



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**Aplicación de un plan de mantenimiento preventivo para
mejorar la productividad de las máquinas en el área de sellado
en la empresa Envolturas Flexibles Huachipa S.A.C. Huachipa
-2017**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTOR:

Talledo Magallanes, Kevin Enrique (orcid.org/0000-0002-4540-029X)

ASESOR:

Mg. Meza Velásquez, Marco Antonio (orcid.org/0000-0003-4500-7831)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión empresarial y productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2017

Dedicatoria

Este trabajo está dedicado a toda mi familia por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en especial a mi madre y a mi padre por apoyarme en el proceso de mi educación, tanto académica, como parte de mi vida, por su apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo.

Agradecimiento

Agradezco a nuestro creador por habernos dado lo más preciado; que es la vida. A cada docente de la Universidad César Vallejo que con sus enseñanzas y apoyo fundamental a mi investigación; han hecho posible poder culminar mi carrera de ingeniero industrial satisfactoriamente.

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	9
III. METODOLOGÍA.....	19
3.1. Tipo y diseño de investigación	19
3.2. Variables y operacionalización.....	20
3.3. Población y muestra.....	22
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	22
3.5. Procedimientos	24
3.6. Método de análisis de datos.....	32
3.7. Aspectos éticos	32
IV. RESULTADOS	33
V. DISCUSIÓN.....	44
VI. CONCLUSIONES.....	48
VII. RECOMENDACIONES	49
REFERENCIAS.....	50
ANEXOS	54

Índice de tablas

Tabla 1.	Fallas frecuentes en las máquinas y equipos	5
Tabla 2.	Validación por juicio de expertos	23
Tabla 3.	Reporte anual de máquina selladora N°1- 2016.....	25
Tabla 4.	Reporte anual de máquina selladora N°2- 2016.....	26
Tabla 5.	Reporte anual de máquina selladora N°3- 2016.....	26
Tabla 6.	Reporte anual de máquina selladora N°4- 2016.....	27
Tabla 7.	Reporte anual de máquina selladora N°5- 2016.....	27
Tabla 8.	Reporte anual de máquina selladora N°6- 2016.....	28
Tabla 9.	Reporte de capacidad mensual del año 2016	28
Tabla 10.	Reporte anual de máquina selladora N°1- 2017	29
Tabla 11.	Reporte anual de máquina selladora N°2- 2017	29
Tabla 12.	Reporte anual de máquina selladora N°3- 2017	30
Tabla 13.	Reporte anual de máquina selladora N°4- 2017	30
Tabla 14.	Reporte anual de máquina selladora N°5- 2017	31
Tabla 15.	Reporte anual de máquina selladora N°6- 2017	31
Tabla 16.	Indicadores de la disponibilidad en meses 2016-2017.....	33
Tabla 17.	Indicadores de la mantenibilidad 2016-2017.....	34
Tabla 18.	Indicadores de la mantenibilidad 2016-2017.....	35
Tabla 19.	Indicadores de la mantenibilidad 2016-2017.....	36
Tabla 20.	Indicadores de la mantenibilidad 2016-2017.....	37
Tabla 21.	Indicadores de la mantenibilidad 2016-2017.....	38
Tabla 22.	Normalidad del antes y después de la productividad	39
Tabla 23.	Normalidad del antes y después de la eficacia	40
Tabla 24.	Normalidad del antes y después de la eficiencia	40
Tabla 25.	Prueba de muestras emparejadas productividad antes y después	41
Tabla 26.	Estadística de muestras emparejadas	41
Tabla 27.	Estadística de muestras emparejadas eficacia	42
Tabla 28.	Prueba de muestras emparejadas productividad antes y después	42
Tabla 29.	Estadística de muestras emparejadas eficacia	43

Índice de figuras

<i>Figura 1.</i>	Diagrama de causa y efecto de la baja productividad en máquinas selladoras	3
<i>Figura 2.</i>	Representación de Pareto sobre causas relevantes	5
<i>Figura 3.</i>	Representación del indicador disponibilidad antes y después.....	33
<i>Figura 4.</i>	Representación del indicador mantenibilidad antes y después	34
<i>Figura 5.</i>	Representación del indicador confiabilidad antes y después	35
<i>Figura 6.</i>	Representación del indicador eficiencia antes y después	36
<i>Figura 7.</i>	Representación del indicador eficacia antes y después	37
<i>Figura 8.</i>	Representación del indicador eficacia antes y después	38

Resumen

Esta tesis tuvo como objetivo general determinar cómo la aplicación de un plan de mantenimiento preventivo mejora la productividad de las máquinas en el área de sellado en la empresa Envolturas Flexibles Huachipa S.A.C. El tipo de investigación que adoptó este estudio fue de tipo aplicada, con diseño experimental de tipo cuasi-experimental ya que se manipuló la variable independiente para tener algún efecto sobre la variable dependiente productividad. Para esta investigación se tomó como población a todas las máquinas de tipo selladora del área de producción de la empresa de estudios el cual se mejoró gracias a la intervención de la variable independiente ya que este intervino en el proceso para resolver el problema detectado. Se usó la técnica de la observación directa, y sus instrumentos de estudios fueron los diferentes formatos de registro que sirvieron para lograr los objetivos del estudio. Los resultados finales que se obtuvo al concluir la investigación fueron los siguientes: en el pre-test se obtuvo 63,20% y en el post-test se obtuvo 83,51%, llegando a la conclusión, se logró mejorar la productividad de las máquinas en el área de sellado aplicando el plan de mantenimiento preventivo cuyo objetivo fue reducir las fallas en las máquinas.

Palabras clave: mantenimiento, preventivo, productividad, máquinas

Abstract

The general objective of this thesis was to determine how the application of a preventive maintenance plan improves the productivity of the machines in the sealing area in the company Envolturas Flexibles Huachipa S.A.C. The type of research adopted by this study was applied, with a quasi-experimental experimental design since the independent variable was manipulated to have some effect on the dependent variable productivity. For this investigation, all the sealing machines in the production area of the study company were taken as a population, which was improved thanks to the intervention of the independent variable since it intervened in the process to solve the problem detected. The direct observation technique was used, and its study instruments were the different recording formats that served to achieve the objectives of the study. The final results that were obtained at the conclusion of the investigation were the following: in the pre-test 63.20% was obtained and in the post-test 83.51% was obtained, reaching the conclusion, it was possible to improve the productivity of the machines in the sealing area applying the preventive maintenance plan whose objective was to reduce machine failures.

Keywords: maintenance, preventive, productivity, machines

I. INTRODUCCIÓN

Empresas en el mundo que han reemplazado principalmente a los metales y al vidrio como materiales de envase, así como al papel como medio de empaque, los plásticos han experimentado un aumento en su uso en los últimos años. Estos materiales también son más duraderos que el papel y menos peligrosos que el vidrio; sus propiedades incluyen baja densidad, baja conductividad termoeléctrica y fácil moldeo. Algunas empresas aun presentan cierta duda en utilizar el mantenimiento preventivo porque les facilita realizar el mantenimiento correctivo o de emergencia, sin darse cuenta de que están agregando más costos y horas de trabajo al negocio.

En el sector de los plásticos en la actualidad, las empresas nacionales buscan la perfección dentro del mercado industrial, concentrándose principalmente en satisfacer sus necesidades y al mismo tiempo brindar el mejor servicio posible al cliente. Envolturas Flexibles Huachipa es una de las empresas con presencia en el mercado peruano de plásticos. Esta empresa produce varios tipos de productos plásticos, que se crean a partir de diversos tipos de materias primas, como el polipropileno y el polietileno. Cuenta con cuatro secciones productivas: área de extrusión, área de impresión, área de laminado, área de corte y área de sellado.

Se ha notado que el departamento de mantenimiento no mantiene un control fijo sobre lo que hace con las máquinas y equipos, lo que genera problemas por la falta de mantenimiento de estas máquinas y equipos.

Actualmente, el mantenimiento correctivo se realiza a la maquinaria y equipo a través de órdenes de trabajo que son supervisadas por el gerente de mantenimiento y el gerente de planta. Este tipo de mantenimiento permite corregir la falla en el momento, con el riesgo de que la máquina vuelva a fallar o presente el mismo problema y nuevamente se invierte tiempo en revisar la falla parando la máquina una vez más, retrasando los planes de producción para un tiempo posterior.

La falta de mantenimiento preventivo y de un programa anual que detalle las actividades precisas que se deben completar en cada máquina en el departamento de mantenimiento da como resultado un alto volumen de órdenes de trabajo por día, así como la insatisfacción de la producción por las frecuentes paradas de maquinarias y por parada de máquina no programada.

Dado que existen máquinas del mismo fabricante, con las mismas características y funciones estas no se diferencian por que carecen de un nombre, código o serie que las distinga de las demás máquinas. Esto genera confusión a la hora de leer las órdenes de trabajo porque no se le asigna el nombre correcto a las máquinas que realizó el trabajo.

Sin centrarse en una mejora para prevenir estos fallos, en el área de sellado donde se realizó este estudio se apreció una serie de fallos recurrentes en las máquinas y equipos, que provocan un alto porcentaje de pérdidas y un aumento del porcentaje de horas por parada de máquina. De tener un historial correcto y bien detallado del trabajo realizado, sería más sencillo de identificar el problema, pero al no tener esta información el área de mantenimiento no puede realizar un trabajo adecuado.

Las fallas repetitivas y/o continuas hicieron que disminuya la eficiencia de las máquinas, provocando retrasos en la producción, aumentando los costos de mantenimiento y reduciendo la producción, lo que alarga el tiempo que lleva entregar los pedidos. En la tabla 1 presenta las fallas más frecuentes, lo cual nos indica en qué debemos enfocar nuestras observaciones. Estas fallas están graficadas en el diagrama de Pareto permitiendo aplicar el método ABC.

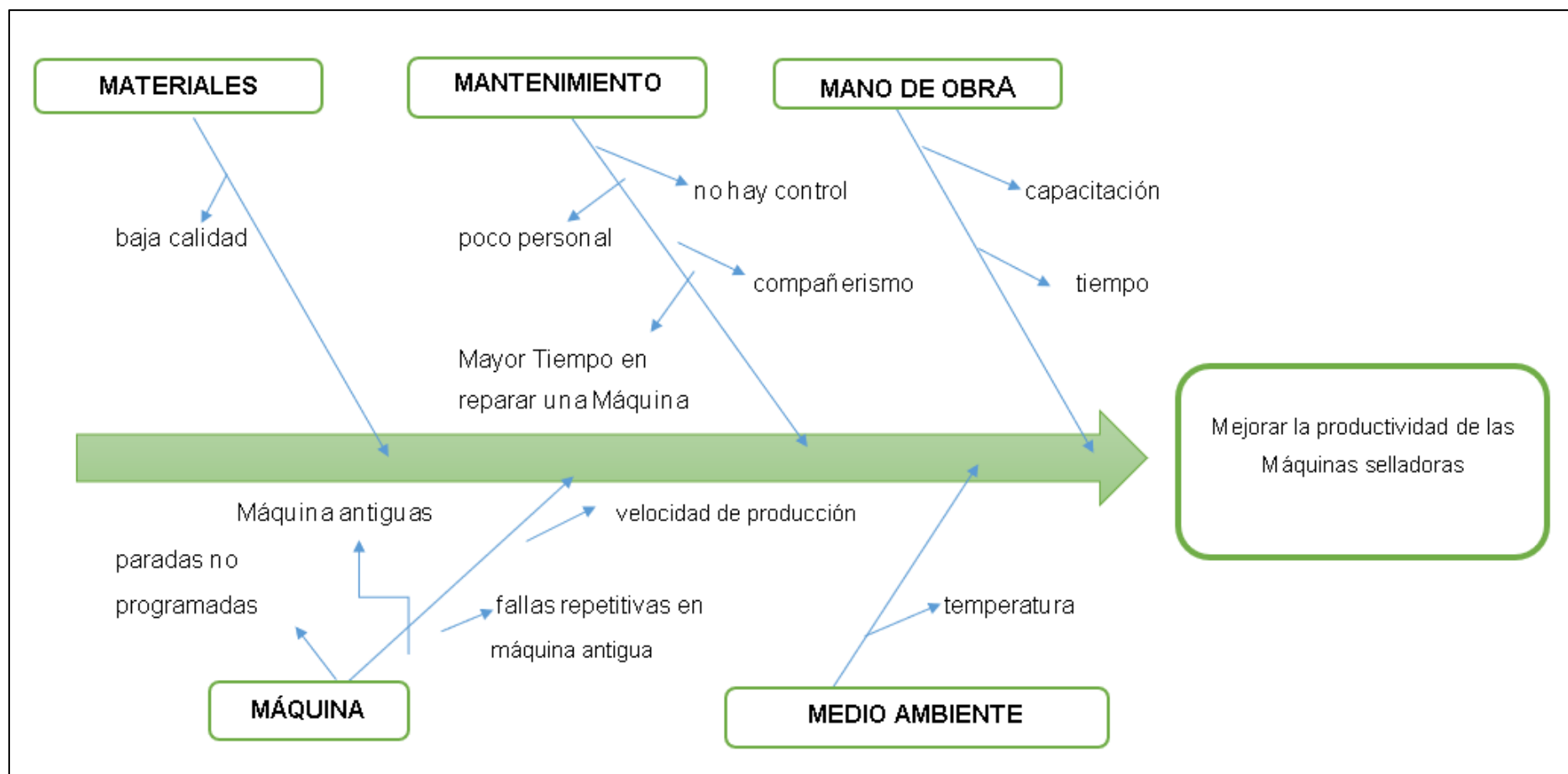


Figura 1. Diagrama de causa y efecto de la baja productividad en máquinas selladoras

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 1. *Fallas frecuentes en las máquinas y equipos*

causas de fallos máquinas área de sellado	Frecuencia	% Frecuencia	% Acumulado
Mecánica	47	55%	55%
Electrónica	14	16%	71%
Temperatura	13	15%	86%
Eléctrica	8	9%	95%
Neumática	4	5%	100%
Totales	86		

Fuente: Elaboración propia

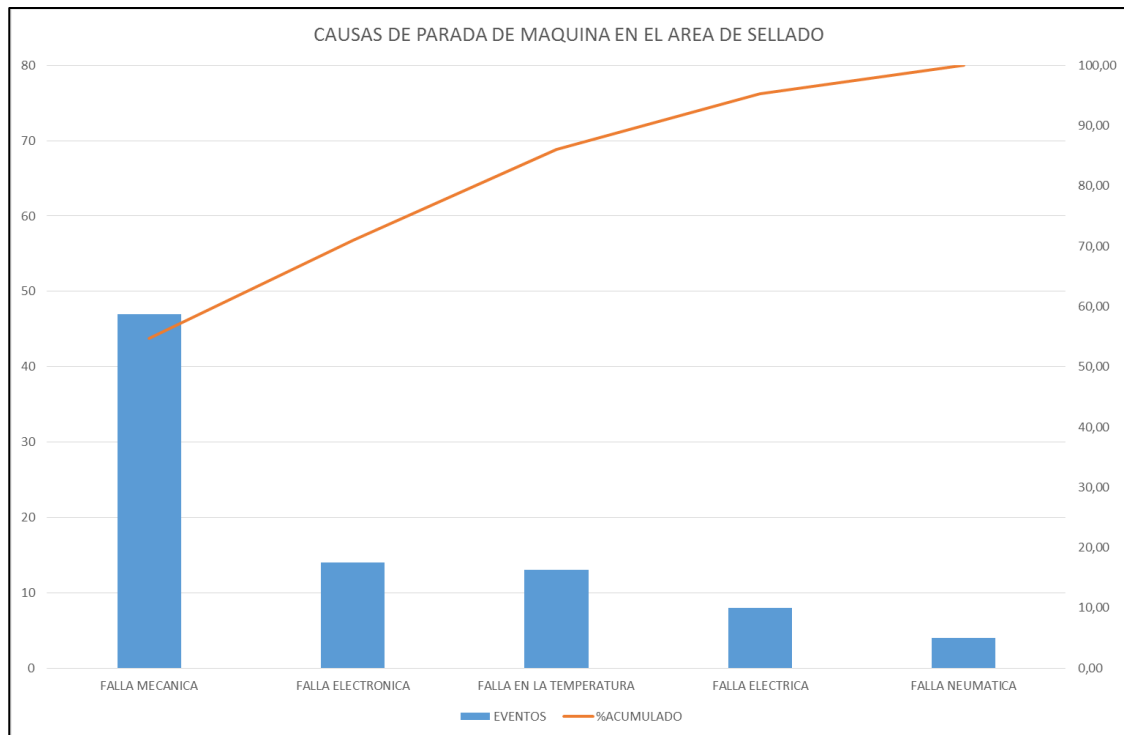


Figura 2. Representación de Pareto sobre causas relevantes

Fuente: Elaboración propia

Terminado la identificación de las diversas causales que motivaron e incidieron en la problemática identificado, se pasó a formular la pregunta general de la investigación que fue: ¿De qué manera la aplicación de un plan de mantenimiento preventivo mejora la productividad de las máquinas en el área de sellado en la empresa Envolturas Flexibles Huachipa S.A.C – HUACHIPA 2017?. El primer problema específico fue: ¿De qué manera la aplicación de un plan de mantenimiento preventivo mejora la eficacia de las máquinas en el área de sellado en la empresa Envolturas Flexibles Huachipa S.A.C – HUACHIPA 2017? , y el segundo problema específico fue: ¿De qué manera la aplicación de un plan de mantenimiento preventivo mejora la eficiencia de las máquinas en el área de sellado en la empresa Envolturas Flexibles Huachipa S.A.C – HUACHIPA 2017?

Dentro de las justificación de este estudio se encuentra la justificación teórica, dado que este estudio tuvo como propósito solucionar las fallas constantes que existen en las máquinas selladoras, ya sean fallas mecánicas, neumáticas, eléctricas o de temperatura y que permitan solucionar problemas similares a estos equipos ya que se estaría demostrando que las aplicaciones del mantenimiento preventivo mejoran el rendimiento de las máquinas en cuanto a la productividad y reducirá tanto las paradas de máquina no programadas como las fallas constantes que existen.

Justificación económica, con el estudio se buscó también incrementar las utilidades de la empresa, al ser competitivo en el mercado se asegura su permanencia. La productividad aumentará mediante el uso de un plan de mantenimiento preventivo, generando más producción en el área e incrementar sus ingresos, además asegura el cumplimiento de las actividades planificadas y programadas por parte de producción. Dado que las órdenes de compra de repuestos se programarían implementando el plan de mantenimiento preventivo, se reducirían los gastos asociados a la reparación de las máquinas.

Justificación metodológica, Bernal (2010) indicó que si el estudio plantea un enfoque novedoso o un nuevo plan de acción que proporcione conocimiento preciso y confiable, se está llevando a cabo una investigación metodológica (p. 107). Esta investigación servirá como una especie de referencia para profesionales y estudiantes que buscan una alternativa de solución a un problema real que pueda

presentarse en el futuro, siendo un trabajo que se apega a los lineamientos de una investigación y se aplica al diseño planteado por la universidad.

Justificación social, la continua aplicación de mantenimiento correctivo a las máquinas genera paradas de máquina constantemente reduciendo las horas de producción y dando como resultado un porcentaje elevado de mermas. Aplicando este plan de mantenimiento preventivo aumentaríamos la productividad y reduciríamos las mermas beneficiándose tanto la empresa como el cliente, ya que el cliente obtiene su pedido a tiempo y con una buena calidad, por otro lado, la empresa aumentaría su demanda en el mercado.

Justificación práctica, el problema que afronta las empresas hoy en día a cerca de la mala planificación de mantenimiento es una causa por el cual la entrega del pedido no llega a tiempo, produce mermas constantes, genera paradas de máquina no programadas y la producción disminuye. Al aplicar un plan de mantenimiento preventivo junto con un historial y cronograma de mantenimiento reduciría las fallas constantes que se producen en las máquinas en el área de sellado, realizando menos ordenes de trabajo, aumentando la eficiencia de la máquina y reduciendo las horas hombre trabajadas en resolver la misma falla de una máquina.

La hipótesis general fue: La aplicación de un plan de mantenimiento preventivo mejora la productividad de las máquinas en el área de sellado en la empresa Envolturas Flexibles Huachipa S.A.C – HUACHIPA 2017. Además, se consideró dos hipótesis específicas el primero fue: La aplicación de un plan de mantenimiento preventivo mejora la eficacia de las máquinas en el área de sellado en la empresa Envolturas Flexibles Huachipa S.A.C – HUACHIPA 2017 y la segunda hipótesis específica fue: La aplicación de un plan de mantenimiento preventivo mejora la eficiencia de las máquinas en el área de sellado en la empresa Envolturas Flexibles Huachipa S.A.C – HUACHIPA 2017.

Se planteó también el objetivo general que fue: Determinar como la aplicación de un plan de mantenimiento preventivo mejora la productividad de las máquinas en el área de sellado en la empresa Envolturas Flexibles Huachipa S.A.C – HUACHIPA 2017. El primer objetivo específico fue: Establecer como la aplicación de un plan de mantenimiento preventivo mejora la eficacia de las máquinas en el área de sellado

en la empresa Envolturas Flexibles Huachipa S.A.C – HUACHIPA 2017. El segundo objetivo específico fue: Establecer como la aplicación de un plan de mantenimiento preventivo mejora la eficiencia de las máquinas en el área de sellado en la empresa Envolturas Flexibles Huachipa S.A.C – HUACHIPA 2017

II. MARCO TEÓRICO

Entre los estudios internacionales considerados como antecedentes tenemos estudios como lo de Pacheco (2018) en su investigación tuvo por finalidad proponer la implementación de un sistema de gestión de mantenimiento preventivo basado en RCM para reducir las fallas de la maquinaria. Tras identificar ocurrencias frecuentes de fallas los que representaron 1 454 horas productivas, también identificó equipos críticos del proceso. Su estudio también mostró la pérdida monetaria por periodo que fue de 125 939,06 dólares, pero con la implementación del mantenimiento la pérdida disminuyó en 21 933,84 dólares periodo. Se redujo el tiempo de inoperatividad en un 20,58%. Concluyó que el mantenimiento preventivo es económicamente viable al reducir gradualmente la probabilidad de fallas mecánicas, aumentar la disponibilidad y disminuir los gastos operativos.

Montoya (2017) en su investigación cuya finalidad fue implementar el mantenimiento preventivo que mejore la vida útil de las máquinas. Tuvo un estudio de tipo aplicada y con enfoque cuantitativo, Tuvo como población a todas las maquinas del proceso que fueron estudiadas durante 52 semanas. Para ello señaló los más críticos y los codificó para saber su ubicación. Implementó tarjetas de especificaciones técnicas de cada máquina. Se concluye que el mantenimiento preventivo mejora la confiabilidad y disponibilidad de la maquinaria y el equipo al reducir eventos inesperados, prevenir problemas y prevenir fallas por completo.

Tumbaco (2017) en su estudio de tesis tuvo como objetivo desarrollar plan de mantenimiento preventivo que permita aumentar la confiabilidad en equipos extrusoras modelo sutton así como los tiempos de mantenimiento. Su estudio fue tipo aplicada basado en la problemática; como población fueron las máquinas extrusoras cuya medición fue de enero hasta octubre del 2016. Sus resultados fueron que debido las fallas la empresa presentó gastos de reparación por un monto de \$124,108.12, siendo el más crítico la extrusora con un 61.74% del total de fallas. El mantenimiento buscó reducir en 5% los gastos en reparaciones con una inversión inicial de \$ 32,079.89 y un TIR de 47.42%.

Sparrow (2018) tuvo como finalidad implementar gestión de mantenimiento para mejorar la disposición de las máquinas en una línea de maestranza. La metodología de este estudio fue de tipo aplicada con diseño experimental. Su población lo conformaron la totalidad de las 23 máquinas que

cuenta la empresa. Luego del análisis de criticidad y recojo de información del historial de cada máquina se realizó la medición de los indicadores de mantenimiento. Con el estudio se aumentó la disponibilidad en un 10%, con ello se mejoró el rendimiento de las maquinarias. Con lo que se concluye que a través del plan de mantenimiento preventivo es realmente factible mejorar la disponibilidad de las maquinarias.

Entre los estudios nacionales considerados como antecedentes tenemos estudios como lo de Huamancaja (2017) hizo su estudio de tesis con el objetivo de determinar si la aplicar mantenimiento preventivo mejora la productividad en una línea de producción de una empresa industrial. El tipo de investigación dada su enfoque fue cuantitativa y como finalidad fue aplicada, con diseño cuasi experimental. Su población fueron toda la producción de bebidas no alcohólicas cuya medición se realizó en dos periodos de un mes cada uno. La aplicación del mantenimiento preventivo mejoró la productividad de la línea de bebidas en la empresa de investigación; la diferencia entre la productividad media antes del mantenimiento preventivo y la productividad media después del mantenimiento autónomo fue que de 61.44% pasó a un 77.96% con un incremento del 16,29%

Matos (2016) en su investigación su objetivo fue determinar como el mantenimiento preventivo incrementa la confiabilidad en equipos de bombeo. Su enfoque fue cuantitativo y presentó un diseño de estudio pre-experimental aplicada, la medición se realizó en dos tiempos por lo que fue longitudinal. Usó una población de 50 equipos, hizo un muestreo no probabilístico de 21 unidades. Aplicó la técnica de observación y los registro y formatos que midieron el comportamiento de los equipos. Después de su estudio concluyó que el mantenimiento preventivo llegó a incrementar la confiabilidad de los equipos de bombeo modelo Putzmeister de 70% a 81%.

Vicente (2016) en su estudio tuvo como objetivo determinar de qué manera el mantenimiento preventivo mejora la productividad de las unidades en una empresa de transportes. Su estudio fue de tipo aplicada, con diseño cuasi experimental. Su población lo conformaron la producción de 6 semanas de la empresa de estudio. Se empleó la observación como técnica y ficha de registro estos fueron validados por juicio de expertos. Al concluir la investigación el autor obtuvo como resultado que el mantenimiento preventivo llegó a mejorar la

productividad en la empresa de transportes en un 28% dado que se tuvieron las unidades en condiciones óptimas de operación.

Cruz (2017) en su investigación cuyo objetivo fue determinar si la aplicación de mantenimiento preventivo mejora la productividad en el área de mantenimiento de una empresa de servicios. Estudio de tipo aplicada y diseño cuasi experimental. Utilizó como población los servicios hechos durante 24 semanas, su muestra fue el mismo a la población. Los resultados estadísticos indicaron que las hipótesis alternas fueron verdaderas. El análisis de los datos se hizo utilizando el programa estadístico SPSS v.22, obtuvo los siguientes resultados: la productividad llegó a mejorar en 9,89%; la eficiencia se incrementó en 3,19% y la eficacia en un 8,31% en el área de mantenimiento.

Guerra (2016) en su estudio de tesis tuvo como objetivo mejorar la productividad del área productiva en base al mantenimiento preventivo. El método de su tesis fue explicativo por su nivel, aplicada con diseño cuasi experimental. Su población fueron las diez máquinas medidas durante seis. Sus instrumentos usados fueron las verificaciones del antes y después de cada variable. La baja productividad de la producción se debe principalmente a fallas y paradas de los equipos, por lo que se recomienda implementar un programa de mantenimiento y realizar las tareas y actividades de acuerdo con los estándares establecidos.

Entre las teorías recogidas vinculadas a nuestro estudio tenemos a las dos variables de estudio la primera es el siguiente:

Variable independiente: Mantenimiento productivo

Sternberg (2014) mencionó que las máquinas tienen que ser monitoreadas; evaluar el trabajo que realiza, revisar las fallas que presenta para poder usar el conocimiento y poder darle solución. Por otro lado, a teoría de Von de la década de los 40, se basó en los conjuntos de sistemas relacionados entre sí para realizar la interacción y seguir con el proceso sin ninguna interrupción.

Lo que nos dice la teoría de bertalanffi es, si dejamos de revisar o arreglar una pieza que está dentro del sistema así sea la menos importante, debe ser reparada para que la producción continúe y no afectar a todas los demás componentes si no es reparada o solucionado hasta al mismo sistema.

Según la teoría de Taylor aplicándolo en la productividad de la máquina, es necesario tratar de eliminar los tiempos innecesarios de reparación de la máquina por parte de los técnicos para así poder aumentar la disponibilidad de la máquina haciendo producir más y así llegar a la producción planificada.

Mantenimiento

Montilla (2016) propuso una definición que describe al mantenimiento: un grupo de recursos materiales, personas, tecnología e información que trabajan juntos para aumentar la eficiencia del sistema de producción al reducir las paradas, aumentar la confiabilidad del equipo, garantizar la seguridad y mantener un nivel de costos rentable (p. 20). Según la anterior definición el mantenimiento, que es un componente de la ingeniería, ayuda a las empresas a extender la vida útil de sus equipos y maquinarias con el propósito de aumentar las ganancias de la empresa y aumentar la disponibilidad de las máquinas al reducir las tasas de fallas.

Duffuaa (2005) lo definió como la combinación de operaciones a través de las cuales una pieza de equipo o un sistema se mantiene o se pone en un estado en el que puede cumplir sus funciones previstas (p. 18). Esta definición enfatiza que un equipo de producción debe operar dentro de los estándares y cumplir con su deber dentro del proceso de fabricación, ofreciéndole un alto nivel de calidad, con actividades de mantenimiento oportunas.

Máquinas

Villanueva (1998) indicó que una máquina es cualquier dispositivo que puede cambiar una forma de energía a otra. Dado que las máquinas nos brindan apoyo para obtener un producto que va a satisfacer necesidades, así como también en última instancia deben clasificarse como servicios. El servicio que proporciona la máquina es la razón por la que existe ya que la máquina es simplemente un medio para un fin.

Los equipos que componen sistema de fabricación deben de estar en constante mantenimiento y hay que limpiar, engrasar, corregir, ajustar, reparar y conservar todo con respecto a la calidad del servicio que esperamos deban brindar, para garantizar que nuestro negocio entregue un producto en la cantidad y calidad que deseamos (p. 17)

Al proporcionar a los clientes elementos que se transforman en un proceso en el que la máquina está constantemente involucrada, las máquinas ayudan a la empresa a satisfacer las necesidades de los clientes.

Además, Montilla (2016) indicó que con el fin de transformar un producto que realice un trabajo en específico, las máquinas que comprende tanto elementos móviles como fijos. Sobre todo, en el ámbito industrial, las máquinas entregan productos tangibles, es decir, convierta la materia prima en un componente, o una parte en un producto semielaborado o terminado (p. 19).

Equipos

Montilla (2016) explicó que el equipo es una agrupación de herramientas y suministros únicos que se utilizan para una determinada tarea. En la industria se considera a maquinarias que realiza un servicio o cambia las características de la materia prima en producto final (p. 20)

Objetivos de mantenimiento

Olarte (2010) mencionó que, planificar, programar y gestionar todas las acciones encaminadas a garantizar el correcto funcionamiento de la maquinaria utilizada en los procesos productivos es su objetivo principal. Además, de tener un listado de los equipos utilizados en el proceso productivo, identificar cada equipo, elaborar un listado de repuestos, herramientas y tipos de personal necesarios para realizar el mantenimiento y ejecutar las órdenes de trabajo para el mantenimiento programado sistemático (p. 355-356).

Montilla (2016) sobre los objetivos mencionó a los siguientes:

- Reducir los fallos de funcionamiento de las máquinas (paros inesperados) y los costos asociados a los mismos”.
- Maximizar la inversión en maquinaria y equipo asegurándose de que dure el mayor tiempo posible”.
- Asegurar que la maquinaria sea confiable tanto para los humanos como para el medio ambiente.

Mantenimiento preventivo

Calquín (2011) señaló que cumple la función de anticipar y predecir averías de equipos y máquinas utilizando una recopilación de datos referentes a la máquina a intervenir. Su programación está en función del calendario o el uso de las herramientas para completar las tareas que se consideran cruciales para evitar futuras fallas. Incluye los componentes de mantenibilidad, conservación y confiabilidad, así como una estrategia para mejorar las habilidades de gestión de todos los niveles organizacionales y el personal relevante (p. 25)

Montilla (2016) indicó que el mantenimiento preventivo es un sistema que ejecuta operaciones fundamentales con frecuencias predeterminadas, específicamente asociadas a cada ciclo productivo, con el objetivo de prevenir averías en un sistema productivo (p. 59). El mantenimiento preventivo asegura el correcto funcionamiento fiable y adecuado de la máquina, a diferencia del mantenimiento correctivo, que repara o restaura equipos averiados.

Para implementar un plan de mantenimiento preventivo se presenta un marco general para estructurar un plan de mantenimiento preventivo:

a) Inventario de equipos, maquinas e inmuebles

Montilla (2016) indicó que esta tarea consiste en crear un archivo maestro de máquinas con la debida codificación utilizando un inventario actualizado de máquinas y equipos que se incluirán en el programa de mantenimiento (p. 63). Esto requiere que la persona a cargo de crear el inventario preste mucha atención a los elementos que se enumerarán porque todos deben ser considerados, en orden de importancia creciente a decreciente, y no omitir ninguno.

b) Codificación de los equipos

En este punto se debe asignar una identificación numérica o alfanumérica, de forma que exista una identificación precisa y única de cada uno. Recopilada la información sobre el listado de las distintas máquinas y equipos que deben ser protegidos por el plan de mantenimiento (Montilla, 2016, p. 63). Cabe señalar que al ser este un tema que queda a elección de cada empresa, cada una debe codificar ordenadamente su maquinaria y equipo si quiere perfeccionar un adecuado plan de mantenimiento.

c) Creación de las hojas de vida de máquinas/equipos

Montilla (2016) indicó que en pequeñas empresas hay poca cultura de gestión de la información y en las hojas técnicas normalmente solo incluyen un historial de mantenimiento, que enumera las modificaciones y reparaciones de la máquina en orden cronológico inverso (p. 67). El autor señala que el historial de mantenimiento debe mantenerse archivado en un software o sistema, ya que puede ayudar a otros a identificar un problema que ya ocurrió, que se solucionó en el pasado y poder aplicarlo en el presente para hacer sea más practicable y rápido la respuesta a este error.

d) Programación

Montilla (2016) refirió que implica elaborar cronogramas de mantenimiento, indicando a los planificadores y trabajadores la fecha y hora exacta en que deben completarse las tareas de mantenimiento. Al crear una orden de trabajo, se completa la indicación de la ejecución real del trabajo.

Asimismo, dice: estos cronogramas pueden ser de forma física o digital y, una vez establecidos, deben equilibrarse para evitar períodos de alta carga de trabajo y baja actividad. Además, deben basarse en la variable de tiempo transcurrido aplicada a empresas donde los turnos suelen ser de 8 horas y la producción es más o menos constante (p. 72). Se pueden establecer periodos de ejecución diaria, semanal, trimestral o anual en función a lo mencionado por el autor.

e) Formatos y documentación básica para la administración del mantenimiento

Montilla (2016) indicó que un plan de mantenimiento debe considerar ciertos formatos fundamentales:

- Identificación máquinas y equipos.
- Hojas técnicas y especificaciones de máquinas
- Lista de requisitos
- Rutinas de mantenimiento
- una lista de procedimientos fundamentales de mantenimiento
- orden de trabajo
- Lista de órdenes de trabajo que se están ejecutando o están pendientes.
- señales de mantenimiento
- control de gastos y costes (p. 75-76)

A continuación, se muestra un diagrama de flujo para administrar las órdenes de trabajo.

Disponibilidad

Montilla (2016) indicó que se construye en base al tiempo programado de producción (TPP) y el tiempo de paradas no programadas (NPPT). La disponibilidad es la capacidad de una máquina o equipo para realizar con éxito la función especificada dentro de un cierto tiempo, bajo circunstancias específicas (p. 97)

Confiabilidad

Montilla (2016) indicó es la probabilidad de que un equipo no funcione mal mientras está en uso. La evaluación se basa en el tiempo medio entre fallas (TPEF) (p. 97)

Mantenibilidad

Montilla (2016) mencionó que mide la cantidad de trabajo necesario para mantener funcionando normalmente o para restituirlo después de que ocurra una falla. Cuando el tiempo es mínimo, se considera que es altamente mantenible. Por el contrario, un sistema con baja capacidad de mantenimiento requiere un esfuerzo significativo (horas de mano de obra, supervisión, repuestos y suministros) para mantenerlo o repararlo (p. 97)

Variable dependiente: Productividad

Basándonos en la teoría Z, para alargar la vida útil de la máquina y mantener y/o aumentar la productividad se necesita del ser humano que en este caso es el técnico de mantenimiento, brindándole confianza y un ambiente laboral bueno no cabe duda que realizara su trabajo en el tiempo esperado y cuidara a la máquina como si fuera de su propiedad. Prestar atención a las relaciones interpersonales y asegurarse de que sean de alta calidad tendrá un impacto directo en la productividad.

Para mejorar el rendimiento de la máquina es fundamental que existan objetivos realmente compartidos, que el trabajo sea realizado por un encargado calificado y que la máquina no sea manipulada por operadores u otras personas no autorizadas. Así se producirá satisfacción y compartir el placer de realizar las tareas.

De otro lado Martínez (2007) mencionó que es un indicador que indica qué tan bien una economía utiliza sus recursos para producir bienes y servicios. También es un término para medir la eficacia con la que se emplean los recursos (p. 28). Ante este concepto se puede indicar que la productividad puede verse como un indicador de qué tan bien se han integrado y utilizado los recursos para alcanzar los objetivos particulares.

También Núñez (2007) agregó que la producción, el hombre y el capital son tres componentes relativos a la productividad a pesar de que existen muchas definiciones y factores que intervienen en ella. Interviene además los medios de la producción. La eficiencia y la eficacia son algunas de las métricas relacionadas con la productividad que se deben rastrear.

Lo que se puede enfatizar es que toda empresa aspira a aumentar la productividad; algunos solo se preocupan por aumentar la producción sin medir o verificar variables y factores, mientras que otros están educados y dirigidos a considerar una variedad de factores y utilizar los más pertinentes para medir: eficacia, efectividad y eficiencia. En ese mismo sentido Velazco (2010) definió la productividad como la relación entre la cantidad producida y la cantidad de recursos utilizados para generarla, recursos como: materiales, instalaciones, maquinaria y herramientas, y mano de obra, es lo que se conoce como productividad (p.51).

Los autores citados expresaron es que el operario al realizar su producción en un tiempo determinado debe utiliza los recursos necesarios para llegar a su objetivo final ahí se presenta una relación entre ambas partes, a eso se le llama productividad.

Entre dos de sus componentes de la productividad que se usó para este estudio con el fin de medir sus índices se consideró los siguientes:

Eficacia

Velazco (2010) mencionó que la eficacia se define como la relación entre los resultados obtenidos y las metas trazadas, ya que tiene una connotación similar a la producción (p. 62). En referencia a lo que nos indica el autor la eficacia se basa en obtener lo trazado o la meta utilizando esperada para ser competitivos y generar ingresos esperados.

Eficiencia

Noriega (2001) mencionó que la eficiencia es hacer las cosas en el menor tiempo posible, así que la eficiencia se relaciona con el tiempo (p. 19)

En este proyecto de investigación se relacionaría entre el tiempo real en la que está en funcionamiento la máquina y el tiempo programado o esperado de la maquina siendo este un recurso esencial para llegar al objetivo final.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo

Sobre el cual Álvarez (2010) refirió que la investigación aplicada es “la utilización de conocimientos en la práctica, para aplicarlos, en la mayoría de los casos, en provecho de la sociedad, debido a que el estudio analiza cómo la experiencia en gestión de proyectos se puede aplicar de forma práctica en beneficio de una organización” (p.5). En el presente trabajo aplicaremos métodos y herramientas que ayuden a medir y obtener resultados, que se extraen aplicándolo en la misma empresa, y así mismo beneficiar a la propia empresa.

3.1.2. Diseño

Hernández y Collado (2014) mencionaron sobre diseño que se refiere que es aquella en la que una o más variables independientes (supuestas causas antecedentes) se modifican deliberadamente para evaluar los efectos de la manipulación en una o más variables dependiente (supuestos efectos consecuentes) (p. 129).

Considerando lo mencionado por los autores, en este estudio hubo manipulación de la variable independiente que es el plan de mantenimiento preventivo y por lo tanto traerá consecuencias ya sean positivas o negativas a la parte investigada que es la variable dependiente productividad.

3.1.3. Tipo diseño cuasi-experimental

Al respecto Hernández y Collado (2014) indicó que la diferencia significativa con los experimentos puros es el grado de confiabilidad sobre los grupos de trabajo. Los diseños cuasiexperimentales también manipulan variables independientes para ver su efecto y relación con una o más variables dependientes (p.151)

Lo que se extrae del autor es que el diseño cuasi-experimental generalmente se incorpora a estudios de casos específicos; los datos y los resultados producidos respaldan con frecuencia las conclusiones de un estudio de caso y permiten algún tipo de análisis estadístico.

3.2. Variables y operacionalización

Variable Independiente: Plan de mantenimiento preventivo

Definición conceptual

El mantenimiento preventivo tiene por finalidad evitar que un sistema productivo desarrolle fallas. Se basa en la ejecución de tareas fundamentales (observar, inspeccionar, calibrar, ajustar, reparar, etc.) con una frecuencia determinada y vinculadas específicamente a cada ciclo productivo (Montilla, 2016, p. 59)

Definición operacional

Mediante la ejecución de tareas básicas y del mantenimiento preventivo, utilizando la disponibilidad, mantenibilidad y confiabilidad cuyos valores servirá para ver mejoras en la productividad

Dimensión 1: disponibilidad

Indicador: Índice equipos sin fallas (%). Fórmula de medición:

$$D = \frac{TPP - TPnP}{TPP} \times 100$$

Dónde:

D: índice disponibilidad

TPP: tiempo planeado para la producción

TPnP: tiempo de paradas no programadas

Dimensión 2: confiabilidad

Indicador: Índice de calificación de proveedor (h). Fórmula de medición:

$$TPF = \frac{ToP}{NaM}$$

Dónde:

TPF: índice confiabilidad

ToP: tiempo real de operación de la máquina

NaM: número de arranques de máquina

Dimensión 3: mantenibilidad

Indicador: Índice de calificación de proveedor (%). Fórmula de medición:

$$TPR = \frac{TiM}{NarM} X 100$$

Dónde:

TPR: tiempo promedio para reparar

TiM: tiempo de intervención del mantenimiento

NarM: número de arranques de la máquina

Variable dependiente: Productividad

Definición conceptual

La productividad como la relación entre la cantidad producida y la cantidad de recursos utilizados para generarla, recursos como: materiales, instalaciones, maquinaria y herramientas, y mano de obra, es lo que se conoce como productividad (Velazco, 2010, p.51).

Definición operacional

Al realizar el mantenimiento la productividad obtendrá resultados positivos para la empresa mediante la aplicación y el estudio de la eficacia y la eficiencia.

Dimensión 1: eficacia

Indicador: Índice de producción real (%). Fórmula de medición:

$$EFC = \frac{Producción\ real}{producción\ esperada} X 100$$

Dimensión 2: eficiencia

Indicador: Índice tiempo real de máquina (%). Fórmula de medición:

$$EFN = \frac{Tiempo\ real\ de\ la\ máquina}{tiempo\ esperado} X 100$$

La escala de medición asociada a cada uno de los indicadores declarados para cada variable fue escala de tipo razón. Esta información también se indica en el cuadro de operacionalización en el anexo 1.

3.3. Población y muestra

Población

Sobre el cual Tamayo (2012) explicó que la población es la totalidad del fenómeno asignado a una investigación, estas entidades poseen características específicas y se cuantifican para un estudio específico (p. 176).

En la presente investigación se toma como población a todas las máquinas que se encuentran dentro del departamento de producción en la empresa Envolturas Flexibles Huachipa de las 4 áreas; sellado, corte, laminado, impresoras y extrusoras.

Muestra

Las seis máquinas selladoras de la sección de sellado del departamento de manufactura conforman la muestra de estudio, la cual es de tipo no probabilística porque fue seleccionada por decisión propia.

Muestreo

Dado que no se usará una técnica para seleccionar la muestra, el muestreo se realizó por conveniencia del estudio.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Arias (2012) definió que las técnicas de investigación tienen como enfoque particular recopilar datos o información. Dado que las técnicas son distintivas y específicas de una disciplina, sirven como complemento del método científico, que es de aplicación general. (p. 67)

Para este estudio se usó la técnica de la observación sobre el cual Arias (2012) indicó que es una estrategia que consiste en retratar o captar visualmente, de manera sistemática, cualquier hecho, fenómeno o escenario que ocurre en la naturaleza o en la sociedad (p. 69). En este trabajo la observación se realizó a cada participante ya que nos involucramos con los procesos de la empresa y realizamos el estudio para obtener resultados mediante la manipulación de las variables.

Los instrumentos de medición que se utilizaron fueron los siguientes:

- Formato de registro de paradas de maquina: En este instrumento se registró las fichas de registro de paradas de máquina para poder saber que las fallas más constantes, y los recursos utilizados para solucionarlo en la empresa
- Formato de órdenes de trabajo: Según Montilla (2016) indicó que este formato se entrega al responsable antes de que inicie una operación de mantenimiento (p.76). En el caso propio se realiza las órdenes de trabajo llenadas manualmente por el técnico indicando la fecha, hora, falla, materiales utilizados en la intervención del equipo.
- Listado de tareas de mantenimiento rutinario ejecutadas: El control se puede llevar de manera sencilla mediante un cuadro mostrando la fecha, tareas específicas, observaciones, en este caso es llenada manualmente.
- Tablero de programación: Cuando se ejecuta físicamente genera una orden de trabajo que debe ir acompañado por un mecanismo para su respectiva administración.

Validez de instrumentos de medición

Hernández (2014) indicó que el grado en que un instrumento mide con precisión la variable estudiada se conoce como validez (p.298). La validez del instrumento de estudio se evaluó mediante la opinión de expertos, los expertos fueron profesionales conocedores del tema del estudio quienes dieron su opinión favorable. Estas validaciones se muestran en el anexo 17.

Tabla 2. *Validación por juicio de expertos*

Experto	Especialidad	Resultados
Mg. Bazán Robles, Romel Darío	Ing. Industrial	Aplicable
Dr. Contreras Rivera, Robert	Ing. Industrial	Aplicable
Mg. Espinoza Vásquez, Pedro Antonio	Ing. Industrial	Aplicable

Fuente: Elaboración propia

3.5. Procedimientos

Generalidades de la Empresa

La empresa Envolturas Flexibles Huachipa S.A.C se dedicada a la fabricación de bolsas plásticas, laminas y empaques flexibles para el consumo humano tanto como para envolver productos alimenticios, envolver prendas de vestir, bolsas de basura biodegradables, stretch films, etc. Cuenta con áreas y máquinas equipadas tales como selladoras, extrusoras, laminadoras, cortadoras, rebobinadoras y por último impresoras.

Misión: Garantizar la satisfacción del cliente brindándole un servicio excepcional, empaques adaptables y soluciones innovadoras que sean seguras y de alta calidad.

Visión: ser reconocida a nivel nacional como una de las firmas de empaques flexibles más prestigiosas.

Valores

- Disciplina, honestidad, responsabilidad y diligencia en el lugar de trabajo.
- La limpieza y el orden del entorno.
- Brindar servicio y hacerlo bien la primera vez.
- Trabajo en equipo e identificación con la empresa y sentido de lealtad.

Política de Calidad

Con el fin de satisfacer las necesidades de nuestros clientes, nos comprometemos a crear envases y embalajes flexibles del mayor calibre y seguridad. Trabajamos arduamente para mantener el control de calidad y mejorar constantemente nuestros procedimientos y productos, al mismo tiempo que cumplimos con todas las leyes aplicables.

Política Ambiental

Somos productores de envases y embalajes de plástico flexible que se preocupan por el medio ambiente. Como tal, gestionamos nuestros asuntos comerciales de manera responsable para reducir la producción de desechos en nuestros procesos de fabricación y el consumo de electricidad mientras nos adherimos a las leyes que se aplican a la organización. Esto se hace para reducir los efectos ambientales

negativos de nuestras operaciones y los productos que producimos en beneficio de la comunidad.

Diagnóstico de la situación actual

En la empresa considerando los diversos instrumentos que se diseñaron para este estudio fueron aplicados con la finalidad de obtener información procesarlos y luego mostrar los resultados que demuestran la medición probada de la problemática evidenciada de la baja productividad asociada a cada uno de las máquinas.

Para tal situación se realizó además de lo antes indicado se trabajó con la inteligencia analítica donde tenemos la capacidad de captar, almacenar, modificar y trabajar con la información que tenemos siendo en muchos casos creativos llevando a cabo un buen servicio de mantenimiento, alargando la vida útil de la máquina, por lo tanto esta teoría nos permite planificarnos realizando un programa de mantenimiento preventivo donde utilizas los conocimientos basados en autores para realizar actividades simples para poder aumentar la eficacia de las máquinas

Reportes de producción de las máquinas selladoras en el área de sellado en el año 2016.

Según los cuadros presentados por la empresa y por el área de producción se reflejan resultados en el año de la producción total y el nivel de producción alcanzada por meses.

Tabla 3. *Reporte anual de máquina selladora N°1- 2016*

Mes	Producción bruta	Producción neta(Ok)	merma (no conforme)	Total horas producción	horas reales	tiempo parada	días laboradas	paradas máquina
Marzo	5500	5000	500	572	422	150	26	8
Abril	5950	5700	250	572	412	160	26	6
Mayo	5930	5800	130	572	422	150	26	8
Junio	6040	5840	560	572	424	148	26	7
Julio	6030	5430	370	572	447	125	26	7
Agosto	5860	5660	60	572	462	110	26	9
Septiembre	6125	5800	265	572	392	180	26	5
Octubre	6070	5860	120	572	372	200	26	6
Noviembre	6150	5950	200	572	394	178	26	5
Diciembre	6242	5950	252	572	418	154	26	7

Fuente: Elaboración propia

Del mismo modo se realizó la medición a cada uno de las máquinas selladoras que fueron estudiadas durante el periodo de medición previa los cuales se detallan en cada uno de los cuadros con el propósito de evaluar los resultados obtenidos durante este periodo de medición.

Tabla 4. *Reporte anual de máquina selladora N°2- 2016*

Mes	Producción bruta	Producción neta(Ok)	merma (no conforme)	Total prod. (h)	horas reales	tiempo parada	días laboradas	paradas máquina
Marzo	12560	12600	50	572	472	100	26	8
Abril	12800	12700	100	572	422	150	26	8
Mayo	13520	13000	520	572	382	190	26	7
Junio	13500	13000	500	572	392	180	26	7
Julio	13350	13300	50	572	432	140	26	8
Agosto	13490	13450	40	572	372	200	26	7
Septiembre	14200	14000	200	572	392	180	26	8
Octubre	14290	14200	90	572	282	290	26	6
Noviembre	14490	14350	140	572	322	250	26	6
Diciembre	14500	14500	100	572	372	200	26	6

Fuente: Elaboración propia (2017)

Tabla 5. *Reporte anual de máquina selladora N°3- 2016*

Mes	Prod. bruta	Prod. neta(Ok)	merma (no conforme)	Total prod. (h)	horas reales	tiempo parada	días laboradas	paradas máquina
Marzo	1230	1000	230	572	262	310	26	6
Abril	1250	1000	250	572	322	250	26	7
Mayo	1200	1100	100	572	282	290	26	8
Junio	1120	1050	70	572	472	100	26	6
Julio	1235	1050	185	572	402	170	26	6
Agosto	1380	1300	80	572	462	110	26	6
Septiembre	1300	1100	200	572	437	135	26	5
Octubre	1305	1050	255	572	282	290	26	7
Noviembre	1198	1050	148	572	392	180	26	7
Diciembre	1250	1050	200	572	422	150	26	8

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6. *Reporte anual de máquina selladora N°4- 2016*

Mes	Prod. bruta	Prod. neta(Ok)	merma (no conforme)	Total prod. (h)	horas reales	tiempo parada	días laboradas	paradas máquina
Marzo	1420	1350	70	572	342	230	26	8
Abril	1390	1300	90	572	292	280	26	6
Mayo	1350	1280	70	572	352	220	26	4
Junio	1350	1300	50	572	392	180	26	5
Julio	1410	1350	60	572	300	380	26	6
Agosto	1450	1400	50	572	322	250	26	7
Septiembre	1410	1380	30	572	272	300	26	6
Octubre	1430	1400	30	572	302	270	26	8
Noviembre	1490	1400	90	572	272	300	26	7
Diciembre	1490	1390	100	572	372	200	26	7

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7. *Reporte anual de máquina selladora N°5- 2016*

Mes	Prod. bruta	Prod. neta(Ok)	merma (no conforme)	Total prod. (h)	horas reales	tiempo parada	días laboradas	paradas máquina
Marzo	2580	2500	80	572	392	180	26	6
Abril	2589	2300	289	572	382	190	26	6
Mayo	2490	2400	90	572	272	300	26	6
Junio	2576	2400	176	572	302	270	26	6
Julio	2460	2350	110	572	292	280	26	7
Agosto	2520	2400	120	572	352	220	26	6
Septiembre	2620	2500	120	572	342	230	26	5
Octubre	2620	2520	100	572	392	180	26	4
Noviembre	2680	2500	180	572	382	190	26	8
Diciembre	2540	2480	60	572	402	170	26	8

Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos serán contrastados con los resultados que se obtuvieron en la medición posterior, con la finalidad de comparar los resultados entre cada uno de las maquinas y ver si sus índices de productividad llegaron a mostrar niveles de mejora, de estas máquinas.

Es necesario indicar que la implementación del aporte fue del mantenimiento preventivo que en cada uno de las etapas implementadas se tuvo que realizar las mediciones respectivas.

Tabla 8. *Reporte anual de máquina selladora N°6- 2016*

Mes	Prod. bruta	Prod. neta(Ok)	merma (no conforme)	Total prod. (h)	horas reales	tiempo parada	días laboradas	paradas máquina
Marzo	2120	2000	120	572	260	350	26	8
Abril	2285	2100	185	572	272	300	26	6
Mayo	2580	2500	80	572	322	250	26	7
Junio	2590	2560	30	572	272	300	26	7
Julio	2465	2390	75	572	302	270	26	6
Agosto	2586	2500	86	572	392	180	26	7
Septiembre	2590	2500	90	572	372	200	26	8
Octubre	3120	2900	20	572	322	250	26	7
Noviembre	3000	2960	40	572	352	220	26	8
Diciembre	3000	2910	90	572	357	215	26	8

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. *Reporte de capacidad mensual del año 2016*

Nombre maquinaria	Capacidad mensual
HECE ETIQUETERA	9,000 millares
HECE SC	24,000 millares
CHOVITING	1,800 millares
POUCHERA ITALZIP	2,500 millares
LYN 800 SD	4,500 millares
ZHOUTAI 2	3,900 millares

Fuente: Elaboración propia

Resultados luego de la implementación del mantenimiento preventivo

Luego de obtener los resultados de la primera medición donde fue evidente que las máquinas que fueron estudiadas no tuvieron resultados óptimos lo que permitió que entre otros no se cumplan con los objetivos de producción de la empresa. En los siguientes cuadros también se muestran los resultados de medición de cada uno de las máquinas selladoras que para este estudio se tomaron a las cinco máquinas numeradas del uno al cinco.

Reportes de producción de las máquinas selladoras en el área de sellado en el año 2017.

Tabla 10. *Reporte anual de máquina selladora N°1- 2017*

Mes	Prod. bruta	Prod. neta(Ok)	merma (no conforme)	Total prod. (h)	horas reales	tiempo parada	dias laboradas	paradas máquina
Enero	7300	7200	100	572	462	110	26	6
Febrero	6920	6800	120	572	472	100	26	5
Marzo	7390	7300	90	572	457	115	26	8
Abril	7450	7400	50	572	477	95	26	6
Mayo	7690	7580	100	572	475	97	26	6
Junio	7990	7800	80	572	442	130	26	5
Julio	7990	7830	150	572	483	89	26	6
Agosto	7929	7749	80	572	452	120	26	6
Septiembre	8520	8500	20	572	462	110	26	5
Octubre	7905	7800	105	572	482	90	26	6

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11. *Reporte anual de máquina selladora N°2- 2017*

Mes	Prod. bruta	Prod. neta(Ok)	merma (no conforme)	Total prod. (h)	horas reales	tiempo parada	dias laboradas	paradas máquina
Enero	22060	22000	60	572	482	90	26	7
Febrero	22800	22700	100	572	472	100	26	7
Marzo	23150	23000	150	572	452	120	26	5
Abril	23150	22780	50	572	485	87	26	5
Mayo	22860	22690	80	572	512	60	26	5
Junio	22740	22900	50	572	492	80	26	4
Julio	23100	23000	200	572	482	90	26	5
Agosto	23040	23100	40	572	492	80	26	6
Septiembre	23170	23120	70	572	482	90	26	6
Octubre	23240	23120	120	572	472	100	26	6

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12. *Reporte anual de máquina selladora N°3- 2017*

Mes	Prod. bruta	Prod. neta(Ok)	merma (no conforme)	Total prod. (h)	horas reales	tiempo parada	dias laboradas	paradas máquina
Enero	1660	1560	100	572	472	100	26	5
Febrero	1730	1600	130	572	492	80	26	6
Marzo	1700	1580	120	572	482	90	26	7
Abril	1650	1600	50	572	482	90	26	6
Mayo	1780	1690	100	572	522	50	26	6
Junio	1800	1700	100	572	502	70	26	7
Julio	1800	1730	70	572	493	79	26	7
Agosto	1790	1700	90	572	514	58	26	5
Septiembre	1780	1680	100	572	472	100	26	5
Octubre	1800	1750	50	572	472	150	26	8

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. *Reporte anual de máquina selladora N°4- 2017*

Mes	Prod. bruta	Prod. neta(Ok)	merma (no conforme)	Total prod. (h)	horas reales	tiempo parada	dias laboradas	dias descanso	paradas máquina
Enero	2300	2200	100	572	452	120	26	4	6
Febrero	2350	2250	100	572	492	80	26	4	6
Marzo	2530	2340	190	572	477	95	26	4	5
Abril	2520	2370	150	572	492	80	26	4	5
Mayo	2280	2190	90	572	494	78	26	4	6
Junio	2390	2290	90	572	452	120	26	4	6
Julio	2500	2420	80	572	452	110	26	4	6
Agosto	2500	2470	30	572	442	130	26	4	6
Septiembre	2490	2400	90	572	472	100	26	4	5
Octubre	2490	2390	100	572	472	100	26	4	4

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. *Reporte anual de máquina selladora N°5- 2017*

Mes	Prod. bruta	Prod. neta(Ok)	merma (no conforme)	Total prod. (h)	horas reales	tiempo parada	dias laboradas	paradas máquina
Enero	4220	4200	20	572	472	100	26	5
Febrero	4250	4200	50	572	482	90	26	5
Marzo	4480	4380	100	572	482	90	26	6
Abril	4380	4290	90	572	492	80	26	6
Mayo	4330	4300	30	572	477	95	26	6
Junio	4350	4310	40	572	503	69	26	6
Julio	4400	4350	50	572	502	70	26	8
Agosto	4500	4400	100	572	482	90	26	8
Septiembre	4470	4390	80	572	497	75	26	7
Octubre	4480	4400	80	572	487	85	26	7

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15. *Reporte anual de máquina selladora N°6- 2017*

Mes	Prod. bruta	Prod. neta(Ok)	merma (no conforme)	Total prod. (h)	horas reales	tiempo parada	dias laboradas	paradas máquina
Enero	3600	3500	100	572	492	80	26	6
Febrero	3890	3590	200	572	482	90	26	6
Marzo	3870	3570	200	572	482	90	26	7
Abril	3700	3610	90	572	472	100	26	7
Mayo	3780	3990	90	572	457	105	26	7
Junio	3780	3700	80	572	447	125	26	8
Julio	3890	3790	90	572	441	131	26	10
Agosto	3890	3800	80	572	472	100	26	10
Septiembre	3970	3800	170	572	492	80	26	8
Octubre	3805	3795	100	572	492	80	26	5

Fuente: Elaboración propia

3.6. Método de análisis de datos

Programas de análisis y procesos de datos como el microsoft excel y Spss fueron las herramientas que se usaron para el tratamiento estadísticas de la investigación. A parte se consideró las siguientes estadísticas para los resultados

Estadística descriptiva: Las frecuencias absolutas y porcentuales se mostrarán mediante tablas de frecuencia, gráficos circulares con los porcentajes correspondientes y gráficos de barras.

Estadística inferencial: Las medidas de eficiencia y eficacia relacionadas con la productividad se evaluarán en un análisis preliminar antes de ser evaluadas mediante la prueba de normalidad, que elegirá la estadística a aplicar al comparar las medidas. Conceptos como nivel de significancia se consideró en este estudio siendo el valor usado como nivel de confianza de 0.05; el cual representa como error un 5% y 95% de certeza, ambos suman un 100%.

Otro concepto es la prueba de normalidad, siendo una determinante el número de datos del estudio, dependiendo de este valor se usará la prueba correspondiente (Shapiro-Wilk o Kolmogorov- Smirnov).

3.7. Aspectos éticos

El desarrollo de este estudio se realizó en una empresa privada cuya razón social es Envolturas Flexibles Huachipa S.A.C., cuyos responsables de la empresa nos dieron la debida autorización para poder realizar dicha investigación en sus instalaciones específicamente en el área de estudio. La autorización respectiva se encuentra en el anexo 22 que se adjunta en esta tesis, con ellos para el desarrollo de la presente investigación se tuvo acceso a toda la información competente que se necesitó para tal fin.

IV. RESULTADOS

Descriptivos de la Variable Independiente: Disponibilidad

Tabla 16. *Indicadores de la disponibilidad en meses 2016-2017*

Meses	Disponibilidad Antes	Disponibilidad Después
1	61,54%	70,73%
2	61,25%	72,23%
3	59,21%	70,73%
4	65,68%	72,43%
5	60,23%	73,60%
6	68,82%	70,88%
7	64,31%	71,50%
8	56,88%	71,28%
9	61,60%	71,85%
10	68,27%	70,60%
Promedio	62,78%	71,58%

Fuente: Elaboración propia (2017)

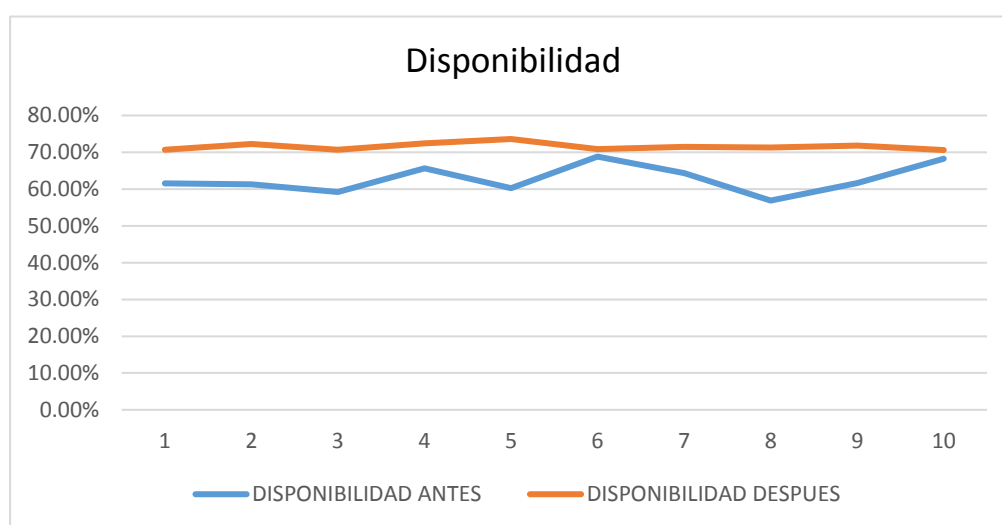


Figura 3. Representación del indicador disponibilidad antes y después

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: La figura 3 se evidencia la disponibilidad de las máquinas en el area de sellado, tuvo un incremento que en promedio fue un 8%, el cual indica que hubo mas maquinas disponibles para la producción.

Análisis de la dimensión: Mantenibilidad

Tabla 17. *Indicadores de la mantenibilidad 2016-2017*

Meses	Mantenibilidad Antes	Mantenibilidad Después
1	26,49	14,93
2	29,92	13,42
3	31,84	14,01
4	26,77	13,12
5	30,29	11,48
6	22,46	14,73
7	29,50	12,04
8	33,94	12,55
9	28,16	13,96
10	21,54	16,10
Promedio	28,09	13,63

Fuente: Elaboración propia

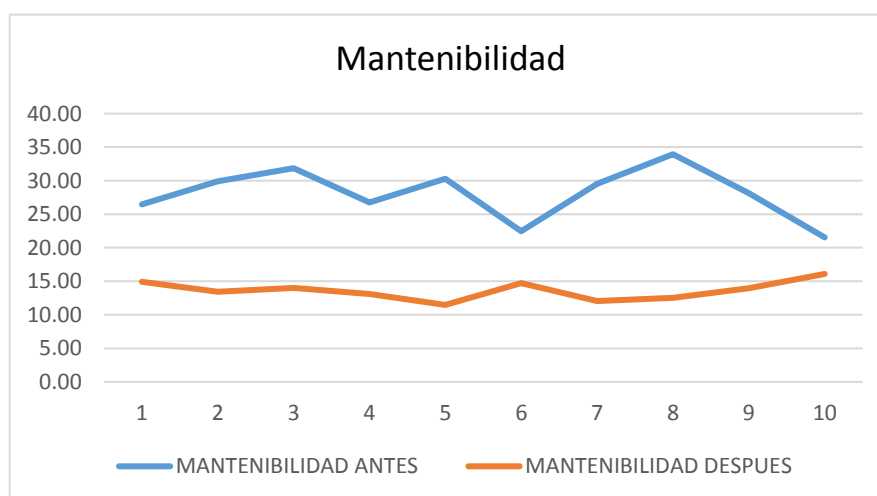


Figura 4. Representación del indicador mantenibilidad antes y después

Interpretación: la figura 4 evidencia que la mejora de la mantenibilidad de las máquinas en el área de sellado se han reducido en promedio un 14 horas, el cual indica que el tiempo entre reparación tuvo mejoras.

Análisis de la dimensión: Confiabilidad

Tabla 18. *Indicadores de la mantenibilidad 2016-2017*

meses	confiabilidad antes	confiabilidad después
1	42,29	70,28
2	46,44	71,79
3	45,99	65,85
4	51,83	72,09
5	46,70	71,02
6	48,88	71,17
7	53,58	61,60
8	47,29	63,04
9	45,58	70,58
10	46,07	78,56
Promedio	47,46	69,60

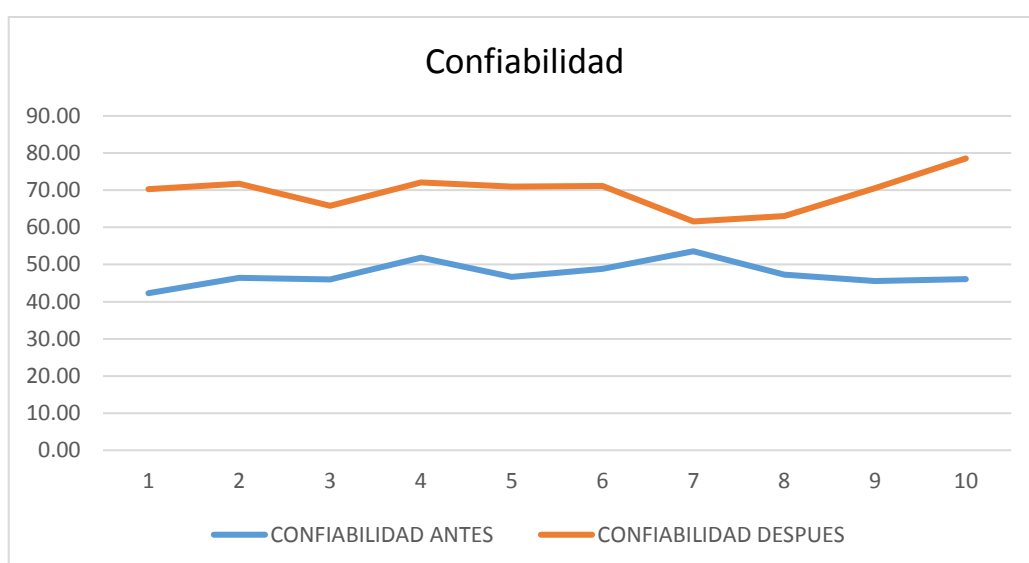


Figura 5. Representación del indicador confiabilidad antes y después

Interpretación: la figura 5 se evidencia el comparativo de ambas mediciones de la confiabilidad, se muestra una mejora de 22.14 horas, lo que indica que hubo mayor tiempo de equipos sin fallos.

Descriptivos Variable dependiente: Productividad

Análisis de la dimensión: Eficiencia

Tabla 19. *Indicadores de la mantenibilidad 2016-2017*

meses	eficiencia antes	eficiencia después
1	62,65%	82,52%
2	61,25%	84,27%
3	59,21%	82,52%
4	65,68%	84,50%
5	63,37%	85,87%
6	68,82%	82,69%
7	64,31%	83,42%
8	56,88%	83,16%
9	61,60%	83,83%
10	68,27%	82,37%
Promedio	63,20%	83,51%

Fuente: Elaboración propia

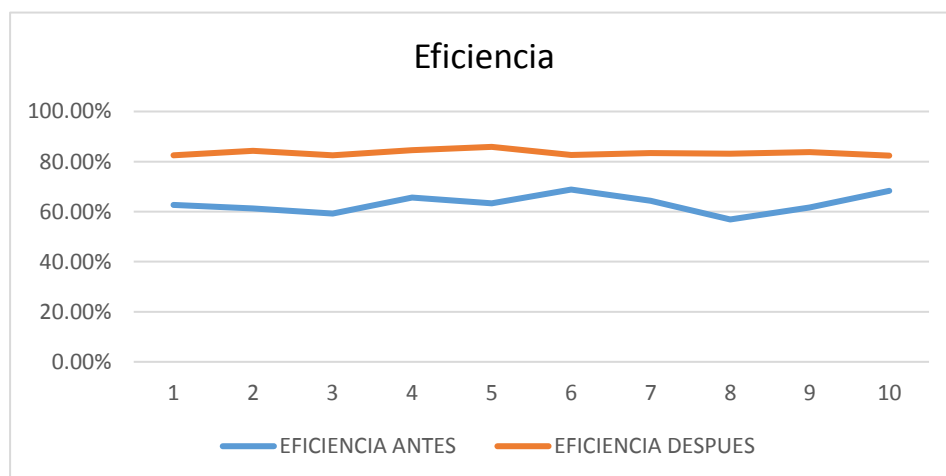


Figura 6. Representación del indicador eficiencia antes y después

Interpretación: la figura 6 muestra el comparativo del indicador eficiencia donde se ve que hubo una mejora en promedio de 20.31%. Lo que indica que hubo mayor tiempo de uso de las máquinas estudiadas.

Análisis del indicador: Eficacia

Tabla 20. *Indicadores de la mantenibilidad 2016-2017*

meses	eficacia antes	eficacia después
1	54%	88%
2	55%	89%
3	58%	92%
4	57%	92%
5	57%	92%
6	61%	93%
7	60%	95%
8	62%	95%
9	62%	96%
10	62%	95%
Promedio	59%	93%

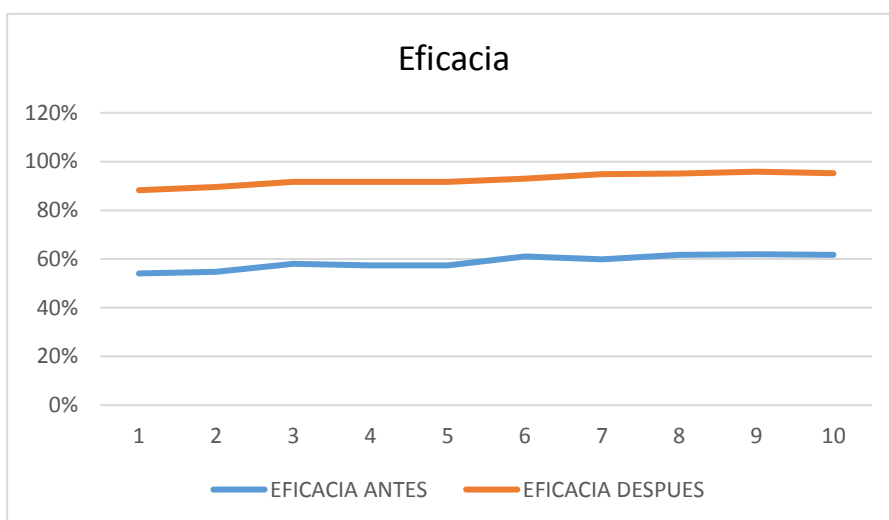


Figura 7. Representación del indicador eficacia antes y después

Interpretación: La figura 7 se evidencia el comparativo de mejora en la eficacia el cual aumentó en promedio un 43%. Lo que indica que hubo una mayor disposición de maquinas y por ende mayor producción .

Análisis del indicador: Productividad

Tabla 21. *Indicadores de la mantenibilidad 2016-2017*

Meses	Productividad Antes	Productividad Después
1	0,34	0,73
2	0,34	0,75
3	0,34	0,76
4	0,38	0,77
5	0,36	0,79
6	0,42	0,77
7	0,39	0,79
8	0,35	0,79
9	0,38	0,80
10	0,42	0,78
Promedio	0,37	0,77

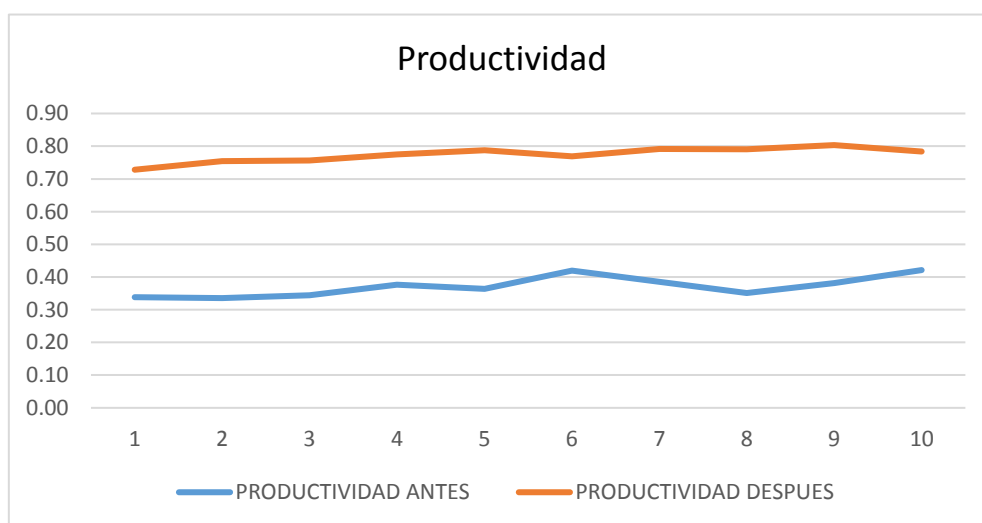


Figura 8. Representación del indicador eficacia antes y después

Interpretación: En la tabla 21, se muestra una evidencia de la mejora del indicador productividad , llegando a obtener una mejora del 40%. Esto indica que al mejorar sus tanto la eficiencia y eficacia tambien impactó en la mejora de este indicador.

Prueba de normalidad variable: Productividad

Para realizar esta prueba se hizo uso del programa Spss, el cual se va a utilizar los dos resultados de medición (Pre-Test) y desde el mes de enero hasta octubre del 2017 (Post-Test).

Para esta investigación, como ya se mencionó se consideró un nivel de confianza del 95% y el grado de error equivale a ($\alpha = 0,05$). Además, dado que $n < 30$, sutilizamos Shapiro Wilk.

Criterios de la normalidad

P-Valor $\Rightarrow \alpha$ aceptar H0 = datos de distribución Normal

P-Valor $\lt \alpha$ aceptar H1 = datos no paramétricos

Tabla 22. *Normalidad del antes y después de la productividad*

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD_ANTES	,160	10	,200 [*]	,872	10	,106
PRODUCTIVIDAD_DESPUES	,184	10	,200 [*]	,931	10	,458

Fuente: SPSS vs 22.

En la tabla 22, se muestra los resultados de la prueba de la significancia en cuyas ambas medidas resultaron mayores a 0,05. Según el criterio de normalidad, este resultado indicas que los datos tuvieron normal distribución. Para tal resultado se usó la prueba t-Student.

Prueba de normalidad dimensión: Eficacia

Tabla 23. Normalidad del antes y después de la eficacia

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EFICACIA_ANTES	,167	10	,200 [*]	,893	10	,183
EFICACIA_DESPUES	,206	10	,200 [*]	,905	10	,246

Fuente: SPSS vs 22.

Interpretación: La tabla 23, se muestra los resultados de la prueba de la significancia en cuyas ambas medidas resultaron mayores a 0,05. Según el criterio de normalidad, este resultado indica que los datos tuvieron normal distribución. Para tal resultado se usó la prueba t-Student.

Prueba de normalidad dimensión: Eficiencia

Tabla 24. Normalidad del antes y después de la eficiencia

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EFICIENCIA_ANTES	,121	10	,200 [*]	,977	10	,944
EFICIENCIA_DESPUES	,278	10	,027	,835	10	,038

Fuente: SPSS vs 22.

Interpretación: La tabla 24, se muestra los resultados de la prueba de la significancia en donde en el antes obtuvo un valor mayor a 0.05 pero en el después obtuvo un valor menor a 0.05, por ello los datos no tuvieron normal distribución entonces para tal resultado se usó la prueba Wilcoxon.

Prueba de hipótesis Variable: Productividad

Hipótesis general:

H0=La aplicación de un plan de mantenimiento preventivo No mejora la productividad de las máquinas en el área de sellado en la empresa Envolturas Flexibles Huachipa S.A.C – HUACHIPA 2017

H1=La aplicación de un plan de mantenimiento preventivo mejora la productividad de las máquinas en el área de sellado en la empresa Envolturas Flexibles Huachipa S.A.C – HUACHIPA 2017

Tabla 25. *Prueba de muestras emparejadas productividad antes y después*

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 PRODUCTIVIDAD_ANTES - PRODUCTIVIDAD_DESPUES	- ,40100	,02923	,00924	- ,42191	-,38009	- 43,381	9	,000

Fuente: SPSS vs 22.

La tabla 25, el resultado valor del Sig. (0.000), aplicado a la productividad es menor a (0.05) según criterio del p valor, se acepta la hipótesis general enunciada y queda rechazada la H₀.

Tabla 26. *Estadística de muestras emparejadas*

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	PRODUCTIVIDAD_ANTES	37,2000	10	,03120	,00987
	PRODUCTIVIDAD_DESPUES	77,3000	10	,02163	,00684

Fuente: SPSS vs 22.

La tabla 26 los promedios de la productividad fueron de 37.2 antes y 77.3 después. Esto quiere decir que la aplicación de plan de mantenimiento preventivo aumento la productividad.

Hipótesis específica: Eficacia

H0=La aplicación de un plan de mantenimiento preventivo No mejora la eficacia de las máquinas en el área de sellado en la empresa Envolturas Flexibles Huachipa S.A.C – Huachipa 2017

H1= La aplicación de un plan de mantenimiento preventivo mejora la eficacia de las máquinas en el área de sellado en la empresa Envolturas Flexibles Huachipa S.A.C – Huachipa 2017

Tabla 27. *Estadística de muestras emparejadas eficacia*

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	EFICACIA_ANTES	58,8000	10	3,01109	,95219
	EFICACIA_DESPUES	92,7000	10	2,66875	,84393

Fuente: SPSS vs 22.

La tabla 26 los promedios de la productividad fueron de 37.2 antes y 77.3 después. Esto quiere decir que la aplicación de plan de mantenimiento preventivo aumento la productividad.

Tabla 28. *Prueba de muestras emparejadas productividad antes y después*

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	EFICACIA_ANTES - EFICACIA_DESPUES	- 33,90000	,99443	,31447	- 34,61137	- 33,18863	- 107,802	9	,000

Fuente: SPSS vs 22.

La tabla 28, el resultado valor del Sig. (0.000), aplicado a la eficacia es menor a (0.05) según criterio del p valor, se acepta la hipótesis específica enunciada y queda rechazada la H₀.

Hipótesis específica: Eficiencia

H0=La aplicación de un plan de mantenimiento preventivo No mejora la eficiencia de las máquinas en el área de sellado en la empresa Envolturas Flexibles Huachipa S.A.C – Huachipa 2017

H1= La aplicación de un plan de mantenimiento preventivo mejora la eficiencia de las máquinas en el área de sellado en la empresa Envolturas Flexibles Huachipa S.A.C – Huachipa 2017

Tabla 29. *Estadística de muestras emparejadas eficacia*

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
EFICIENCIA_ANTES	10	63,2000	3,76534	57,00	69,00
EFICIENCIA_DESPUES	10	83,5000	1,08012	82,00	86,00

Fuente: SPSS vs 22.

La tabla 29 muestra los promedios de la productividad fueron de 63.2 antes y 83.5 después. Esto quiere decir que la aplicación de plan de mantenimiento preventivo aumento la eficiencia.

V. DISCUSIÓN

En esta sección de discusión, se mencionan los hallazgos del estudio los mismos que se presentan como valores numéricos para cada una de las variables que se emplearon en la investigación. Estos números se utilizaron como guía para los objetivos planteados en el estudio, para luego poder ser planteados como debate del estudio: estos resultados se tuvieron que contrastar con los hallazgos de otros estudios de otros autores que se incluyeron en la sección de antecedentes del estudio.

Primera discusión

Esta primera discusión radica en la importancia de discutir nuestros resultados encontrados luego de terminar el estudio, los cuales principalmente tienen que ver con los resultados logrados de nuestra variable dependiente del mismo modo de cada uno de sus dimensiones; así empezaremos por mencionar resultados de la variable dependiente el cual para este estudio se consideró a la productividad, al mismo tiempo fue la variable que se planteó incidir en su mejora. En general, el tratamiento o procesamiento al que se sometieron estos hallazgos durante los dos tiempos de medición, antes y después de la prueba, fue responsable del resultado. En ambos casos se anotaron los valores de cada indicador relacionado con la categoría o dimensión, como la eficacia. En cuanto a la eficiencia, estos valores se sumaron en función del período de estudio, que en este caso fue semanal, para finalmente llegar a un número mensual luego de la investigación de cada factor., tales resultados se pueden ver en la tabla 21 de la página 38 ahí se indica que el valor promedio del índice de la productividad como medición inicial obtuvo un valor de 0.37 igual a 37% para pasar a una medición posterior del 77%, produciendo un claro crecimiento en el índice la productividad de un 40% siendo este resultado consecuencia de la aplicación del plan de mantenimiento preventivo, cabe mencionar que este resultado concuerda con lo investigado por Sparrow (2018) quien implementó gestión de mantenimiento y mejoró la disposición de las máquinas en una línea de maestranza. Utilizó similar población de estudio conformado por las máquinas de la empresa. Luego del análisis de criticidad y recojo de información del historial de cada máquina se realizó la medición de los

indicadores de mantenimiento. Con el estudio se aumentó la disponibilidad en un 10%, con ello se mejoró el rendimiento de las maquinarias. Con lo que se concluye que a través del plan de mantenimiento preventivo es realmente factible mejorar la disponibilidad de las maquinarias.

Segunda discusión

La eficiencia y la eficacia fueron dos dimensiones conectadas a la variable dependiente, como se discutió en el punto de discusión anterior. En general, los hallazgos de estas dimensiones fueron alentadores, lo que permitió determinar que el problema identificado estaba relacionado con el bajo nivel de productividad en el sector de mantenimiento y que puede ser perjudicial para la empresa cuando el material deseado no está disponible; esto también se enmarca dentro de la teoría planteada por parte de Noriega (2001) quien mencionó que la eficiencia es hacer las cosas en el menor tiempo posible, así que la eficiencia se relaciona con el tiempo dado que este proyecto de investigación se relacionaría entre el tiempo real en la que está en funcionamiento la máquina y el tiempo programado o esperado de la maquina siendo este un recurso esencial para llegar al objetivo final. Volviendo a los resultados de las mediciones previas y posteriores a la prueba, se registraron los valores previos y posteriores a la prueba para cada una de las dos dimensiones. Estos valores fueron luego acumulados en base al tiempo de estudio, que en este caso fue semanal, para finalmente producir valores mensuales luego de su respectivo análisis. También se menciona que el resultado esperado de la variable dependiente no hubiera sido concebible si no se hubieran medido estas dimensiones. Además, fue factible confirmar la hipótesis principal del estudio. Tras todo lo antes señalado se indica que los valores de la dimensión eficiencia se pueden ver en la tabla 19 de la página 36 ahí se indica que el valor promedio del índice de la eficiencia como medición inicial obtuvo un valor de 63.20% para pasar a una medición posterior del 83.51%, produciendo un claro crecimiento en el índice la eficiencia de un 20.31% siendo este resultado consecuencia de la aplicación del plan de mantenimiento preventivo. Estos resultados tuvieron similar valor con el estudio hecho por Cruz (2017) quien pudo determinar que con la aplicación de mantenimiento preventivo mejoró la productividad en el área de mantenimiento de una empresa de servicios. También utilizó similar población como los servicios

hechos durante 24 semanas, su muestra fue el mismo a la población. Los resultados estadísticos indicaron que las hipótesis alternas fueron verdaderas. El análisis de los datos se hizo utilizando el programa estadístico SPSS v.22, obtuvo los siguientes resultados: la productividad llegó a mejorar en 9,89%; la eficiencia se incrementó en 3,19% y la eficacia en un 8,31% en el área de mantenimiento.

Tercera discusión

En esta tercera discusión se mencionarán los resultados asociados a la segunda dimensión de la variable productividad que fue la eficacia, de igual forma al punto de discusión anterior describiremos estos resultados con la finalidad de compararlo o ver un cierto grado de similitud con los antecedentes planteados y además con el marco teórico considerado. La eficacia en este caso fue medida considerando la producción real y la producción esperada en un determinado lapso de tiempo o periodo, los niveles de este indicador de eficacia fueron mejorando según se fueron dando la implementación del aporte de la gestión de mantenimiento. En general es posible mencionar que la eficacia tuvo su incremento en función o gracias al efecto de la variable independiente, además ello también se enmarca dentro de la teoría planteada por parte de Velazco (2010) quien mencionó que la eficacia se define como la relación entre los resultados obtenidos y las metas trazadas, ya que tiene una connotación similar a la producción (p. 62). En referencia a lo que nos indica el autor la eficacia se basa en obtener lo trazado o la meta utilizando esperada para ser competitivos y generar ingresos esperados y contribuir al objetivo final. Volviendo a los resultados de las mediciones previas y posteriores a la prueba, se registraron los valores previos y posteriores a la prueba para esta dimensión. Estos valores fueron luego acumulados en base al tiempo de estudio, que en este caso fue semanal, para finalmente producir valores mensuales luego de su respectivo análisis. También se menciona que el resultado esperado de la variable dependiente no hubiera sido concebible si no se hubieran medido estas dimensiones. Además, fue factible confirmar la segunda hipótesis específica relacionado con la eficacia. Tras todo lo antes señalado se indica que los valores de la dimensión eficacia se pueden ver en la tabla 20 de la página 37 ahí se indica que el valor promedio del índice de la eficacia como medición inicial obtuvo un valor de 59% para pasar a una medición posterior del 93%, produciendo un claro

crecimiento en el índice la eficacia de un 34% siendo este resultado consecuencia de la aplicación del plan de mantenimiento preventivo, cabe recalcar que este resultado concuerda con lo investigado por Hua mancaja (2017) quien hizo su estudio sobre la aplicación de mantenimiento preventivo y logró mejorar la productividad en una línea de producción de una empresa industrial. Tuvo similar metodología al de este estudio, Su población fueron toda la producción de bebidas no alcohólicas cuya medición se realizó en dos periodos de un mes cada uno. La aplicación del mantenimiento preventivo mejoró la productividad de la línea de bebidas en la empresa de investigación; la diferencia entre la productividad media antes del mantenimiento preventivo y la productividad media después del mantenimiento autónomo fue que de 61.44% pasó a un 77.96% con un incremento del 16,29%

Cuarta discusión

En esta última discusión se abordaron aspectos relacionados al estudio. Sus limitaciones y alcances. Con respecto a las limitaciones con el que nos encontramos a lo largo del desarrollo de este estudio, en lo fundamental estuvieron relacionadas con la diversidad de teorías y literatura abordados sobre el tema de productividad, pero a detalle y en específico relacionado con el tema de máquinas y equipos el tratamiento difiere de una manera más práctico que con la medición de la productividad relacionado a la producción de bienes y servicios. También se debe resaltar la importancia de realizar algún tipo de estudio de los procesos de manera que se pueda identificar condiciones de mejora u oportunidades de mejora; ello permitirá proyectar una imagen de mejor organización de la empresa. Incluso si ciertas personas, en particular los socios a nivel operativo funcional, pueden resistirse al cambio, es posible implementar estos cambios con la estrategia de comunicación correcta. Es factible ampliar el estudio teniendo en cuenta factores adicionales con diferencias conceptuales más marcadas, lo que permite dividir el interés según las teorías. Dado que las nociones de productividad en las literaturas estudiadas varían ampliamente. Sin embargo, los objetivos del estudio finalmente se cumplieron como resultado del uso de los factores mencionados por razones prácticas.

VI. CONCLUSIONES

1. Concluido la investigación se detalla las conclusiones al que se llegó, una de ellos es que se concluyó que la aplicación del mantenimiento preventivo sobre el área de estudio llegó a incrementar de manera significativa el indicador de la productividad en las máquinas del área de sellado, esto se evidenció en con el valor del incremento en promedio del 40%.
2. Se concluyó también en que la aplicación del mantenimiento preventivo logró incrementar la eficacia en un 34% estos valores se evidencian en la tabla 20 ubicada en la página 37, evidenciando una mejora de manera significativa de este indicador, relacionado con mayor número de producción de las máquinas, tras la aplicación del mantenimiento preventivo.
3. Se concluyó también en que la aplicación del mantenimiento preventivo logró incrementar la eficiencia en un 20.31% estos valores se evidencian en la tabla 19 ubicada en la página 36, evidenciando una mejora de manera significativa de este indicador, relacionado con mayor tiempo de disposición de las máquinas para su producción, tras la aplicación del mantenimiento preventivo.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que sigan cumpliendo con la aplicación de mantenimiento preventivo y con las fichas rutinarias que actualmente se vienen realizando en las máquinas selladoras en el área de sellado y aplicarlas en otras áreas utilizando la misma metodología propuesta en esta tesis, sabiendo que si se obtuvo un incremento significativo en la productividad de un 40%.
2. Se recomienda que se siga reduciendo el tiempo de paradas de máquina y de trabajos no programados mediante la implementación del mantenimiento y aplicarlo en otras industrias utilizando la misma metodología propuesta en esta tesis, sabiendo que si se obtuvo un incremento en el índice de eficiencia.
3. Se recomienda que sigan cumpliendo con nuevas metodologías relacionados al mantenimiento con la finalidad de lograr mejoras en los procesos productivos en todo tipo de empresas que disponen de equipos y máquinas y que sea un diseño para las demás áreas utilizando la misma metodología propuesta en esta tesis, sabiendo que si se obtuvo un incremento en el índice de eficacia.

REFERENCIAS

- BACA, G., CRUZ, M., CRISTOBAL, I.M. y BACA URBINA, G., 2014. *Introducción a la Ingeniería Industrial, Ingeniería y Ciencia Básicas*. 2ª. ed. Editorial Grupo Editorial Patria. ISBN 9786074389197.
- BECERRA, G., 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* [en línea]. Tesis de pregrado. Lima, Perú: Universidad Nacional de Ingeniería. Disponible en:
http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/3521/1/rumaldo_cj.pdf
- BOERO, C., 2014. *MANTENIMIENTO INDUSTRIAL*. 2ª. Ed. Córdoba - Colombia: Jorge Sarmiento. ISBN s.n.
- CARCEL, J. 2014. *La gestión del conocimiento en la ingeniería del mantenimiento industrial: investigación sobre la incidencia en sus actividades estratégicas*. Edición OmniaScience. ISBN 9788494187278.
- CORONADO, J., 2016. *Diseño del plan de mantenimiento para flota vehicular en empresa dedicada al rubro medio ambiental* [en línea]. Tesis de Pregrado. Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Disponible en:
<https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/5292>
- COSTTA, G., 2015. *Elaboración de un plan de mejora para el mantenimiento preventivo en los sistemas de aire acondicionado de la red de telefónica del Perú zonal norte, basado en la metodología Ishikawa – Pareto* [en línea]. Tesis de pregrado. Trujillo, Perú: Universidad Privada Antenor Orrego. Disponible en:
<https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/1203>
- CRUZ, F.F., 2017. *Implementación del mantenimiento Preventivo para la Mejora de la Productividad en el Área de Mantenimiento Empresa Ascensores S.A. 2017* [en línea]. Lima, Perú: Universidad César Vallejo. Disponible en:
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/20761>.
- CUATRECASA, L. y TORREL, F., 2010. *TPM en un entorno lean management: estrategia competitiva*. Editorial Profit. ISBN 9788415330172.
- CUATRECASA, L., 2012. *Gestión del mantenimiento de los equipos productivos*. Ediciones Diaz de Santos. ISBN 9788499693569.
- CUATRECASA, L., 2017. *Ingeniería de procesos y de planta*. Editorial Profit. ISBN 9788416904013.

- CUATRECASAS, L. y GONZÁLES, J., 2017. *Gestión integral de la calidad: implantación, control y certificación*. 5a. ed. Barcelona: Profit Editorial. ISBN 9788416904792
- CUATRECASAS, L. y TORREL, F., 2010. *TPM en un entorno Lean Management: Estrategia Competitiva*. Barcelona: Editorial Profit I. ISBN 9788415330172.
- FIDIAS, G., 2012. *Proyecto de investigación, Introducción a la metodología científica*. 6a. ed. Caracas, Venezuela: Editorial Episteme. ISBN 9800785299.
- FLOREZ, 2013, *Plan de mantenimiento Preventivo para las Máquinas Herramientas de la empresa Suministros JEC C.A., ubicada en Maracay estado Aragua*.
- FUENTES, S., 2015. *Propuesta de un sistema de gestión de mantenimiento preventivo basado en los indicadores de overallequipmentefficiency para la reducción de los costos de mantenimiento en la empresa hilados Richard's S.A.C.* [en línea]. Tesis de pregrado. Trujillo, Perú: Universidad Santo Torivio de Mogrovejo. Disponible en: <http://tesis.usat.edu.pe/xmlui/handle/20.500.12423/497>
- GADEA, E., 2013. *Propuesta Gerencial basada en la gestión de conocimiento y la Norma Covenín 3049-93 para mejorar el proceso de Mantenimiento preventivo en la empresa ARVE C.A. Maturín estado Monagas*. Monagas, Venezuela: Instituto Universitario Politécnico Santiago Mariño. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/383359404/188321845-Tesis-Plan-de-Mantenimiento-Preventivo-Doc>
- GARCÍA, O., 2012. *Gestión moderna del mantenimiento industrial, principios fundamentales*. Colombia: Ediciones de la U. ISBN 9789587623161.
- GARCIA, O., 2012. *Gestión moderna del mantenimiento industrial*. 2° ed. Ediciones de la U. ISBN 842053678.
- GARCÍA, R., 2005. *Estudio del trabajo: ingeniería de métodos y medición del trabajo*. 2a. ed. México D.F.: McGraw Hill. ISBN 9789701046579.
- GARRIDO, S., 2010. *Organización y gestión integral de mantenimiento*. Ediciones Diaz de Santos S.A. ISBN 9788479785482.
- GONZÁLES, F., 2014. *Práctica del mantenimiento industrial avanzado*. 2° ed. Ediciones fundación CONFEMETAL. ISBN 8496169499.

- GUERRA, A., 2016. *Implementación del mantenimiento preventivo para incrementar la productividad del área de producción de una empresa de fábrica de botellas de vidrio-Lima-2016* [en línea]. S.I.: Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/23148>.
- HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C. y BAPTISTA, P., 2010. Metodología de la Investigación. 5a. ed. México D.F.: McGraw-Hill /Interamericana. ISBN 9701057538.
- HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C., y BAPTISTA, M. del P., 2014. *Metodología de la investigación*. 6ª. ed. México, D.F.: McGraw-Hill / Interamericana Editores, s.a. de C.V. ISBN 9781456223960.
- HUAMANCAJA, W., 2017. *Aplicación del mantenimiento preventivo para mejorar la productividad en la línea de embotellado de bebidas gasificadas en corporación Lindley S.A., Pucusana 2017* [en línea]. S.I.: Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/21134>.
- MATOS, J.J., 2016. *Gestión del Mantenimiento Preventivo para incrementar la Confiabilidad de los equipos de bombeo Putzmeister de una empresa Concretera, Villa El Salvador, 2016* [en línea]. Lima, Perú: Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/18587>.
- MONTILLA, C., 2016. *Fundamentos de mantenimiento industrial*. Pereira, Colombia: Luis Miguel Vargas Valencia. ISBN s.n.
- MONTOYA, S., 2017. *Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para la empresa Estructuras del Kafee* [en línea]. Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira. [Consulta: 11 octubre 2022]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/11059/8460>.
- PACHECO, L.F., 2018. *Propuesta de implementación de un sistema de gestión de mantenimiento preventivo basado en RCM para la reducción de fallas de la maquinaria de la Empresa Hydro Pátapo S.A.C.* [en línea]. Trujillo, Perú: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Disponible en: <http://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/1353>.
- PAEZ, V., 2011. *Desarrollo de un sistema de información para la planificación y control del mantenimiento preventivo aplicado a una planta agroindustrial* [en línea]. Tesis de pregrado. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica Del Perú. Disponible en: <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/844>
- PESANTEZ, Á., 2013. *Elaboración de un plan de mantenimiento Predictivo y Preventivo en Función a la Criticidad de los Equipos del Proceso Productivo de una empresa Empaquetadora de Camarón* [en línea]. Tesis de pregrado. Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral. Disponible en: <https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/13353>

- ROJAS, J. y GISBERT, S., 2017. *Lean manufacturing: herramienta para mejorar la productividad en las empresas. 3C Empresa: investigación y pensamiento crítico* [en línea]. España. ISSN 22543376. Disponible en: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/102320/lean%20productividad.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- SALVADOR, E., 2013. *Implementación de un plan de mantenimiento preventivo. RETESA S.A. DE C.V. Ingeniero en Mantenimiento Industrial* [en línea]. Tesis de pregrado. Querétaro, México: Universidad Tecnológica de Querétaro. Disponible en: <https://docplayer.es/11627800-Implementacion-de-un-plan-de-mantenimiento-preventivo-retesa-s-a-de-c-v-ingeniero-en-mantenimiento-industrial-salvador-enrique-varela-reyes.html>
- SÁNCHEZ, J., 2015. *Mantenimiento preventivo de equipos y procesos de plantas*. Editorial Elearning SL. ISBN 9788416360130.
- TAMAYO, M., 2003. *El proceso de la investigación científica incluye evaluación y administración de proyectos de investigación*. 4a. ed. México D. F.: Editorial Limusa. ISBN 9681858727.
- TORRES, J. P., 2017. *Propuesta de implementación de un programa de mantenimiento preventivo para la disminución de costos de mantenimiento, aplicado en planta de pulpa en la empresa Trupal SA* [en línea]. Tesis de Pregrado. Lima, Perú: Universidad Privada del Norte. Disponible en: <https://hdl.handle.net/11537/13603>
- TUMBACO, E.R., 2017. *Plan de mantenimiento preventivo aplicado a sistema extrusor de aluminio - sutton*. [en línea]. Quito, Ecuador: Universidad de Guayaquil. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/22742>.
- VELASCO, J., 2014. *Organización De La Producción*. Distribuciones en planta y mejora de los métodos y los tiempos. 3ª. ed. Madrid: Ediciones Pirámide. ISBN 9788436830170
- VICENTE, M. P., 2016. *Gestión del mantenimiento preventivo en la flota de camiones para mejorar la productividad en la empresa Cristo Milagroso Operador Logístico E.I.R.L., Lima, 2016* [en línea]. Lima, Perú: Universidad César Vallejo. [Consulta: octubre 2017]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/983>.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Operacionalización de Variables

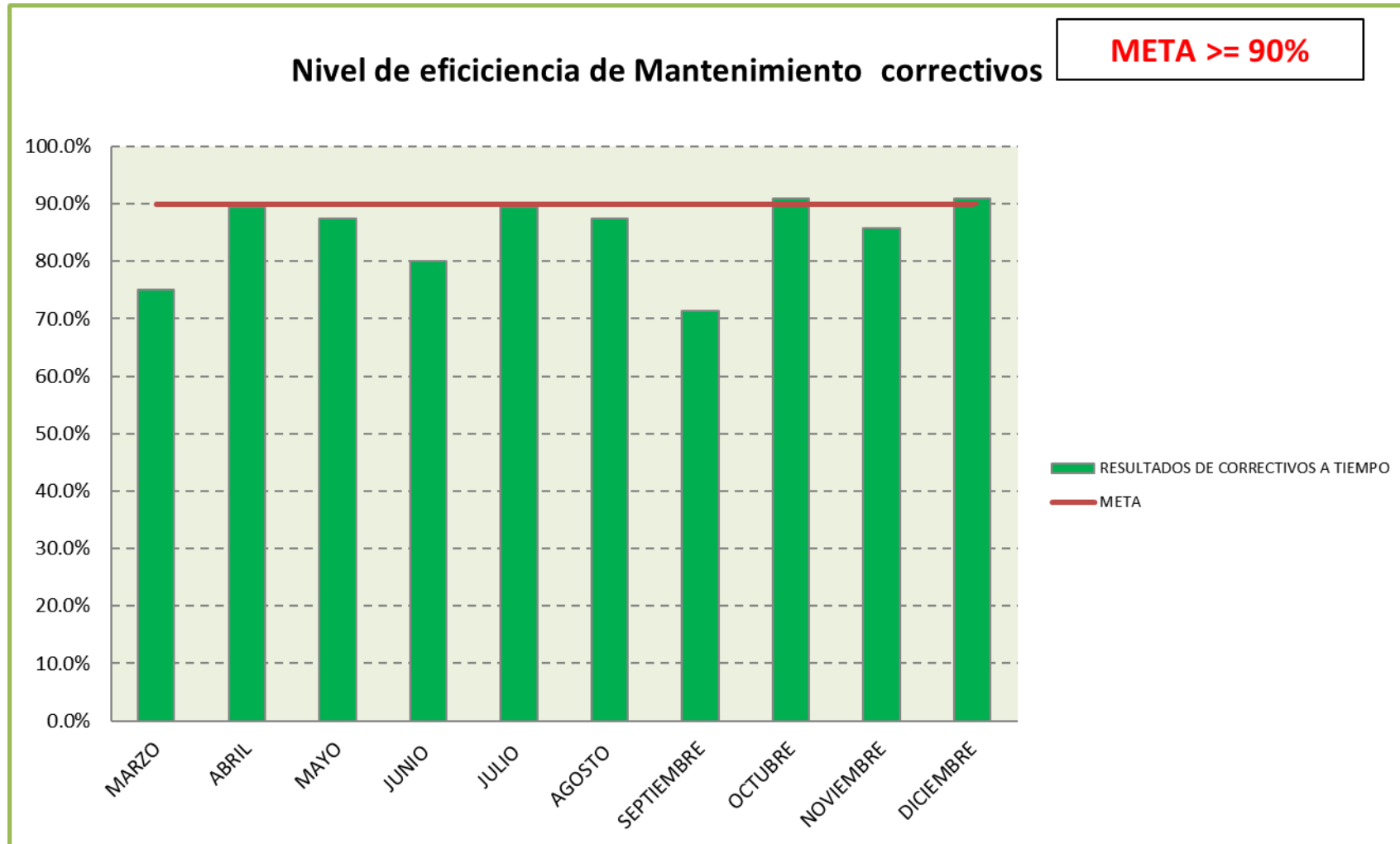
Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala Medición	Fórmula
V. I.: Plan de mantenimiento preventivo	El mantenimiento preventivo tiene por finalidad evitar que un sistema productivo desarrolle fallas. Se basa en la ejecución de tareas fundamentales (observar, inspeccionar, calibrar, ajustar, reparar, etc.) con una frecuencia determinada y vinculadas específicamente a cada ciclo productivo (Montilla, 2016, p. 59)	Mediante la ejecución de tareas básicas y del mantenimiento preventivo, utilizando la disponibilidad, mantenibilidad y confiabilidad cuyos valores servirá para ver mejoras en la productividad	Disponibilidad	tiempo de equipos disponibles	Razón	$D = \frac{TPP - TPnP}{TPP} \times 100$ <p>D: índice disponibilidad TPP: tiempo planeado para la producción TPnP: tiempo de paradas no programadas</p>
			Confiabilidad	equipos sin fallas	Razón	$TPF = \frac{ToP}{NaM}$ <p>TPF: índice confiabilidad ToP: tiempo real de operación de la máquina NaM: número de arranques de máquina</p>
			Mantenibilidad	tiempo de reparación	Razón	$TPR = \frac{TiM}{NarM} \times 100$ <p>TPR: tiempo promedio para reparar TiM: tiempo de intervención del mantenimiento NarM: número de arranques de la máquina</p>
Variable dependiente: Productividad	La productividad como la relación entre la cantidad producida y la cantidad de recursos utilizados para generarla, recursos como: materiales, instalaciones, maquinaria y herramientas, y mano de obra, es lo que se conoce como productividad (Velazco, 2010, p.51).	Al realizar el mantenimiento la productividad obtendrá resultados positivos para la empresa mediante la aplicación y el estudio de la eficacia y la eficiencia.	eficacia	producción real	Razón	$EFC = \frac{\text{Producción real}}{\text{producción esperada}} \times 100$
			eficiencia	tiempo real de máquina	Razón	$EFN = \frac{\text{Tiempo real de la máquina}}{\text{tiempo esperado}} \times 100$

Anexo 7. Indicador del mantenimiento año 2016

OBJETIVO	INDICADOR	FORMULA	META	ÁREA / PROCESO
Reducir la ineficiencias de mantenimientos correctivos	Nivel de eficiencia de Mantenimiento (ordenes de trabajo)	$\frac{\text{Ejecutadas correctamente a tiempo}}{\text{Mantenimientos Realizados}}$	>= 90 %	Mantenimiento

MES	MANTENIMIENTO CORRECTIVOS REALIZADOS	MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS A TIEMPO	MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS FUERA DE TIEMPO	MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS REALIZADOS EN MAQUINA 1	MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS REALIZADOS EN MAQUINA 2	MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS REALIZADOS EN MAQUINA 3	MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS REALIZADOS EN MAQUINA 4	MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS REALIZADOS EN MAQUINA 5	MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS REALIZADOS EN MAQUINA 6	RESULTADOS DE CORRECTIVOS A TIEMPO	META
MARZO	20	15	4	4	3	4	3	3	3	75.0%	90.0%
ABRIL	19	17	2	4	2	4	2	5	2	89.5%	90.0%
MAYO	16	14	2	4	4	3	2	1	2	87.5%	90.0%
JUNIO	20	16	4	4	3	4	3	3	3	80.0%	90.0%
JULIO	19	17	2	4	2	4	2	5	2	89.5%	90.0%
AGOSTO	16	14	2	4	4	3	2	1	2	87.5%	90.0%
SEPTIEMBRE	14	10	4	3	2	3	0	3	3	71.4%	90.0%
OCTUBRE	11	10	1	2	1	3	1	3	1	90.9%	90.0%
NOVIEMBRE	14	12	2	3	0	4	1	4	2	85.7%	90.0%
DICIEMBRE	11	10	1	3	1	1	2	1	3	90.9%	90.0%
PROMEDIO											90.0%

Anexo 8. Gráfica de eficiencia de mantenimiento correctivos

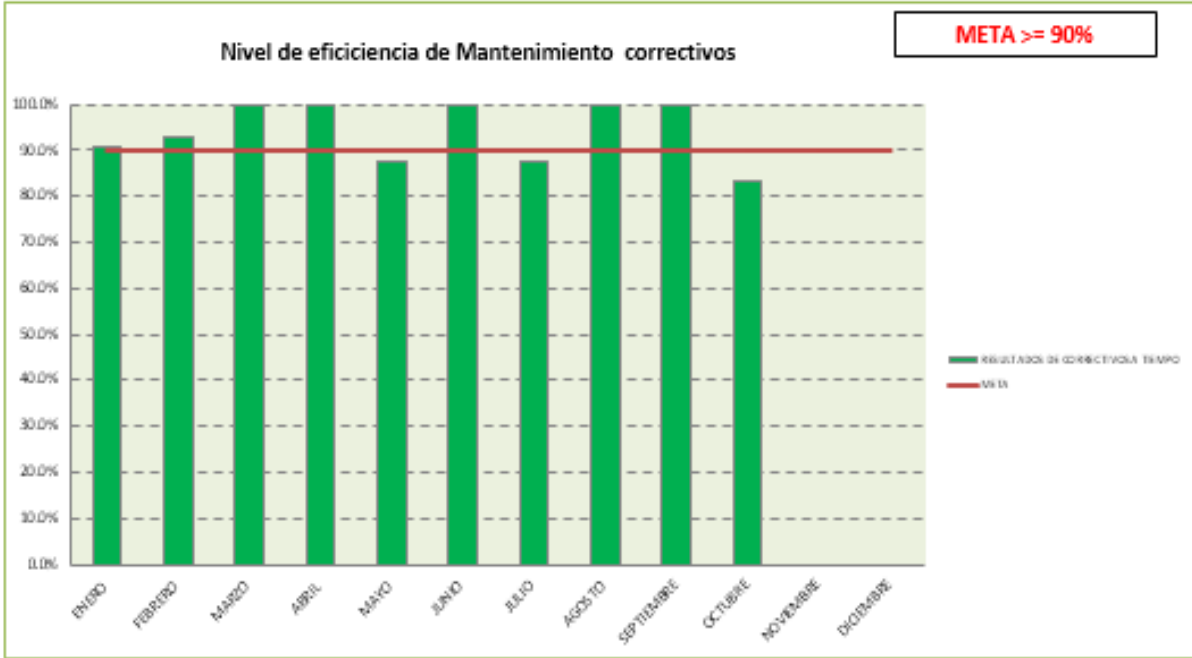


Anexo 9. Indicadores del mantenimiento año 2017

OBJETIVO	INDICADOR	FORMULA		META	ÁREA / PROCESO	RESPONSABLE
Reducir la ineficiencias de mantenimientos correctivos	Nivel de eficiencia de Mantenimiento (ordenes de trabajo)	Ejecutadas correctamente	Ejecutadas correctamente	>= 90 %	Mantenimiento	Victor Muñoz
		Mantenimientos Realizados	Mantenimientos Realizados			

MES	MANTENIMIENTO CORRECTIVOS REALIZADOS	MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS A TIEMPO	MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS FUERA DE TIEMPO	MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS REALIZADOS EN MAQUINA 1	MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS REALIZADOS EN MAQUINA 2	MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS REALIZADOS EN MAQUINA 3	MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS REALIZADOS EN MAQUINA 4	MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS REALIZADOS EN MAQUINA 5	MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS REALIZADOS EN MAQUINA 6	RESULTADOS DE CORRECTIVOS A TIEMPO	META
ENERO	11	10	1	2	1	2	2	2	2	90.9%	90.0%
FEBRERO	14	13	1	2	2	2	2	3	3	92.9%	90.0%
MARZO	11	11	0	2	3	1	1	2	2	100.0%	90.0%
ABRIL	9	9	0	2	3	0	1	1	2	100.0%	90.0%
MAYO	8	7	1	1	1	1	2	1	2	87.5%	90.0%
JUNIO	11	11	0	3	1	1	1	3	2	100.0%	90.0%
JULIO	8	7	1	2	1	2	1	1	1	87.5%	90.0%
AGOSTO	6	6	0	1	1	1	2	0	1	100.0%	90.0%
SEPTIEMBRE	8	8	0	3	0	1	1	1	2	100.0%	90.0%
OCTUBRE	6	5	0	2	0	1	1	1	1	83.3%	90.0%
NOVIEMBRE											90.0%
DICIEMBRE											90.0%
PROMEDIO											90.0%

Anexo 10. Gráfica de eficiencia de mantenimiento correctivos



Anexo 11. Registro de paradas de máquina del año 2106, fallas constantes

MÁQUINA: SELLADORA HECE ETIQUETADORA	CÓDIGO: SEF-01
TIPO: - C.S.L.R.	PROCEDENCIA / PRODUCTOR:
PROCESO: SELLADO	AÑO DE FABRICACIÓN: -

FECHA	MOTIVO DEL MANTENIMIENTO	EJECUTADO POR	FALLAS DEL EQUIPO / MÁQUINA	REPARACIONES / ACTIVIDADES EFECTUADAS	REPUESTOS UTILIZADOS	OBSERVACIONES
01 de junio de 2016	correctivo	jesus olivera	fajas transportadoras en mal estado	se realiza el cambio de las fajas transportadoras por nuevas fajas	fajas transportadoras de 40 mm de ancho (32 unidades)	quedo operativo
10 de junio de 2016	correctivo	jesus olivera	barra antiestatica fallando	se realizo la inspeccion respectiva y se encuentra las puntas de las barras antiestaticas sucias y con polvo, se mando a servicio electronico para su inspeccion y mantenimiento	ninguno	quedo operativo
12 de junio de 2016	correctivo	jesus olivera	piñon roto los dientes	se reviso porque la faja no corria parejo y porque se rompio, se revis y el piñon sus dientes estaban gastados y rotos, lo cual se mecanizo uno nuevo en el tomo y se coloco con los dientes tratados.	servicio interno (tomo)	quedo operativo
15 de junio de 2016	correctivo	jesus olivera	mangueras neumaticas fuga de aire	se realizo a cortar parte de la manguera rota y empatarla con la nueva colocandole coneccion n°8, en la parte de los pistones que activan los olines locos	conector n°8	quedo operativo, requiere cambio general de manguera
26 de junio de 2016	correctivo	jesus olivera	mangueras neumaticas fuga de aire	se encontro fuga de aire y se coloco cinta para parar la fuga ya que no habia manguera en almacen para realizar el cambio	cinta aislante	quedo operativo, requiere cabiar manguera completa de la maquina
11 de julio de 2016	correctivo	jesus olivera	troquelador en mal estado	se reviso el troquelador y se encontro roto el troquel en forma de sombrero, lo cual se tuvo que mandar a fabricar nuevo troquel, se cambio de orden de produccion ya que no tenemos en stock troqueles tipo sombrero.	ninguno	se requiere comprar nuevos troqueles
15 de julio de 2016	correctivo	jesus olivera	termocupla quemada	se cambio de termocupla 5 metros por unos nuevos.	termocupla tipo j (5 metros)	quedo operativo
18 de julio de 2016	correctivo	jesus olivera	troquelador en mal estado	se coloco nuevo troquel en el troquelador, es de tipo sombrero	troquel tipo sombrero (1 uni.)	quedo operativo
18 de julio de 2016	correctivo	jesus olivera	cadena salida	se regulo la cadena ya que esta suelta por mucha manipulacion	ninguno	quedo operativo
26 de agosto de 2016	correctivo	jesus olivera	mangueras neumaticas fuga de aire	se encontro fuga de aire y racor roto encontrando manguera dentro del racor, se cambia de racor de 1/4 para manguera n°8.	racor n°8 de 1/4	quedo operativo
7 de septiembre de 2016	correctivo	jesus olivera	barra antiestatica fallando	se reviso la barra antiestatica y se encuentra el transformador en mal estado, realizando un falso contacto y luego quemarse la llave, se mando a revision y luego a ser reparado.	ninguno	quedo operativo

Anexo 12. Registro de paradas de máquina del año 2106, fallas constantes

MÁQUINA: SELLADORA HECE SC 700 -III	CÓDIGO: 4
TIPO: -	PROCEDENCIA / PRODUCTOR: CHINA
PROCESO: SELLADO	AÑO DE FABRICACIÓN: -

FECHA	MOTIVO DEL MANTENIMIENTO	EJECUTADO POR	FALLAS DEL EQUIPO / MÁQUINA	REPARACIONES / ACTIVIDADES EFECTUADAS	REPUESTOS UTILIZADOS	OBSERVACIONES
01 de abril del 2016	correctivo	jesus olivera	tornillo sin fin atascado del motor del balancin	se reviso la maquina del porque no corria el balancin, y se encontro atorado el tornillo sin fin del motor, se regulo y se cambio de pernos de la base del tornillo, quedo operativo	pernos M8 X 15 (4 uni.)	quedo operativo
10 de marzo del 2016	correctivo	jesus olivera	poleas gastadas	se encontro el canal de la polea quebrada y gastada haciendo que fuerze al motor, se enderezo los bordes.	ninguno	quedo operativo
19 de abril del 2016	correctivo	jesus olivera	tornillo sin fin atascado del motor del balancin	se reviso la maquina del porque no corria el balancin, y se encontro atorado el tornillo sin fin del motor, estaba duro, se procedio a desmontar el motor y revisar el tornillo y los rodamientos estaban gastados, se cambio de rodamiento 5003 y se cambio de pernos de la base del tornillo, quedo operativo	rodamientos 5003 (02 uni.), pernos M8 X 15 (4 uni.)	quedo operativo
20 de MAYO del 2016	correctivo	jesus olivera	poleas gastadas	se encontro el canal de la polea quebrada y gastada haciendo que la faja no circule y fuerze al motor, se mando a pulir la polea y enderezar los bordes.	ninguno	quedo operativo
10 de junio del 2016	correctivo	jesus olivera	fajas transportadoras gastadas	se encontraron las fajas gastadas y a punto de romperse, se trata de soltar un poco la faja para que no presione y las rompa	ninguno	se trato de arreglar provisionalmente
11 de junio del 2016	correctivo	jesus olivera	electrovalvula presentando fallas	no acciona ni responde a las pulsaciones que se les manda, se reviso la parte electrica y no le llegaba señal, se reviso su cable y estaba salido uno de ellos, se soldo el cable	pistola de soldar	quedo operativo
9 de junio del 2016	correctivo	jesus olivera	rodamiento gastado	se reviso la maquina y el rodamiento del rodillo pisador estaba roto, se coloco nuevo rodamiento 6003 a los dos lados y quedo operativo	rodamiento 6003 (2 uni.)	quedo operativo
19 de junio del 2016	correctivo	jesus olivera	cadena salida	se verifico que la cadena se encontraba salida, su pin de seguridad habia volado y estaba seco la cadena, se lubrico y se coloco nuevo pin.	ninguno	quedo operativo
24 de julio del 2016	correctivo	jesus olivera	electrovalvula presentando fallas	no le llegaba voltaje de 24 v, se reviso la parte electrica y en su alimentacion se quemó una de las bomeras y el relay, se realizo el cambio y se coloco nuevo cable.	ninguno	quedo operativo

Anexo 13. Registro de paradas de máquina del año 2106, fallas constantes

MÁQUINA: SELLADORA ASA PARCHE CHOYTING	CÓDIGO: SEL-03
TIPO: -	PROCEDENCIA / PRODUCTOR: CHINA
PROCESO: SELLADO	AÑO DE FABRICACIÓN: -

FECHA	MOTIVO DEL MANTENIMIENTO	EJECUTADO POR	FALLAS DEL EQUIPO / MÁQUINA	REPARACIONES / ACTIVIDADES EFECTUADAS	REPUESTOS UTILIZADOS	OBSERVACIONES
18 de marzo de 2016	correctivo	Jesus Olivera	balancin sin freno	regulacion de motor y programacion de motor, tambien se lubrico y monto.	ninguna	ninguna
22 de marzo de 2016	correctivo	Roni Maravi	piñon de motorductor	cambio de piñon desfastado	piñon Z20 paso 3/8 APS	ninguna
16 de abril de 2016	correctivo	Franklyn	Problemas con el troquel	Se echo aflojatodo a las ranuras del torquel y se fijo a una mejor posicion	ninguna	ninguna
17 de abril del 2016	correctivo	Jesus Olivera	cortocircuito en la maquina	Se cambio las borneras y los cables	05 borneras de 14A	ninguna
18 de mayo del 2016	correctivo	Luis Lachira	Falla en el motor principal	mediciones electricas, falla en encoder dando soplucion al problema	ninguna	ninguna
23 de mayo del 2016	correctivo	Jesus Olivera	la temperratura varia mucho	se puso una resistencia tipo varilla de 15 cm ya que la etiqueta se malogro se puso uno de 220 V.	resistencia de 150mm y 220 V	ninguna
08 de junio del 2016	correctivo	Jesus Olivera	Habilito parte del balancin	*Se habilito el motor con gusano modificado, se habilito el ojo sensor, se coloco nuevas sensores de finales de carrera, se lubrico y se deajo operativo.	ninguna	Comprar nuevo sensor (ojo electrico), se tomo prestado de la italzip
09 de junio del 2016	correctivo	Luis Lachira	Freno de desbobinador	*Se procedio a calibrar potenciometro a regular tension de freno	ninguna	ninguna
10 de agosto del 2016	correctivo	Jesus Olivera	Planchador en mal estado	* Se procedio a revisar la resistencia, se encontro cables solidos y borneras en mal estado, se cambio de bornera y se puso los cables	bornera	quedo operativo
14 de agosto del 2016	correctivo	Jesus Olivera	Cambio de borneras	*Se saco las resistencias del planchador, se limpio, se cambio de borneras, cables de alta temperatura, se lubrico y se coloco de nuevo	Resistencia 220V 100w 03 borneras de 14A	quedo operativo

Anexo 14. Registro de paradas de máquina del año 2106, fallas constantes

MÁQUINA: SELLADORA ITALZIP	CÓDIGO: SEL-04
TIPO: - POUNCHADORA	PROCEDENCIA / PRODUCTOR:
PROCESO: SELLADO	AÑO DE FABRICACIÓN: -

FECHA	MOTIVO DEL MANTENIMIENTO	EJECUTADO POR	FALLAS DEL EQUIPO / MÁQUINA	REPARACIONES / ACTIVIDADES EFECTUADAS	REPUESTOS UTILIZADOS	OBSERVACIONES
03 de marzo de 2017	Correctivo	Jesus olivera	Unidad de mantenimiento malogrado / Regulador roto.	*Se procedio a desmontar, cambiar y regular la unidad de mantenimiento, verificando y probando los filtros	unidad de mantenimiento (01 uni.)	operativo
12 de abril de 2017	Correctivo	Jesus olivera	Estatica sale alarma y no funcionaba.	*Mandaba alarma, se procedio a desconectar todo, arreglar el cable, secar cable que esaba humedo y dejo operativo.	Ninguno	Ninguna
12 de abril de 2017	Correctivo	Jesus olivera	Balancin sin control.	*Se encontro balancin sin control, se procedio a dar solución, regulando y lubricando, ajustando los pernos	Ninguno	operativo
25de junio de 2017	Correctivo	Jesus olivera	Sensor dañado.	*Se procedio a cambiar sensor sañado por la lluvia.	*Sensor inductivo	Ninguna
12 de agosto de 2017	Correctivo	Jesus olivera	Cable alimentador del PLC roto / sensor.	*Se procedio a sacar el cable, se reparan los hilos de las entradas del cable poniendolos en su posición.	Ninguno	Ninguna
01 de noviembre de 2017	Correctivo	Jesus olivera	Polin rodamientos rotos.	*Se procedio a embobinar el polin y poner rodamientos nuevos, se monto y dejo operativo.	rodamiento 6004 (4 uni.)	operativo
20 de noviembre de 2017	Correctivo	Ronny Maravi	Trabado de rodamientos.	se lubrico los rodamientos y se cambio solo de posicion de rodamientos En el rodillo jalador y bobinador	Ninguno	operativo
14 de diciembre de 2017	Correctivo	Ronny Maravi	Trabado de rodamientos.	se lubrico y se cambio solo un lado de los rodamientos 6204	rodamiento 6204 (01 uni.)	operativo, se sugiere cambiar de rodamientos a todos los rodillos en el preventivo.

Anexo 15. Registro de paradas de máquina del año 2106, fallas constantes


MÁQUINA: LYN 800	CÓDIGO:
TIPO: -	PROCEDENCIA / PRODUCTOR:
PROCESO: SELLADO	AÑO DE FABRICACIÓN: -

FECHA	MOTIVO DEL MANTENIMIENTO	EJECUTADO POR	FALLAS DEL EQUIPO / MÁQUINA	REPARACIONES / ACTIVIDADES EFECTUADAS	REPUESTOS UTILIZADOS	OBSERVACIONES
10 de MARZO de 2016	Correctivo	Rafael Jaramillo	Panel de control bloqueado.	*Se realizo inspección electrica. *Se reseteo panel y sopleteo con aire comprimido.	Ninguno	Ninguna
14 de marzo de 2016	Correctivo	Rafael Jaramillo	Fuga de agua en enfriador de cuchilla.	*Se realiza cambio de conectores. *Se cambio manguera de agua.	*Conectores 1/8 x M8. *Manguera de agua.	Ninguna
19 de marzo de 2016	Correctivo	Rafael Jaramillo	Falla en estatica.	*Se revisa las tensiones a fuente de alimentación de estatica. *Se encuentra cable desprendido en tablero que alimenta a la estatica. *Se realiza pruebas.	Ninguno	Ninguna
20 de marzo de 2016	Correctivo	Rafael Jaramillo	El troquel no cortaba e instalación de un troquelador.	*Se reparo el troquelador afilando y lubricando. *Se instalo nuevo troquelador para realizar otra producción.	*Troquelador.	Ninguna
21 de marzo de 2016	Correctivo	Rafael Jaramillo	Fuga de aire.	*Se procedio a cambiar manguera, poner racores y union tipo "T".	*Union tipo "T" de 8mm.	Ninguna
05 de abril de 2016	Correctivo	Rafael Jaramillo	Falla en faja transportadora.	*Se procedio a realizar mediciones electricas en tablero electrico. *Se encontro variador de frecuencia con falla de temperatura, se procedio a solucionar.	Ninguno	Ninguna
15 de abril de 2016	Correctivo	Rafael Jaramillo	Ultrasonido no subia amperaje.	*Se monto el modulo del ultrasonido que era de la lym 800. *Se monto el brazo sellador y se habilito tambien la parte eléctrica.	Ninguno	Ninguna
20 de mayo de 2016	Correctivo	Rafael Jaramillo	Troquelador no realizaba las perforaciones adecuadas.	*Se procedio a esmerilar la base del troquelador, afilar el troquel, cambiar pines y ajustar tuercas, dejando operativo.	Ninguno	Ninguna

Anexo 16. Resumen de resultados

MESES	EFICACIA ANTES	EFICIENCIA ANTES	PRODUCTIVIDAD ANTES	MESES	EFICACIA DESPUES	EFICIENCIA DESPUES	PRODUCTIVIDAD DESPUES
1	54%	62,65%	34%	1	88%	82,52%	73%
2	55%	61,25%	34%	2	89%	84,27%	75%
3	58%	59,21%	34%	3	92%	82,52%	76%
4	57%	65,68%	38%	4	92%	84,50%	77%
5	57%	63,37%	36%	5	92%	85,87%	79%
6	61%	68,82%	42%	6	93%	82,69%	77%
7	60%	64,31%	39%	7	95%	83,42%	79%
8	62%	56,88%	35%	8	95%	83,16%	79%
9	62%	61,60%	38%	9	96%	83,83%	80%
10	62%	68,27%	42%	10	95%	82,37%	78%
Promedio	59%	63,20%	37%	Promedio	93%	83,51%	77%

Anexo 17. Validación de los instrumentos – 1

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:
 APLICACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LAS MÁQUINAS EN EL AREA DE SELLADO EN LA EMPRESA ENVOLTURAS FLEXIBLE
 HUACHIPA S.A.C. HUACHIPA -2017

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Plan de Mantenimiento Preventivo							
1	DIMENSION 1: Disponibilidad $D = 100 \times \frac{\text{Tiempo Planeado Produccion} - \text{Tiempo Paradas No Programadas}}{\text{Tiempo Planeado Produccion}}$	Si	No	Si	No	Si	No	
2	DIMENSION 2: Confiabilidad $TPEF = \frac{\text{Tiempo real de operacion de la maquina}}{\text{Numero de arranques de la maquina}}$	Si	No	Si	No	Si	No	
3	DIMENSION 3: Mantenibilidad $TPPR = \frac{\text{Tiempo real de la intervencion de mantenimiento}}{\text{Numero de arranques de la maquina}}$	Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad							
1	DIMENSION 1: Eficacia $EFC = 100 \times \frac{\text{PRODUCCION REAL}}{\text{PRODUCCION ESPERADA}}$	Si	No	Si	No	Si	No	
2	DIMENSION 2: Eficiencia $EFN = 100 \times \frac{\text{TIEMPO REAL DE LA MAQUINA}}{\text{TIEMPO ESPERADO}}$	Si	No	Si	No	Si	No	

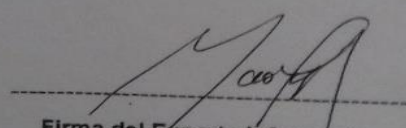
Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si es suficiente

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg: MCCA VELASQUEZ, MARCO ANTONIO DNI: 06252711

Especialidad del validador: ING. EN MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS

Lima... 05 de 12 del 2017


 Firma del Experto Informante.

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Anexo 18. Validación de los instrumentos – 2



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:
APLICACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LAS MÁQUINAS EN EL AREA DE SELLADO EN LA EMPRESA ENVOLTURAS FLEXIBLES HUACHIPA S.A.C. HUACHIPA -2017

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Plan de Mantenimiento Preventivo							
1	DIMENSIÓN 1: Disponibilidad $D=100 \times \frac{\text{Tiempo Planeado Produccion} - \text{Tiempo Paradas No Programadas}}{\text{Tiempo Planeado Produccion}}$	Si	No	Si	No	Si	No	
		/		/		/		
2	DIMENSIÓN 2: Confiabilidad $TPEF = \frac{\text{Tiempo real de operacion de la maquina}}{\text{Numero de arranques de la maquina}}$	Si	No	Si	No	Si	No	
		/		/		/		
3	DIMENSIÓN 3: Mantenibilidad $TPPR = \frac{\text{Tiempo de intervencion de mantenimiento}}{\text{Numero de arranques de la maquina}}$	Si	No	Si	No	Si	No	
		/		/		/		
	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad							
1	DIMENSIÓN 1: Eficacia $EFC = 100 \times \frac{\text{PRODUCCION REAL}}{\text{PRODUCCION ESPERADA}}$	Si	No	Si	No	Si	No	
		/		/		/		
2	DIMENSIÓN 2: Eficiencia $EFN = 100 \times \frac{\text{PRODUCCION REAL}}{\text{RECURSO (CORRIENTE)}}$	Si	No	Si	No	Si	No	
		/		/		/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** **Aplicable después de corregir** [] **No aplicable** []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg: Roberto Galindo Huaraca A. DNI: 41723679
 Especialidad del validador: _____

Lima 05 de 12 del 2017


¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Roberto

Firma del Experto Informante.

Anexo 19. Validación de los instrumentos – 3


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:
 APLICACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LAS MÁQUINAS EN EL ÁREA DE SELLADO EN LA EMPRESA ENVOLTURAS FLEXIBLES HUACHIPA S.A.C. HUACHIPA - 2017


N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Plan de Mantenimiento Preventivo							
1	DIMENSIÓN 1: Disponibilidad D = 100 x $\frac{\text{Tiempo Planificado Producción} - \text{Tiempo Paradas No Programadas}}{\text{Tiempo Planificado Producción}}$	SI	No	SI	No	SI	No	
2	DIMENSIÓN 2: Confiabilidad TPEF = $\frac{\text{Tiempo real de operación de la máquina}}{\text{Número de arranques de la máquina}}$	SI	No	SI	No	SI	No	
3	DIMENSIÓN 3: Mantenibilidad TPPR = $\frac{\text{Tiempo real de la intervención de mantenimiento}}{\text{Número de arranques de la máquina}}$	SI	No	SI	No	SI	No	
	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad							
1	DIMENSIÓN 1: Eficacia EEC = 100 x $\frac{\text{PRODUCCION REAL}}{\text{PRODUCCION ESPERADA}}$	SI	No	SI	No	SI	No	
2	DIMENSIÓN 2: Eficiencia EFN = 100 x $\frac{\text{TIEMPO REAL DE LA MAQUINA}}{\text{TIEMPO ESPERADO}}$	SI	No	SI	No	SI	No	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable


Apellidos y nombres del juez validador: Dr. / Mg: Johanna Maza DNI: 07721022
 Especialidad del validador: Psicología

Lima, 5 de 12 del 2017



 Firma del Experto Informante.

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem; es conciso, exacto y directo.
 Nota: Suficiencia, se tiene suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

Anexo 20. mantenimientos preventivos realizados en las maquinas selladoras

		ORDEN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				CÓDIGO: MA-FO-001	
						VERSIÓN: 01	
CODIGO MAQUINA: SEF-01		MAQUINISTA: OSCAR COLANCHA			FECHA PROGRAMADA: 03/02/2017		
MÁQUINA:		SELLADORA HECE SIVERIO					
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO A REALIZAR / RECOMENDACIONES					MATERIALES/REPUESTOS		EJECUTADO
CAMBIO DE FAJAS TRANSPORTADORAS					Fajas blancas de hilo grueso de 2 mm de espesor (32 fajas)		X
CAMBIO DE FAJAS O CORREAS DEL MOTOR y CALIBRACION					fajas en V B900 (4 UNI.)		X
CAMBIO DE RODAMIENTOS DE RODILLOS					6004 (4 uni.),		X
CAMBIO DE RODAMIENTOS DE GUILLOTINAS					rodamiento 6002 (2 uni.)		X
MANTENIMIENTO A LOS TROQUELADORES					spray rost off (2 uni), piedra para cuchilla (1		X
CAMBIO DE MANGUERAS NEUMATICAS					manguera neumatica n°8 (20 metros)		X
CAMBIO DE PISTONES NEUMATICOS					piston neumatico 20 x 45 alteca (4 uni.)		X
INSPECCION Y CAMBIO (SI REQUIERE) DE RACORES O CONECTORES					conector en T (8 uni.), conector en codo #8 (6 uni.), racor 3/4 (2 uni.), racor de 1/8 (4 uni.)		X
REVISION DE POLINES (servicio torno)					servicio interno (tornería)		X
COMPROBAR EL FILO DE LAS GUILLOTINAS (MANDARLAS A AFILAR)					servicio externo		X
REVISAR LA UNIDAD DE MANTENIMIENTO (SI ES NECESARIO CAMBIARLA)					purgar, filtros, manguera n°8		X
REVISAR LAS POLEAS (MANDAR A TORNO A RECTIFICAR SI ES NECESARIO)					servicio interno (tornería)		X
REVISAR LOS PIÑONES (FABRICAR NUEVOS SI ES NECESARIO)					servicio interno (tornería)		X
DESMONTAJE PARA MANDAR A RECTIFICAR, REENCAUCHAR LOS RODILLOS					cadena de aza 45 A (5 metros)		X
REVISAR EL ESTADO DE LAS CADENAS					grasa para alta temperatura frixo (1 balde)		X
LUBRICAR LOS PUNTOS DE ENGRANAJE Y RODAMIENTOS					trapos industriales (80 uni.)		X
LIMPIEZA GENERAL DE LA MAQUINA					rodajes 6002 (2 uni.), sello mecanico 10 x 15 (1 uni.)		X
FECHA DE EJECUCIÓN DEL TRABAJO: 03/02/2017					PARTE DE EQUIPO / MAQUINA: PARTES MECANICAS		
TECNICO DE MANTENIMIENTO: JESUS OLIVERA					CÓDIGO DE MAQUINA:		SEF-01
HORA DE INICIO:	08:00 a.m.	HORA DE TERMINO:	19:00	TIEMPO EMPLEADO:	5 DÍAS	TURNO:	D


Anexo 21. Formato de orden de Mantenimiento

	ORDEN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO						CÓDIGO: MA-FO-001	
							VERSIÓN: 01	
CODIGO MAQUINA: SEF-01		MAQUINISTA: OSCAR COLANCHA			FECHA PROGRAMADA: 03/06/2017			
MÁQUINA:	SELLADORA HECE SIVERIO							
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO A REALIZAR / RECOMENDACIONES							EJECUTADO	
REVISION DE TERMOCUPLAS							X	
CAMBIO DE RESISTENCIAS							X	
DESMONTAJE PARA MANTENIMIENTO A LOS MOTORES (SERVICIO EXTERNO)							X	
REVISION DE FOTOCELULAS							X	
REVISION DE LAS ELECTROVALVULAS							X	
REALIZAR MANTENIMIENTO A LAS BARRAS ANTIESTATICAS (SERVICIO ELECTRONICO)							X	
REVISAR LOS PIROMETROS (mantenimiento)							X	
REVISAR LOS RELE DE ESTADO SOLIDO (CAMBIAR SI ES NECESARIO)							X	
REVISAR LOS PULSADORES							X	
MANTENIMIENTO A LOS VARIADORES (SERVICIO ELECTRONICO)							X	
REVISAR EL CONSUMO DE CORRIENTE DE LA MAQUINA							X	
VERIFICAR SI EXISTE FUGA A TIERRA							X	
LUBRICAR LOS PUNTOS DE ENGRANAJE Y RODAMIENTOS							X	
LIMPIEZA GENERAL DE LA MAQUINA							X	
FECHA DE EJECUCIÓN DEL TRABAJO: 03/06/2017					PARTE DE EQUIPO / MAQUINA: PARTES ELECTRICAS			
TECNICO DE MANTENIMIENTO: JESUS OLIVERA					CÓDIGO DE MAQUINA:		SEF-01	
HORA DE INICIO:	08:00 a.m.	HORA DE TERMINO:	19:00	TIEMPO EMPLEADO:	5 DÍAS	TURNO:	D	

Anexo 22. Formato de orden de Mantenimiento Preventivo

		ORDEN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				CÓDIGO: MA-FO-001	
						VERSIÓN: 01	
N° ORDEN DE TRABAJO:		MAQUINISTA: HUGO OSPINA		FECHA PROGRAMADA: 06/03/17			
MÁQUINA:		SELLADORA HECE SC 700 - III					
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO A REALIZAR / RECOMENDACIONES				MATERIALES/REPUESTOS		EJECUTADO	
CAMBIO DE FAJAS TRANSPORTADORAS				Fajas blancas de hilo grueso de 2 mm de espesor (16 fajas)		X	
CAMBIO DE FAJAS O CORREAS DEL MOTOR y CALIBRACION				fajas dentadas AV 68 (4 UNI.)		X	
CAMBIO DE RODAMIENTOS DE RODILLOS				6004 (4 uni.)		X	
CAMBIO DE RODAMIENTOS DE GUILLOTINAS				rodamiento 5902 (2 uni.)		X	
MANTENIMIENTO A LOS TROQUELADORES				spray rost off (2 uni), piedra para cuchilla (1 uni.)		X	
CAMBIO DE PISTONES NEUMATICOS				piston neumatico 20 x 15 alteca (4 uni.)		X	
REVISION DE POLINES (servicio torno)				servicio interno (tomeria)		X	
DESMONTAJE PARA MANTENIMIENTO A LOS MOTORES (SERVICIO EXTERNO)				servicio externo		X	
COMPROBAR EL FILO DE LAS GUILLOTINAS (MANDARLAS A AFILAR)				servicio externo		X	
REVISAR LAS POLEAS (MANDAR A TORNO A RECTIFICAR SI ES NECESARIO)				servicio interno (tomeria)		X	
REVISAR LOS PIÑONES (FABRICAR NUEVOS SI ES NECESARIO)				servicio interno (tomeria)		X	
DESMONTAJE PARA MANDAR A RECTIFICAR, REENCAUCHAR LOS RODILLOS				servicio externo		X	
REVISAR EL ESTADO DE LAS CADENAS				cadena de aza 45 A (5 metros)		X	
LUBRICAR LOS PUNTOS DE ENGRANAJE Y RODAMIENTOS				grasa para alta temperatura frixo (1 balde)		X	
LIMPIEZA GENERAL DE LA MAQUINA				trapos industriales (80 uni.)		X	
REALIZAR MANTENIMIENTO A LA BOMBA DE SUCCION				rodajes 6002 (2 uni.), sello mecanico 10 x 15 (1 uni.)		X	
FECHA DE EJECUCIÓN DEL TRABAJO: 06/03/17				PARTE DE EQUIPO / MAQUINA: MECANICA -			
TECNICO DE MANTENIMIENTO: JESUS OLIVERA				CÓDIGO DE MAQUINA:		SEL-02	
HORA DE INICIO:	08:00 a.m.	HORA DE TERMINO:	19:00	TIEMPO EMPLEADO:	6 dias	TURNO: D N	

Anexo 23. Formato de orden de Mantenimiento Preventivo

		ORDEN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				CÓDIGO: MA-FO-001		
						VERSIÓN: 01		
N° ORDEN DE TRABAJO:		MAQUINISTA: HUGO OSPINA		FECHA PROGRAMADA: 11/03/17				
MÁQUINA:		SELLADORA HECE SC 700 - III						
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO A REALIZAR / RECOMENDACIONES				MATERIALES/REPUESTOS		EJECUTADO		
CAMBIO DE MANGUERAS NEUMATICAS				Manguera neumatica n°8 (8 metros), manguera neumatica n°10 (10 metros)		X		
INSPECCION Y CAMBIO (SI REQUIERE) DE RACORES O CONECTORES				racores 1/2 (4 uni.), racores 1/8 (4 uni.)		X		
REVISION DE TERMOCUPLAS				termocupla tipo J (5 metros)		X		
CAMBIO DE RESISTENCIAS				resistencia de 200 w, 220 voltios (2 uni.)		X		
REVISION DE FOTOCELULAS				multimetro		X		
REVISION DE LAS ELECTROVALVULAS				electrovalvula de 2 toques, 24 DC (2 uni.)		X		
REVISAR LA UNIDAD DE MANTENIMIENTO (SI ES NECESARIO CAMBIARLA)				filtros de lana (1 metro)		X		
REALIZAR MANTENIMIENTO A LAS BARRAS ANTIESTATICAS (SERVICIO ELECTRONICO)				servicio electronico		X		
REVISAR LOS PIROMETROS (mantenimiento)				servicio electronico		X		
REVISAR LOS RELE DE ESTADO SOLIDO (CAMBIAR SI ES NECESARIO)				amperios (3 uni.)		X		
REVISAR LOS PULSADORES				pulsadores abierto y cerrado (2 uni.)		X		
MANTENIMIENTO A LOS VARIADORES (SERVICIO ELECTRONICO)				servicio electronico		X		
REVISAR EL CONSUMO DE CORRIENTE DE LA MAQUINA				pinza amperimetrica		X		
VERIFICAR SI EXISTE FUGA A TIERRA				pinza amperimetrica		X		
LIMPIEZA GENERAL DE LA MAQUINA				trapos industriales (50 uni.)		X		
FECHA DE EJECUCIÓN DEL TRABAJO: 11/09/17				PARTE DE EQUIPO / MAQUINA: electrico hidraulico				
TECNICO DE MANTENIMIENTO: JESUS OLIVERA				CÓDIGO DE MAQUINA:		SEL-02		
HORA DE INICIO:	08:00 a.m.	HORA DE TERMINO:	19:00	TIEMPO EMPLEADO:	4 dias	TURNO:	D	N

Anexo 24. CARTA DE AUTORIZACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN PARA PUBLICAR SU IDENTIDAD EN LOS RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES

Datos Generales

Nombre de la Organización:	RUC: 20546255299
Packplast Envolturas SAC	
Nombre del Titular o Representante legal: George Sansour Gharib	
Nombres y Apellidos George Sansour Gharib	DNI: 08746663

Consentimiento:

De conformidad con lo establecido en el artículo 7º, literal "f" del Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo (*), autorizo [x], no autorizo [] publicar LA IDENTIDAD DE LA ORGANIZACIÓN, en la cual se lleva a cabo la investigación:

Nombre del Trabajo de Investigación Gestión de compras para mejorar el abastecimiento en el área de mantenimiento de la empresa Envolturas Flexibles Huachipa S.A.C.	
Nombre del Programa Académico: Pre grado	
Autor: Nombres y Apellidos Kevin Enrique Talledo Magallanes	DNI: 71698252

En caso de autorizarse, soy consciente que la investigación será alojada en el Repositorio Institucional de la UCV, la misma que será de acceso abierto para los usuarios y podrá ser referenciada en futuras investigaciones, dejando en claro que los derechos de propiedad intelectual corresponden exclusivamente al autor (a) del estudio.

Lugar y Fecha: 10/10/2022

Firma:

(Titular o Representante legal de la Institución)

(*). Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo-Artículo 7º, literal " f " Para difundir o publicar los resultados de un trabajo de investigación es necesario mantener bajo anonimato el nombre de la institución donde se llevó a cabo el estudio, salvo el caso en que haya un acuerdo formal con el gerente o director de la organización, para que se difunda la identidad de la institución. Por ello, tanto en los proyectos de investigación como en los informes o tesis, no se deberá incluir la denominación de la organización, pero si será necesario describir sus características.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, Mg. Meza Velásquez, Marco Antonio, docente de la FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA y Escuela Profesional de INGENIERIA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO, asesor(a) del Trabajo de Investigación / Tesis titulada: " APLICACION DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LAS MAQUINAS EN EL AREA DE SELLADO EN LA EMPRESA ENVOLTURAS FLEXIBLES HUACHIPA S.A.C. HUACHIPA -2017" del (los) autor (autores) TALLEDO MAGALLANES KEVIN ENRIQUE, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender el Trabajo de Investigación / Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

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

Lima, 08 de diciembre de 2017

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
MEZA VELASQUEZ, MARCO ANTONIO [i] DNI: 06252711 ORCID: 0000-0003-4500-7831	[P.P.]

INVESTIGA
UCV