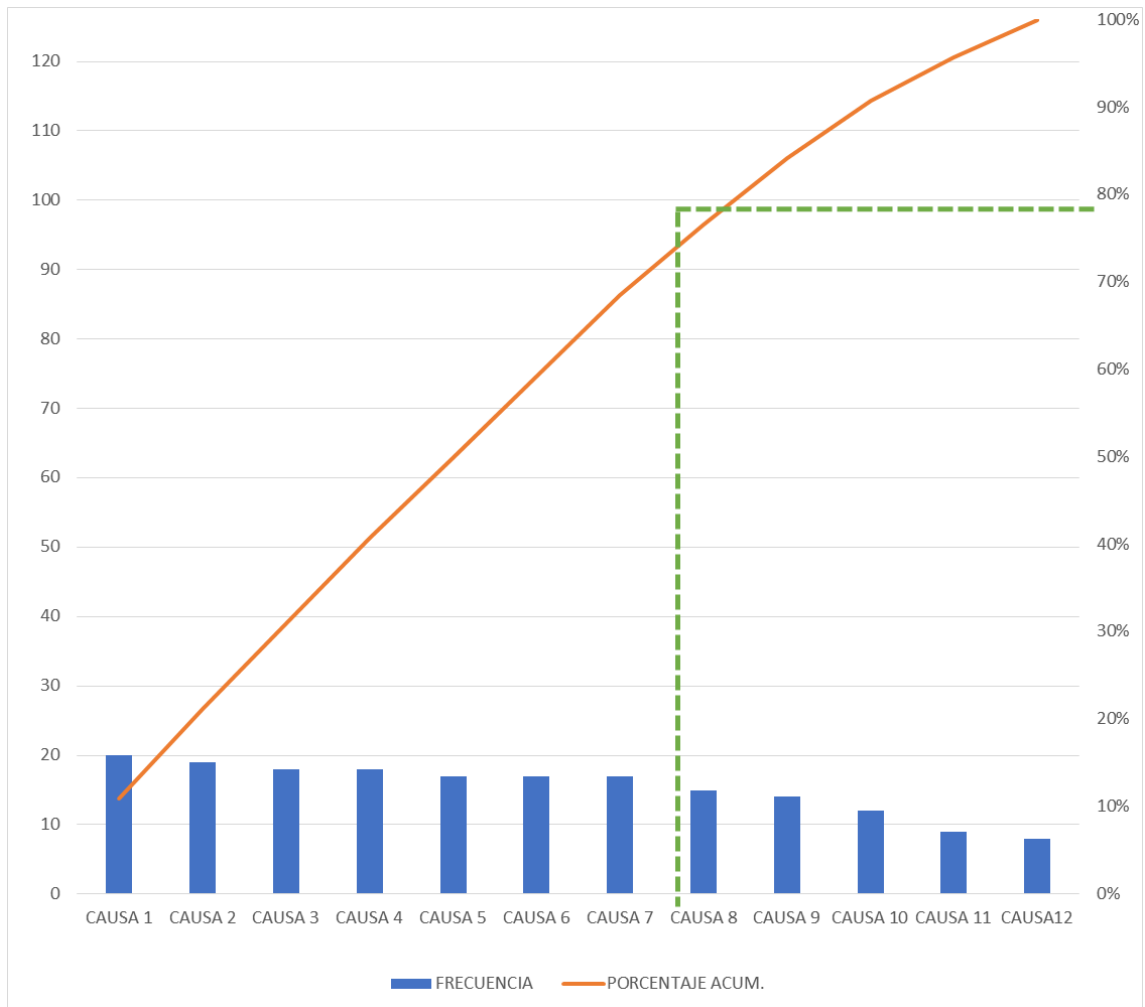
El diagrama de Pareto es otra herramienta importante que nos ayuda a verificar de manera explícita la manera más eficaz de identificar las fallas ya que de otra forma es más difícil encontrar los datos, con el diagrama de Pareto el objetivo son las variables, es su campo de análisis ya que de ese modo se encontraran los problemas vitales

Tabla N° 1: Estratificación por tipos de problemas en el área de producción de cadenas de la empresa LUTARI.

PROBLEMAS		FRECUENCIA	FRECUENCIA ACUM	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUM.
CAUSA 1	Falta de mantenimiento preventivo	20	20	11%	11%
CAUSA 2	Altos tiempos de reparación	19	39	10%	21%
CAUSA 3	Falta de control preventivo de mantenimiento	18	57	10%	31%
CAUSA 4	Falta de procedimientos para la regulación y calibración de la máquina	18	75	10%	41%
CAUSA 5	Falta de un control de calidad en el tejido de la cadena	17	92	9%	50%
CAUSA 6	Falta de estandarización de los procesos	17	109	9%	59%
CAUSA 7	Falta de capacitación	17	126	9%	68%
CAUSA 8	hilado fuera de medida	15	141	8%	77%
CAUSA 9	Alta rotación del personal	14	155	8%	84%
CAUSA 10	Tejido deficiente	12	167	7%	91%
CAUSA 11	Exceso de herramientas	9	176	5%	96%
CAUSA 12	Exceso de humedad	8	184	4%	100%
TOTAL		184		100%	

Elaboración propia

Figura N° 02



Elaboración propia

Utilizando el diagrama de Pareto podremos identificar los diferentes problemas o problema que afecten de manera directa a la productividad en el área de producción de cadenas, y por medio de la implementación del mantenimiento preventivo se estará dando solución al 80% de los problemas tan solo atacando el 20 % de las causas que lo originan.

en ese caso al solucionar exceso de paros por reparación de las maquinas podremos dar solución al 80% de los problemas.

En el diagrama podemos observar las diferentes fallas que aquejan la maquina forzatina. Como la falta e mantenimiento preventivo, revisando los altos tiempos de reparación, la falta de control preventivo de mantenimiento, falta de procedimiento y relación dela máquina, falta de control de calidad en el tejido de cadena, falta de una estandarización de

procesos, falta de capacitación todo será mejorado con la implementación del mantenimiento preventivo procurando disminuir estos fallos y aumentar la productividad cabe resaltar que la baja productividad del área de producción de cadenas se encuentra ubicada por la máquina Forzatina ya que al no estar en su óptimo funcionamiento provoca un consumo de tiempo de atención vital que termina por retrasar los tiempos de entrega de esta área ya que al tener que pasar más tiempo en ella corrigiendo los errores o cambiando partes no deja lugar para poder atender las demás maquinas.

1.2 ANTECEDENTES

1.2.1. Internacionales

CEDEÑO, José. “Propuesta de un plan de mantenimiento preventivo basado en la norma COVEIN 3049-93 [...]. para la planta de mezcla de fluidos de perforación en la empresa PROAMSA, Maturín Estado Monagas”. Tesis (Grado de Ingeniero Industrial) Venezuela: Instituto Universitario Politécnico Santiago Nariño de Maturín, 2013.

Se ha proporcionado los datos adecuados reales para los posteriores análisis. Todo esto nos enseña la importancia de un mantenimiento rutinario, programado, por avería o reparación, correctivo, preventivo, entre otros. (Cedeño. 2013.)

El objetivo principal que pudo aplicar fue el de implementar el mantenimiento preventivo y esto permitirá que se reduzca las paradas inesperadas y los tiempos de espera que eran el principal causal de dolores de cabeza de los jefes y dueños al aplicar esta mejora se ve que a mejorado el lugar donde se implanto y poco a poco se fue adecuando ala mejora la locación referida, Lo importante es contar con dicho plan, que nos permitirá mejorar sustancialmente pero en un tiempo determinado de acuerdo de cómo se integre la mejora y tener en cuenta de que tengan conciencia de la compañía como a sus colaboradores de que también formen parte de la mejora para sí tener en cuenta que la maquinaria se degrada con el pasar de los tiempos y por más nueva que la maquina sea cada locación se debe dar mantenimiento para así poder alargar la vida útil de la maquinaria y esto condiciona un óptimo funcionamiento apropiado para que así presten el servicio por el cual son empleadas a si demostrando que la productividad mejora con dicha implementación.

ANGEL, Rafael y Olaya, Héctor, “da a conocer el diseño de un Plan de Mantenimiento preventivo para la empresa Agroanel. Tesis” (Grado de Ingeniero Mecánico) Colombia Universidad tecnológica de Pereira, (2014. P. 38.)

VALERA, Salvador. Implementación de un plan de mantenimiento preventivo de la empresa RETESA S.A de C.V”. (Tesis de Grado de Ingeniero en mantenimiento Industrial) México: Universidad Tecnológica de Querétaro. (2013.p.39)

Uno de sus principales objetivos es el de adecuarse a las nuevas tendencias de mejorar la productividad de modo que el mantenimiento preventivo pueda ayudar a que las falas indeterminadas se detecten y así los tiempos de espera se reduzcan de una manera gradual pero a su vez se pueda controlar mejor las diferentes producciones de la locación a evaluar, principalmente se quiere reducir las fallas es importante que la implementación cumpla con las indicaciones los trabajadores y una mejora siempre es buena para la empresa, nos permitió acoger medidas y diagramar un aumento en la eficiencia de la productividad con la disponibilidad y confiabilidad adecuadas de los equipos y maquinarias que se utilizaron para medir esta mejora.

Para DUMAGUALA, “aplico la implementación del plan de mantenimiento en los laboratorios del área de ingeniería mecánica (Tesis de Grado ingeniero Industrial) en la Universidad Politécnica Salesiana” (cuenca.2014)

Dumaguala tuvo como objetivo mostrar un sistema para efectuar la gestión de mantenimiento en los laboratorios de Ingeniería Mecánica de la Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca. En esta implementación metodología fue del todo aplicado, un plan conjunto del mantenimiento preventivo para cada máquina, dentro de la etapa se efectuará implementación del sistema mediante el software de mantenimiento, para el sector de Ingeniería Mecánica se procura que las maquinas ejecuten con la utilidad de vida adecuada, manteniendo así los laboratorios, equipos y maquinas disponibles para la realización de prácticas y estudios por parte de la empresa, clientes.

1.2.2 Nacionales

Según COSTTA, Giancarlo. “elaboro un plan de mejora para el mantenimiento preventivo en los sistemas de aire acondicionado de la red de telefónica del Perú zona NORTE, basado en la metodología Ishikawa-Pareto” (Ingeniero Electrónico).(2015.)

Tuvo como objetivo principal un plan de mejora para el Mantenimiento Preventivo del proceso de Aire acondicionado en la red de Telefónica de Perú zona norte, empleando este método de metodología, todos estos resultados de investigación fue el enfoque mixto.se lograron gracias a la emplearían del método Ishikawa-Pareto. Se concluyó aplicación de las causas que darían el mantenimiento dentro de la clase de Recursos Humanos. Procesos de trabajo recurso-Equipamiento, por consiguiente, ayudo a la mejora precisa en las áreas que más lo necesitaban, esto definió que la investigación fue de gran importancia para la aplicación del mantenimiento preventivo.

Según VASQUEZ, Jeiser, Córdova,” Carlos, De la rosa, Felipe, mantenimiento preventivo y predictivo para aumentar la disponibilidad y confiabilidad en motores de camiones Cat 797-haa (Tesis de Grado de Ingeniero Industrial) de Minera Chinalco”, (2015.)

Tuvo como objetivo demostrar que la aplicación de un plan de mantenimiento preventivo y predictivo a los motores c.175 de los camiones CAT 797F HAA incrementara sustancialmente la confiabilidad y optimiza la operacionalización. La investigación arrojo que con aplicación del plan de mantenimiento preventivo para las maquinarias de esta empresa son favorables en los intervalos de tiempo que proporciona un gran aumento de la productividad.

BECERRA, Gilberto, “el análisis de confiabilidad como herramienta para optimizar la gestión del mantenimiento preventivo de los equipos de la línea de flotación de un centro minero” TESIS. (Ingeniero Mecánico) Universidad Nacional de Ingeniería. Lima, Perú (2012). 288pp.

Tuvo como objetivo optimizar en base a un Estudio de Confiabilidad, la Gestión del Mantenimiento preventivo de máquinas de línea de navegación de la planta concentradora Berna II, en el Centro Minero Casapalca, en esta empresa no existía el Mantenimiento y por eso era ineficiente el desarrollo de la productividad, lo que implica a serias pérdidas económicas para la organización, la gestión de la implementación del mantenimiento de parte de los colaboradores provoca que el plan de mantenimiento sea ejecutado de manera ineficiente y provoque la productividad de la empresa.

1.3.-TEORIAS RELACIONADAS AL TEMA

1.3.1 Variable independiente: implementación del mantenimiento preventivo

Según García, entre las variadas ventajas del mantenimiento preventivo, los más significativos forma las siguientes:

- [...] Disminución de las paradas inesperadas de los aparatos. Se reduce el tiempo ocioso, en la relación con todo lo que se relata a economías y beneficios hacia la empresa
- Pequeña necesidad de reparaciones o restauraciones en gran escala, y menor acumulación de la carga de actividad laboral
- Menor necesidad de operación existente de los equipos, minimizado con ello la inversión de capital
- Cambio del método de mantenimiento de paros al mantenimiento proyectado y planificado menos costoso, con lo que se logra un mejor control y seguimiento del personal, materiales y equipos
- Disminución de los pagos por tiempo extra del personal causados por las reparaciones inesperadas.
- Reducen los costos de reparaciones de los deterioros sencillos, ejecutados antes de los paros inesperados, debido a la menor fuerza de trabajo, o a las insuficiencias de las técnicas aplicadas.
- Facilita el control sistematizado de la programación. (2012, p. 60).

Las características mencionadas por García las ventajas son que se reduzca significativamente los tiempos ociosos, y estos a su vez nos permitiría ahorros para la empresa ya que no sería necesaria pequeñas reparaciones o remplazamiento de piezas significativas de la máquina, esto mejorara la productividad de la maquina reduciendo pagos extras por tener que revisar la maquina después de hora programada (García, 2012, p. 59).

(Grupo Cervisimag, 2015) Determina que el mantenimiento preventivo es una aplicación lógica para el correcto funcionamiento de la maquinaria de modo que se pueda mantener dichos activos, y así no ocasionar fallas a largo o corto plazo y se asegure la producción manteniendo un buen desempeño, siendo implantada como ejecución periódica de inspecciones tanto de funcionamiento como seguridad

Según Rey (2001), el “mantenimiento preventivo al que [...] consiste en revisiones periódicas de las instalaciones buscando anticiparse las posibles averías. Se trataba, de una serie de actuaciones sistemáticas en las que desmontaban las máquinas, para reparar elementos sometidos a desgaste” (p.43).

Este tipo de mantenimiento mencionado es de revisiones periódicas para así evitar que a máquina se pare y presente averías posibles, de manera que el actuar frecuente cuando las

maquinas se paraban para sustituir partes importantes por el desgaste del mismo trabajo (Rey,2001, p.43).

“Se define como el conjunto de actividades programadas a equipos en funcionamiento que permiten en la forma más económica, continuar su operación eficiente y segura con tendencia a prevenir las fallas y paros imprevistos”. (García Palencia, 2012)

Según (García Garrido, 2012), determina que no se debe dar mantenimiento cuando la maquinaria presente una parada repentina por alguna avería que cause daños colaterales a la producción de modo que en toda empresa cuenta con una sección de mantenimiento dentro de la empresa y esta sección dentro de las industrias marcan cuatro objetivos que deben marcar y dirigir su labor dentro de estas:

- Cumplir con un determinado sentido de disponibilidad.
- Cumplir con un determinado sentido de fiabilidad.
- Asegurar una buena vida o periodo de funcionamiento óptimo de la maquinaria o conjunto, que este a fin de la empresa
- Cumplir todo esto con el de acuerdo financiamiento para ejecutar el mantenimiento necesario para esa instalación

Se determina comúnmente al mantenimiento como el conjunto de técnicas y destrezas orientadas a mantener el buen funcionamiento de los equipos e instalaciones dentro de las empresas o de cualquier industria durante el tiempo que dicha entidad esté en funcionamiento buscando siempre el máximo rendimiento. (García Garrido, 2012)

Según Gallego (2010), el “mantenimiento preventivo consiste en aplicar una serie de técnicas y procedimientos al sistema para minimizar el riesgo de fallo y asegurar su correcto funcionamiento durante el mayor tiempo posible, [...] es decir, alarga su vida útil”(p.9).

El mantenimiento preventivo no es más que prevenir fallos futuros que causarían una deficiencia en la productividad y parada de la maquinaria de este modo se optimizara los tiempos, con una base de frecuencia de pruebas y revisiones periódicas

El mantenimiento preventivo o también conocido como el mantenimiento planificado viene a ser una serie de actividades que están programadas para el desarrollo de mantenimiento cuya finalidad es llevar a la planta a un nivel de productividad hasta que se adopte y se pretenda llegar a una estrategia de mantenimiento TPM: Cero averías, cero defectos, cero despilfarros y cero accidentes. (Cuatrecasas, y otros, 2010)

GUARACA, Segundo. Aumento de a la productividad, en el are compactado de pastillas, utilizando el estudio de métodos y la medición del trabajo, de la fábrica de frenos automotrices EGAR S.A. Tesis (Magister en Ingeniería industrial y productividad). Ecuador: Escuela Politécnica Nacional, 2015

En este trabajo se presentó una propuesta de mejora de la productividad que ayudara a un proceso dentro de una línea de producción en la elaboración de pastillas de freno, identificando fallas leibles para saber que indicador usar y mejorar así el área de compactado de pastillas de freno

(SIMA, 2014) El mantenimiento preventivo es identificar todo tipo de fallas y eliminar los problemas menores antes de que estos provoquen un deterioro considerable en los equipos. Los mantenimientos identificados se pueden organizar de forma que se obtenga lista de actividades para si identificar el problema responsable, determinando la cantidad de operadores y mantenimiento a emplear al realizar la actividad para asegurar el correcto funcionamiento de la planta y la seguridad de la productividad.

1.3.2. Variable Dependiente: Productividad

Según Gutiérrez,” la productividad está relacionada con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos “(2014.p.20).

Otros autores definen a la productividad como una medida de eficiencia que guarda relación con la producción. Puede definirse como la relación entre los ingresos y los egresos de un sistema productivo. (Dolly T., 2006)

Gutiérrez. Nos dice que cuando se adquieren datos de un sistema de control que es de mantenimiento y está orientado al aumento de la productividad que, al obtener datos relacionados de un sistema de control del mantenimiento, todo esto solo para que la empresa

pueda tener resultados óptimos y favorables de los recursos que utiliza para mejores resultados en el área que lo necesite (Gutiérrez,2014, p.20).

Según Anaya (2007), afirma que:

[...] la productividad se podría definir con la relación entre el output de productos o servicios con relación a los recursos empleados para la consecución de los mismos; pudiéndose, por lo tanto, hablar de la productividad de instalaciones, maquinas, equipos, así como la relativa al factor humano, mano de obra directa.[...].(p.87).

Anaya nos da a conocer que la productividad es la interrelación que se genera entre los recursos y servicios de modo que la productividad se pueda medir en maquinarias, que se encuentren con un determinado tiempo de uso a lo largo de un pedido, o el recurso humano que se necesita para llevar a cabo el objetivo dentro de una empresa (2007, p.87).

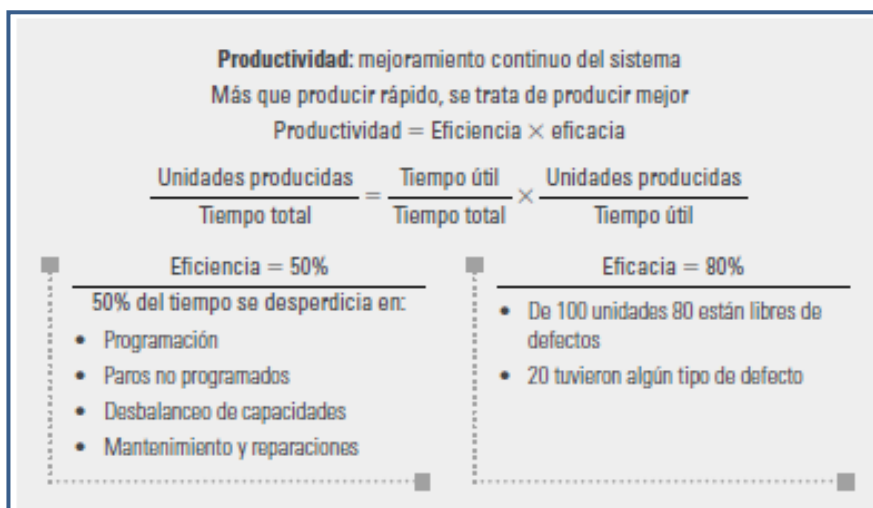
Productividad, es un indicador relativo que mide la capacidad de un factor productivo, o varios factores relacionados, que sirven de indicadores para realizar bienes, por lo que al ir aumentando se pueden obtener resultados favorables, considerando todo lo necesario en recursos para poder lograr generarlos. La importancia de la productividad radica en el uso que se le da como indicador para calcular la situación real de las industrias en su defecto la economía de un país, de otro modo se emplea de mucha recurrencia en la gestión empresarial (Miranda, 2010, p. 248)

Definanzas.com (2015) dice que “La productividad es un tipo de indicador que puede reflejar de qué manera se emplean los recursos existentes dentro de las industrias o una economía en la producción de los bienes y servicios que estas puedan ofrecer a los consumidores, en todo caso es tratar de lograr poder conseguir mucha más producción sin tener que esforzar más al trabajador ni explotarlo pro que podría provocarse problemas, sino seria logras mucho más con menos o algo similar, por otro lado al emplear trabajadores con más destreza para realizar dichas operaciones podrá desenvolverse mejor en el área de modo que este pueda producir más y mejorara el servicio con su talento como aporte y eso sin tener que aumentar el tiempo por el cual se trabajó ni hacer horas extras o llegar aun sobre esfuerzo. (Definanzas.com, 2015, p.1).

Según Gutiérrez (2014), “Al poner empeño para la utilización los recursos económicos tecnológicos que ayudan al desempeño de la productividad dentro de la industria, incorporando metas para los trabajadores y los equipos y así poder cumplir con las actividades programadas dentro de las organizaciones o industrias (p.25).

Según José Luyo (2013), “el manejo adecuado de las herramienta e instrumentos para el desempeño de las actividades como sistemas de producción, ventas finanzas y administrativos, permiten el desarrollo óptimo de a la productividad mediante fórmulas patentes, capacitación y desarrollo del personal dentro de las industrias.”

La productividad y sus dimensiones



Fuente: Calidad y productividad. Gutiérrez, 2010

1.4- FORMULACION DEL PROBLEMA

1.4.1 Problema General

¿De qué manera el Mantenimiento Preventivo mejora la productividad en la maquina Forzatina del área de producción de cadenas de la empresa LUTARI, callao 2017?

1.4.2 Problemas específicos

Problema específico 1 ¿De qué manera el Mantenimiento Preventivo mejora la eficacia en la maquina Forzatina del área de producción de cadenas de la empresa LUTRAI, callao 2017?

Problema específico 2 ¿De qué manera el Mantenimiento Preventivo mejora la eficiencia en la maquina Forztina del área de producción de cadenas de La empresa LUTARI, CALLAO 2017

1.5- JUSTIFICACION DEL ESTUDIO.

Toda empresa ha buscado lograr generar una rentabilidad estable. Por ende, sus actividades deben de ser desarrolladas con eficiencia y eficacia y como consecuencia se generará un aumento en la productividad. Por si se debe de analizar los métodos recientes de preparación. Para determinar la productividad de la maquina Forzatina del área de producción de cadenas.

1.5.1Justificación práctica

Bernal, “se predomina que una investigación tiene justificación práctica cuando en la ejecución se compromete a colaborar y resolver un problema o, por lo menos, propone estrategias que al aplicarse contribuirían a resolverlo” (2010, p.106).

El problema que se presenta actualmente en el área de producción de cadenas en la empresa, es la ineficiente productividad debido a un escaso uso del mantenimiento preventivo de la maquinaria existente lo cual genera pérdidas, deficiencias de tiempo de entrega.

Los problemas existentes pueden ser solucionables con la implementación del Mantenimiento Preventivo que permitirá organiza e integrara al personal de la empresa y es de suma importancia para el área de producción de cadena ya que esta área que es de vital importancia para alimentar al proceso de producción de cadenas. Todo esto contribuye al incremento de la productividad de esta área y por ende de toda la empresa.

1.5.2 Justificación teórica

Bernal, “en investigación hay una justificación teórica cuando el propósito del estudio es generar reflexión y debate académico sobre el conocimiento existente, confrontar una teoría, contrastar resultados o hacer epistemología del conocimiento existente” (2010, p.106).

Para poder guiar de manera adecuada una implementación del Mantenimiento Preventivo tenemos que tomar como pilares los conocimientos teóricos de los autores que se citaron con fines de respaldo, esta metodología nos va dirigir de manera correcta esta implementación, así como el óptimo funcionamiento del área de producción de cadenas, utilizando los

formatos y herramientas existentes, y de la correcta recolección de datos. La aplicación de esta metodología, nos permitirá mejorar la baja productividad que se observa en la maquina Forzatina del área de producción de cadenas.

1.5.3 Justificación metodológica

Méndez (como se citó en Bernal, 2010), trata de mencionar que “en investigación científica, la justificación metodológica del estudio se da cuando el proyecto que se va a realizar propone un método o una nueva estrategia para generar conocimiento valido y confiable” (p.107).

En el siguiente proyecto nos permitirá interrelacionar las variables y así poder verificar su relación entre sí, lograremos la validación de esta investigación utilizando los instrumentos adecuados para obtener la información correcta y servirá de antecedentes para investigaciones posteriores.

1.5.4 Justificación Socioeconómica

Ginebra, afirma que:

Mediante la optimización de la productividad y la implementación de un plan de mantenimiento preventivo se lograra el uso óptimo de los recursos y capacidades del área del molino,[...] minimizar las necesidades de inversión y costos, Asimismo mejoraría la percepción del cliente por la buena calidad de los productos ofrecidos(2012,p 16).

De modo que al implementar el mantenimiento preventivo en el área de producción de cadenas se espera un aumento de la productividad, indicando que se logró mejorar el problema principal de esta área de modo que no generara más retrasos y esto ayudara a la economía de la empresa.

1.6- HIPOTESIS

1.6.1 Hipótesis general

Ha: La Implementación del Mantenimiento Preventivo mejora significativamente la productividad en la maquina Forzatina del área de producción de cadenas de la empresa LUTARI, callao 2017.

1.6.2 Hipótesis específicas

1.6.2.1 Hipótesis específica 1

He1: la Implementación del Mantenimiento Preventivo mejora positivamente la eficacia en la maquina Forzatina del área de producción de cadenas de la empresa LUTARI, callao 2017

1.6.2.2 Hipótesis específica 2

He2: la Implementación del Mantenimiento Preventivo mejora positivamente la eficiencia en la maquina Forzatina del área de producción de cadenas de la empresa LUTARI, callao 2017

1.7.- OBJETIVOS

1.7.1 Objetivo general

Determinar cómo mejora la Implementación del Mantenimiento Preventivo la productividad en la máquina Forzatina del área de producción de cadenas de la empresa LUTARI, Callao 2017.

1.7.2 Objetivos específicos

1.7.2.1. Objetivo específico 1

Identificar como la Implementación del Mantenimiento Preventivo mejora la eficacia en la maquina Forzatina del área de producción de cadenas de la empresa LUTARI, Callao 2017

1.7.2.1. Objetivo específico

Identificar como la Implementación del Mantenimiento Preventivo mejora la eficiencia en la maquina Forzatina del área de producción de cadenas de la empresa LUTARI, Callao 2017

CAPITULO II

MÉTODO

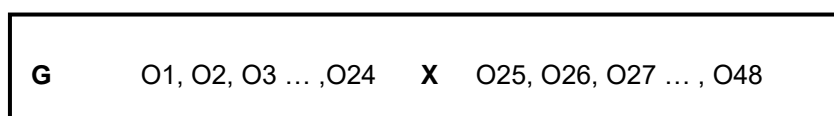
2.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.

Hernández, Fernández, los diseños cuasi experimentales también manipulan deliberadamente, al menos, una variable independiente para observar su efecto y relación con una o más variables dependientes, [...] En los diseños cuasiexperimentales, los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, [...] son grupos intactos (la razón por la que surgen y la manera como se integraron es independiente o aparte del experimento), (2010, p.148).

El diseño de la investigación es pre experimental, ya que se intervendrá y aplicará un estímulo a fin de obtener resultados que serán medidos posteriormente a la aplicación del estímulo, es decir, se aplicará la variable independiente (Mantenimiento Preventivo) con la finalidad de apreciar y medir el impacto en la variable dependiente (productividad), que será medido antes y después de aplicado el estímulo.

El nivel es de un estudio cuasi experimental, pues el investigador ejerce un control mínimo sobre la variable independiente, además se trabaja con un grupo intacto, que se ha formado antes del experimento y en el cual se medirá el efecto obtenido en la variable independiente luego de aplicado el estímulo, para lo cual se realizará mediciones de pre y post prueba con un solo grupo de series cronológicas.

El modelo de aplicación es de la forma siguiente :



donde:

G	:	Grupo experimental
O1, O2, O3....., O24	:	Información antes del estímulo
X	:	Variable independiente
O25, O26, O27, ... , O48	:	Información después del estímulo.

2.1.1 Tipo de estudio

De acuerdo a la naturaleza de los datos considerados para el presente trabajo de investigación se puede resaltar las siguientes características que nos dan a conocer el tipo de estudio:

Aplicada.

A la investigación aplicada se le denomina también activa o dinámica, y se encuentra íntimamente ligada a la investigación pura, ya que depende de sus descubrimientos y aportes teóricos. Busca confrontar la teoría con la realidad (Tamayo, 2003, p.43).

La investigación que se presenta es aplicada por que el problema seleccionado es real, y mediante la aplicación de la metodología del estudio del trabajo se logra mejorar la productividad en el área de producción, es decir, se aplica conocimientos teóricos para solucionar un problema real.

Explicativa.

Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta, cuando mayor sea el número de variables que se asocien con el estudio tendrá mejor explicación y entendimiento del desarrollo de la investigación (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.95).

En el presente estudio, además de describir la problemática que se encontró en el área analizada, se trata de identificar las principales causas del problema, por tanto, se puede determinar que el tipo de estudio es explicativo, esto nos indica orientado a la descripción sino también busca encontrar una relación causal, es decir, busca encontrar la actitud o comportamiento de las variables y la finalidad es el descubrimiento de las causas.

Cuantitativa.

Para el tipo de estudio cuantitativo se utiliza la recopilación de datos para probar las hipótesis con origen numérico numérica y con el análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamiento y probar teorías (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.4).

Se realiza recolección y análisis de información relacionada a las variables en estudio, mediante datos numéricos, por ello podemos indicar que el estudio es cuantitativo. Esto nos permitirá tomar decisiones con respecto a datos cuantificables, que deberán ser analizados

por medio de las herramientas estadísticas. De la misma forma se puede evaluar los resultados obtenidos observando si se necesita realizar correcciones para continuar con la mejora continua de los procesos.

Longitudinal.

Estudio descriptivo que evalúa diferentes características importantes en un periodo de tiempo, para realizar inferencias acerca de la evolución del problema, permitiéndonos evaluar en diferentes puntos para conocer el comportamiento y sus efectos (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.159).

Considerando que los datos relacionados a las variables se obtiene a lo largo de un periodo de 6 semanas antes de implementar la metodología, de modo que se consideraría un periodo de 6 semanas después a la implementación del estudio de trabajo, se puede concluir que el trabajo presentado como estudio es longitudinal.

2.2.- VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN

2.2.1 Variables.

2.2.1.1 Variable independiente.

Mantenimiento Preventivo identifica y supervisa todos los elementos estructurales del equipo, así como el estado de estas y la condición actual, todo esto para así poder anticiparse a fallas inesperadas que provoquen fallas y daños en la maquinaria, detención de la producción, pérdidas del rendimiento, defectos de calidad o accidentes. (Cuatrecasas, 2000, p.166)

La variable independiente corresponde al estímulo que se aplicará para obtener una mejora. En el presente estudio, la variable independiente es el estudio del trabajo que será realizado en el área de producción con la finalidad de obtener mejora en la variable dependiente: la productividad de modo que no se produzcan pérdidas de tiempo por reparación ni falle la maquinaria.

2.2.1.2 Variable dependiente.

Dependientes: son aquellas que se modifican por acción de la variable independiente. Constituyen los efectos o consecuencias que se miden y que dan origen a los resultados de la investigación (Arias, 2012, p.81).

La variable dependiente es el receptor del estímulo a aplicar. Para el presente estudio, la variable dependiente es la productividad, en la cual se quiere obtener mejoras a partir de la implementación del estudio de tiempos que nos llevará a estandarizar los tiempos asignados a los procesos productivos.

Tabla N° 2 Operacionalización de variables. Variable independiente

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	FÓRMULAS	ESCALA DE MEDICIÓN
Mantenimiento preventivo	<p>Según García (2012):</p> <p>Entre las variadas ventajas del mantenimiento preventivo, los más significativos forma las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> . Disminución de las paradas inesperadas de los aparatos. Se reduce el tiempo ocioso, en la relación con todo lo que se relata a economías y beneficios hacia la empresa Pequeña necesidad de reparaciones o restauraciones en gran escala, y menor acumulación de la carga de actividad laboral Menor necesidad de operación existente de los equipos, minimizado con ello la inversión de capital Cambio del método de mantenimiento de paros a mantenimiento proyectado y planificado menos costosos, con lo que se logra un mejor control y seguimiento del personal, materiales y equipos 	<p>El mantenimiento preventivo nos ayuda a anticiparnos a cualquier impase con la maquina mientras se está produciendo de modo que se pueda remplazar partes obsoletas o desgastadas, esto se logra con revisiones periódicas de inspección, y desmontaje por reparación</p>	<p>CONFIABILIDAD</p> <p>La confiabilidad de diseño se relaciona claramente con la mantenibilidad de los mecanismos, que se precisa como la probabilidad de que un elemento, sistema, maquina, equipo de diagnóstico pueda volver a un estado de trabajo uniforme después de una falla o complicación productiva (funcional o de servicio) con el fin de causas raíces, o los modos de falla que sean dicha interrupción.(p.94) según García (2012)</p>	<p>Confiabilidad</p> $C = \frac{TM}{NDF} \times 100$ <p>TM: Tiempo medio MES: Números de Fallas</p>	Razón
			<p>DISPONIBILIDAD</p> <p>La disponibilidad es una medida importante y útil en casos en que el usuario debe tomar decisiones para elegir un equipo entre varias alternativas. Para tomar una decisión objetiva con respecto a la adquisición del nuevo equipo es necesario utilizar información que abarque todas las características relacionadas, entre ellas la disponibilidad, que es una medida que suministra una imagen más completa sobre el perfil de funcionalidad. (p.27)</p>	<p>Disponibilidad</p> $D = \frac{TR}{TP} \times 100$ <p>TR: Tiempo real TP : Tiempo Programado</p>	Razón

Tabla N° 3 Operacionalización de variables. Variable dependiente

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	FORMULA	ESCALA DE MEDICIÓN
VD Productividad	<p>La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados, considerando los recursos empleados para generarlos (Gutiérrez, 2014, p.20).</p> <p>Eficacia es el grado en que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados (Gutiérrez, 2014, p.20).</p> <p>La eficiencia es la relación entre los resultados alcanzados y los recursos utilizados (Gutiérrez, 2014, p.20).</p>	<p>Productividad puede definirse como la relación entre la cantidad de bienes y/o servicios producidos y la cantidad de recursos usados para elaborar estos bienes. Sirve para evaluar el rendimiento de los procesos, rendimiento de las máquinas, los equipos de trabajo y a los empleados.</p>	<p>Eficiencia es la relación en que se hace uso de los recursos disponibles</p>	<p>Tiempo de ejecución de servicios técnicos</p> $\text{Test} = \frac{\text{THSTP}}{\text{THSTE}} \times 100$ <p>THSTP: Total de horas de servicio técnico Programados</p> <p>THSTE: Total de horas de servicio Técnico ejecutado</p>	Razón.
	<p>Eficacia es el grado en que se realizan las actividades planificadas</p>		<p>Entrega de servicios técnicos Programados</p> $\text{Estp} = \frac{\text{Nstca}}{\text{Nstp}} \times 100$ <p>NSTCA: # de servicios técnicos conformes atendidos</p> <p>NSTP: # de servicios técnicos programados</p>	Razón	

2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.

2.3.1 Población.

Bernal, “es la cantidad de la población que se determina, el cual se podrá obtener la información adecuada para poder ejecutar el desarrollo del estudio y se podrá medir y observar las variables que se desea conocer”. (2010.p.1619)

En el presente estudio la población está compuesta por la **cantidad de pedidos que se atienden por día** en el área de **producción de cadenas** ya que es el área donde se implementara el mantenimiento preventivo. Siendo una pequeña empresa, por este indicativo el cual se determina que la población para el presente estudio será de 12 semanas.

2.3.2 Muestra.

Una muestra poblacional es un conjunto de elementos que representan al universo total, es decir, son una fracción de la totalidad del número de individuos a ser evaluados [...] ya que permitirá realizar un estudio viable y creíble siempre delimitado por los objetivos del estudio y las diferentes características de cada población. Murray y Larry (2005)

Siendo que la muestra poblacional no es grande de define que la muestra que obtendremos será del tiempo en el cual ejecutemos la investigación, sería del mismo tiempo en semanas que conjunta la población, de modo que se consideran 12 semanas como una muestra con el único final de medir y evaluar la productividad y verificar su mejora evolutiva.

2.4.- TÉCNICAS, INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS Y VALIDEZ

2.4.1. Técnicas

Según Hernández, Fernández (2010), la técnica de recolección de datos hace referencia a recolectar datos pertinentes sobre atributos, conceptos o variables de las unidades de análisis. Se puede dividir en fuentes primarias y secundarias.

La finalidad de recolectar datos sobre la situación existente. Asimismo, se usará datos del área de producción de cadenas de donde se observó el fenómeno a estudiar una falta de mantenimiento **preventivo**

2.4.2 Instrumentos.

Son el recurso o vías por el cual el investigador emplea la recolección de datos, los cuales puede utilizar: formularios, pruebas de conocimiento, cuadernos de apunte en campo, fichas

de datos, entre otros, se deben tener los instrumentos adecuados para medir la variable independiente como la dependiente. (Valderrama, 2002, p. 19)

Los instrumentos que se emplearan para la presente investigación que nos permita medir los indicadores son las fichas de observación y cotejo. Por ende, se hará útil y se recolectan todos los datos y los apuntes libres de la producción diaria para recopilar la información concerniente a la cantidad de kilos que produce el área de producción de cadenas.

2.4.3 Validez.

Hernández, Fernández “la validez, en términos generales, se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir para obtener un resultado óptimo”. (2010, p.201).

Para la validación de los instrumentos usados en el presente estudio, se realizará el uso del Juicio de Expertos, es decir, la validación se realizará por **tres ingenieros expertos**, especialistas en el tema investigado pertenecientes a la escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, quienes revisarán el contenido de las fichas de observación y registros empleados y se procedió según sus indicaciones.

2.5.- MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS

2.5.1 Análisis descriptivo.

En la actualidad, el análisis cuantitativo de los datos se lleva a cabo por computadora u ordenador. Ya casi nadie lo hace de forma manual ni aplicando fórmula, en especial si hay un volumen considerable de datos (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p272).

Como objeto de la investigación descriptiva, se debe conocer las características de los datos obtenidos. El análisis descriptivo consiste en realizar una descripción de los datos, valores obtenidos y puntuaciones. Este método debe procesar la información recopilada a través de las fichas de observación, para lo cual se hizo uso de un programa computacional, como en este caso es el SSPS v22, a través del cual se realizará el procesamiento de la información que se registrará previamente. Se hará uso de gráficos, media, mediana, moda, desviación estándar, varianza, asimetría, normalidad.

2.5.2. Análisis inferencial.

La estadística inferencial es para probar las hipótesis y estimar parámetros (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p299).

El propósito de la investigación va más allá de describir las distribuciones de las variables: se pretende probar hipótesis y generalizar los resultados obtenidos en la muestra a la población o universo, Hernández, Fernández y Baptista (2014, p. 299).

El análisis inferencial es aquel en el cual, a partir del estudio de las características de una muestra, se puede inferir las características de un grupo mayor, es por ello que se selecciona un grupo representativo de la población para llevar a cabo el análisis, de tal forma de dar validez a los resultados obtenidos.

Asimismo, para la contratación de las hipótesis se utiliza el método de T – Student, y la comparación de medias, donde se verifica la aceptación de la hipótesis nula o de la hipótesis alterna.

Ambos métodos estadísticos no son mutuamente excluyentes, ya que, para emplear los métodos de la inferencia estadística, se necesita conocer los métodos empleados por la estadística descriptiva.

2.5.2.1 T- Student.

[...]” Es una prueba estadística para evaluar si dos grupos difieren entre sí de manera significativa respecto a sus medias en una variable”. (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p 319).

La prueba t se utiliza para comparar los resultados de una pre prueba con los resultados de una pos prueba en un contexto experimental.

El cálculo actualmente es realizado por el programa estadístico en uso. El programa SSPS, arroja una tabla con varios resultados, entre ellos el valor t y su significancia.

2.5.2.2 Prueba de Normalidad

“Cuando se aplica una herramienta estadística en donde se involucran variables continuas o cuantitativas es fundamental determinar si la información obtenida en el proceso, tiene un comportamiento mediante una distribución normal” (Herrera y Fontalvo, 2011, párr. 1).

Al utilizar una herramienta estadística se pueden identificar las variables involucradas para brindar la información obtenida en datos relacionados de modo que se tengan un comportamiento normal (Herrera y Fontalvo, 2011, párr. 1).

2.5.2.3 Prueba de Normalidad Mediante el Método de Kolmogorov Smirnov Lilliefors.

La prueba de normalidad mediante la prueba de Kolmogorov Smirnov Lilliefors “es aplicada únicamente a variables continuas y calcula la distancia máxima entre la función de distribución empírica de la muestra seleccionada y la teórica, en este caso la normal” (Herrera y Fontalvo, 2011, párr. 2).

Esta prueba se aplica a las variables continuas de modo que nos permita una distribución empírica en base de la selección teórica normal” (Herrera y Fontalvo, 2011, párr. 2).

2.6.- ASPECTOS ÉTICOS

2.6.1. Ética

Para Torres (2014), sostiene que:

La ética tiene como objeto de estudio la moral, y ésta tiene que ver con las acciones humanas en la vida social, por tanto, la ética se relaciona con todos los quehaceres humanos que ahora se expresan como productos científicos y tecnológicos (p. 10).

Recogiendo lo que el autor nos dice la ética es una actitud de sintonización aplicada a los ámbitos sociales y laborales de manera correcta y condescendiente Para Torres (2014,p.10),

2.6.1. Moral

Según Torres (2014) afirma que la moral “aborda el estudio de la normatividad (leyes, reglas, preceptos, deberes,) desde su aparición, permanencia, decadencia y reforma hasta su desaparición o reemplazo” (p.14).

La moral es un aspecto innato de educación que las personas tienen y obtienen en el transcurso de su aprendizaje de la vida y estos aspectos son fundamentales para la formación de los individuos en el futuro para así poder desarrollarse en el ámbito laboral

Todo investigador se compromete a respetar en todo momento la veracidad de los datos empleados, asimismo los resultados son transmitidos manteniendo su integridad, de acuerdo

a la información que se ha recibido para el presente trabajo de investigación, cumpliendo en todo momento la normatividad establecida por la escuela de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Industrial. Se respeta las diferentes autorías de materiales consultados y fuentes que sirvieron de base para el presente trabajo de investigación, siendo debidamente referenciados.

CAPITULO III

RESULTADO

3.1. Planteamiento de propuesta de solución

3.1.1. Situación actual del área

En el área de producción de cadenas cuenta con 16 máquinas productoras tejedoras que son utilizadas para elaborar los productos más solicitados de la empresa (cadenas) esta área no cuenta con un buen ambiente de trabajo el espacio es reducido por el desorden y la excesiva cantidad de herramientas que en ese lugar de trabajo se encuentra, por otro lado la maquinaria trabaja a dos turnos con un breve descanso en intermedios de carga de material y relevo de personal, estas máquinas presentan desgaste en un grado terminal debido a que las producciones son de gran cantidad de metraje, las máquinas al llegar al punto de cambio de utillaje son recalibradas para continuar con la producción y no desmontar la máquina para dar un mantenimiento de modo que se deteriora más el estado de las piezas o útiles de trabajo que esta máquina utilizan,, si se cambiara las partes y como se han exigido al máximo estas máquinas necesitaran una atención general para si poder trabajar óptimamente y poder integrarlas a un programa de mantenimiento periódico programado y así evitar los altos tiempos de reparación y mantenimiento, las máquinas estarían en mejor forma y productividad, pero en esta área se determinara el trabajo en una máquina en específico que sea crucial importancia de trabajo.

3.1.2. Propuesta de mejora

En la presente investigación, la aplicación del mantenimiento preventivo para mejorar la productividad en la máquina Forzatina del área de producción de cadenas de la empresa LUTARI, para ello realizamos el siguiente procedimiento paso a paso:

IMPLEMENTACION DE PLAN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO

TABLA N°4

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL										
N°	CONCEPTO	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1	Ejecución del cronograma de mantenimiento									
2	Informe a los jefes de área									
3	Ejecución de órdenes de mantenimiento									
4	Informe de mantenimiento									
5	Seguimiento de actividades									

MAQUINA FORZATINA Y COMPONENTES

6	Revisión de canales de alimentación eléctrica									
7	Inspección de botón de stop									
8	Revisión de los conductos de lubricación principal									
9	Revisión de los conductos de lubricación secundarios									
10	Revisar nivel de aceite de la bomba									
11	Revisar precisión de aceite de la bomba									

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL										
N°	CONCEPTO	A	M	J	J	A	S	O	N	D
12	Revisión de presión de hilo									
13	Ajuste de carrete									
14	Inspección de fazones									
15	Control de medida de pin									
16	calibración de hilo									

17	Revisión de filo de cuchillo									
18	inspección de guía hilo									
19	Control de pisada de sujeción de hilo									
20	Engrase de piñón sin fin									
21	Cambio de faja de transmisión									
22	Cambio de faja de plato de torsión									

Fuente: García, 2012 y Compañía Orona PLAN

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

TABLA N°5

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO								
TIPO	N°	ACTIVIDADES	FRECUENCIA					OBSERVACION
			M	B	T	S	A	
RV	1	Revisión de canales de alimentación eléctrica		X				
RV	2	Inspección de botón de stop	X					
RV	3	Revisión de los Conductos de lubricación principal	X					
RV	4	Revisión de los conductos de lubricación secundarios			X			
RV/F	5	Revisar nivel de aceite de la bomba	X					
RV	6	Revisar presión de aceite de la bomba		X				
RV/C	7	Revisión de presión de hilo	X					
C	8	Ajuste de carrete	X					
LC/C	9	Inspección de fazones		X				UREGENTES
C	10	Control de medida de pin		X				UREGENTES
C	11	calibración de hilo	X					
F/C	12	Revisión de filo de cuchillo	X					URGENTES
LC/C	13	inspección de guía hilo			X			
C	14	Control de pisada de sujeción de hilo		X				
F	15	engrase de piñón sin fin			X			
RV/R	16	Cambio de faja de transmisión		X				
C	17	Cambio de faja de plato de torsión			X			

RV	REVISIÓN VISUAL
F	FUNCIONAMIENTO
LC	LIMPIEZA DE COMPONENTES
C	CALIBRACIÓN
R	RECAMBIO

M	POR MES
B	BIMESTRAL
T	CADA TRIMESTRE
S	SEMANA
A	ANUALMENTE

3.1.3. costos

Beneficio /costo>

Costo: es e monto presupuestado para implementar las mejoras requeridas, por lo que se preparó el siguiente presupuesto destinado para realizar el mantenimiento preventivo en el área de producción de cadenas

Recursos	Costos	OPERARIOS	total
Mano de obra	S/. 185	2	S/. 370
Materiales de implementación y desarrolló	S/. 835	2	S/. 1670
total			S/. 2040

Fuente: Elaboración Propia

Se capacito a dos operarios, los cuales aplicaron el sistema de mantenimiento preventivo y con una remuneración de 1500 al mes con 8 horas d trabajo diario de lunes a sábado = S/. 1000

$1000 / 20 = 50$ siendo que los trabajadores ganan 50 soles por día ejecutado

En este caso el tiempo requerido para esta implementación es de 6 semanas para ser realizado por lo que:

$50 \times 36 = S/. 1800$ cada operario ganara 1800 cada uno.

$1800 \times 2 = S/. 3600$ de modo que por los dos se pagara la suma de 3600 soles

Después de la mejora se obtendrán datos que nos permitan ver cuánto produce ahora después de la implementación

Producción antes de la mejora = 95 kl de tejido de cadenas en la maquia Forzatina

Producción después de la mejora = 146 kl de tejido de cadena en la maquina Forzatina

La cantidad que se diferencia es de 51 kl de cadena tejida

El precio por kilo es de unos 35 soles (c/u)

Y por cada metro de cadena producida es de 0. 35 centavos de dólar y por cada kilo se produce 122 metros trabajados

$$122 \times \$ 0.35 = \$ 42.7$$

$$\$ 42.7 \times S/. 3.28 = S/. 140.05 \text{ – costo por kilo tejido}$$

De modo que:

$51 \times S/. 140.05 = S/. 7142.55$ este monto es producto de la mejora y el aumento de la productividad con el mantenimiento preventivo

1er Paso: alcance de la implementación

Para esta parte se tratará de definir parámetros y el alcance del método propuesto del proyecto, quiere decir, cuales son o cual es la máquina, maquinaria involucrada en el desarrollo de la implementación y si será en solo una máquina o en toda la empresa.

Para este proyecto esta implementación está orientada a la máquina Forzatina del área de producción de cadenas

TABLA N°6 FICHA DE CONTROL

FICHA DE CONTROL DE INGRESO DE MATERIAL DEL AREA DE PRODUCCION DE CADENAS			
KILOS SEMANALES	KL INGRESO POR SEMAN	KL SALIDA SEMANAL	KILOS PERDIDOS
tipo de maquina			
Grumetta MGZ - 0.50-0.90	40	32.32	7.68
Grumetta lomo - 0.35	45	38.56	6.44
Grumetta fasti - 70	35	29.12	5.88
Forzatina F1 - 0.40	45	22.45	22.55
Grumetta Fico5 - 0.80	21	18.33	2.67
Escalonada Fico3 - 0.70	12	9.78	2.22
veneciana bertino7 - 0.60	35	9.78	25.22
Cartier MGZ9- 0.20	40	30.78	9.22
Grumetta doble - 0.60	28	9.78	18.22

En la tabla N°06 se aprecia la cantidad de ingreso de material al área de producción de cadenas por cada tipo de máquina en kilos y cada porcentaje de material entregado a cada máquina, también se aprecia la cantidad de pérdida de la materia prima por cada máquina

TABLA N°7 NIVEL DE CRITICIDAD SEGÚN LA PRODUCCIÓN

N -°	tipo de maquina	nivel critico
1	Grumetta MGZ - 0.50-0.90	1
2	Grumetta lomo - 0.35	2
3	Grumetta fasti - 70	2
4	Forzatina F1 - 0.40	4
5	Grumetta Fico5 - 0.80	3
6	Escalonada Fico3 - 0.70	3
7	venecina bertino7 - 0.60	2
8	Cartier MGZ9- 0.20	3
9	Grumetta doble - 0.60	2

**Fuente: Elaboración
Propia**

Normal	1
Medio	2
Critico	3
Muy critico	4

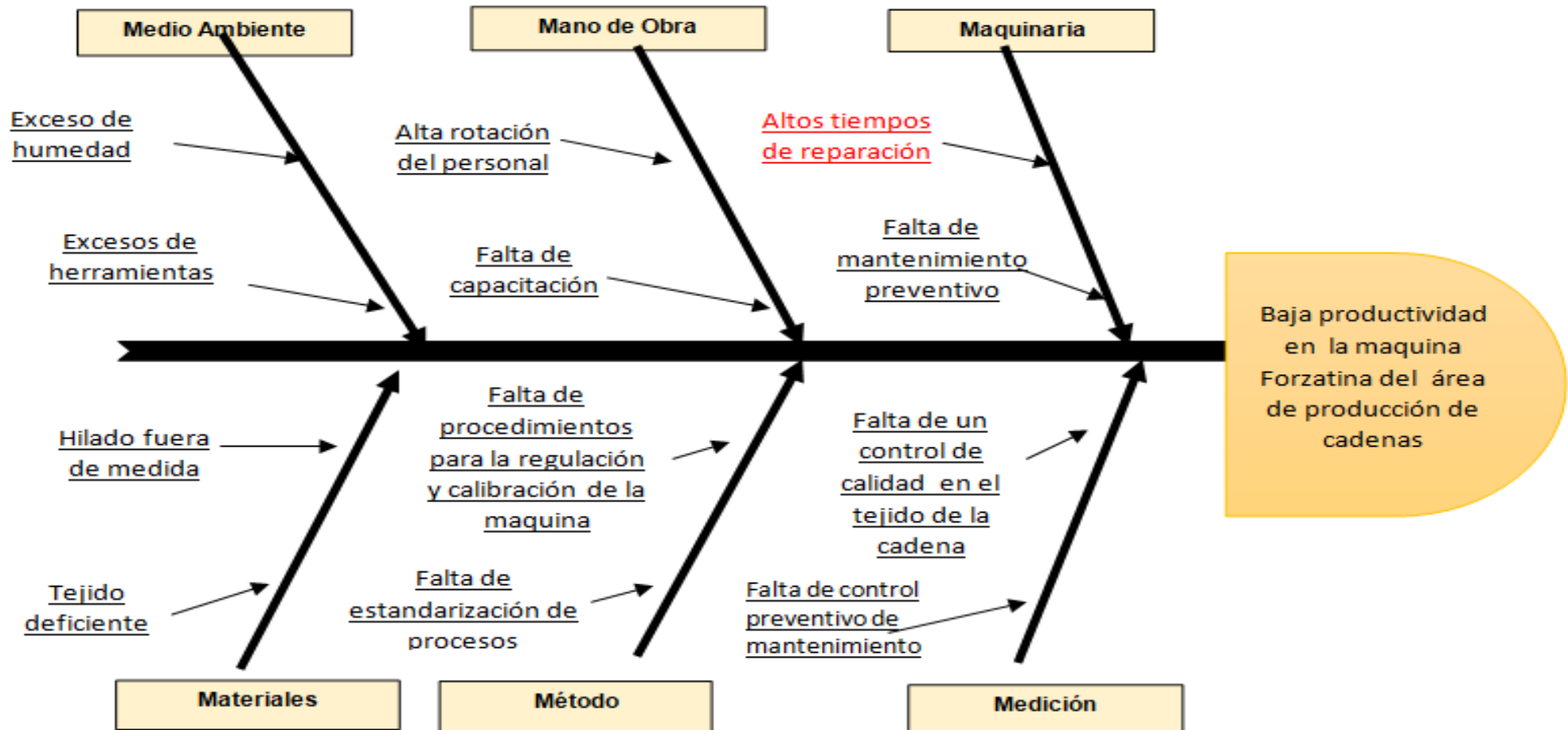
Fuente: Elaboración Propia

2 do paso:

Luego del primer análisis, buscaremos todas las posibles causas de la maquina forzatina , para ello, se optamos por usar el diagrama Ishikawa para así identificar y observar de manera óptima que sucede, acontece en el área de producción de cadenas de la empresa LUTARI. También para seleccionar un problema importante, la cual se define en término de importancia y magnitud.

DIAGRAMA ISHICAWA DEL AREA DE PRODUCCION DE CADENAS

Fuente: Elaboración Propia



El siguiente diagrama Se puede resaltar que la causa principal es la falta de un mantenimiento preventivo que existe en la maquina Forzatina en el área de producción de cadenas en la empresa LUTARI.

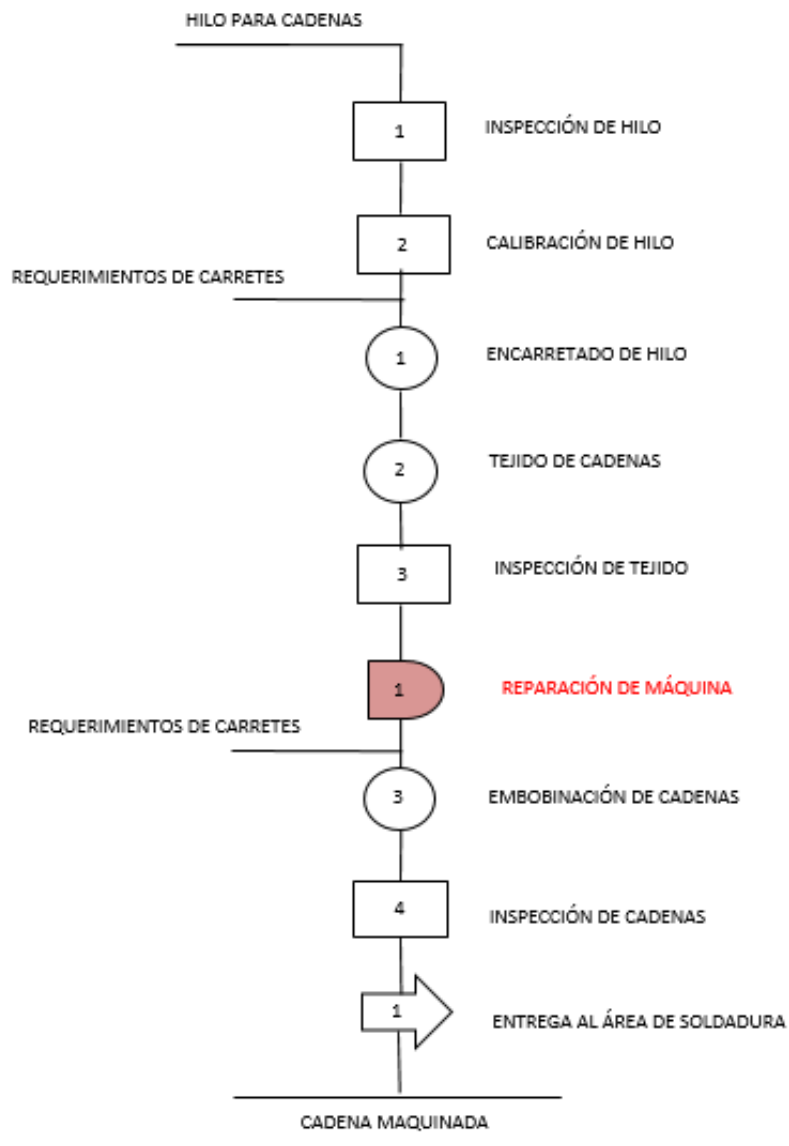
3er paso: descripción de la maquina

Luego de analizar el segundo paso, pasamos a describir la máquina y su funcionamiento, la maquina Forzatina del área de producción de cadenas, ya que logra tejer el modelo forzado en calibre 0.40, pero para que logre esto esta máquina contiene piezas o utillajes vitales para el desarrollo de la cadena tales como:

- Fazones o mordazas
- Cuchillo de Hss
- Pin canalado
- Tira lino
- Guía hilo
- Martillo fresado

Se empleo el diagrama conocido como (DOP y DAP), con el fin de identificar en qué procesos de las operaciones están produciendo muchas mermas y las paradas innecesarias de esta máquina en el área de producción de cadenas de modo que describiremos el modo de desmontar y hacerle un mantenimiento para optimizar su productividad, a continuación, analizaremos el siguiente gráfico.




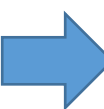









Figura N°2: Diagrama de Operaciones del Proceso (DOP).



SÍMBOLO	RESUMEN	CANT.
□	Inspección	4
○	Operación	3
⌢	Demora	1
➔	Transporte	1
TOTAL		9

Fuente: Elaboración Propia

FIGURA N°3 DAP DE EL AEREA DE PRODUCCIÓN DE CADENAS ANTES DE A MEJORA

OPERACIONES					Tiempo
Inspección de hilo					0:05
Calibración de hilo					0:05
Encarretado de hilo					0:20
Tejido de cadena					6:00
Inspección de tejido					0:05
Reparación de máquina					2:40
Embobinado de cadena					0:20
Inspección de cadena					0:05
Traslado al área de soldadura					0:10

Fuente: Elaboración Propia

En los diagramas de operaciones y análisis del proceso (DOP y DAP) observamos que la demora en el proceso de reparación de maquina toma excesivamente tiempo importante (3:21 horas al día), afectando al el área de producción de cadenas haciéndola ineficiente pata el óptimo cumplimiento del pedido hecho, y además es primordial que la maquina no tenga paradas inesperadas ya que el proceso de tejido es lento y crucial para la empresa por que retrasa las siguientes operaciones del método propuesto se ve los excesivos por reparaciones y la falta del mantenimiento preventivo es necesario, pero no se da.

4to paso: mantenimiento de la maquina Forzatina

En este paso, se procederá al desmontaje de la máquina y su posterior identificación de los utillajes dañados y desgastados para su correspondiente ubicación por, tipo mecánico, eléctricos, compra de repuestos y re facturación de los componentes necesarios dentro del área de maestranza.

5to paso: desmontaje de los fazones o mordazas

Fase1:

En esta parte de la aplicación se identificará si esta parte de la maquina necesita alguna de las referencias mostradas en la tabla N-º00 y se procederá con la actividad siguiente

TABLA N° 8

DESMONTAJE DE FAZONES F1-0.40

UNID	TIPO DE MANTENIMIENTO	PERIODICIDAD	TIPO	COMENTARIO
1	PULIDO DE CANALES	CADA 5 DIAS	MECANICO	PREVENTIVO
1	RECTIFICADO DE PUNTAS	CADA 30 DIAS	MECANICO	PREVENTIVO
1	LIMPEZA Y LUBRICACION	CADA 10 DIAS	MECANICO	PREVENTIVO
1	REPLAZO DE FAZONES	CADA 3 MESES	MECANICO	DESGASTE

Fase2: desmontaje de cuchillos

En este paso, se desmontaran los cuchillos con una llave de boca de 6 mm aflojando los dos tornillos de la parte superior y quitando el prisionero deslizante que está debajo de porta cuchillo, posterior mente se identificara el estado del mismo.

TABLA N°9

DESMONTAJE DE CUCHILLOS F1-0.40

UNID	TIPO DE MANTENIMIENTO	PERIODICIDAD	TIPO	COMENTARIO
1	RECTIFICADO DE FILO	CADA 5 DIAS	MECANICO	PREVENTIVO
1	RECTIFICADO DE PUNTAS	CADA MES	MECANICO	PREVENTIVO
1	REAFILADO POR RUPTURA	INMEDIATO	MECANICO	DESGASTE
1	REPLAZO	CADA 3 MESES	MECANICO	DESGASTE

Fase 3: Desmontaje de pin canalado

En este paso, se desmontarán el pin con una llave hexagonal o esto gol de 2.5 mm en la base de la porta

TABLA N° 10

DESMONTAJE DE PIN CANALADOF1-0.40

UNID	TIPO DE MANTENIMIENTO	PERIODICIDAD	TIPO	COMENTARIO
1	RECTIFICADO DE PUNTAS	CADA MES	MECANICO	PREVENTIVO
1	LIMPIEZA Y DESBARVADO	CADA MES	MECANICO	PREVENTIVO
1	CAMBIO POR RUPTURA	INMEDIATO	MECANICO	DESGASTE
1	REEMPLAZO	CAD 3 MESES	MECANICO	DESGASTE

Fase 4: desmontaje de tiralino

En este paso se retira el tira lino aflojando el perno tipo esto gol ubicado delante del porta lino con una llave de 3 mm

TABLA N°11

tiralino de apoyo de la forzatinaF1-0.40

UNID	TIPO DE MANTENIMIENTO	PERIODICIDAD	TIPO	COMENTARIO
1	LIMPIEZA Y DESBARVADO	CADA 4 MESES	MECANICO	PREVENTIVO
1	rectificado de punto de hilo	CADA MES	MECANICO	PREVENTIVO
1	REEMPLAZO	INMEDIATO	MECANICO	DESGASTE

Fase 5: guía hilo de la maquina forzatina

En este paso se desmontará esta pieza con una llave 10 mm aflojando el perno superior en el punto muerto de la leva 4 de empuje y transporte para poder liberar el guía hilo y una vez identificado su estado se procederá a efectuar uno de los indicadores en la tabla N-°12

TABLA N°12**GUIA HILO F1-0.40**

UNID	TIPO DE MANTENIMIENTO	PERIODICIDAD	TIPO	COMENTARIO
1	RECTIFICADO DE ALTURA	CADA MES	MECANICO	PREVENTIVO
1	rectificado De canal	CADA 15 días	MECANICO	PREVENTIVO
1	REEMPLAZO	INMEDIATO	MECANICO	DESGASTE

Fase 6: desmontaje martillo fresado

En este paso se procederá al desmontaje del martillo quitando un perno tipo estogol con una llave hexagonal de 4 mm y liberarlo del porta martillo retirando un perno prisionero de 2.5 mm con una llave 1.5 mm hexagonal

TABLA N°13**MARTILO FRESADO F1-0.40**

UNID	TIPO DE MANTENIMIENTO	PERIODICIDAD	TIPO	COMENTARIO
1	RECTIFICADO ENDIDURA .40	CADA SEMANA	MECANICO	PREVENTIVO
1	LIMPIEZA Y PULIDO	CADA SEMANA	MECANICO	PREVENTIVO
1	REEMPLAZO	INMEDIATO	MECANICO	DESGASTE

Fase 7: inspección del motor de arranque y motor de lubricación

En este paso se procederá al desmontaje del motor de arranque para una desbarnizada ya que se humedece en aceite mientras esta laborando dentro de la maquina

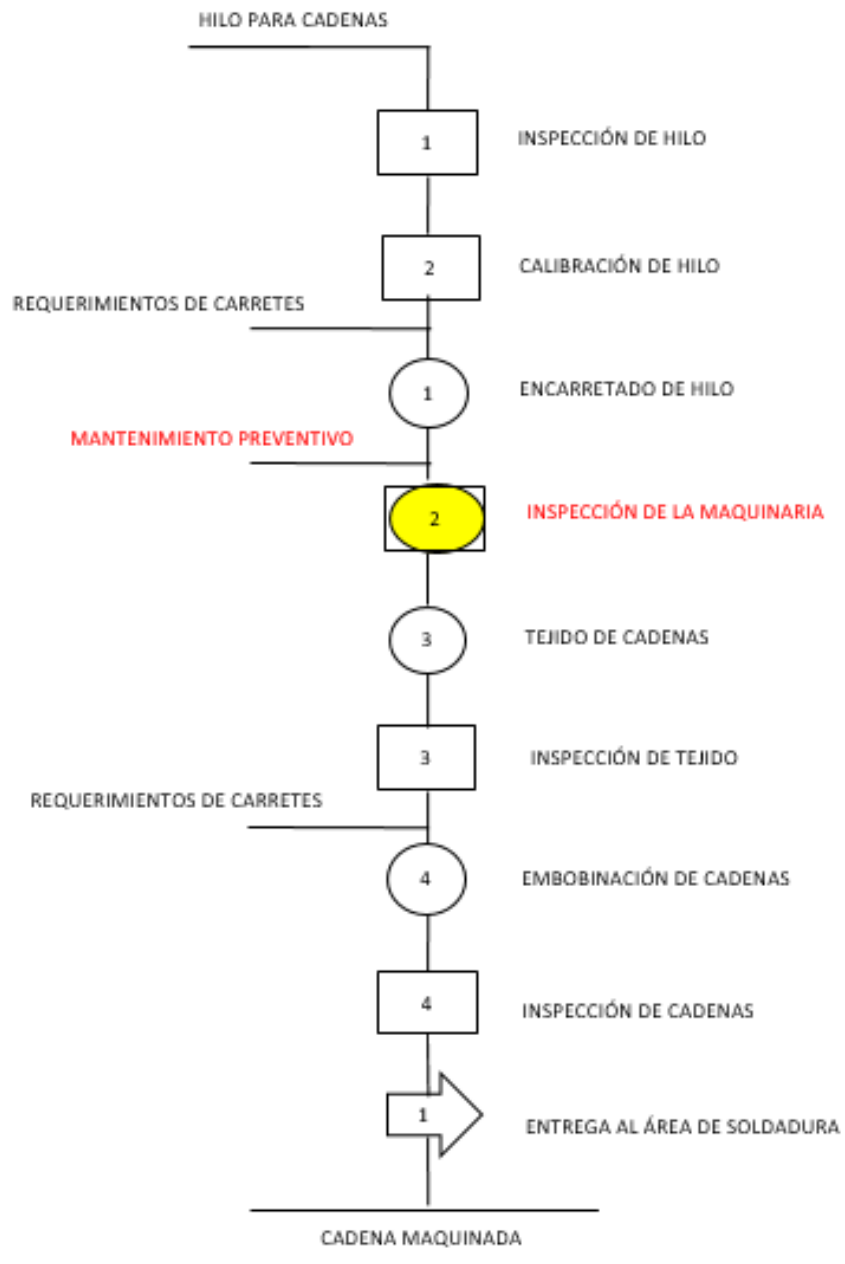
TABLA N° 14**inspección de motores F1-0.40**

UNID	TIPO DE MANTENIMIENTO	PERIODICIDAD	TIPO	COMENTARIO
1	REEMPASTE DE BARNIS	ANUAL	MECANICO	PEVENTIVO
1	CAMBIO DE RODAJES	ANUAL	MECANICO	DESGASTE
1	LIMPIEZA DE CONTACTOS	CADA 6 MESES	MECANICO	PEVENTIVO
1	CAMBIO DE SELLO	CADA APERTURA	MECANICO	DESGASTE

Paso 7: revisar los resultados obtenidos

En este paso, se verificó si los procesos de implementación salieron favorables. Se implementó el mantenimiento preventivo teniendo como tiempo o periodo de investigación de 6 (semanas) como pre test y de 6 semanas para después para ver los resultados de la mejora como post test, para así se refleje los cambios programados mediante una técnica de estadística, que nos permitirá comparar la situación de antes y después de las modificaciones, y poder corroborar si se ocasionaron cambios y mejoras en el área de producción de cadenas con la máquina Forzatina. A continuación, se muestra los resultados obtenidos

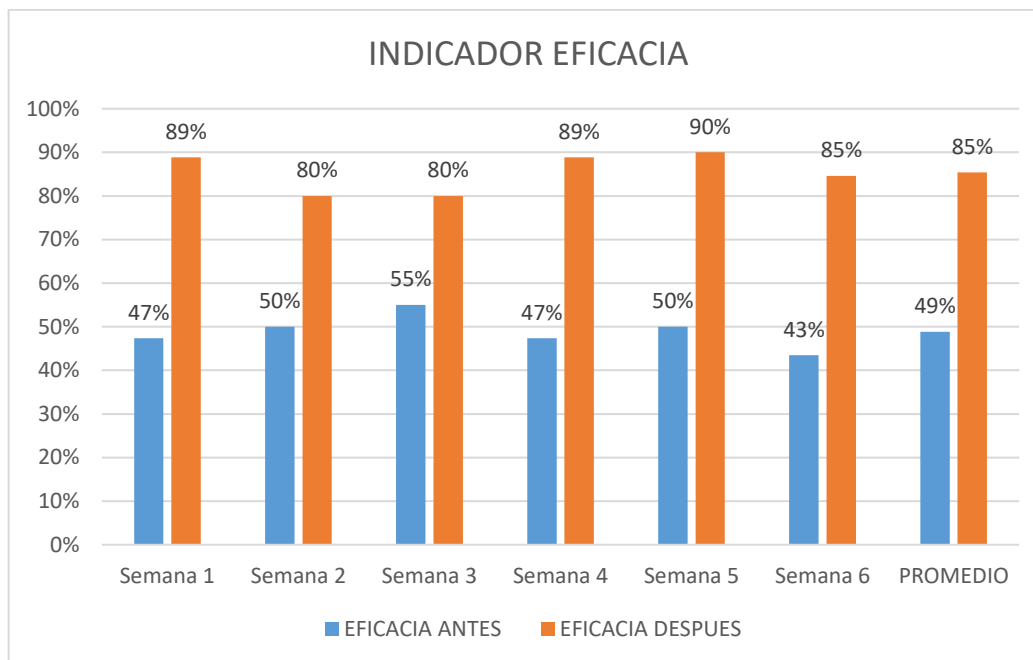
DOP DESPUES DE LA IMPLEMENTACION



SÍMBOLO	RESUMEN	CANT.
□	Inspección	4
○	Operación	4
➔	Transporte	1
TOTAL		9

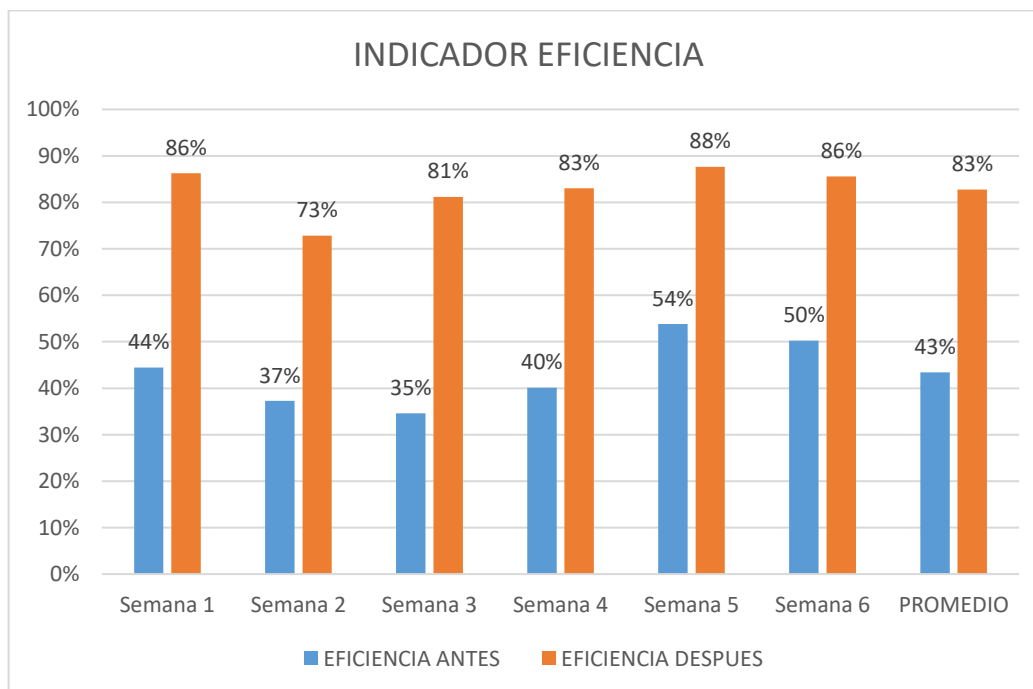
EFICACIA antes y después

Gráfico N° 01 - Eficacia



Fuente: Elaboración propia.

EFICIENCIA Gráfico N°02 - Eficiencia



Fuente: Elaboración propia

Se Demuestra de esta manera que la implementación del mantenimiento Preventivo en la maquina Forzatina del área de producción cadenas de la empresa LUTARI., si presenta mejoras en términos de productividad, pues la eficiencia y eficacia, lograron un incremento en la productividad del almacén tal como se observa en los gráficos 1 y 2.

Cuadro resumen

TABLA N° 15

	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
ANTES	0.43	0.49	21%
DESPUES	0.83	0.85	71%
	INCREMENTO		49%

Queda asentado y demostrado que la implementación del mantenimiento preventivo para mejorar la productividad de la maquina Forzatina en el área de producción de cadenas de la empresa LUTARI Callao – 2018 si presenta mejoras en términos de productividad, con un incremento del 49%, y un aumento de la eficiencia en 40 % y un aumento de la eficacia en un 36 %, los cuales son indicadores de lo propuesto y planteado como medida de mejora para la productividad en esta área.

Paso 8: Prevenir la continuidad de la aplicación.

Para mantener la continuidad de resultados positivos y mejoras en la productividad se seguirá recolectando los datos como medio de prevención que demostraran el incremento constante demostrando así que en cada ciclo de procesamiento de datos se verá un nuevo estándar de eficiencia y eficacia mediante la implementación ayudando a lograr los objetivos generales y específicos.

Paso 9: conclusión

En este paso se documenta todos los logros adquiridos en la aplicación del mantenimiento preventivo identificando las causas y problemas y si en algún momento se llegara a ocurrir

otra vez se dejará indicaciones para que se pueda resolver en otra ocasión.

Claramente se puede ver una mejora en la eficacia como variable dependiente de un 55% a 89% respecto al antes y al después de la investigación.

Interpretación: del gráfico n°03 comparativo arriba mostrado, se evidencia claramente una mejora en la eficiencia como variable dependiente de un 54% a 88% respecto al antes y al después de la investigación.

3.2 Estadística descriptiva

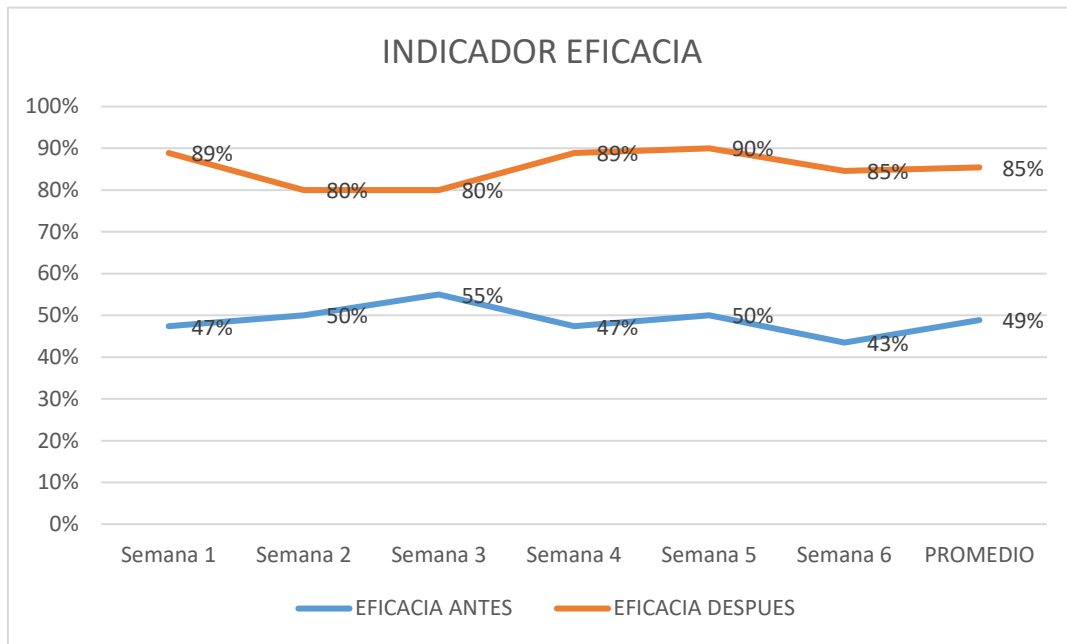
3.2.1 Variable Independiente: Mantenimiento preventivo

Tabla N°16 del indicador Eficacia.

	EFICACIA	
	ANTES	DESPUES
Semana 1	47%	89%
Semana 2	50%	80%
Semana 3	55%	80%
Semana 4	47%	89%
Semana 5	50%	90%
Semana 6	43%	85%
PROMEDIO	49%	85%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico de mi base de datos del indicador eficacia



ANTES DE LA MEJORA							DESPUES DE LA MEJORA						
	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6		SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6
PRODUCCIÓN EN GRAMOS	1440	1176	1550	1400	1370	1415	PRODUCCIÓN EN GRAMOS	1440	1176	1550	1400	1370	1415
TÉCNICOS CONFORMES ATENDIDOS	19	20	20	19	20	23	NÚMERO DE SERVICIOS TÉCNICOS CONFORMES ATENDIDOS	9	10	10	9	10	13
NÚMERO DE SERVICIOS TÉCNICOS PROGRAMADOS	9	10	11	9	10	10	NÚMERO DE SERVICIOS TÉCNICOS PROGRAMADOS	8	8	8	8	9	11
EFICACIA	47%	50%	55%	47%	50%	43%	EFICACIA	89%	80%	80%	89%	90%	85%
PRODUCCIÓN EN GRAMOS	LUNES: 300	MARTES: 220	MIÉRCOLES: 280	JUEVES: 340	VIERNES: 300	1440	PRODUCCIÓN EN GRAMOS	LUNES: 300	MARTES: 220	MIÉRCOLES: 280	JUEVES: 340	VIERNES: 300	1440
	330	120	138	270	318	1176		330	120	138	270	318	1176
	350	330	270	280	320	1550		350	330	270	280	320	1550
	270	300	265	280	285	1400		270	300	265	280	285	1400
	220	250	300	320	280	1370		220	250	300	320	280	1370
	270	290	280	300	275	1415		270	290	280	300	275	1415
NÚMERO DE SERVICIOS TÉCNICOS PROGRAMADAS	LUNES: 4	MARTES: 3	MIÉRCOLES: 4	JUEVES: 3	VIERNES: 4	19	NÚMERO DE SERVICIOS TÉCNICOS PROGRAMADAS	LUNES: 2	MARTES: 1	MIÉRCOLES: 2	JUEVES: 1	VIERNES: 3	9
	3	4	3	5	4	20		1	2	1	3	10	
	4	4	3	4	5	20		2	2	1	2	10	
	3	5	5	4	4	19		3	3	3	2	9	
	5	4	4	4	5	23		3	2	2	3	13	
NÚMERO DE SERVICIOS TÉCNICOS ATENDIDAS	LUNES: 2	MARTES: 1	MIÉRCOLES: 2	JUEVES: 1	VIERNES: 2	9	NÚMERO DE SERVICIOS TÉCNICOS ATENDIDAS	LUNES: 2	MARTES: 1	MIÉRCOLES: 2	JUEVES: 1	VIERNES: 2	8
	1	2	1	3	2	10		1	2	1	2	8	
	2	2	3	1	2	11		2	1	2	2	9	
	1	3	3	1	2	9		1	2	2	2	8	
	3	2	2	2	3	10		2	2	2	3	11	

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De la tabla N°1 comparativo en la parte superior mostramos, se evidencia claramente que la mejora de implementar el mantenimiento preventivo, nos arroja que la producción se ha incrementado en promedio un 46%. Respecto al antes y al después de la investigación.

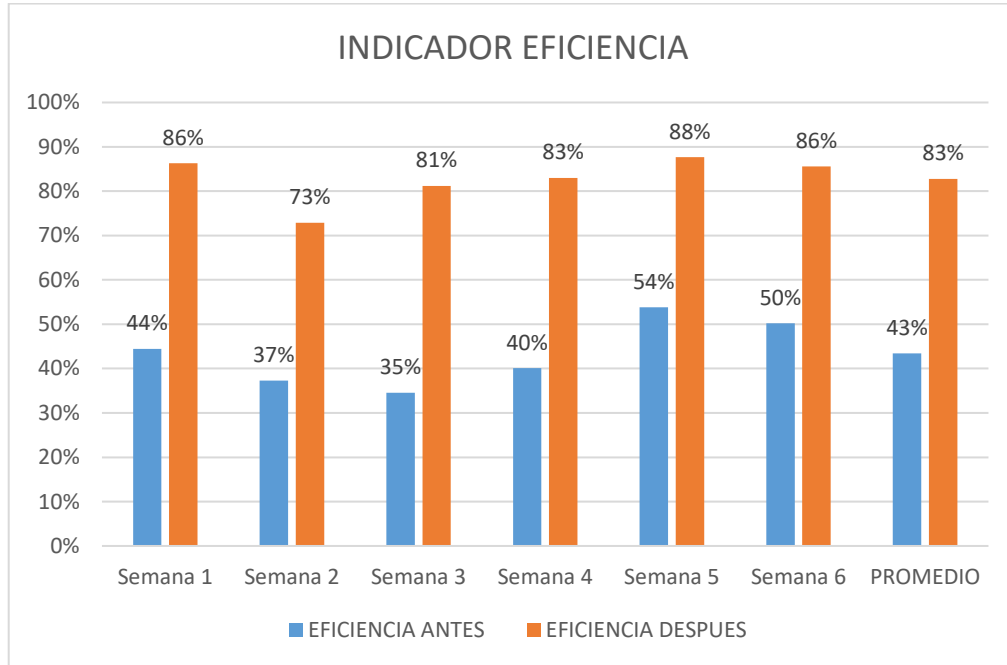
Tabla N°17 del indicador Eficiencia.

Fuente: Elaboración propia

	EFICIENCIA	
	ANTES	DESPUES
Semana 1	44%	86%
Semana 2	37%	73%
Semana 3	35%	81%
Semana 4	40%	83%
Semana 5	54%	88%
Semana 6	50%	86%
PROMEDIO	43%	83%

Fuente: Elaboración propia

Grafico indicador de eficiencia



Fuente: Elaboración propia

ANTES DE LA MEJORA							DESPUES DE LA MEJORA						
	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6		SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6
PRODUCCIÓN EN GRAMOS	1440	1176	1550	1400	1370	1415	PRODUCCIÓN EN GRAMOS	1440	1176	1550	1400	1370	1415
TOTAL DE HORAS DE SERVICIO TÉCNICO PROGRAMADOS	6	6	6	6	6	6	TOTAL DE HORAS DE SERVICIO TÉCNICO PROGRAMADOS	11	11	11	11	11	11
TOTAL DE HORAS DE SERVICIO TÉCNICO EJECUTADAS	13.5	16.1	17.35	14.95	11.15	11.95	TOTAL DE HORAS DE SERVICIO TÉCNICO EJECUTADAS	12.75	15.1	13.55	13.25	12.55	12.85
EFICIENCIA	44%	37%	35%	40%	54%	50%	EFICIENCIA	86%	73%	81%	83%	88%	86%
PRODUCCIÓN EN GRAMOS	LUNES 300	MARTES 220	MIÉRCOLES 280	JUEVES 340	VIERNES 300	1440	PRODUCCIÓN EN GRAMOS	LUNES 300	MARTES 220	MIÉRCOLES 280	JUEVES 340	VIERNES 300	1440
	330	120	138	270	318	1176		330	120	138	270	318	1176
	350	330	270	280	320	1550		350	330	270	280	320	1550
	270	300	265	280	285	1400		270	300	265	280	285	1400
	220	250	300	320	280	1370		220	250	300	320	280	1370
	270	290	280	300	275	1415		270	290	280	300	275	1415
TOTAL DE HORAS DE SERVICIO TÉCNICO PROGRAMADOS	1	1	1	1	1	6	TOTAL DE HORAS DE SERVICIO TÉCNICO PROGRAMADOS	2	2	2	2	2	11
	1	1	1	1	1	6		2	2	2	2	2	11
	1	1	1	1	1	6		2	2	2	2	2	11
	1	1	1	1	1	6		2	2	2	2	2	11
	2	2	2	2	2	6		3	3	3	3	3	11
TOTAL DE HORAS DE SERVICIO TÉCNICO EJECUTADAS	1.45	2.45	4	3.15	2.45	13.5	TOTAL DE HORAS DE SERVICIO TÉCNICO EJECUTADAS	2	3.15	3	3.25	3.4	12.75
	3.35	3.15	3	2.15	2.45	16.1		3.35	3.15	3	3.25	3.4	15.1
	5	2.15	3	3.25	4	17.35		2	2.15	3	3.2	3.4	13.55
	4	2.15	4	2.15	3.4	14.95		2	2.15	3	3.4	2.4	13.25
	2.5	3.1	1.1	1.1	2	11.15		2.3	2.15	1.1	1.1	2	12.55
	2	1.45	3	3.1	2.4	11.95		2.5	3.1	3	3.4	3.3	12.85

Fuente: Elaboración Propia

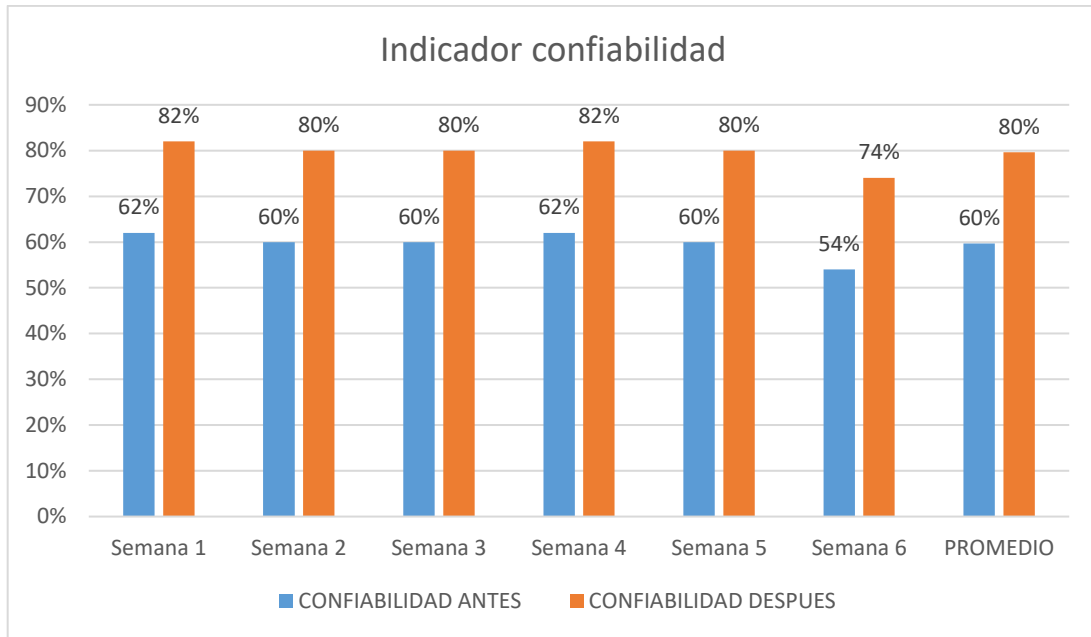
Interpretación: De la tabla N°2 comparativo arriba mostramos la evidencia claramente que la implementación evidencia un incremento, en promedio un 46%. Respecto al antes y al después de la investigación.

TABLA N°18 del indicador confiabilidad.

	CONFIABILIDAD	
	ANTES	DESPUES
Semana 1	62%	82%
Semana 2	60%	80%
Semana 3	60%	80%
Semana 4	62%	82%
Semana 5	60%	80%
Semana 6	54%	74%
PROMEDIO	60%	80%

Fuente: Elaboración propia

Grafico N°3 indicador de confiabilidad



Fuente: Elaboración propia

ANTES DE LA MEJORA							DESPUES DE LA MEJORA						
	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6		SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6
PRODUCCIÓN EN GRAMOS	1440	1176	1550	1400	1370	1415	PRODUCCIÓN EN GRAMOS	1440	1176	1550	1400	1370	1415
FALLAS DE MÁQUINA	19	20	20	19	20	23	FALLAS DE MÁQUINA	9	10	10	9	10	13
TIEMPO DE PRODUCCIÓN	50	50	50	50	50	50	TIEMPO DE PRODUCCIÓN	50	50	50	50	50	50
CONFIABILIDAD	38%	40%	40%	38%	40%	46%	CONFIABILIDAD	18%	20%	20%	18%	20%	26%
	62%	60%	60%	62%	60%	54%		82%	80%	80%	82%	80%	74%
PRODUCCIÓN EN GRAMOS							PRODUCCIÓN EN GRAMOS						
LUNES	300	330	350	270	220	270	LUNES	300	330	350	270	220	270
MARTES	220	120	330	300	250	290	MARTES	220	120	330	300	250	290
MIÉRCOLES	280	138	270	265	300	280	MIÉRCOLES	280	138	270	265	300	280
JUEVES	340	270	280	280	320	300	JUEVES	340	270	280	280	320	300
VIERNES	300	318	320	285	280	275	VIERNES	300	318	320	285	280	275
	1440	1176	1550	1400	1370	1415		1440	1176	1550	1400	1370	1415
FALLAS DE MÁQUINAS							FALLAS DE MÁQUINAS						
LUNES	4	3	4	3	4	4	LUNES	2	1	2	1	2	2
MARTES	3	4	4	3	4	5	MARTES	1	2	2	1	2	3
MIÉRCOLES	4	4	3	5	3	5	MIÉRCOLES	2	2	1	3	1	3
JUEVES	3	5	5	4	4	4	JUEVES	1	3	3	2	2	2
VIERNES	5	4	4	4	5	5	VIERNES	3	2	2	2	3	3
	19	20	20	19	20	23		9	10	10	9	10	13
TIEMPO DE PRODUCCIÓN							TIEMPO DE PRODUCCIÓN						
LUNES	10	10	10	10	10	10	LUNES	10	10	10	10	10	10
MARTES	10	10	10	10	10	10	MARTES	10	10	10	10	10	10
MIÉRCOLES	10	10	10	10	10	10	MIÉRCOLES	10	10	10	10	10	10
JUEVES	10	10	10	10	10	10	JUEVES	10	10	10	10	10	10
VIERNES	10	10	10	10	10	10	VIERNES	10	10	10	10	10	10
	50	50	50	50	50	50		50	50	50	50	50	50

Fuente: Elaboración Propia

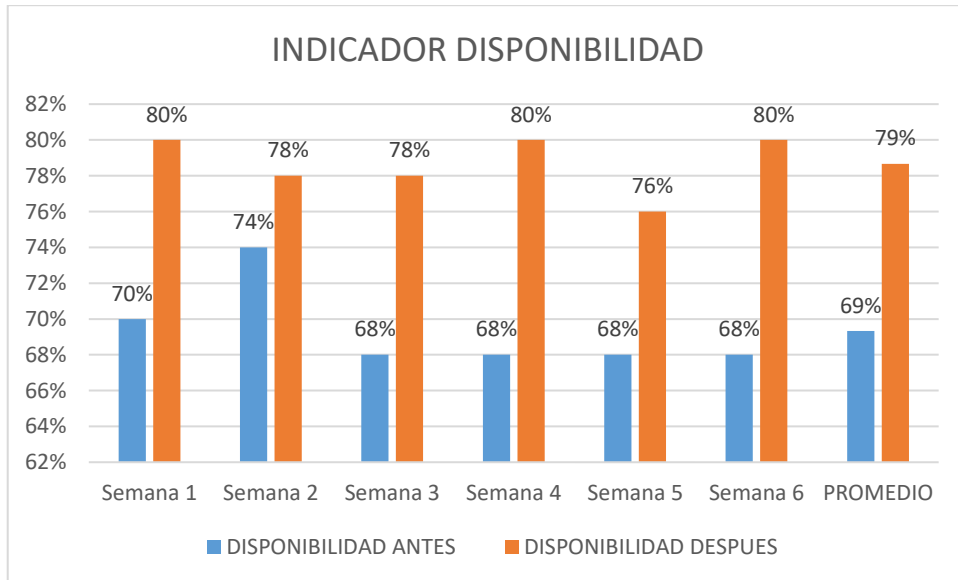
Interpretación: De la tabla N°3 en las tablas que se presentan en la parte superior queda demostrado que la confiabilidad de la aplicación del mantenimiento preventivo, ha mostrado un cambio y un incremento de entre un 20 % con respecto al antes y después de la investigación.

Tabla N°19 del indicador disponibilidad.

	DISPONIBILIDAD	
	ANTES	DESPUES
Semana 1	70%	80%
Semana 2	74%	78%
Semana 3	68%	78%
Semana 4	68%	80%
Semana 5	68%	76%
Semana 6	68%	80%
PROMEDIO	69%	79%

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N°4 indicador de disponibilidad



Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación: De la tabla N°4 en las tablas que se presentan en la parte superior queda demostrado que la confiabilidad de la aplicación del mantenimiento preventivo muestra un incremento de un 22% con respecto al antes y después.

ANTES DE LA MEJORA							DESPUÉS DE LA MEJORA						
	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6		SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6
PRODUCCIÓN EN GRAMOS	1440	1176	1550	1400	1370	1415	PRODUCCIÓN EN GRAMOS	1440	1176	1550	1400	1370	1415
TIEMPO PROGRAMADO	50	50	50	50	50	50	TIEMPO PROGRAMADO	50	50	50	50	50	50
TIEMPO REAL DE PRODUCCIÓN	35	37	34	34	34	34	TIEMPO REAL DE PRODUCCIÓN	40	39	39	40	38	40
DISPONIBILIDAD	70%	74%	68%	68%	68%	68%	DISPONIBILIDAD	80%	78%	78%	80%	76%	80%
PRODUCCIÓN EN GRAMOS							PRODUCCIÓN EN GRAMOS						
LUNES	300	330	350	270	220	270	LUNES	300	330	350	270	220	270
MARTES	220	120	330	300	250	290	MARTES	220	120	330	300	250	290
MIÉRCOLES	280	138	270	265	300	280	MIÉRCOLES	280	138	270	265	300	280
JUEVES	340	270	280	280	320	300	JUEVES	340	270	280	280	320	300
VIERNES	300	318	320	285	280	275	VIERNES	300	318	320	285	280	275
	1440	1176	1550	1400	1370	1415		1440	1176	1550	1400	1370	1415
TIEMPO DE PRODUCCIÓN PROGRAMADO							TIEMPO DE PRODUCCIÓN PROGRAMADO						
LUNES	10	10	10	10	10	10	LUNES	10	10	10	10	10	10
MARTES	10	10	10	10	10	10	MARTES	10	10	10	10	10	10
MIÉRCOLES	10	10	10	10	10	10	MIÉRCOLES	10	10	10	10	10	10
JUEVES	10	10	10	10	10	10	JUEVES	10	10	10	10	10	10
VIERNES	10	10	10	10	10	10	VIERNES	10	10	10	10	10	10
	50	50	50	50	50	50		50	50	50	50	50	50
TIEMPO REAL DE PRODUCCIÓN							TIEMPO REAL DE PRODUCCIÓN						
LUNES	8	7	7	8	7	8	LUNES	9	7	7	8	7	8
MARTES	6	9	8	6	7	8	MARTES	8	9	8	8	9	8
MIÉRCOLES	7	6	8	6	8	7	MIÉRCOLES	8	8	9	7	8	9
JUEVES	8	7	6	7	6	6	JUEVES	8	7	8	9	7	8
VIERNES	6	8	5	7	6	5	VIERNES	7	8	7	8	7	7
	35	37	34	34	34	34		40	39	39	40	38	40

3.1 Prueba de normalidad

La prueba de normalidad, según Arriaza (2006) se refiere que la muestra reducida de los datos se relaciona entre las variables mediante las pruebas paramétricas, ya que van a verificar si las variables cumplen con los requisitos necesarios para este tipo de prueba, como son: la distribución normal de las variables, uniformidad de la varianza, escala de medida métrica e independencia de los datos

3.3.1 variable dependiente

Tabla N°20

	Resumen de procesamiento de casos					
	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
EFICACIA_ANTES	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%
EFICACIA_DESPUES	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%

Descriptivos

		Estadístico	Error estándar	
EFICACIA_ANTES	Media	.4867	.01647	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	.4443	
		Límite superior	.5290	
	Media recortada al 5%	.4863		
	Mediana	.4850		
	Varianza	.002		
	Desviación estándar	.04033		
	Mínimo	.43		
	Máximo	.55		
	Rango	.12		
	Rango intercuartil	.05		
	Asimetría	.309	.845	
	Curtosis	.792	1,741	
EFICACIA_DESPUES	Media	.8550	.01875	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	.8068	
		Límite superior	.9032	
	Media recortada al 5%	.8556		
	Mediana	.8700		
	Varianza	.002		
	Desviación estándar	.04593		
	Mínimo	.80		
	Máximo	.90		
	Rango	.10		
	Rango intercuartil	.09		
	Asimetría	-.483	.845	
	Curtosis	-2,256	1,741	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°21 c

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EFICACIA_ANTES	,204	6	,200*	,957	6	,796
EFICACIA_DESPUES	,277	6	,167	,821	6	,091

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración Propia

PRUEBA T

TABLA N°22b

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	EFICACIA_ANTES	.4867	6	.04033	.01647
	EFICACIA_DESPUES	.8550	6	.04593	.01875

Fuente: Elaboración Propia

3.4 PRUEBA DE HIPOTESIS

Según Gómez (2009), explica que el proceso que nos permite definir si los resultados obtenidos en la muestra van a diferir significativamente de los resultados esperados para aceptar o rechazar la hipótesis, se va denominar contrastes de hipótesis o de significación o reglas de decisión.

3.4.1 PRUEBA DE HIPOTEISI GENERAL

3.4.1.1 Hipótesis general

He1: la Implementación del Mantenimiento Preventivo mejora la productividad en la maquina Forzatina del área de producción de cadenas de la empresa LUTARI, callao 2017

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilate ral)
		Media	Desvia ción estánd ar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	PRODUCTIVIDAD_ANTES - PRODUCTIVIDAD_DESPU ES	-49917	.06255	.02554	-56481	-.43352	-19,547	5	,000

3.4.1.2 Hipótesis especifica 1

He1: la Implementación del Mantenimiento Preventivo mejora positivamente la eficacia en la maquina Forzatina del área de producción de cadenas de la empresa LUTARI, callao 2017

3.4.1.3 Hipótesis especifica 2

He2: la Implementación del Mantenimiento Preventivo mejora positivamente la eficiencia en la maquina Forzatina del área de producción de cadenas de la empresa LUTARI, callao 2017

TABLA N°23b

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	EFICACIA_ANTES	.4867	6	.04033	.01647
	EFICACIA_DESPUES	,8550	6	,04593	,01875

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO IV
DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Discusión del objetivo general

A partir de los hallazgos encontrados, aceptamos la hipótesis alternativa general que establece que la implementación del Mantenimiento Preventivo influye en la productividad en el área de producción de cadenas de la empresa LUTARI. Esto se ratifica en los resultados obtenidos luego de la implementación de la mejora la cual se puede apreciar en el capítulo anterior, específicamente en la tabla N° 2, donde se observa que nuestra productividad logro alcanzar un incremento del 22 %.

Estos resultados guardan relación con lo que sostiene Días Purisaga (2017), quién señala que la implementación del manteniendo preventivo en la empresa corporación Rex S.A aumentó en un 26.8% Este autor expresa que de manera efectiva existe una coincidencia del mantenimiento preventivo con la productividad en el área de producción de cadenas todo es coincidente con el estudio realizado, ya que los problemas en el que el identifico fue la baja productividad debido a una falta de mantenimiento que por defecto causaba problemas en las áreas de producción en la planta número 1de la corporación Rex S.A., y es notable en sus promedios de ganancia ya que el déficit es considerable en la empresa corporación Rex.

Si bien en nuestra investigación nuestros estudios nos demuestran que existen problemas muy similares pero debemos resaltar que nuestra empresa al ser pequeña, y contiene maquinaria de menor envergadura y capacidad de producción y diferencias de procesos que el de la empresa Corporación Rex S.A. presentan los mimos requerimientos que una maquina necesita por lo que si es necesario un mantenimiento preventivo para poder continuar con la producción adecuada sin mermas ni paradas por reparación, también al igual que el tesista Días Purizaga nuestro contraste es en el mantenimiento de máquinas que n cumplen con un buen funcionamiento.

Discusión de objetivo específico 1

Al mismo modo Estrada Cosme (2017) del mismo modo para la tesista presenta que en la empresa Actualmente la empresa Dicovent S.R.Ltda no aplica un mantenimiento preventivo, al no existir inspección del funcionamiento de cada equipo genera tiempo muerto en la producción, disminuyendo la eficiencia. que elabora alimentos balanceados

Así como en nuestro estudio del área de producción de cadenas muestra una serie de tiempos muertos y paradas por reparación que genera una baja productividad en el área de producción de cadenas de modo que podemos recalcar que un mantenimiento preventivo es lo que

necesita el área.

Del mismo modo Alfaro Gonzales (2016) lo mejora se centró en fuentes primarias de registro técnico de inspecciones, mantenimiento del sistema contra incendios y bitácora de trabajos. En la minera Chinalco Perú, que después de la mejora aumentó la disponibilidad del sistema contra incendios de Westfire Sudamérica en la flota de Minera Chinalco Perú. Teniendo como resultado favorable para la productividad en sus flotas, tales como la productividad en acarreo mejoró del 98.50% a 99.11%, la productividad de carguío mejoró del 98.79% a 99.14% y la productividad de la flota auxiliares mejoró del 99,11% al 99.32%, con los datos obtenidos del tesista refutamos y reforzamos nuestra teoría de que el mantenimiento preventivo mejora significativamente la disponibilidad y confiabilidad de modo que el crear un plan de mantenimiento preventivo mejora en si el desempeño de la maquina forzatina en el área de producción de cadenas.

Discusión de objetivo específico 2

En lo que concierne a la implementación del mantenimiento preventivo para mejorar tanto la eficiencia y así como la eficacia en el área de producción de cadenas en la maquina forzatina de la empresa LUTARI, pues el estudio que realizamos demuestra que estas están ligadas a las dimensiones del mantenimiento preventivo.

Esta afirmación es apoyada por el estudio de CAPAC Quiroz, Alfredo (2016). Quien al implementar la mejora la eficiencia aumento en 7,91%, en la medición antes se logró un 61,67% y con la implementación se obtuvo un 69,58%. Los resultados indican una mejora de 3,83% de eficacia de la producción, su medición antes alcanzo un 70,00% y con la implementación un incremento de 73,83%.

De la misma forma concordamos con Chávez Huamán (2016) tras aplicar la implementación también logro un aumento de 18,75% en la eficiencia operacional con una producción de 48,300.26, en el pre-test se obtuvo 67,46% y un post-test de 86,21%. la reducción de tiempos de paradas, los tiempos medios de reparación y el cuadro fallas generó un aumento de 18,95% eficacia operacional con un 67,46 % antes de la aplicación y un post test de 86,41%.

Para reforzar más nuestra teoría el tesista Constante Barona (2014) quien presenta en su objetivo general fue aumentar los niveles de productividad de las líneas de envase de cerveza. Su metodología se basó en buscar mejoras a los inconvenientes del área de embotellado, elaborando un procedimiento para el mantenimiento preventivo en base a la criticidad de

equipos del área de envase y estableciendo un instructivo para arranque de máquinas. En conclusión, se muestra una mejora del uso de recursos, reduciendo los tiempos de parada

Es importante tomar en cuenta estas teorías y estudios que refuerzan lo planteado en implementar un mantenimiento preventivo como medio de evitar fallas y paradas inesperadas que provoquen un déficit de productividad, y generando desgaste de maquinaria con mayor rapidez

En los estudios internacionales aportan una contribución para así poder reforzar nuestros resultados obtenidos, para poder aceptar las hipótesis alternativas, tanto la general como las específicas, y no obstante que los estudios no sean similares en cuanto a su estructura en su desarrollo y pese a que estos estudios poseen una estructura distinta en la forma de desarrollar dicho estudio, éstas van a contribuir sobre todo en la importancia y funcionabilidad de la variable independiente “mantenimiento preventivo

(García Palencia, 2012) Todo programa de mantenimiento preventivo bien realizado proporciona beneficios que se reflejan en costos, y disminuyendo en paradas innecesarias, menor necesidad de reparaciones reducción de costos de mantenimiento correctivo.

Entre resaltar de la importante que puede ser la implementación del mantenimiento preventivo mejora el área de desarrollo a estudiar de modo que a todo esto las mermas serán menos provocando una reducción en gastos por reposición de material.

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

Primero: Como conclusión se puede decir que la implementación de un mantenimiento preventivo desarrollado y con los instrumentos adecuados para calcular los estadísticos se obtienen resultados favorables, como en este caso que la productividad aumento de manera considerable un 42% ratificando nuestro objetivo general de que el mantenimiento preventivo mejora la productividad y que así como en otros trabajos, señala que la implementación del manteniendo preventivo en la empresa corporación Rex S.A aumentó en un 26.8% demostrando que en la empresa Rex S.A también se cumpla con el objetivo de aumentar la productividad en el la planta numero 1 quien tras no contar con un mantenimiento preventivo tenían baja productividad y su maquinaria no contaba con las condiciones adecuadas así como las transportadoras de cinta, tolva de alimentación, maquina batidora, extrusora y la cortadora ladrillera maquinas fundamentales de esta planta y en nuestro caso el área de producción de cadenas con su máquina principal la maquina forzatina o macchina a catena forzada (f1)

Segundo: Se demuestra el incremento de la eficacia del área de producción de cadenas después de la implementación del mantenimiento preventivo, que se aplicó, y desde entonces la mejora sido notable de modo que se espera mejores resultados a futuro que demuestre lo indispensable que es implementar un sistema así de aplicación que mejora el desempeño y se demuestra en su eficacia de este modo también se evidencia en otros trabajos, tuvo como objetivo asegurar el correcto funcionamiento de la maquinaria aumentando la disponibilidad y eficacia de los equipos de la empresa AGROANGEL, asa como en LUTARI siendo una realidad de la eficacia amentada, queda asentado y demostrado que la implementación del mantenimiento preventivo para mejorar la productividad de la maquina Forzatina en el área de producción de cadenas de la empresa LUTARI si presenta mejoras en términos de productividad, y eficacia, los cuales son indicadores de lo propuesto y planteado como medida de productividad en esta área.

Tercero: Así también que la empresa a demostrado un incremento en la eficiencia de su área critica producción de cadenas con la implementación planteada y ejecutada en el tiempo de estudio que se planteó en los estadísticos, arrojándonos que la eficiencia era de un 45% en promedio antes de la mejora, el resultado que se obtuvo después de la mejora fue de un 83 % en promedio a después de la implementación demostrando que el buen función y aplicación del mantenimiento preventivo mejoro la eficiencia en el área de producción de cadenas de la empresa LUTARI

CAPÍTULO VI
RECOMENDACIONES

RECOMENDACIONES

Primero: Tomar en cuenta el porte del investigador y continuar con el proceso de implementación no solo a una máquina que presentó un punto crítico para su área que fue la de producción de cadenas de modo que se pueda continuar con las demás en el área y se obtenga un resultado sustancial para la empresa maximizando la productividad y alcanzando la excelencia para si continuar con otras áreas dentro de la empresa que puedan presentar el mismo problema y solucionarlo.

Segundo: Después de la implementación del mantenimiento preventivo en la maquina forzatina se sugiere que para la optimización de la empresa se recomienda planificar un mantenimiento total en la empresa basado en los principios del TPM y mejorara la productividad de todo el taller en si en un rango de tiempo programado.

Tercero: Otra recomendación seria mantener a los trabajadores en constante capacitación sobre cómo aplicar el mantenimiento preventivo y como identificar las fallas en las maquinas, detectando a tiempo las posibles paradas inesperadas y optimizaran tiempos, mejorar la autonomía de respuesta del área de mantenimiento

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

LIBROS

- Cedeño M., José G. 2013. Propuesta de plan de mantenimiento preventivo basado en la norma Covenín 3049-93 para la planta de mezcla de fluidos de perforación en la empresa PROAMSA. Venezuela : s.n., 2013.
- VALERA,”. (Tesis de Grado de Ingeniero en mantenimiento Industrial) México: Universidad Tecnológica de Querétaro. (2013.p.39)
- DUMAGUALA, .Universidad Politécnica Salesiana” (cuena.2014)
- VASQUEZ, Luis. Propuesta para aumentar la productividad del proceso productivo de cajas porta-medidores de energía monofásicas en la industria metálica Cerinsa E.I.R.L., aplicando el Overall Equipment Effectiveness (OEE). Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Perú: Universidad católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2015.
- Becerra Arévalo, Gilberto y Paulino Romero, Jony Melchor. 2012. El análisis de confiabilidad como herramienta para optimizar la gestión del mantenimiento preventivo de los equipos de la línea de flotación en un centro minero. Lima, Perú : Universidad Nacional de Ingeniería, 2012.
- Grup Cervisimag. 2015. Mantenimiento preventivo. Barcelona, España : Grup Cervisimag, 2015. - Guajardo, Guadalupe González. 2007. Efectividad de planta - OEE. San Luis Potosí, México : Sima, 2007.
- Cruzado Sánchez, Antonio. 2014. Propuesta de modelo de gestión de mantenimiento enfocado en la gestión de procesos para la mejora de la productividad y la competitividad

en una asociativa de MYPES del sector textil. Lima - Perú : Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2014.

- Lema Vargas, Gerson. 2011. Desarrollo e implementación de un sistema de gestión de mantenimiento productivo total (TPM) en ICAPEB. Quito, Ecuador : s.n., 2011.
- Nieto, Enrique Chang. 2008. Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento preventivo para una pequeña empresa del rubro de minería para reducción de costos del servicio de alquiler. Lima, Perú : UPC, 2008.
- Stronconi P, Diego A y Tamoy R., Jose A. 2010. Proponer un plan de mantenimiento correctivo - preventivo de los transformadores de distribución en la empresa ELEBOL. Venezuela : s.n., 2010.
- Cuatrecasas, Lluís y Torrel, Francesca. 2010. TPM en un entorno Lean Management. Barcelona : Profit, 2010
- Dolly T., Blanca. 2006. Administración de servicios de alimentación: Calidad, nutrición, productividad y beneficios. s.l. : Universidad de Antioquía, 2006.
- García Garrido, Santiago. 2012. Ingeniería de Mantenimiento, manual práctico para la gestión eficaz del mantenimiento. Bolivia : Renovetec, 2012.
- García Palencia, Oliverio. 2012. Gestión moderna del mantenimiento industrial. Bogotá : Ediciones de la U, 2012. ISBN: 978-958-762-051-1.
- Garrido, Santiago García. 2012. Disponibilidad. Ingeniería de mantenimiento. Madrid : Renovetec, 2012. –

- De la Cruz, Ricardo. 2010. La importancia del mantenimiento para las industrias productivas. Barcelona : Instituto Profesional Duoc UC, 2010.

- Grup Cervisimag. 2015. Mantenimiento preventivo. Barcelona, España : Grup Cervisimag, 2015. - Guajardo, Guadalupe González. 2007. Efectividad de planta - OEE. San Luis Potosí, México : Sima, 2007.

- Hernández, Fernández y Batista. 2010. Investigación Científica. Investigación Científica. 2010.

- HERRERA, R.yFONTALVO T. Seis sigma. Métodos estadísticos y sus aplicaciones, Edición electrónica gratuita. 2011. Texto completo en www.eumed.net/libros/2011b/939/
ISBN-13: 978-84-694-2757-6

- Valderrama Mendoza, Santiago. 2013. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica. [aut. libro] Santiago Valderrama Mendoza. 133 P

- Sydney Quiroz, Edgar J. 2007. Productividad total: ¿ Qué tan importante es desarrollar una gestión total de productividad en las empresas? s.l. : ULACIT, 2007.

Bloks:

- De finanzas.com (2015) Concepto de productividad 2015, Recuperado de: <http://definanzas.com/concepto-de-productividad/>.

- Miranda, J. (2010) Ciencia y Sociedad, Volumen XXXV, Número 2, Abril – Junio 2010 Indicadores de Productividad para la Industria Dominicana, recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/870/87014563005.pdf>.

- Ingeniería Industrial On Line. 2017. Ingeniería Industrial On Line. Ingeniería Industrial On Line. [En línea] 23 de Febrero de 2017.

<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/producci%C3%B3n/indicadores-deproducci%C3%B3n/>.

- Wigodski, J. 2017. Metodología en Investigación. Metodología en Investigación. [En línea] 23 de Febrero de 2017. <http://metodologiaeninvestigacion.blogspot.pe/2010/07/poblacion-ymuestra.html>.

TESIS

- AICHLMAYR, Mary (2009) TPM: Healthcare for Equipment, pp.18-20. En: Material Handling Management vol. 64, No. 10 (Consulta: 20 de mayo) (<http://ehis.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=3&hid=120&sid=9017ca9c-8bb9-4505-a540-759d592b145b%40sessionmgr110>)
- ALPÍZAR, Emilio (2008) Mantenimiento (Consulta: 18 de septiembre) (<http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsatr/fulltext/tratamiento/manual4/cap5.pdf>)
- AYUSO, Alberto (2008) Eficacia y Eficiencia (<http://winred.com/management/eficacia-y-eficiencia/gmx-niv116-con1409-npc3.htm>) (Consulta: 20 de septiembre)
- CHEN Lixia, MENG Bo, (2011), The Three-stage Method for Chinese Enterprises to Deploy TPM, pp: 51-58, En: Management Science & Engineering, vol. 5 No. 1, (consulta: 23 de mayo) (<http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=8&hid=110&sid=576d5a4d-e5b3-41ff-8ac5-31765c003b30%40sessionmgr11>)
- CUATRECASAS, Lluís (2000) TPM: Hacia la competitividad a través de la eficiencia de los equipos de producción. Barcelona: Gestión 2000
<https://www.questionpro.com/blog/es/como-determinar-el-tamano-de-una-muestra/>

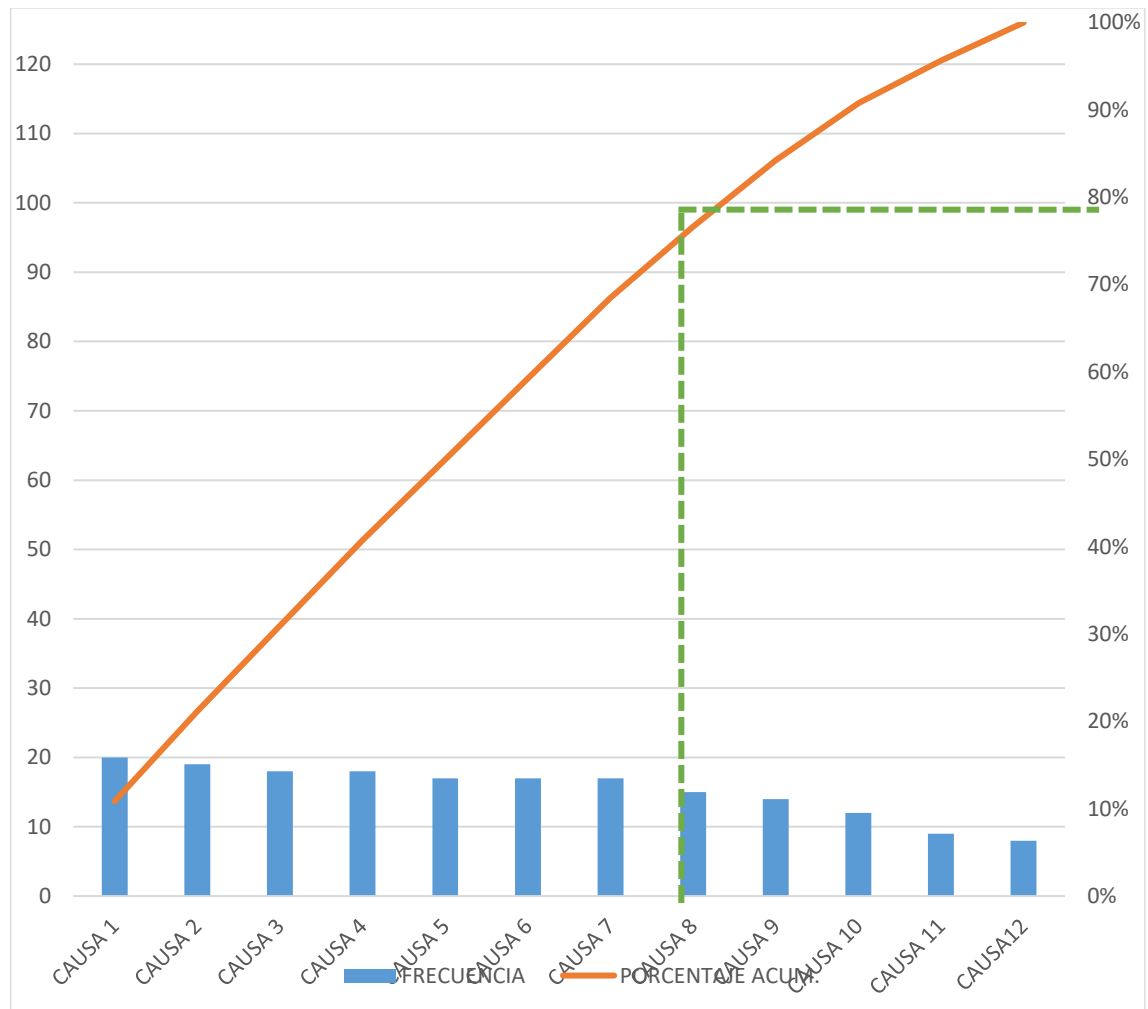
- ANGEL Tesis” (Grado de Ingeniero Mecánico) Colombia Universidad tecnológica de Pereira, (2014. P. 38.)

- VALERA,”. (Tesis de Grado de Ingeniero en mantenimiento Industrial) México: Universidad Tecnológica de Querétaro. (2013.p.39)

ANEXOS

Tabla N° 1: Estratificación por tipos de problemas en el área de producción de cadenas de la empresa LUTARI.

PROBLEMAS		FRECUE NCIA	FRECUEN CIA ACUM	PORCENT AJE	POR CEN TAJE ACU M.
CAUSA 1	Falta de mantenimiento preventivo	20	20	11%	11%
CAUSA 2	Altos tiempos de reparación	19	39	10%	21%
CAUSA 3	Falta de control preventivo de mantenimiento	18	57	10%	31%
CAUSA 4	Falta de procedimientos para la regulación y calibración de la máquina	18	75	10%	41%
CAUSA 5	Falta de un control de calidad en el tejido de la cadena	17	92	9%	50%
CAUSA 6	Falta de estandarización de los procesos	17	109	9%	59%
CAUSA 7	Falta de capacitación	17	126	9%	68%
CAUSA 8	hilado fuera de medida	15	141	8%	77%
CAUSA 9	Alta rotación del personal	14	155	8%	84%
CAUSA 10	Tejido deficiente	12	167	7%	91%
CAUSA 11	Exceso de herramientas	9	176	5%	96%
CAUSA12	Exceso de humedad	8	184	4%	100%
TOTAL		184		100%	



FRECUENCIA DE PROBLEMAS DEL ÁREA DEL ALMACÉN (DURANTE 20 DÍAS)

CAUSAS DE LA BAJA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DEL ALMACÉN	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6	DÍA 7	DÍA 8	DÍA 9	DÍA 10	DÍA 11	DÍA 12	DÍA 13	DÍA 14	DÍA 15	DÍA 16	DÍA 17	DÍA 18	DÍA 19	DÍA 20	TOTAL
12 Exceso de humedad	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	8
11 Exceso de herramientas	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	9
8 hilado fuera de medida	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	15
10 Tejido deficiente	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	12
9 Alta rotación del personal	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	14
7 Falta de capacitación	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	17
4 Falta de procedimientos para la regulación y calibración de la máquina	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	18
6 Falta de estandarización de los procesos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	17
2 Altos tiempos de reparación	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
1 Falta de mantenimiento preventivo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
5 Falta de un control de calidad en el tejido de la cadena	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	17
3 Falta de control preventivo de mantenimiento	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18

Priorización de problemas

PROBLEMAS	TOTAL
Falta de mantenimiento preventivo	20
Altos tiempos de reparación	19
Falta de control preventivo de mantenimiento	18
Falta de procedimientos para la regulación y calibración de la máquina	18
Falta de un control de calidad en el tejido de la cadena	17
Falta de estandarización de los procesos	17
Falta de capacitación	17
hilado fuera de medida	15
Alta rotación del personal	14
Tejido deficiente	12
Exceso de herramientas	9
Exceso de humedad	8
	184

ANEXO N° 01

IMPLEMENTACION DE PLAN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO

TABLA N°4

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL											
N°	CONCEPTO	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1	Ejecución del cronograma de mantenimiento										
2	Informe a los jefes de área										
3	Ejecución de órdenes de mantenimiento										
4	Informe de mantenimiento										
5	Seguimiento de actividades										

MAQUINA FORZATINA Y COMPONENTES

6	Revisión de canales de alimentación eléctrica									
7	Inspección de botón de stop									
8	Revisión de los conductos de lubricación principal									
9	Revisión de los conductos de lubricación secundarios									
10	Revisar nivel de aceite de la bomba									
11	Revisar precisión de aceite de la bomba									

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL										
Nº	CONCEPTO	A	M	J	J	A	S	O	N	D
12	Revisión de presión de hilo									
13	Ajuste de carrete									
14	Inspección de fazones									
15	Control de medida de pin									
16	calibración de hilo									

17	Revisión de filo de cuchillo									
18	inspección de guía hilo									
19	Control de pisada de sujeción de hilo									
20	Engrase de piñón sin fin									
21	Cambio de faja de transmisión									
22	Cambio de faja de plato de torsión									

Fuente: García, 2012 y Compañía Orona PLAN

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

TABLA N°5

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO								
TIPO	N°	ACTIVIDADES	FRECUENCIA					OBSERVACIONES
			M	B	T	S	A	
RV	1	Revisión de canales de alimentación eléctrica		X				
RV	2	Inspección de botón de stop	X					
RV	3	Revisión de los Conductos de lubricación principal	X					
RV	4	Revisión de los conductos de lubricación secundarios			X			
RV/F	5	Revisar nivel de aceite de la bomba	X					
RV	6	Revisar presión de aceite de la bomba		X				
RV/C	7	Revisión de presión de hilo	X					
C	8	Ajuste de carrete	X					
LC/C	9	Inspección de fazones		X				UREGENTES
C	10	Control de medida de pin		X				UREGENTES
C	11	calibración de hilo	X					
F/C	12	Revisión de filo de cuchillo	X					URGENTES
LC/C	13	inspección de guía hilo			X			
C	14	Control de pisada de sujeción de hilo		X				
F	15	engrase de piñón sin fin			X			
RV/R	16	Cambio de faja de transmisión		X				
C	17	Cambio de faja de plato de torsión			X			

RV	REVISIÓN VISUAL
F	FUNCIONAMIENTO
LC	LIMPIESA DE COMPONENTES
C	CALIBRACIÓN
R	RECAMBIO

M	POR MES
B	BIMESTRAL
T	CADA TRIMESTRE
S	SEMANA
A	ANUALMENTE

Revisión e inspección de la maquina a evaluar

Tabla N°6

FICHA DE CONTROL DE INGRESO DE MATERIAL DEL AREA DE PRODUCCION DE CADENAS			
KILOS SEMANALES	KL INGRESO POR SEMAN	KL SALIDA SEMANAL	KILOS PERDIDOS
tipo de maquina			
Grumetta MGZ - 0.50-0.90	40	32.32	7.68
Grumetta lomo - 0.35	45	38.56	6.44
Grumetta fasti - 70	35	29.12	5.88
Forzatina F1 - 0.40	45	22.45	22.55
Grumetta Fico5 - 0.80	21	18.33	2.67
Escalonada Fico3 - 0.70	12	9.78	2.22
veneciana bertino7 - 0.60	35	9.78	25.22
Cartier MGZ9- 0.20	40	9.78	30.22
Grumetta doble - 0.60	28	9.78	18.22

TABLA N°7 NIVEL DE CRITICIDAD SEGÚN LA PRODUCCION

N -°	tipo de maquina	nivel critico
1	Grumetta MGZ - 0.50-0.90	1
2	Grumetta lomo - 0.35	2
3	Grumetta fasti - 70	2
4	Forzatina F1 - 0.40	4
5	Grumetta Fico5 - 0.80	3
6	Escalonada Fico3 - 0.70	3
7	venecina bertino7 - 0.60	2
8	Cartier MGZ9- 0.20	3
9	Grumetta doble - 0.60	2

Fuente: Elaboración Propia

Normal	1
Medio	2
Critico	3
Muy critico	4

Fuente: Elaboración Propia

TABLA N° 8**DESMONTAJE DE FAZONES F1-0.40**

UNID	TIPO DE MANTENIMIENTO	PERIODICIDAD	TIPO	COMENTARIO
1	PULIDO DE CANALES	CAD 5 DIAS	MECANICO	PEVENTIVO
1	RECTIFICADO DE PUNTAS	CAD30 DIAS	MECANICO	PEVENTIVO
1	LIMPESA Y LUBRICACION	CAD 10 DIAS	MECANICO	PEVENTIVO
1	REPLAZO DE FAZONES	CAD 3 MESES	MECANICO	DESGASTE

Fuente: Elaboración propia**TABLA N°9****DESMONTAJE DE CUCHILLOS F1-0.40**

UNID	TIPO DE MANTENIMIENTO	PERIODICIDAD	TIPO	COMENTARIO
1	RECTIFICADO DE FILO	CAD 5 DIAS	MECANICO	PEVENTIVO
1	RECTIFICADO DE PUNTAS	CAD MES	MECANICO	PEVENTIVO
1	REAFILADO POR RUPTURA	INMEDIATO	MECANICO	DESGASTE
1	REPLAZO	CAD 3 MESES	MECANICO	DESGASTE

Fuente: Elaboración propia**TABLA N° 10****DESMONTAJE DE PIN CANALADO F1-0.40**

UNID	TIPO DE MANTENIMIENTO	PERIODICIDAD	TIPO	COMENTARIO
1	RECTIFICADO DE PUNTAS	CAD MES	MECANICO	PEVENTIVO
1	LIMPIEZA Y DESVARBADO	CAD MES	MECANICO	PEVENTIVO
1	CAMBIO POR RUPTURA	INMEDIATO	MECANICO	DESGASTE
1	REPLAZO	CAD 3 MESES	MECANICO	DESGASTE

Fuente: Elaboración propia

TABLA N°11**tiralino de apoyo de la forzatina F1-0.40**

UNID	TIPO DE MANTENIMIENTO	PERIODICIDAD	TIPO	COMENTARIO
1	LIMPIEZA Y DESVARBADO	CAD 4 MESES	MECANICO	PEVENTIVO
1	rectificado de punto de hilo	CAD MES	MECANICO	PEVENTIVO
1	REEMPLAZO	INMEDIATO	MECANICO	DESGASTE

Fuente: Elaboración propia**TABLA N°12****GUIA HILO F1-0.40**

UNID	TIPO DE MANTENIMIENTO	PERIODICIDAD	TIPO	COMENTARIO
1	RECTIFICADO DE ALTURA	cada mes	MECANICO	PEVENTIVO
1	rectificado De canal	CAD 15 días	MECANICO	PEVENTIVO
1	REEMPLAZO	INMEDIATO	MECANICO	DESGASTE

Fuente: Elaboración propia**TABLA N°13****MARTILO FRESADO F1-0.40**

UNID	TIPO DE MANTENIMIENTO	PERIODICIDAD	TIPO	COMENTARIO
1	RECTIFICADO ENDIDURA .40	CAD SEMANA	MECANICO	PEVENTIVO
1	LIMPIESA Y PULIDO	CAD SEMANA	MECANICO	PEVENTIVO
1	REEMPLAZO	INMEDIATO	MECANICO	DESGASTE

Fuente: Elaboración propia

TABLA N° 14

inspeccion de motores F1-0.40

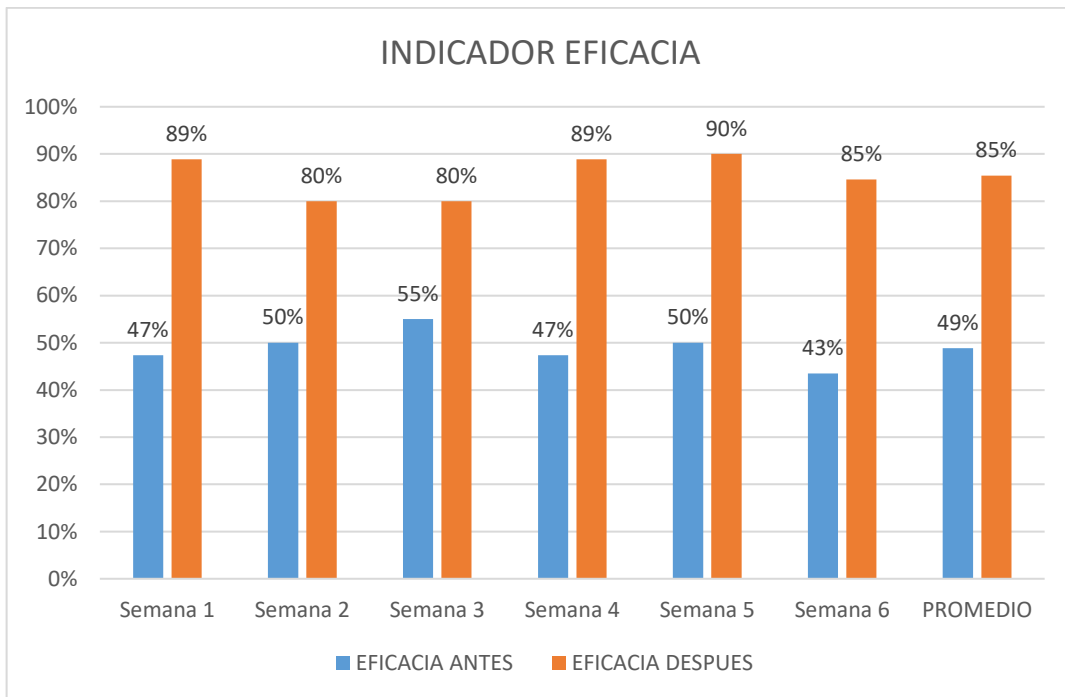
UNID	TIPO DE MANTENIMIENTO	PERIODICIDAD	TIPO	COMENTARIO
1	REENPASTE DE BARNIS	ANUAL	MECANICO	PEVENTIVO
1	CAMBIO DE RODAJES	ANUAL	MECANICO	DESGASTE
1	LIMPIEZA DE CONTACTOS	CAD 6 MESES	MECANICO	PEVENTIVO
1	CAMBIO DE SELLO	CAD APERTURA	MECANICO	DESGASTE

Fuente: Elaboración propia

GRAFICOS

EFICACIA antes y después

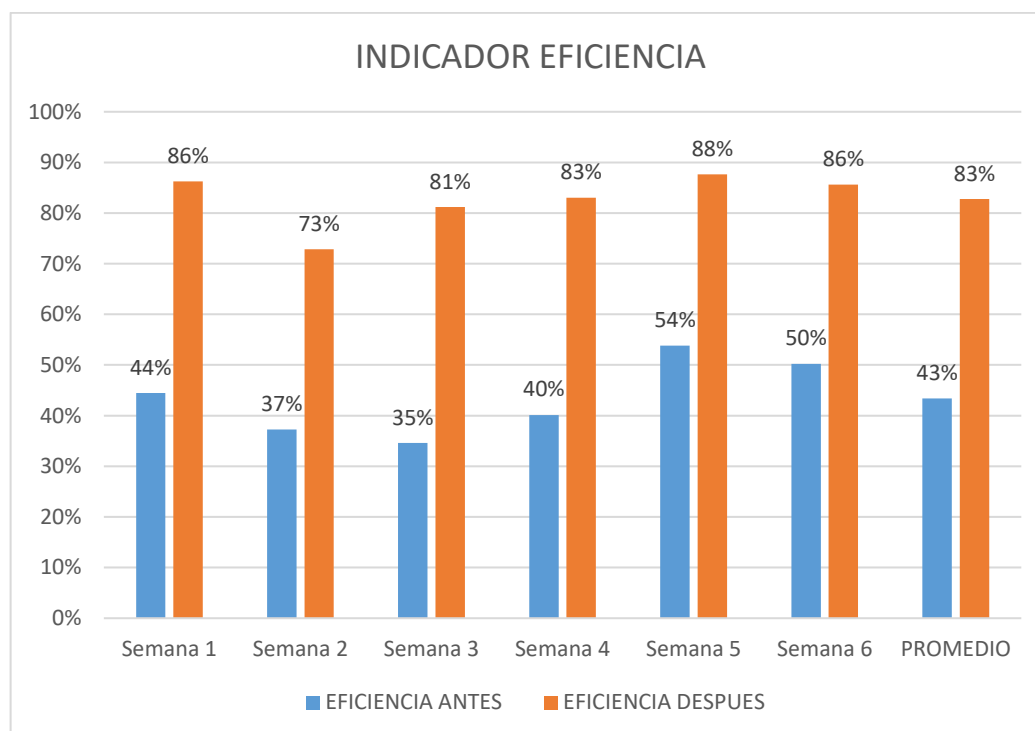
Gráfico N° 01 - Eficacia



Fuente: Elaboración propia.

EFICINCIA

Gráfico N°02 - Eficiencia



Fuente: Elaboración propia

Tabla N°15

	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
ANTES	0.43	0.49	21%
DESPUES	0.83	0.85	71%
	INCREMENTO		49%

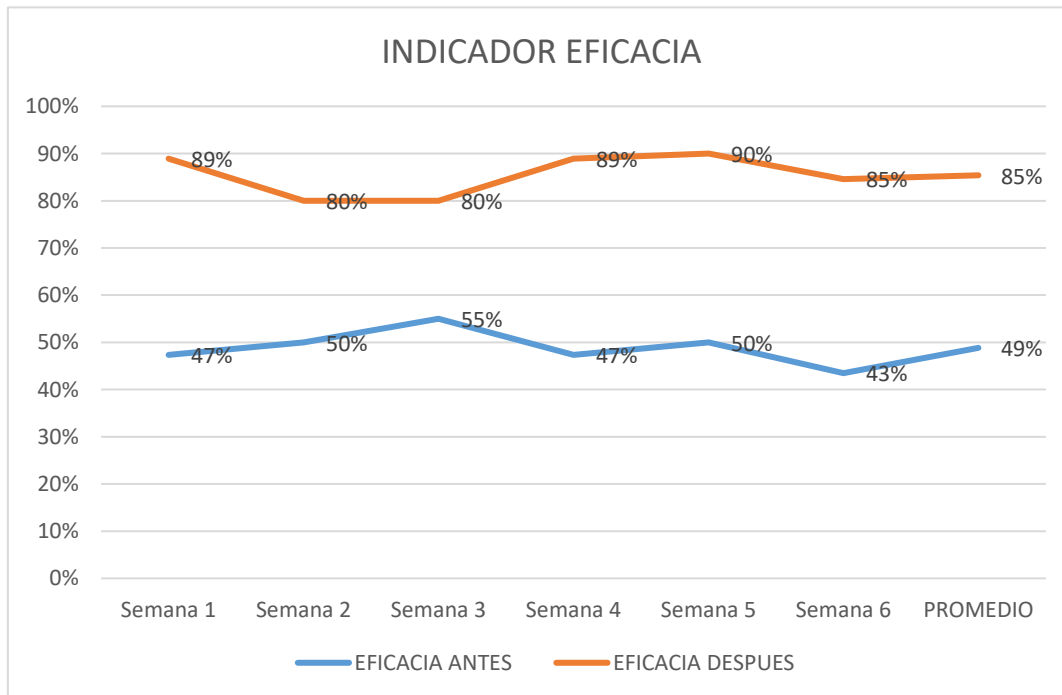
3.2.1 Variable Independiente: Mantenimiento preventivo

Tabla N°16 del indicador Eficacia.

	EFICACIA	
	ANTES	DESPUES
Semana 1	47%	89%
Semana 2	50%	80%
Semana 3	55%	80%
Semana 4	47%	89%
Semana 5	50%	90%
Semana 6	43%	85%
PROMEDIO	49%	85%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico de mi base de datos del indicador eficacia



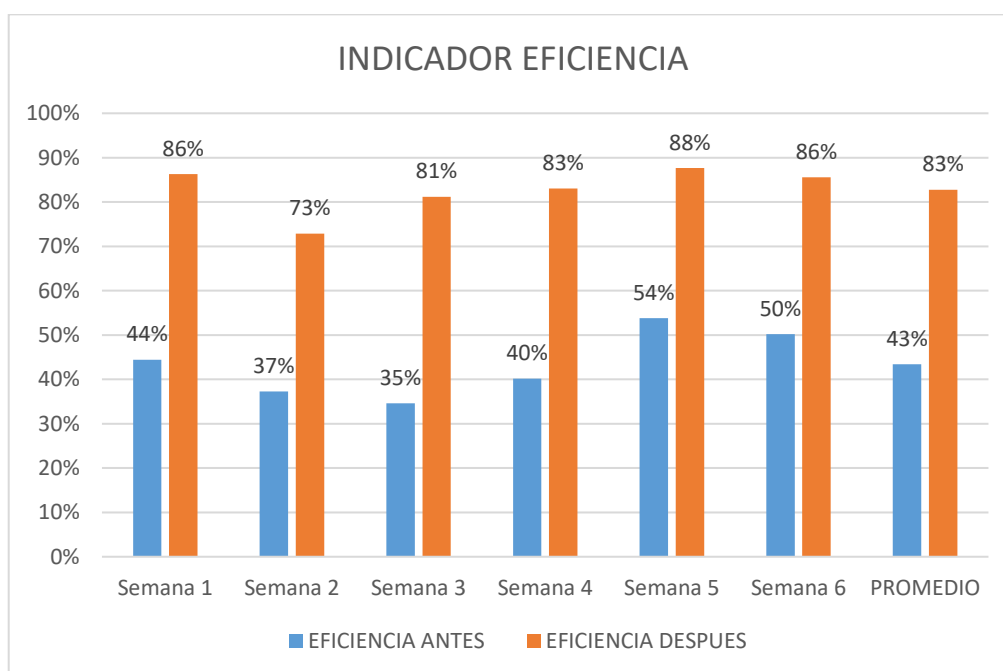
Fuente: Elaboración propia

Tabla N°17 del indicador Eficiencia.

	EFICIENCIA	
	ANTES	DESPUES
Semana 1	44%	86%
Semana 2	37%	73%
Semana 3	35%	81%
Semana 4	40%	83%
Semana 5	54%	88%
Semana 6	50%	86%
PROMEDIO	43%	83%

Fuente: Elaboración propia

Grafico indicador de eficiencia



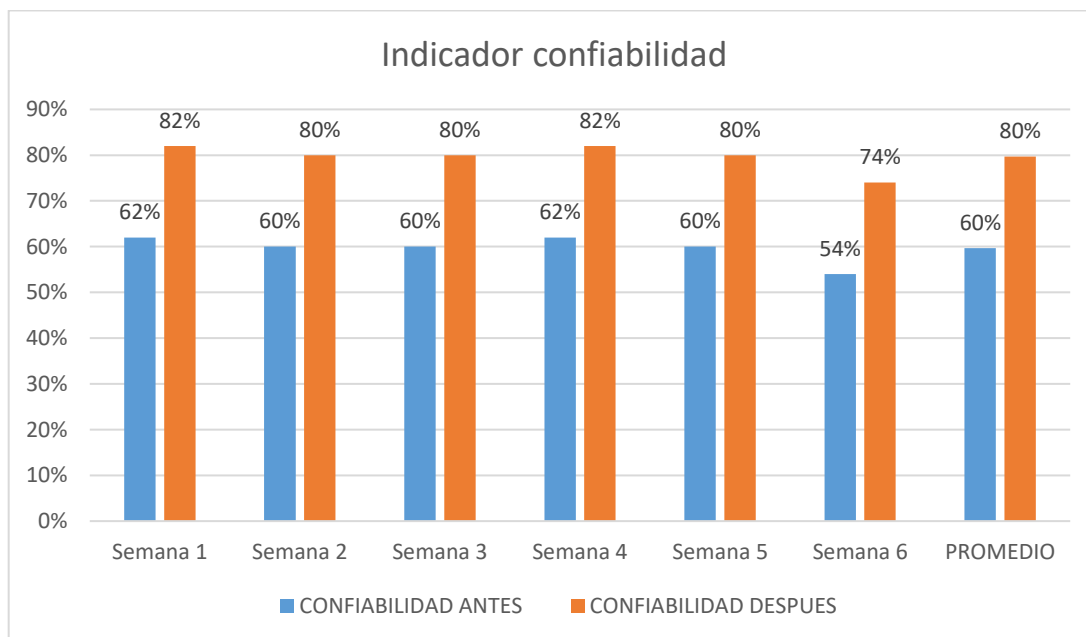
Fuente: Elaboración propia

TABLA N°18 del indicador confiabilidad.

	CONFIABILIDAD	
	ANTES	DESPUES
Semana 1	62%	82%
Semana 2	60%	80%
Semana 3	60%	80%
Semana 4	62%	82%
Semana 5	60%	80%
Semana 6	54%	74%
PROMEDIO	60%	80%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N°3 indicador de confiabilidad



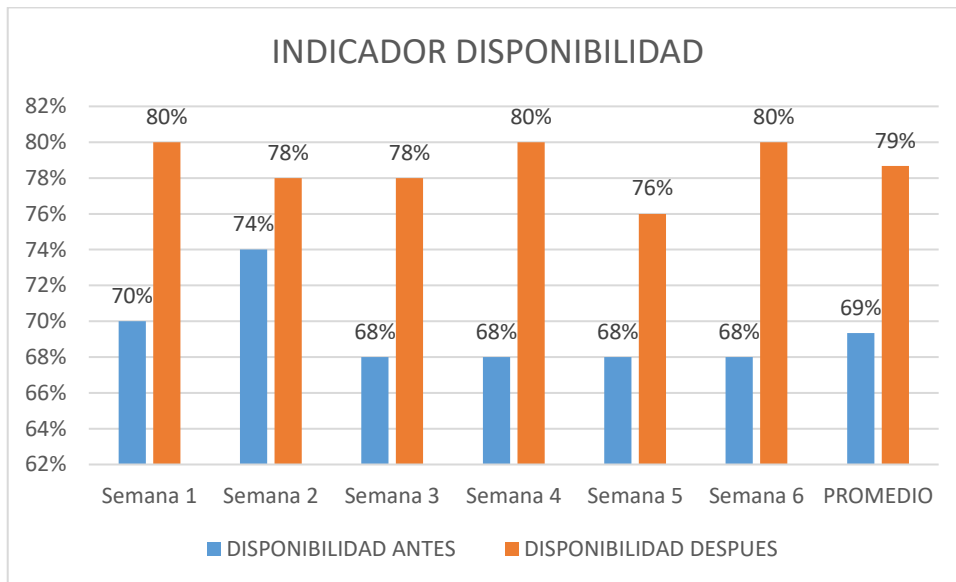
Fuente: Elaboración propia

Tabla N°19 del indicador disponibilidad.

	DISPONIBILIDAD	
	ANTES	DESPUES
Semana 1	70%	80%
Semana 2	74%	78%
Semana 3	68%	78%
Semana 4	68%	80%
Semana 5	68%	76%
Semana 6	68%	80%
PROMEDIO	69%	79%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N°4 indicador de disponibilidad



3.3.1 variable dependiente

Tabla N° 20

Resumen de procesamiento de casos

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
EFICACIA_ANTES	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%
EFICACIA_DESPUES	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%

Fuente: Elaboración propia

Descriptivos

		Estadístico	Error estándar	
EFICACIA_ANTES	Media	.4867	.01647	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	.4443	
		Límite superior	.5290	
	Media recortada al 5%	.4863		
	Mediana	.4850		
	Varianza	.002		
	Desviación estándar	.04033		
	Mínimo	.43		
	Máximo	.55		
	Rango	.12		
	Rango intercuartil	.05		
	Asimetría	.309	.845	
	Curtosis	.792	1,741	
	EFICACIA_DESPUES	Media	.8550	.01875
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	.8068	
		Límite superior	.9032	
Media recortada al 5%		.8556		
Mediana		.8700		
Varianza		.002		
Desviación estándar		.04593		
Mínimo		.80		
Máximo		.90		
Rango		.10		
Rango intercuartil		.09		
Asimetría		-.483	.845	
Curtosis		-2,256	1,741	

Tabla N°21 c

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EFICACIA_ANTES	,204	6	,200*	,957	6	,796
EFICACIA_DESPUES	,277	6	,167	,821	6	,091

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

PRUEBA T

TABLA N°22b

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	EFICACIA_ANTES	.4867	6	.04033	.01647
	EFICACIA_DESPUES	.8550	6	.04593	.01875

TABLA N°23b

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	EFICACIA_ANTES	.4867	6	.04033	.01647
	EFICACIA_DESPUES	.8550	6	.04593	.01875

Fuente: Elaboración propia



En esta imagen podemos apreciar la verificación del estado de tejido que produce esta máquina que evaluaremos de modo categórico para así poder identificar las posibles causales de las fallas en esta parte lo que se busca es revisar como la maquina teje el producto procurando que no tenga imperfecciones de ningún tipo ya que esto provocaría un rechazo del control de calidad,

Por otro lado, esta revisión es netamente ocular empírica ya que al emplear una simple lupa denotaremos las posibles imperfecciones que causen el rechazo del producto y los retrasos d esta misma porque al notar imperfecciones en el producto se tendrá que regular la maquina nuevamente para lograr quitar el error que está provocando conforme trabaja o en el peor de los casos tener que desmontar la máquina para cambiar una pieza rota o desgastada.

ANEXO N° 06



En esta etapa de revisión e inspección del producto resultante de la maquina se retiró una muestra de la producción para revisarla al detalle en un microscopio para profundizar los detalles e imperfecciones que se le puedan encontrar-

Después de un momento se encontró una astilla en el lado izquierdo superior de la muestra esto nos indica que la máquina está tejiendo con fallas que provocarían el rechazo de toda la producción y un gran déficit económico culpa de la merma producida por esta maquia de modo que se tendrá que atacar el problema en el menor tiempo posible.

ANEXO N° 07



Aquí estamos atacando el problema directamente y que por la falla encontrada empezamos a revisar en la maquina en el tren de levas parte vital de la máquina esta revisión podría tomar una hora como medio día ya que es complicado su pronta certeza en el problema que afecta la producción de esta maquina

ANEXO N° 08

Tabla de mantenimiento denominación del fabricante

OPERACIONES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	SEMANA	TIEMPO
Inspección de nivel de desgaste en maquinas	2	Cada 400 horas
Calibración de fazones o estampas gpz1	1	Cada 200 horas
Control de filo de cuchillos	1	Cada 48 horas
Inspección de anchura de guía hilo	3	Cada 800 horas
Calibración de pin formador doblador	2	Cada 600 horas
Rectificado de lengüeta de corte	1	Cada 200 horas
Cambio de polín de giro de porta estampa	2	Cada 500 horas
Cambio de tira Lino o puntero de tope	4	Cada 480 horas
Cambio de resorte de sujeción de porta estampa	5	Cada 1600 horas
Limpieza de gotero de lubricación	3	Cada 120 horas
Cambio de Laina transportador de hilo	3	Cada 1000 horas
Apriete de leva postiza	6	Cada 1800 horas



**ACTA DE APROBACION DE ORIGINALIDAD DE
TESIS**

Código : FO6-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo, **QUINTANILLA DE LA CRUZ, Eduardo** docente de la **Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional Ingeniería Industrial** de la **Universidad César Vallejo Filial Callao**, revisor (a) de la tesis titulada

"IMPLEMENTACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA MAQUINA FORZATINA DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE CADENAS DE LA EMPRESA LUTARI-CALLAO 2017", del estudiante **GAMBOA ALVARADO, LUIS EDUARDO**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Callao, 02 de Julio del 2018

Mg.. Eduardo QUINTANILLA DE LA CRUZ
DNI: 06293988

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------