



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Implementación de un programa de mantenimiento autónomo en la línea tetra pak para mejorar la productividad de la Empresa Laive S.A., Ate, 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

Wilder Saturnino Mejia Castillo

ASESOR:

Dr. Víctor Ramiro Salas Zeballos

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA - PERÚ

2018

Página del Jurado



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

DICTAMEN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N°190(D) -2018-II-UCV Lima Ate/PFA/EP II

El presidente y los miembros del Jurado Evaluador designado con RESOLUCION DIRECTORAL N°227-2018-II-UCV Lima Ate/PFA/EP II de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial acuerdan:

PRIMERO. -

Aprobar pase a publicación ()
Aprobar por unanimidad (X)
Aprobar por mayoría ()
Desaprobar ()

La tesis presentada por el (la) estudiante MEJIA CASTILLO, WILDER SATURNINO, denominado:

IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO EN LA LÍNEA TETRA PAK PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA LAIVE S.A., ATE, 2018

SEGUNDO. - Al culminar la sustentación, el (la) estudiante MEJIA CASTILLO, WILDER SATURNINO, obtuvo el siguiente calificativo:

NUMERO	LETRAS	CONDICIÓN
15	QUINCE	APROBADO POR UNANIMIDAD

Presidente (a): MGTR. BENAVENTE VILLENA, LUIS

Firma

Secretario: MGTR. ZUÑIGA FIESTAS, LUIS

Firma

Vocal: DR. SALAS ZEBALLOS, RAMIRO

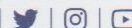
Firma



Dr. Acuña Barreto Miriam Elizabeth
Coordinador de Escuela
UCV - Lima Ate



Somos la Universidad de los
que quieren salir adelante.
Escuela Profesional Interesados Archivo



ucv.edu.pe

Dedicatoria

De manera muy especial agradezco a mi esposa Diana, hijos Dylan, Yurem y Liam, por ser parte de este proyecto, me siento orgulloso de tener una familia hermosa que siempre me apoyan en la formación de mi vida profesional.

Gracias Dios por concederme una hermosa familia.

A mi madre, mi padre y hermanos por ser personas que me han ofrecido el amor y la calidez de la familia a la cual amo.

Agradecimientos

Dios, familia, amigos y personas especiales en mi vida, son el conjunto de seres queridos que contribuyen a mi crecimiento día a día.

Son muchas personas involucradas para mi desarrollo profesional y humano, a ellos las gracias de forma especial por todo su apoyo, consejo y sobre todo el brindarme su linda amistad.

Declaratoria de autenticidad

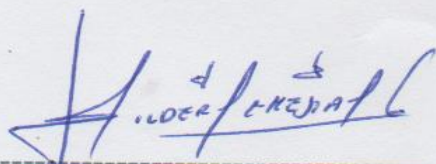
Yo, Wilder Saturnino Mejia Castillo, estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo de Lima, identificado con DNI N° 10606790, con la tesis titulada **“Implementación de un Programa de Mantenimiento Autónomo en la Línea Tetra Pak para Mejorar la Productividad de la Empresa Laive S.A., ATE, 2018”**, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de Grados y Títulos de la universidad. Facultad de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que:

1. La tesis es de autoría.
2. He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. La tesis no ha sido presentada anteriormente, no ha sido plageada, ni publicada.
4. Los datos presentados en la investigación son reales, no ha sido falseadas ni duplicadas ni copiadas.

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

Así mismo, no autorizo a la universidad Cesar Vallejo publicar la presente investigación debido a que las informaciones son confidenciales manejadas por la empresa.

Lima, 05 de diciembre del 2018



Wilder Saturnino Mejia Castillo

DNI 10606790

Presentación

Señores miembros del jurado,

Declaro a ustedes mi tesis titulada **“Implementación de un Programa de Mantenimiento Autónomo en la Línea Tetra Pak para Mejorar la Productividad de la Empresa Laive S.A., ATE, 2018”**. Cuyo objetivo es:

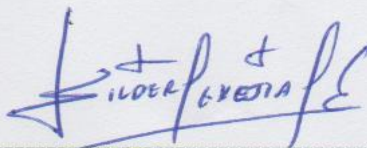
Mejorar la productividad en dicha área, mediante la implementación del proyecto en mención. En cumplimiento del reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo para obtener el Título Profesional de Ingeniero Industrial.

La presente investigación está estructurada en siete capítulos y son:

El capítulo uno: Introducción, contiene el problema, los antecedentes, justificación del estudio, las hipótesis y los objetivos. El segundo capítulo: Método, contiene las variables, Tipo de investigación, Variables de Operacionalización, población y muestra, Técnicas e instrumentos, Métodos de análisis de datos y aspectos éticos. El tercer capítulo: Se presentan los resultados obtenidos. En el cuarto capítulo: Se formulan las discusiones de la investigación, considerando los resultados. En el quinto capítulo, se presentan las conclusiones del estudio. En el sexto capítulo se formulan las recomendaciones. En el séptimo capítulo, se presentan las referencias bibliográficas y anexos, donde se detallan las fuentes de información empleadas para la presente investigación.

Por tanto, espero cumplir con los requisitos de aprobación establecidos de las normas de la Universidad César Vallejo.

Atentamente,



Wilder Saturnino Mejia Castillo

INDICE

Titulo	i
Dictamen.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Presentación.....	vi
Índice	vii
Resumen	xii
Abstract.....	xiii
I. INTRODUCCION	14
1.1 Realidad problemática.....	15
1.1.1 Situación actual	20
1.2 Trabajos previos	24
1.2.1 Antecedentes internacionales	24
1.2.2 Antecedentes nacionales.....	26
1.3 Teorías relacionadas al tema	29
1.3.1 Mantenimiento autónomo.....	29
1.3.2 Check list.....	29
1.3.3 Pasos para implantación del mantenimiento autónomo	29
1.3.4 Mantenimiento.....	31
1.3.5 Cultura de mantenimiento	31
1.3.6 Mantenimiento Correctivo	31
1.3.7 Mantenimiento Preventivo	31
1.3.8 Mantenimiento Predictivo	32
1.3.9 Fases de las 5s	32
1.3.10 Filosofía 5s	33
1.3.11 Importancia de las 5s	33
1.3.12 Productividad.....	33
1.3.13 Eficiencia	34
1.3.14 Eficacia	34
1.3.15 Calidad.....	35
1.3.16 Importancia de la productividad.....	36

1.3.17	Componentes de la Productividad	36
1.3.18	Factores de la productividad.....	37
1.4	Formulación del problema.....	37
1.4.1	Problema general	37
1.4.2	Problemas específicos.....	37
1.5	Justificación del estudio	38
1.6	Hipótesis	39
1.6.1	Hipótesis general	39
1.6.2	Hipótesis específicos	39
1.7	Objetivos.....	39
1.7.1	Objetivos generales.....	39
1.7.2	Objetivos específicos	39
II.	METODO	41
2.1	Tipo de investigación	41
2.1.1	Diseño de investigación	41
2.2	Variables, Operacionalización.....	42
2.2.1	Variable independiente	42
2.2.2	Variable dependiente	43
2.3	Población y Muestra	44
2.3.1	Población	44
2.3.2	Muestra	44
2.4	Técnicas e instrumentos de correlación de datos y confiabilidad	44
2.4.1	Técnica de investigación	44
2.4.2	Instrumentos	44
2.4.3	Validez.....	45
2.4.4	Confiabilidad	45
2.5	Métodos de análisis de datos	45
2.5.1	Análisis descriptivo	45
2.5.2	Análisis inferencial	45
2.6	Aspectos éticos	45
III.	RESULTADOS	46
3.1	Análisis descriptivo	47
3.2	Análisis inferencial	62

3.2.1	Análisis de la hipótesis general	65
3.2.2	Análisis de la primera hipótesis específica.....	67
3.2.3	Análisis de la segunda hipótesis específica	70
IV.	DISCUCION	73
V.	CONCLUSIONES	75
VI.	RECOMENDACIONES	77
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	79
	ANEXOS	84
Anexo 1	Cronograma de actividades.....	85
Anexo 2	Sensibilización al personal piloto	86
Anexo 3	Reunión de 10 minutos en celda de MA.....	86
Anexo 4	Diagrama de implementación de mantenimiento autónomo	87
Anexo 5	Cronograma de implementación (Gantt)	88
Anexo 6	Indicador de desempeño	89
Anexo 7	DAP de pruebas de muestra.....	90
Anexo 8	Recursos y presupuesto.....	91
Anexo 9	Diagrama de levantamiento de tarjetas	92
Anexo 10	Levantamiento de tarjetas de mantenimiento autónomo	93
Anexo 11	Rol de responsabilidades del equipo piloto	94
Anexo 12	Fotos antes y después de la implementación	95
Anexo 13	Indicadores de producción	96
Anexo 14	Capacitación del personal	96
Anexo 15	Diagrama de Ishikawa.....	97
Anexo 16	Lección de un punto.....	98
Anexo 17	Registro de asistencia.....	99
Anexo 18	Check list de mantenimiento semanal	100
Anexo 19	Estándar de limpieza de la fechadora IMAJE.....	101
Anexo 20	Visión y Misión	102
Anexo 21	Cumplimiento de estándar de limpieza.....	103
Anexo 22	Cumplimiento de check list de mantenimiento semanal.....	103
Anexo 23	Mantenimiento semanal de limpieza	104

Anexo 24	Check list de limpieza diaria.....	104
Anexo 25	Sistema eléctrico antes y después de la implementación	105
Anexo 26	Problemas de la máquina / mermas en una producción	106
Anexo 27	Productos fuera de línea / falla de máquina.....	106
Anexo 28	Certificado de validez, variable independiente.....	107
Anexo 29	Certificado de validez, variable dependiente	108
Anexo 30	Certificado de validez, variable independiente.....	109
Anexo 31	Certificado de validez, variable dependiente	110
Anexo 32	Certificado de validez, variable independiente.....	111
Anexo 33	Certificado de validez, variable dependiente	112
Anexo 34	Siglas comunes.....	113
Anexo 35	Acta de aprobación de originalidad de tesis	114
Anexo 36	Turnitin	115
Anexo 37	Autorización de publicación de tesis en repositorio UCV.....	116
Anexo 38	Acta de aprobación de la tesis.....	117
Anexo 39	Autorización de la versión final del trabajo de investigación.....	118

INDICE DE FIGURAS

Figura 1	Los países más competitivos del mundo.....	15
Figura 2	Ranking latinoamericano y el caribe.....	16
Figura 3	Índice de competitividad	17
Figura 4	Diagrama de proceso.....	18
Figura 5	Líneas de producción de leche de máquinas tetra pak	19
Figura 6	Indicador de baja productividad en la línea siete	20
Figura 7	Diagrama de Ishikawa.....	21
Figura 8	Diagrama de Pareto, causas de la baja productividad	23
Figura 9	Confiabilidad de máquina mantenimiento planeado / autónomo.....	35
Figura 10	Loayza Norman (2016)	36
Figura 11	Enfoque estratégico y calidad	37
Figura 12	Esquema de experimentos y variables	41

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Líneas de producción de máquinas tetra pak.....	19
Tabla 2	Matriz de correlación.....	22
Tabla 3	Valores de Pareto.....	23
Tabla 4	Fases y pasos para la implementación de mantenimiento autónomo.....	29
Tabla 5	Matriz de coherencia.....	40
Tabla 6	Matriz de Operacionalización de la variable independiente.....	42
Tabla 7	Matriz de Operacionalización de la variable dependiente.....	43
Tabla 8	Máquinas tetra pak en la planta UHT.....	44
Tabla 9	La productividad antes.....	47
Tabla 10	La productividad después.....	48
Tabla 11	Estadística descriptiva de la variable dependiente.....	50
Tabla 12	La eficiencia antes.....	51
Tabla 13	La eficiencia después.....	52
Tabla 14	Estadística descriptiva de la variable independiente.....	54
Tabla 15	La calidad antes.....	55
Tabla 16	La calidad después.....	56
Tabla 17	Estadística descriptiva de la variable dependiente.....	58
Tabla 18	La merma antes.....	59
Tabla 19	La merma después.....	60
Tabla 20	Estadística inferencial de la variable productividad.....	62
Tabla 21	Prueba de normalidad de la hipótesis general.....	65
Tabla 22	Prueba de wilcoxon.....	66
Tabla 23	Prueba de comparación de medias de la productividad.....	66
Tabla 24	Prueba de normalidad específica 1.....	67
Tabla 25	Prueba de comparación de medias eficiencia.....	68
Tabla 26	Prueba de normalidad específica 2.....	70
Tabla 27	Prueba de comparación de medias calidad.....	71

RESUMEN

La presente investigación titulada “Implementación de un programa de mantenimiento autónomo en la línea tetra pak para mejorar la productividad de la Empresa Laive S.A., Ate, 2018”; ha sido elaborado para optar el título de Ingeniero Industrial, orientado a mejorar productividad, donde se realizó estudios de la situación actual de la empresa, en la que evidencia la falta de conocimiento y mantenimiento de los colaboradores en sus máquinas.

El objetivo de acuerdo a la situación actual es elaborar un programa de mantenimiento, determinando la relación entre el Mantenimiento Autonomo y la productividad de la empresa Laive S.A. 2018.

Esta investigación es Cuasi experimental, los datos obtenidos son reales y son levantados durante la investigación, donde la variable independiente mantenimiento autónomo es manipulada, obteniendo efectos de la variable dependiente como es la productividad.

Este informe va de acuerdo a los planteamientos teóricos y prácticos, se centra fundamentalmente en ejecutar el mantenimiento autonomo de las máquinas, utilizando técnicas e instrumentos de recolección de datos. Para obtener información relevante y solución al problema que se ocasiona por las paradas continuas en las máquinas Tetra Pak. Ocasionando retrasos de producción, sobrecostos de materiales de insumo entre otros.

Estos métodos después de ser aplicados, los resultados cuantitativos son evidentes donde nos muestra la media de la productividad antes (69.3604), es menor que la media de la productividad después (85.9550), por lo tanto no se cumple la $H_0: \mu_0 > \mu_1$, por lo que se rechaza la hipótesis nula. Alcanzando el incremento de la productividad en beneficio de la empresa.

Palabras clave: El Mantenimiento Autónomo, Productividad, Eficiencia.

ABSTRACT

This research entitled "Implementation of a Self-Contained Maintenance Program in the Tetra Pak Line to Improve the Productivity of the Company Laive S.A., ATE, 2018"; It has been prepared to opt for the title of Industrial Engineer, aimed at improving productivity, where studies were conducted on the current situation of the company, in which it evidences the lack of knowledge and maintenance of employees in their machines.

The objective according to the current situation is to prepare a maintenance program, determining the relationship between the Autonomous Maintenance and the productivity of the company Laive S.A. 2018

This research is quasi-experimental; the data obtained are real and are collected during the investigation, where the independent autonomous maintenance variable is manipulated, obtaining effects of the dependent variable such as productivity.

This report is in accordance with the theoretical and practical approaches, mainly focused on executing the autonomous maintenance of the machines, using data collection techniques and tools. To obtain the relevant information and solution to the problem caused by continuous shutdowns in the Tetra Pak machines. Causing production delays, cost overruns of input materials among others.

These methods after being applied, the quantitative results are evident where it shows us the average of the productivity before (69.3604), it is lower than the average of the productivity after (85.9550), therefore the H_0 is not fulfilled: $\mu_0 > \mu_1$, so the null hypothesis is rejected. Reaching the increase in productivity for the benefit of the company.

Keywords: Autonomous Maintenance, Productivity, Efficiency.

I INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

La crisis financiera mundial del 2008, las perspectivas de recuperación económica sostenida siguen en riesgo debido al fracaso generalizado por parte de los dirigentes y responsables políticos para poner en marcha las reformas y sostener la competitividad logrando incrementar la productividad.

Los países más competitivos del mundo que impulsan la productividad y el crecimiento, es como se muestra la escala en la siguiente figura.

El foro económico mundial (26 de septiembre de 2017). El comercio



Figura 1. Los países más competitivos del mundo (Fuente: WEF)

En América Latina y el Caribe, la falta de progreso y el pobre desempeño se debe a la baja productividad, escasa diversificación de las exportaciones, insuficiente mecanismo para crear empleos, hace que estén lejos de los líderes.

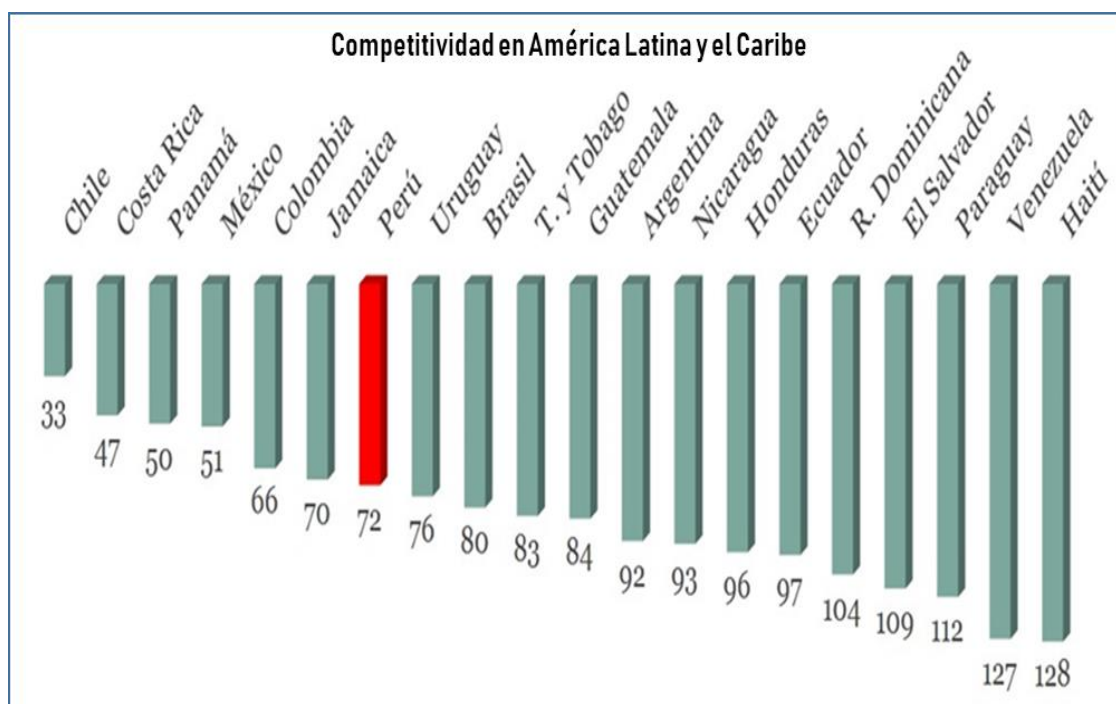


Figura 2. Ranking Latinoamérica y el Caribe (Fuente: WEF)

En el Perú los actos de corrupción en instituciones públicas y privadas han tenido un impacto, la eficiencia de los mercados financieros del sector empresarial también afectó negativamente a la competitividad del país. Es por ello, Perú ocupa el puesto (72), cinco puestos por debajo de su ubicación (4.22), con respecto al año pasado, puesto (67) con una puntuación de 4.23. En el año 2012 el índice fue mayor 4.28. Los pilares más débiles fueron innovación, instituciones, preparación tecnológica, infraestructura y sofisticación de negocios.

El foro económico mundial (26 de septiembre de 2017). El comercio



Figura 3. Índice de competitividad 2011 – 2017 (Fuente: WEF)

<https://elcomercio.pe/economía/peru/peru-cae-cinco-lugares-ranking-global-competitividad-noticia-461157>

La empresa LAIVE S.A. Tiene una diversidad de máquinas para la fabricación de productos como leche y jugos.

El proceso de producción es de la siguiente manera:

Recepción de leche: la leche llega en cisternas, se descarga en tanques inoxidables que tienen una chaqueta de agua fría para mantenerlo a una temperatura de 5°C.

Formulación: etapa donde el operador verifica las propiedades de la leche, las reconstituye y analiza los sólidos para enviarlo a los esterilizadores.

Proceso esterilizador: en este paso el producto pasa por unos intercambiadores de calor a una temperatura de 145 °C por dos segundos para eliminar microorganismos del producto protegiendo las proteínas de la leche, dentro de ello se encuentra el homogeneizador, el deaerador y los tubos de retención que trabajan dentro del proceso.

Envasado: en esta etapa se envasa la leche en envases de cartón, conocido como llenadoras de máquinas Tetra pak donde nos centraremos en la investigación de proyecto.

Distribución: la máquina Hélix es acumulador de envases, la máquina Straw coloca cañitas en el envase, la máquina fim wrapper realiza el Six pak, finalmente la máquina Carboard encajona los envases.

Almacén PT (productos terminados): Es el final del proceso donde se almacena el producto para luego se envía el producto al mercado.

En el diagrama de proceso observamos las máquinas que investigaremos, debido a la baja productividad en la máquina llenadora y máquinas de distribución.

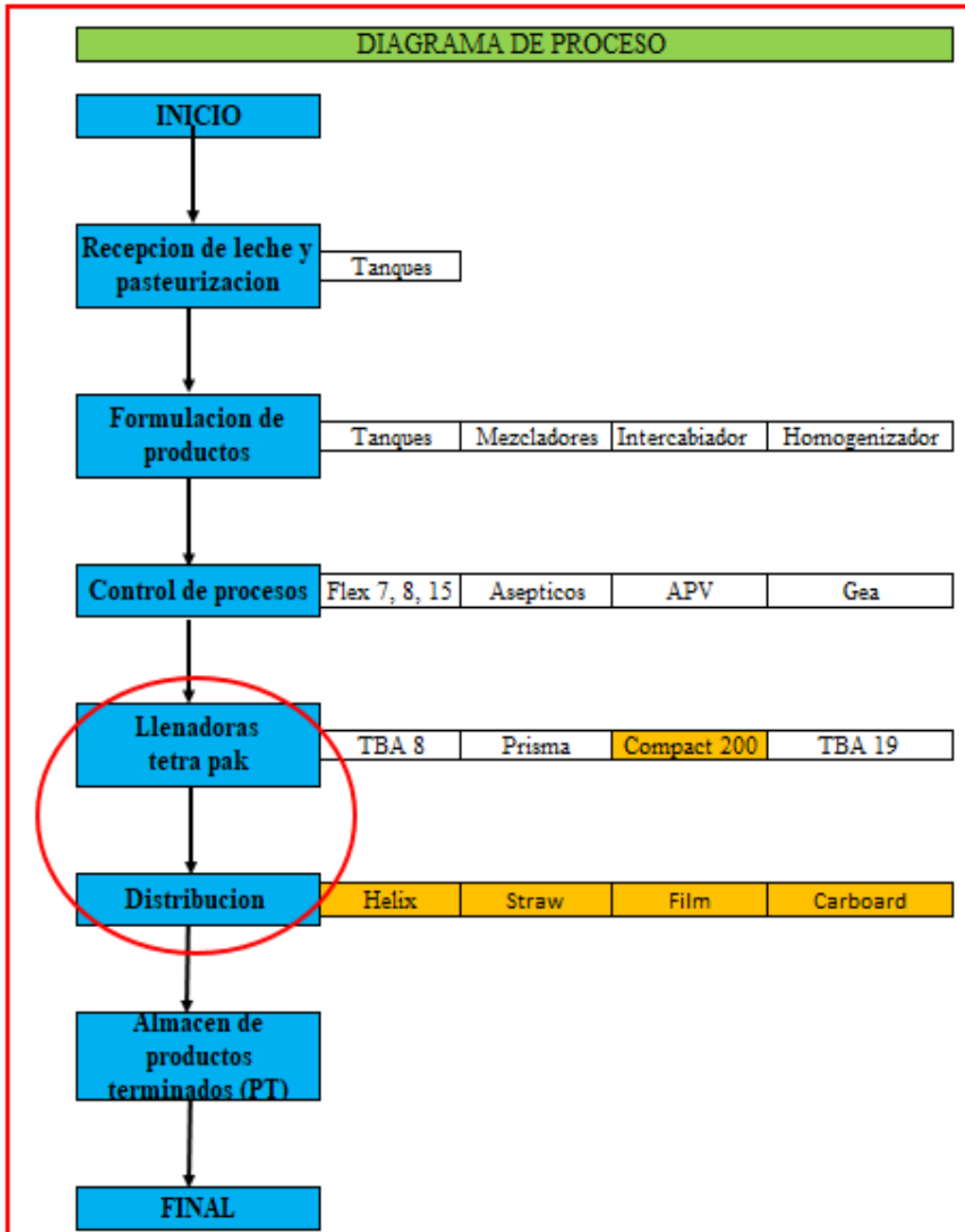


Figura 4. Diagrama de proceso

La figura N° 5. Nos muestra una línea completa del proceso productivo de máquinas Tetra Pak para la producción de productos como jugos y leches.



Figura 5. Línea de producción de leche de máquinas Tetra Pak

En la tabla N° 1 se describe las nueve (9) líneas de producción de máquinas Tetra Pak. Donde se investigara la línea N°. Siete (7) por la baja productividad de producción.

Tabla 1. Líneas de producción de máquinas Tetra pak

Línea	Máquina llenadora	Producto	Máquina acumulador	Máquina de cañitas y/o tapas	Máquina Four pack Six pack	Máquina Encajado
1	TBA 8 120V, 500 ml.	Leche Evaporada		Cap. Aplicator	Film 68	
2	TBA 8 120V, 500 ml.	Leche Evaporada		Cap. Aplicator	Film 66	
3	Prisma	Leche Evaporada	Hélix. Acumulator	Caper	Film 68	Carboard
4	Edge 1000 ml.	Jugo	Hélix. Acumulator	Caper	Film 68	Carboard
5	Compact 100, 200ml.	Leche & Jugo	Hélix. Acumulator	Straw	Film 67	Carboard
6	TBA 19 020V 200 ml.	Leche & Jugo	Hélix. Acumulator	Straw	Film 67	
7	Compact 200, 160,200,ml.	Leche & Jugo	Hélix. Acumulator	Straw	Film 67	Carboard
8	Compact 300, 160,200ml.	Leche & Jugo	Hélix. Acumulator	Straw	Film 67	Carboard
9	EDGE, 1000 ml.	Leche & Jugo	Hélix. Acumulator	Caper	Film 68	Carboard

Fuente: Elaboración propia

Índice de productividad en la línea 7.

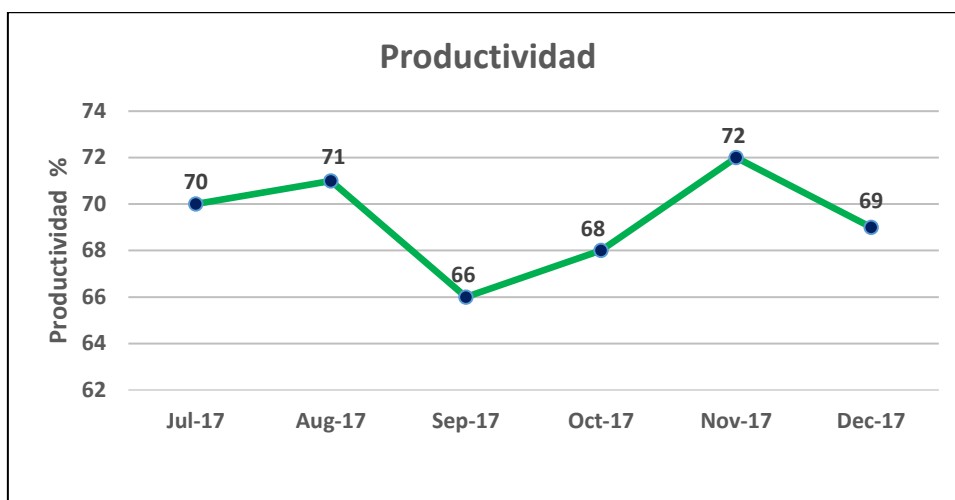


Figura 6. Indicador de baja productividad en la línea siete (7)

Situación actual

La baja productividad de la empresa LAIVE S.A. Se viene dando por diversos factores, la alta competitividad en el mercado, las paradas continuas en las máquinas Tetra Pak, retrasos de producción, generando sobrecostos de horas hombre, energía, materiales de insumo entre otros.

Las diversas paradas de las máquinas Tetra Pak son debido, a la mala operación, falta de mantenimiento operacional, Check list, comunicación de los relevos de turno, atención a los problemas menores como limpieza, lubricación, inspección y ajustes de la máquina. En muchos casos el personal operativo no tiene conocimiento del funcionamiento de las máquinas, no hay una respuesta inmediata ante una parada intempestiva, falta de indicadores de desempeño de los operadores en cuanto a los mantenimientos, tipo de paradas, error operacional y la calidad de la producción, del mismo modo la falta de capacitación e integración del personal operativo afecta la productividad.

A pesar del esfuerzo realizado por el personal de mantenimiento se ve afectado la productividad, ocasionando pérdidas de materiales de insumo en la producción, no se cumple con la meta propuesta, no se entrega los pedidos en plazos establecidos, ocasionando grandes pérdidas.

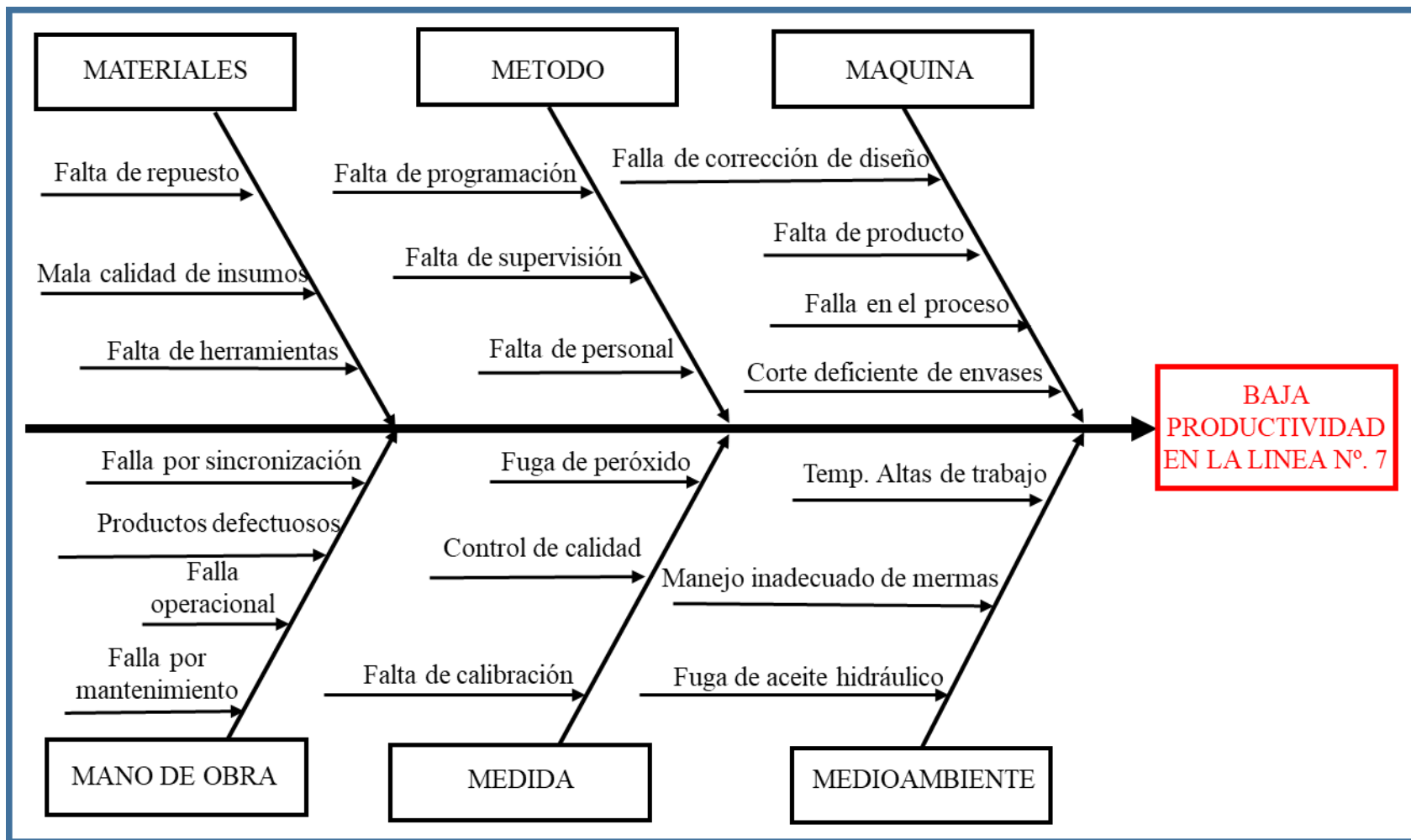


Figura 7. Diagrama de Ishikawa sobre baja productividad en la línea N°. Siete (7)

La figura N° 7. La frecuencia más consecuente que afecta la productividad de la línea N° 7. Es la falla operacional, desconocimiento de funcionamiento de las máquinas, paradas innecesarias, falta de mantenimiento, capacitación, inspección y lubricación, control de calidad, en muchos casos no hay la disponibilidad de la máquina por lo que no se puede realizar los mantenimiento programados, mala calidad de los insumos trae retrasos, las temperaturas altas originan que las tarjetas electrónicas se recalienten y hay paradas por alarmas de sobre carga, entre otros alarmas.

Tabla 2. Matriz de correlación

Matriz de Correlación	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	Frec.	% Pond.
Falla operacional	P1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	13	14,13
Paradas innecesarias	P2	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	16,30
Falta de repuestos	P3	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	3	3,26
Falta de capacitación	P4	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	11	11,96
Falta de producto	P5	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	9	9,78
Falta de supervisión	P6	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	7	7,61
Falta de herramientas	P7	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2,17
Disponibilidad de maquina	P8	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	3,26
Mala calidad de insumos	P9	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	3,26
Falla en el proceso	P10	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	4	4,35
Falta de programación	P11	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1,09
Falla por calibración	P12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1,09
Falla por mantenimiento	P13	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	8	8,70
Control de calidad	P14	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	9	9,78
Fuga de peróxido	P15	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	2,17
Temp. Altas de trabajo	P16	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1,09
																	92	100

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Valores de Pareto

	CAUSAS	CANTIDAD DE PROBLEMAS	% DE FRECUENCIA	FRECUENCIA ACUMULADA %	80 - 20
P2	Paradas innecesarias	15	16,3%	16,3%	80%
P1	Falla operacional	13	14,1%	30,4%	80%
P4	Falta de capacitación	11	12,0%	42,4%	80%
P14	Control de calidad	9	9,8%	52,2%	80%
P5	Falta de producto	9	9,8%	62%	80%
P13	Falla por mantenimiento	8	8,7%	70,7%	80%
P6	Falta de supervisión	7	7,6%	78,3%	80%
P10	Falla en el proceso	4	4,3%	82,6%	80%
P3	Falta de repuestos	3	3,3%	85,9%	80%
P8	Disponibilidad de maquina	3	3,3%	89,2%	80%
P9	Mala calidad de insumos	3	3,3%	92,5%	80%
P7	Falta de herramientas	2	2,2%	94,7%	80%
P15	Fuga de peróxido	2	2,2%	96,9%	80%
P11	Falta de programación	1	1,1%	98%	80%
P12	Falla por calibración	1	1,1%	99,1%	80%
P16	Temp. Altas de trabajo	1	1,1%	100%	80%
	TOTAL	92		100%	

Fuente: Elaboración propia

Diagrama de Pareto

Como podemos apreciar en el siguiente diagrama la cantidad de problemas que se presenta es por paradas innecesarias (16%), falla operacional (14%), falta de capacitación (12%), control de calidad (10%), falla por mantenimiento (10%), falta de supervisión (9%); entre otros.

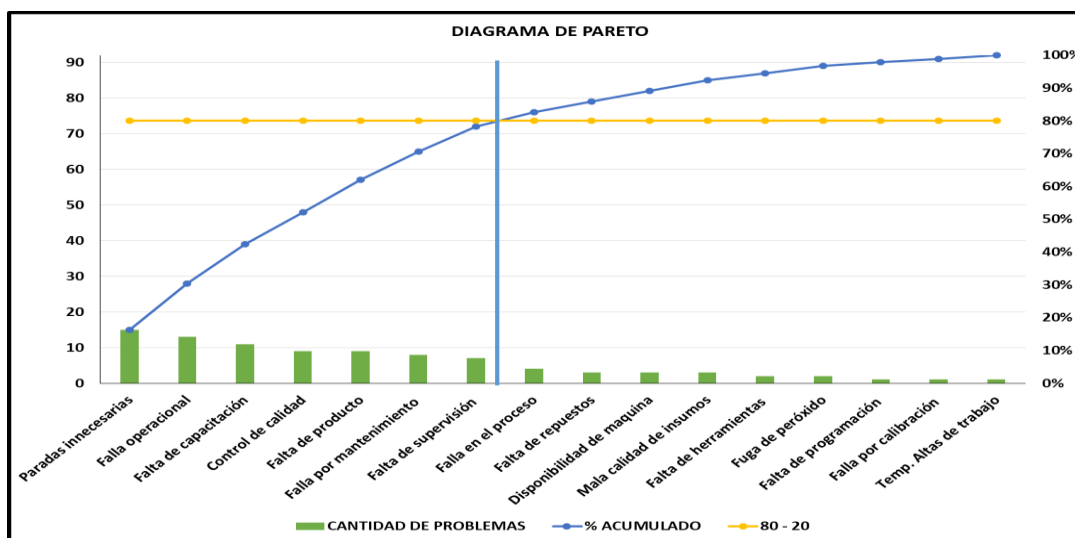


Figura 8. Diagrama de Pareto

1.2 Trabajos Previos

1.2.1 Antecedentes internacionales

VARGAS, M. Implementación del pilar de mantenimiento autónomo en el centro de proceso vibrado de la empresa FINART S.A.S. Universidad Distrital de Francisco José de Caldas Bogotá D.C., 2016. En esta tesis el objetivo principal fue contribuir a mejorar la eficiencia y el buen funcionamiento de las máquinas. La metodología empleada es de tipo experimental. La implementación mejoró el desempeño y estado de sus equipos, esto se evidencia en los comportamientos del indicador de MTTR y MTBF.

Con la implementación se logró identificar fallas de la máquina, mayor disponibilidad, reducción de las mermas y reprocesos con lo cual garantiza el adecuado funcionamiento.

RIVERA, L. Implementación de la Metodología de Mantenimiento Autónomo en el Área de Máquinas Envasadoras de la Planta MAISA”. Universidad de San Carlos de Guatemala, 2013. El objetivo principal de esta tesis fue desarrollar una guía que permita eliminar la suciedad de las superficies para el buen funcionamiento las máquinas envasadoras. La metodología empleada es de tipo experimental. Entre sus conclusiones manifiesta que la implementación minimizo los peligros de contaminación, durante el envasado mejorando la vida útil de sus componentes.

Además elaboraron diagramas de explosión permitiendo visualizar y mejorar el ajuste de las máquinas e identificar las piezas que tienen probabilidades de caer y contaminar físicamente el producto.

CASTRO, J. Mejoramiento de la Producción de la Empresa MIGPLAS en el Área de Extrucción Aplicando Mantenimiento Autónomo Basado en la Filosofía TPM. Universidad de Guayaquil de Ecuador, 2015. La metodología del proyecto fue reducir las mermas y mejorar la producción. La metodología empleada es de tipo cuasi - experimental. Entre sus conclusiones se identificaron problemas de Extrucción, logrando establecer las condiciones de funcionamiento que inciden directamente en los niveles de producción y desperdicio, por lo que fue importante diseñar un plan para disminuir las paradas constantes en los equipos de Extrucción.

Modificaron instructivos y procedimientos para el arranque de las máquinas, los cuales servirán como base para futuras capacitaciones.

Con esta implementación se logró que el personal sea más responsable y cambie su forma habitual de trabajar, mejorando las inspecciones rutinarias de los procesos de mantenimiento, promoviendo la detección temprana de fallas potenciales, mejorar las condiciones del equipo con la identificación y control de los factores que afectan las pérdidas crónicas en el equipo, con todo esto se espera que el personal eleve su moral y evitar conflictos.

LEITON, O. Diseño de un Plan de Mantenimiento Productivo Total (TPM) Enfocado en el Mantenimiento Preventivo, Mantenimiento Autónomo y la Eficiencia General de Equipos (OEE) para los Equipos más Críticos de la Planta FAS, Cartago - Costa Rica. En la Escuela de Ingeniería Electromecánica, 2015. Se llega a la conclusión que una intervención realizada en una máquina, con la participación de producción en el puesto de trabajo reduce los tiempos muertos, gracias a la rápida intervención que genera eficiencia en el proceso.

Además, los operadores capacitados con experiencia cumplen funciones de mantenimiento autónomo realizan lubricaciones, ajuste de piezas e inspecciones sin la necesidad de una solicitud a mantenimiento.

La implementación trajo resultados como análisis de fallas, acertar los equipos críticos, crear código de los equipos, crear programas de mantenimiento preventivo, crear cronogramas anuales de mantenimiento de los equipos y formatos de mantenimiento autónomo para que los operarios de producción cuiden de sus equipos con tareas sencillas y de corta duración.

BRENES, K. Diseño de un Plan de Mantenimiento Productivo Total (TPM) Enfocado en las Técnicas Mantenimiento Autónomo, Control Visual y Metodología Cinco Eses (5s) en la Planta Productiva de Grupo Espartaco. Costa Rica. En la Escuela de Ingeniería Electromecánica, 2016. La implementación desarrollara una nueva cultura en los operadores y puedan cumplir trabajos básicas para aumentar la disponibilidad de las máquinas, además con la limpieza inicial se clasifico los materiales realizando trabajos en menor tiempo.

También la eficiencia general de los equipos (OEE), se incrementó un 24% reduciendo los tiempos de mantenimiento y disminución del costo total, entre el costo real el mejorado fue 30%.

1.2.2 Antecedentes Nacionales

GONZALES, M. Implementación de Mantenimiento Autónomo para Mejorar el Indicador de Eficiencia de Producción en una Línea Convertidora de Papel Higiénico Marca Fabio Perini Modelo Sincro. Universidad Privada del Norte Lima – Perú, 2017. El objetivo principal fue disminuir los tiempos de parada por averías de las máquinas convertidores de papel higiénico. La metodología empleada es de tipo cuasi - experimental. Entre sus conclusiones podemos decir que con la implementación mejoró el indicador de eficiencia de producción, incrementamos el OEE en 4%, lo que representa un ahorro de \$ 52 416,00 dólares.

Con la participación de los operadores en el mantenimiento autónomo se detectaron potenciales fallas, dando solución al problema se disminuyeron los paros por avería en la línea convertidor, reduciendo el OEE por averías en 1.9% lo que representa un ahorro de \$ 24 897,60 dólares.

En la inspección y limpieza de los operadores, se redujo paros menores en la línea convertidor, reduciendo el OEE por paros menores en 2.1% lo que representa un ahorro de \$ 27 518,40 dólares.

LEONARDO, R. Mejora de Procesos en la Máquina Aplicadora de Línea de Tapas Coronas en la Empresa Packing Products del Perú Usando la Metodología Lean Universidad Peruana del Norte, 2016. El objetivo principal fue mejorar las deficiencias en área de ensamblado. La metodología empleada es de tipo experimental. Entre sus conclusiones optaron por aplicar el TPM, implementaron formatos para hacer seguimiento a la correcta limpieza de la máquina y la capacitación al personal explicándoles lo importante que es el correcto llenado de los registros.

Con la implementación de Lean Manufacturing ellos redujeron los productos no conformes en la fabricación de tapas coronas y mejoraron los re-procesos.

Esta parte de la limpieza y capacitación coincide con nuestra propuesta puesto que nosotros también capacitamos al personal de operaciones y mantenimiento antes de realizar la limpieza y así poder inspeccionar después, porque la consideramos fundamental para soportar la implementación del mantenimiento autónomo.

PULCHA, D. Implementación de un Modelo de Mantenimiento Autónomo en un departamento de producción de detergentes. Universidad Nacional de Ingeniería, 2015. El objetivo principal de la implementación fue aumentar la productividad. La metodología empleada es de tipo experimental. Entre sus conclusiones nos dice que la implementación incidió positivamente en la productividad del departamento de Detergentes P & G. fue la herramienta base de la implantación del TPM, y genero una relación fuerte del operador – máquina.

En la dimensión eficacia, el PR (tiempo efectivo de producción) mejoro en un 18% y los paros no planeados se redujo en un 74% además el cumplimiento de producción se incrementó un 18%.

En la dimensión eficiencia, menciona que el tiempo de paradas planeadas creció un 7% y los costos de mantenimiento mejoraron un 52%.

VALDEZ, J. Implementación del Mantenimiento Autónomo para Aumentar la Disponibilidad de Equipos Trackless en UCHUCCHACUA. Universidad Nacional del Centro del Perú, 2017. El objetivo principal fue orientar a los operadores en aumentar la disponibilidad de los equipos. La metodología empleada es de tipo experimental. Entre sus conclusiones menciona que la implementación mejoro la disponibilidad mecánica de los equipos Trackless en Uchucchacua, en un 85 %.

La Implementación mejoro la operación y cuidado de los equipos Trackless, ascendió el nivel de producción con el mismo personal. Trajo como consecuencia positiva la buena marcha de la empresa, mejoro la producción y se cumplió con las metas propuestas.

Balcázar, R. Propuesta de un Plan de Mantenimiento Autónomo para una Etiquetadora F45 de envasado Pet. Universidad de Piura, 2016. El objetivo fue estandarizar los parámetros de proceso mediante instructivos. La metodología empleada es de tipo experimental de trabajo ordenado y comprometido. Entre sus conclusiones destaca la creación de un sistema de inducción e implementación para dar a conocer al personal de la empresa, en forma descrita, lo que facilita el trabajo ordenado del equipo piloto.

Se creó una metodología de trabajo totalmente aplicativa (hombre – máquina) en cada área, como objetivo principal es saber manejar los procedimientos de los instructivos y manuales como respaldo técnico / operacional.

Establecieron una metodología práctica, no compleja, con facilitadores en cada área. Todo con la finalidad de no sobrecargar responsabilidades a los operadores.

1.3 Teorías relacionadas al tema

1.3.1 Mantenimiento Autónomo

Es el pilar más importante del TPM, el propósito es enseñar a los operarios de producción realizar tareas sencillas, frecuentes e importantísimas del mantenimiento preventivo como limpieza, inspección, lubricación y ajuste. El equipo de mantenimiento generalmente se encuentra ocupado realizando diversos trabajos especializados.

“Mantenimiento Autónomo practicado en el TPM, desarrolla la formación del operario involucrando en actividades de mejora que evitan el deterioro acelerado, controlan la contaminación y ayudan a mejorar las condiciones del equipo. Las actividades se articulan e implantan y es eficaz si se controlan estrictamente la progresión de un paso a otro. (Suzuki, 1995, p, 15).

1.3.2 Check list “Es una serie de pasos a realizar, es predefinida no cambia es decir, es una lista de tareas para controlar o verificar el estado de la máquina, equipo o área de trabajo” (Cuatrecasas y Torrell, 2010).

1.3.3 pasos para implantación del mantenimiento autónomo

Tabla 4. Fases y pasos para la implementación de mantenimiento autónomo

FASE	PASO	IMPACTO	
		En la maquina	En la persona
I	1. Limpieza Inicial (Limpieza e inspección)	Restaurar condiciones optimas	Cambio de actitud
	2. Fuentes de suciedad y lugares de difícil acceso		
	3. Preparación de estándares provisionales		
II	4. Inspección general	Mantener condiciones optimas	Competencia y eficiencia
	5. Inspección automática		
III	6. Estandarización	Mejorar el desempeño general	Gestión
	7. Gestión autónoma		

Fuente: Elaboración Tetra pak

La tabla 4. Nos indica las fases y pasos de la implementación. Se prepara al personal, formatos y check list para realizar la limpieza, inspección, lubricación y ajustes menores de mantenimiento. Se selecciona el área, el equipo piloto y la estructura interna de los equipos.

PASO 1: Limpieza e inspección

Se restablece las condiciones básicas del equipo, para prevenir el deterioro acelerado involucrando al operario en la identificación de fuentes de suciedad, capacidad para identificar anomalías controlado mediante sistemas visuales.

PASO 2: Fuentes de suciedad y lugares de difícil acceso

Se necesita mucho analisis y compromiso para eliminar fuentes de suciedad y lugares de difícil acceso de las maquinas, mayor visualizacion de los instrumentos de control.

PASO 3: Preparación de estándares

Se actualiza los estándares de limpieza e inspección con el fin de prevenir el deterioro acelerado, apoyándose en principios de gestión visual, de tal forma que estas actividades se ejecuten correctamente. Además se debe tener en cuenta las 5W y 1H (¿Dónde?, ¿Qué?, ¿Cuándo?, ¿Por qué?, ¿Quién?, y ¿Cómo?).

PASO 4 y 5

Se identifica a tiempo el deterioro del equipo, mejorar las habilidades de inspección de los operadores, por medio de un sistema formal de entrenamiento, para restaurar el deterioro y mejorar la confiabilidad de la máquina.

PASO 6: Estandarizacion

En este paso se define claramente el flujo de trabajo y los estandares del sistema, para garantizar practicas seguras de mantenimiento y calidad con el fin de que el propio operario implemente permanentemente el mantenimiento autonomo.

PASO 7: Gestión autónoma

Se integra el pilar al proceso de dirección general de la compañía, para establecer objetivos orientados de manera horizontal a crear capacidades competitivas.

1.3.4 Mantenimiento

Es el conjunto de técnicas para conservar equipos e instalaciones industriales en servicio durante el mayor tiempo posible y máximo rendimiento. En la industria, mantenimiento ha pasado por diferentes etapas. A inicios de la revolución industrial, los operadores se encargaban de reparar los equipos. Se crearon áreas de mantenimiento, diferenciadas de los operarios de producción por la complejidad de las máquinas.

1.3.5 Cultura de Mantenimiento

“Realizar un análisis sistemático y objetivo que aparecen en los equipos para establecer un programa eficaz y eficiente. La inspección de una evaluación permanente de medidas adoptadas y la introducción de técnicas más avanzadas (técnicas de mantenimiento preventivo) incrementan el nivel técnico del personal de mantenimiento a una nueva cultura, basado en la mejora continua y competitiva de la industria” (Seas, 2012, p.49).

1.3.6 Mantenimiento Correctivo

“Es la intervención inmediata ante una avería, son acciones no programadas y se restaura a su nivel óptimo de desempeño” (Alessio, 2016, P.428).

1.3.7 Mantenimiento Preventivo

“Es la reducción de paradas como consecuencia de averías imprevistas. En su planteamiento tradicional, se basa en paradas programadas para realizar cambios de piezas desgastadas, mantenimiento e inspección detallada que evite fallos posteriores” (Hernández y Visan, 2013, p. 163).

1.3.8 Mantenimiento predictivo

“Este sistema utiliza aparatos de prueba sofisticados para predecir cuándo puede fallar algún componente del equipo. Pueden estar interactuando como microprocesadores para realizar graficas de desgaste y mejorar la condición. Permite tomar decisiones lógicas de partes gastadas que no interfiere con la producción. La intervención de reparación del equipo se producirá cuando se haya alcanzado los límites de control” (Alessio, 2016, p.435)

1.3.9 Fases de las 5s

Las 5S son principios japoneses para una fábrica limpia y ordenada además comparte los trabajos de mejora con mantenimiento autónomo en una planta.

Seleccionar

Se organiza un lugar adecuado para cada elemento, se clasifica los materiales indispensables y se separa lo innecesario.

Ordenar

Establecer normas de orden para cada objeto. Una cantidad justa y necesaria debidamente identificados que permita practicar la mejora de forma permanente.

Limpiar

Realizar estándares de limpieza, para un trabajo seguro sin accidentes y lesiones que motive al personal identificarse con su puesto de trabajo.

Estandarizar

A través de gamas y controles se establece estándares de orden y limpieza, aplicables para desarrollar programas de sensibilización e involucramiento. y mantener una mejor cal.

Disciplina

Realizar auto inspecciones de manera cotidiana. Establecer las hojas de control y comenzar su aplicación, mejorar los estándares de las actividades realizadas con el fin de aumentar la fiabilidad y una mejor calidad de vida laboral.

1.3.10 Filosofía 5s

Es un programa de mejora para la eliminación de las fuentes de contaminación, basado en la disciplina y el hábito de las buenas prácticas, aplicando la mejora continua.

1.3.11 Importancia de las 5S

Es importante tener un lugar limpio y seguro, mejora la estandarización, aumenta la vida útil de los elementos, elimina las fuentes de contaminación, reduce los accidentes y aumenta la productividad. (Rodríguez, 1996. p 42).

1.3.12 Productividad

“Es la relación de un sistema de producción o servicio y los recursos utilizados para obtenerla. También se define como el uso eficiente de recursos, trabajo e información en la producción de bienes y servicios. Una productividad mayor obtenida con la misma cantidad de recursos e insumos” (Prokopenko, 1989, p.3).

Es decir:

$$\text{Productividad Total} = \frac{\text{Bienes y Servicios Producidos}}{\text{Mano de Obra} + \text{Capital} + \text{Materia Prima} + \text{Otros}}$$

“Productividad a través de dos componentes. Eficiencia es la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados, optimiza los recursos sin desperdicio. Eficacia es el grado en que se realizan las actividades y se alcanzan los resultados planeados, implica utilizar los recursos para el logro de los objetivos trazados. Se puede ser eficiente y no generar desperdicio, pero al no ser eficaz no se alcanza los objetivos planeados” (Hernández, 2010, p.21).

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Horas producidas}}{\text{Horas planeadas}} \times \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Unidades programadas}}$$

1.3.13 Eficiencia

“Es reducir los tiempos de parada en los equipos, falta de materiales, mantenimiento, desbalance de capacidades, retrasos por suministros, fallas de planeación y organización de la producción” (Gutiérrez, 2010, p.22)

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo Útil}}{\text{Tiempo Total}}$$

1.3.14 Eficacia

“Es optimizar la capacidad del equipo, materiales y procesos, capacitar al personal para alcanzar los objetivos planeados, minimizar productos defectuosos, fallas en los arranques y deficiencia de equipos” (Gutiérrez, 2010, p.22).

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Producción Real}}{\text{Producción Programada}}$$

En el figura 9. Se muestra la confiabilidad de una máquina y/o equipo y las condiciones en que se encuentran cuando se realiza los mantenimientos respectivos.

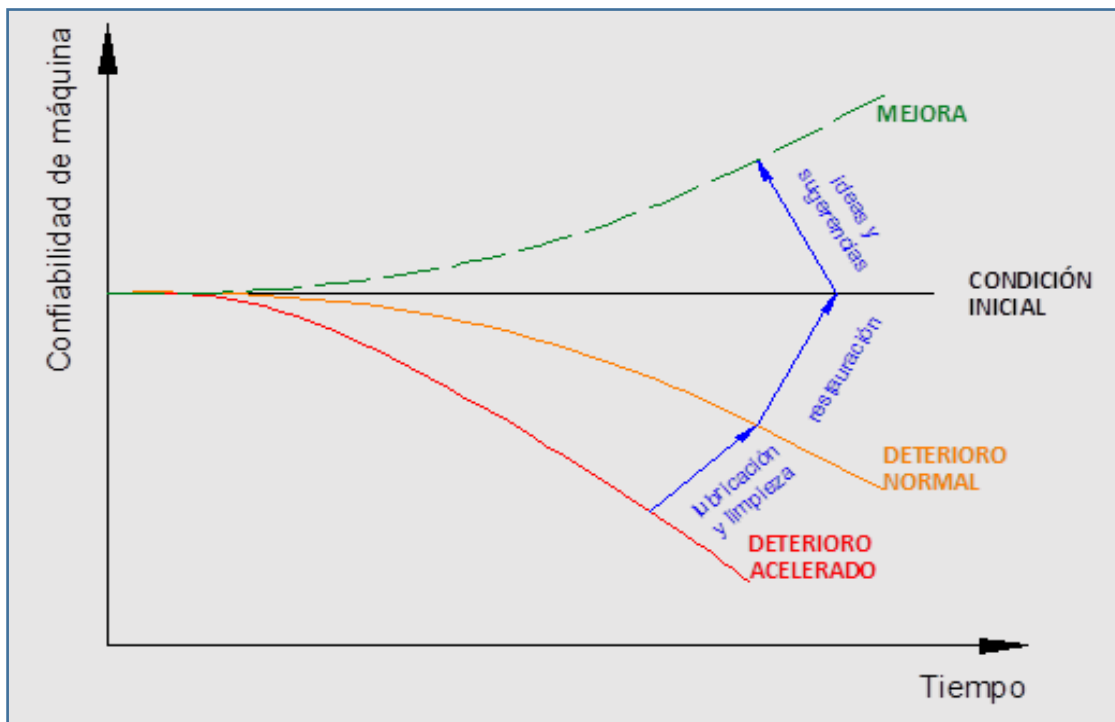


Figura 9. Confiabilidad de máquina mantenimiento planeado / autónomo

1.3.15 Calidad

“Es un conjunto de procedimientos para asegurar la conformidad del producto con los requisitos de calidad, bien o servicio suministrado por una empresa” (D’Alessio, 2004, p.389).

“Calidad es la suma de rasgos y características de un producto o servicio que guardan relación con su capacidad para satisfacer una necesidad. Incluye la necesidad económica, disponibilidad, fiabilidad, facilidad de mantenimiento, seguridad, diseño y toda las demás características. Cada uno de estos elementos es autónomo y distinto, el producto puede clasificarse en buena posición con respecto a una dimensión y ocupar un mal lugar con respecto a otra”. (Prokopenko, 1998, P. 198).

“Es la razón que el cliente tiene sobre un producto o servicio, resultado del grado de un conjunto de características específicos al producto cumple con sus requerimientos”. (Gutiérrez P. y Salazar R., 2009, P. 5).

$$\text{Calidad} = \frac{\text{Envases producidos} - \text{Mermas}}{\text{Envases planificados}} \times 100$$

1.3.16 Importancia de la productividad

En cualquier país la tasa de crecimiento de la productividad tiene mucho que ver con su calidad de vida, tasa de inflación, desempleo y todos los indicadores económicos que proporcionan el bienestar social y económico. La productividad y la calidad en la actualidad son consideradas de interés nacional, para países desarrollados y que están en desarrollo. Para lograr las metas y objetivos en materia de productividad deben unir esfuerzos los gobernantes, empresarios, dirigentes y trabajadores.

1.3.17 Componentes de la productividad

Según Loayza Norman, (2016) la productividad está comprendida por Innovación, Educación, Eficiencia e Infraestructura.

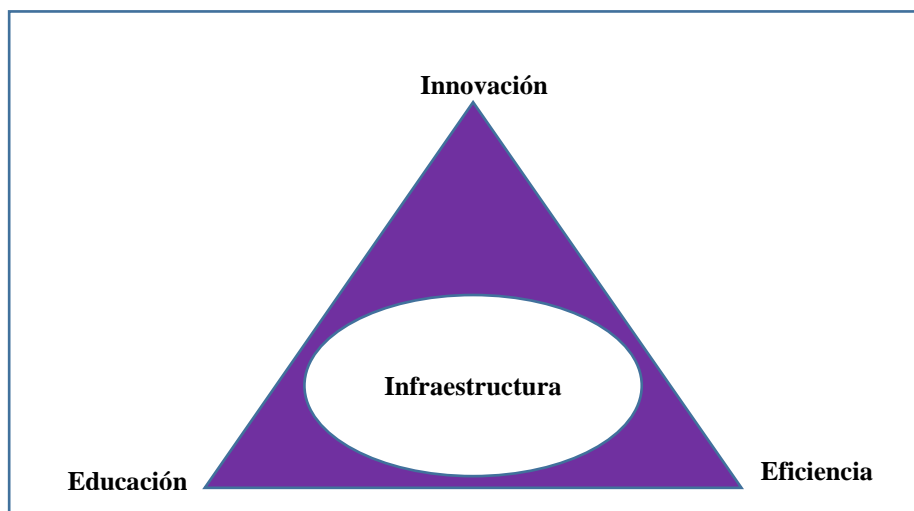


Figura 10. Loayza Norman, (2016)

1.3.18 Factores de productividad de la empresa

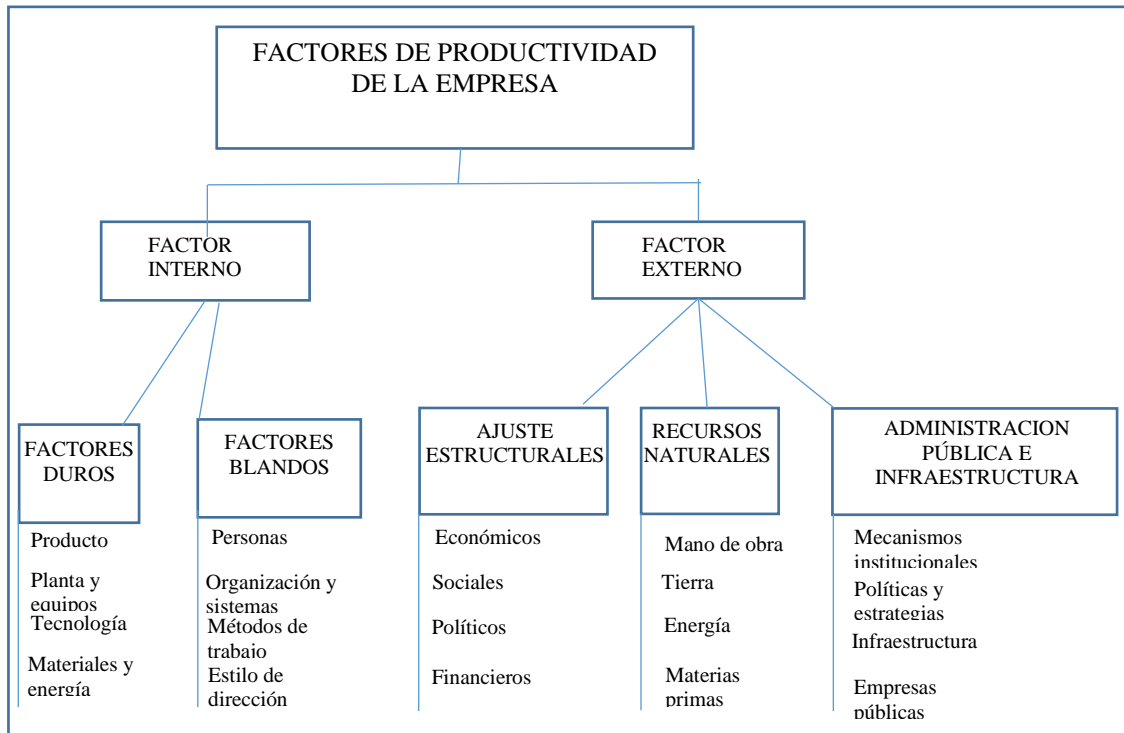


Figura 11. Enfoque Estratégico y Calidad

1.4 Formulación del problema

1.4.1. Problema general

¿Cómo la implementación de un programa de mantenimiento autónomo en la línea tetra pak mejorará la productividad de la empresa LAIVE S.A?

1.4.2. Problemas específicos

¿Cómo la implementación de un programa de mantenimiento autónomo en la línea tetra pak incrementara la eficiencia de producción de la empresa LAIVE S.A?

¿Cómo la implementación de un programa de mantenimiento autónomo en la línea tetra pak mejorará la calidad de producción de la empresa LAIVE S.A?

1.5 Justificación del estudio

Con la implementación de Mantenimiento Autónomo se demostrara mejorar la eficiencia y calidad de producción en la línea tetra pak es por ello se debe:

Crear y mantener condiciones de “cero perdidas” por medio de habilidades y competencias de los operadores.

Aumentar las competencias de los operadores y garantizar la sustentabilidad de sus procesos.

Los operadores deben ser autosuficientes por medio de la limpieza, la inspección rutinaria, la lubricación y ajuste de mecanismos atraves de herramientas y llenado de formatos, check list, lecciones de un punto (LUP's), cumplir con los estándares de limpieza y mantenimiento rutinario.

Generar las condiciones y los recursos necesarios para mejorar el nivel de conocimiento y permita que el personal de producción cuide de sus máquinas.

Elaborar indicadores de medición y análisis que permita evaluar el desempeño del personal y de los equipos para alcanzar los resultados planificados y la mejora continua.

Implementar la gestión visual en la máquina, de tal forma que cualquier operador pueda realizar las inspecciones correspondientes.

1.6 Hipótesis

1.6.1 Hipótesis general

La Implementación de un programa de mantenimiento autónomo en la línea tetra pak mejorará la productividad de la empresa LAIVE S.A.

1.6.2 Hipótesis específicas

La implementación de un programa de mantenimiento autónomo en la línea tetra pak mejorará la eficiencia de producción de la empresa LAIVE S.A.

La implementación de un programa de mantenimiento autónomo en la línea tetra pak mejorará la calidad de producción de la empresa LAIVE S.A.

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivos generales

Determinar como la implementación de un programa de mantenimiento autónomo en la línea tetra pak mejorará la productividad de la empresa LAIVE S.A.

1.7.2 Objetivos específicos

Determinar de qué manera la implementación de un programa de mantenimiento en autónomo en la línea tetra pak mejorará la eficiencia de producción de la empresa LAIVE S.A.

Establecer como la implementación de un programa de mantenimiento autónomo en la línea tetra pak mejorará la calidad de producción de la empresa LAIVE S.A.

Tabla 5. Matriz de coherencia

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables
<p align="center">Problemas Generales</p> <p>¿Cómo la implementación de un programa de mantenimiento autónomo en la línea tetra pak mejorará la productividad de la empresa LAIVE S.A?</p>	<p align="center">Objetivos Generales</p> <p>Determinar como la implementación de un programa de mantenimiento autónomo en la línea tetra pak mejorará la productividad de la empresa LAIVE S.A.</p>	<p align="center">Hipótesis Generales</p> <p>La implementación de un programa de mantenimiento autónomo en la línea tetra pak mejorará la productividad de la empresa LAIVE S.A.</p>	<p align="center">Variable Independiente</p> <p>Mantenimiento autónomo</p>
<p align="center">Problemas Específicos</p> <p>¿Cómo la implementación de un programa de mantenimiento autónomo en la línea tetra pak incrementara la eficiencia de producción de la empresa LAIVE S.A?</p> <p>¿Cómo la implementación de un programa de mantenimiento autónomo en la línea tetra pak mejorará la calidad de producción de la empresa LAIVE S.A?</p>	<p align="center">Objetivos Específicos</p> <p>Determinar de qué manera la implementación de un programa de mantenimiento autónomo en la línea tetra pak mejorará la eficiencia de producción de la empresa LAIVE S.A.</p> <p>Establecer como la implementación de un programa de mantenimiento autónomo en la línea tetra pak mejorará la calidad de producción de la empresa LAIVE S.A.</p>	<p align="center">Hipótesis Específicos</p> <p>La implementación de un programa de mantenimiento autónomo en la línea tetra pak mejorará la eficiencia de producción de la empresa LAIVE S.A.</p> <p>La implementación de un programa de mantenimiento autónomo en la línea tetra pak mejorará la calidad de producción de la empresa LAIVE S.A.</p>	<p align="center">Variable Dependiente</p> <p>Productividad</p>

Fuente: Elaboración propia

II. MÉTODO

2.1 Tipo de Investigación

La investigación es de tipo aplicativo, debido a la implementación del mantenimiento autónomo en el proceso productivo, realizando capacitaciones para una mejor operación y mantenibilidad de los equipos en cada puesto de trabajo, de este modo se mejorara la productividad.

2.1.1 Diseño de Investigación

Es de tipo experimental, se manipulara la variable independiente (Mantenimiento Autónomo). Para identificar cambios la variable dependiente (Productividad) Además, podemos decir que la investigación es cuasi experimental, porque se implementara el proyecto en una línea de producción donde se realizara la prueba como piloto experimental, luego se ejecutara el tratamiento experimental en toda la planta.

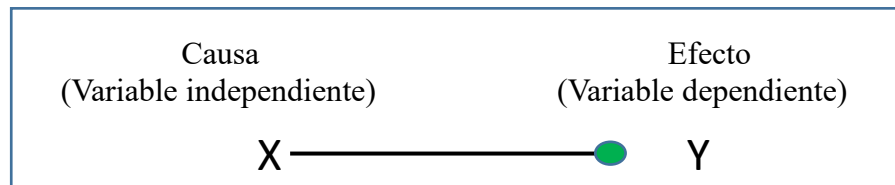


Figura 12. Esquema de experimentos y variables

2.2 Variables, Operacionalización

2.2.1 Variable Independiente

Tabla 6. *Matriz de Operacionalización de la Variable Independiente*

VARIABLES	CONCEPTO	CONCEPTO OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
Variable Independiente Mantenimiento Autónomo	"Mantenimiento Autónomo lo asume el operario de producción, debido a que es autónomo de su máquina, donde realiza tareas de limpieza y mantenimiento preventivo (Cuatrecasas, 2010, p.130)	El objetivo de mantenimiento autónomo es generar condiciones y recursos necesarios para mejorar el funcionamiento de las máquinas por medio de la limpieza, inspección y lubricación.	Mantenimiento Mejorativo	$\frac{\text{N}^\circ \text{ Actividades de MA Terminada}}{\text{N}^\circ \text{ Actividades de MA Planificada}} \times 100$	Razón
			Mantenimiento Planificado	$\frac{\text{N}^\circ \text{ Mantto. Prev Terminada}}{\text{N}^\circ \text{ Mantto. Prev. Planificada}} \times 100$	

Fuente: Elaboración propia

2.2.2 Variable Dependiente

Tabla 7. Matriz de Operacionalización de la Variable Dependiente

VARIABLE	CONCEPTO	CONCEPTO OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
Variable Dependiente Productividad	“Es la relación de un sistema de producción o servicio y los recursos utilizados para obtenerla. También se define como el uso eficiente de recursos e información en la producción de bienes y servicios. Una productividad mayor obtenida con la misma cantidad de recursos e insumos” (Prokopenko, 1989, p.3).	La productividad se medirá después de la implementación mediante un cuadro estadístico de seis meses, si el proyecto mejora se implementara en toda la planta, si no se continua con la investigación.	Eficiencia	$\frac{\text{Horas Maquina trabajada}}{\text{Horas Maquina programada}} \times 100$	Razón
			Calidad	$\frac{\text{Envases producidos - Merma}}{\text{Envases programados}} \times 100$	

Fuente: Elaboración propia

2.3 Población y Muestra

2.3.1 Población

Está conformada por 40 máquinas tetra pak que hay en la planta UHT.

2.3.2 Muestra

Como muestra tendremos las 5 máquinas para dicha investigación.

Tabla 8. *Máquinas tetra pak en la planta de UHT*

MAQUINAS TETRA PAK EN LA PLANTA DE UHT					
LINEA	LLENADORAS TETRA PAK	DISTRIBUCION			
LINEA 1	TBA 8	CAP APPLICATOR	FILM WRAPER		
LINEA 2	TBA 8	CAP APPLICATOR	FILM WRAPER	FILM WRAPER	
LINEA 3	PRISMA	HELIX 30	CAPER 30	FILM WRAPER	CARBOARD
LINEA 4	SPEED	HELIX 60	STRAW 30	FILM WRAPER	CARBOARD
LINEA 5	COMPACT 100	HELIX 30	STRAW 21	FILM WRAPER	CARBOARD
LINEA 6	TBA 19	STRAW 21	FILM WRAPER		
LINEA 7	COMPACT 200	HELIX 30	STRAW 21	FILM WRAPER	CARBOARD
LINEA 8	COMPACT 300	HELIX 30	STRAW 21	FILM WRAPER	CARBOARD
LINEA 9	EDGE	HELIX 40	CAPER 30	FILM WRAPER	CARBOARD

Fuente: Elaboración propia

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1 Técnica de investigación

La técnica de investigación en este proyecto es el cumplimiento de los formatos creados para realizar los mantenimientos autónomos en las máquinas, donde acontecen los fenómenos o hechos, la recolección de datos sobre los estándares de limpieza, inspección, lubricación y ajustes realizados en las diferentes máquinas son aplicables para solucionar los problemas.

2.4.2 Instrumentos

Los instrumentos de medición serán los trabajos programados de mantenimiento planeado y las paradas, debido a falta de mantenimiento autónomo, donde el personal ingresara datos al cuaderno de ocurrencias, sucesos y eventos durante la preparación y/o producción de cada máquina. El área de ingeniería realizara programaciones para realizar los trabajos.

2.4.3 Validez

Es un instrumento que mide la variable, los datos obtenidos en la tabla de evaluación del juicio de expertos conformado por tres ingenieros colegiados de la especialidad de Ingeniería Industrial.

2.4.4 Confiabilidad

Produce resultados consistentes de medición se refiere al grado en que su aplicación repetitiva al mismo individuo u objeto indica resultados iguales. Por ejemplo, se hace una prueba de inteligencia (Inteligencia Quotient, IQ) se aplica a un grupo de personas y da unos valores de inteligencia, se aplica un mes después debería dar los mismos valores, podemos decir que la medición es confiable (Hernández, Fernández y Batista., 2010. p.200).

2.5 Método de análisis de datos

2.5.1 Análisis descriptivo

Este tipo de análisis es para recolectar, procesar y analizar un conjunto de datos según los indicadores. En las medidas de estadística descriptiva se considera la media aritmética, mediana, moda, desviación estándar y la varianza. Que describe el comportamiento de la variable en una población o subpoblaciones.

2.5.2 Análisis inferencial

El análisis de datos será por medio del software estadístico SPSS 25, donde se procesará los datos adquiridos durante la investigación y se obtendrá resultados, como la prueba de normalidad e hipótesis a través de comparación de medias, para llegar a una conclusión.

2.6 Aspectos éticos

La ética es importante motivo por el cual doy fe que los datos adquiridos durante la investigación son confiables y los resultados son veraces, cumplo con el reglamento establecido por la Universidad Cesar Vallejo. De la misma manera los datos adquiridos serán tratados con fiabilidad, respetando de esta manera la política de la empresa.

III Resultados

Diagrama de analisis

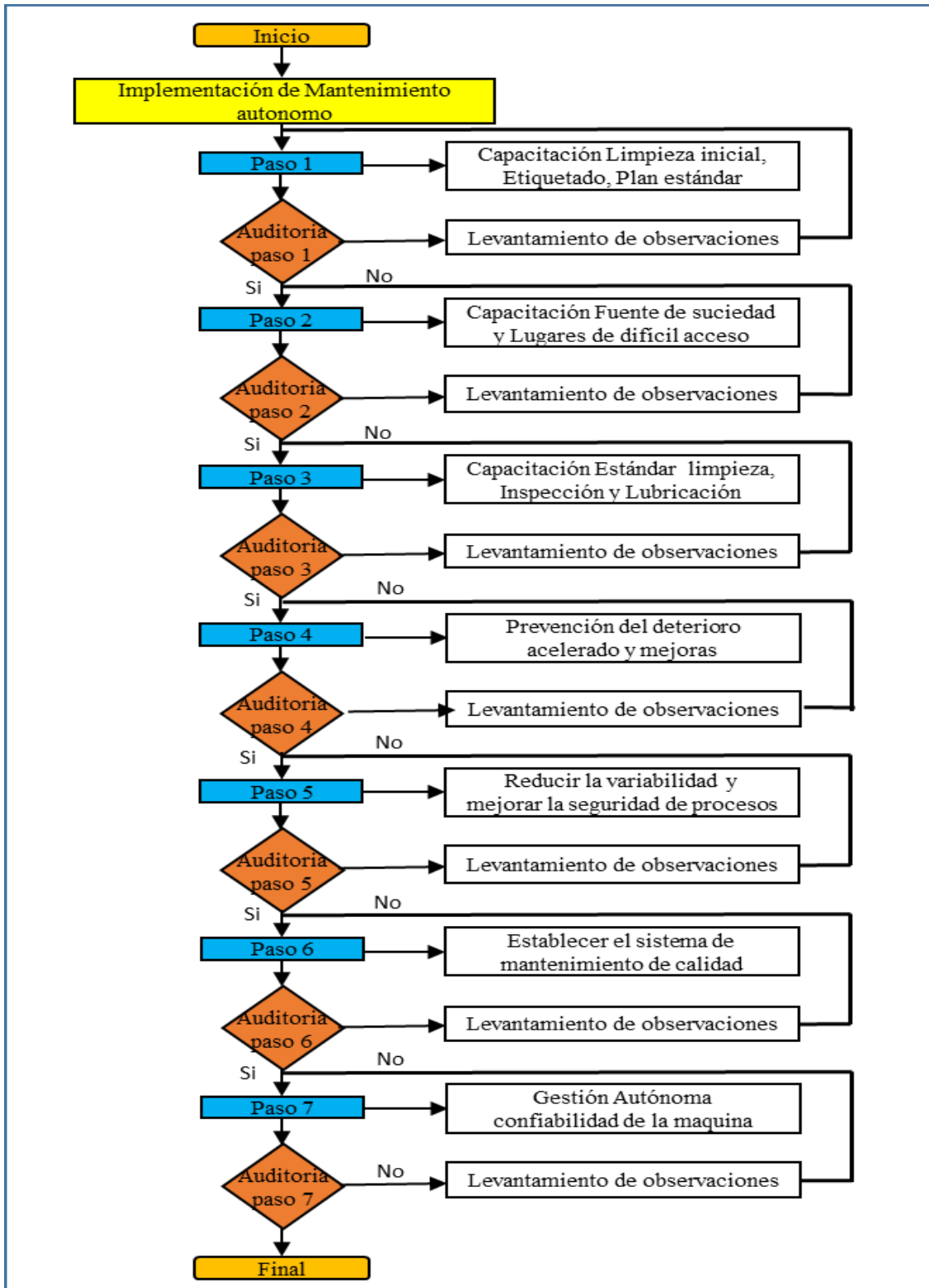


Figura 13. Pasos de la implementacion

3.1 Análisis Descriptivo

Productividad – Variable Dependiente

Para la evaluación de esta variable se tomó datos de las horas programadas y horas trabajadas además de envases producidos menos las mermas en un periodo de 6 meses.

Tabla 9. La productividad antes (Julio2017 a Diciembre 2017)

PRODUCTIVIDAD ANTES						
PRODUCTIVIDAD			Eficiencia	Calidad	Coefficiente productividad	100%
2017	Julio	Sem 1	0,8542	0,8402	0,7177	71,77
		Sem 2	0,8472	0,8371	0,7092	70,92
		Sem 3	0,8282	0,8083	0,6694	66,94
		Sem 4	0,8611	0,8373	0,7210	72,10
	Agosto	Sem 1	0,8620	0,8374	0,7218	72,18
		Sem 2	0,8565	0,8430	0,7220	72,20
		Sem 3	0,8185	0,7998	0,6546	65,46
		Sem 4	0,8634	0,8405	0,7257	72,57
	Septiembre	Sem 1	0,8273	0,7915	0,6548	65,48
		Sem 2	0,8190	0,7970	0,6527	65,27
		Sem 3	0,8454	0,8055	0,6810	68,10
		Sem 4	0,8361	0,8028	0,6712	67,12
	Octubre	Sem 1	0,8194	0,7934	0,6501	65,01
		Sem 2	0,8634	0,8357	0,7215	72,15
		Sem 3	0,8454	0,8281	0,7001	70,01
		Sem 4	0,8181	0,7976	0,6525	65,25
	Noviembre	Sem 1	0,8551	0,8293	0,7091	70,91
		Sem 2	0,8722	0,8494	0,7408	74,08
		Sem 3	0,8454	0,8220	0,6949	69,49
		Sem 4	0,8653	0,8385	0,7256	72,56
	Diciembre	Sem 1	0,8537	0,8300	0,7086	70,86
		Sem 2	0,8458	0,8247	0,6975	69,75
		Sem 3	0,8278	0,8096	0,6702	67,02
		Sem 4	0,8361	0,8067	0,6745	67,45

Fuente: Elaboración propia

La tabla 9. Son datos recopilados de últimos 6 meses de producción, estos datos de eficiencia y calidad son importantes porque determinan el resultado de la productividad antes de la implementación, la que se tomara como parte del desarrollo de la investigación.

Tabla 10. *La productividad después (Enero 2017 a Junio 2017)*

PRODUCTIVIDAD DESPUES						
PRODUCTIVIDAD		Eficiencia	Calidad	Coefficiente productividad	100%	
2018	Enero	Sem 1	0,8824	0,8735	0,771	77,08
		Sem 2	0,8926	0,8829	0,788	78,81
		Sem 3	0,9074	0,8992	0,816	81,59
		Sem 4	0,9259	0,9259	0,857	85,73
	Febrero	Sem 1	0,9352	0,9310	0,871	87,07
		Sem 2	0,9259	0,9216	0,853	85,33
		Sem 3	0,9444	0,9401	0,888	88,78
		Sem 4	0,9213	0,9167	0,845	84,46
	Marzo	Sem 1	0,9574	0,9530	0,912	91,24
		Sem 2	0,9454	0,9415	0,890	89,01
		Sem 3	0,9278	0,9255	0,859	85,87
		Sem 4	0,9083	0,9041	0,821	82,12
	Abril	Sem 1	0,9208	0,9172	0,845	84,46
		Sem 2	0,9491	0,9454	0,897	89,73
		Sem 3	0,8926	0,8900	0,794	79,44
		Sem 4	0,9370	0,9331	0,874	87,43
	Mayo	Sem 1	0,9472	0,9443	0,894	89,44
		Sem 2	0,9204	0,9164	0,843	84,35
		Sem 3	0,9259	0,9226	0,854	85,42
		Sem 4	0,9306	0,9274	0,863	86,30
Junio	Sem 1	0,9639	0,9602	0,926	92,55	
	Sem 2	0,9296	0,9258	0,861	86,06	
	Sem 3	0,9556	0,9518	0,910	90,95	
	Sem 4	0,9491	0,9451	0,897	89,70	

Fuente: Elaboración propia

La tabla 10. Son datos recopilados de últimos 6 meses de producción, estos datos son el resultado de la productividad después de la implementación, tiene un incremento de 17 %.

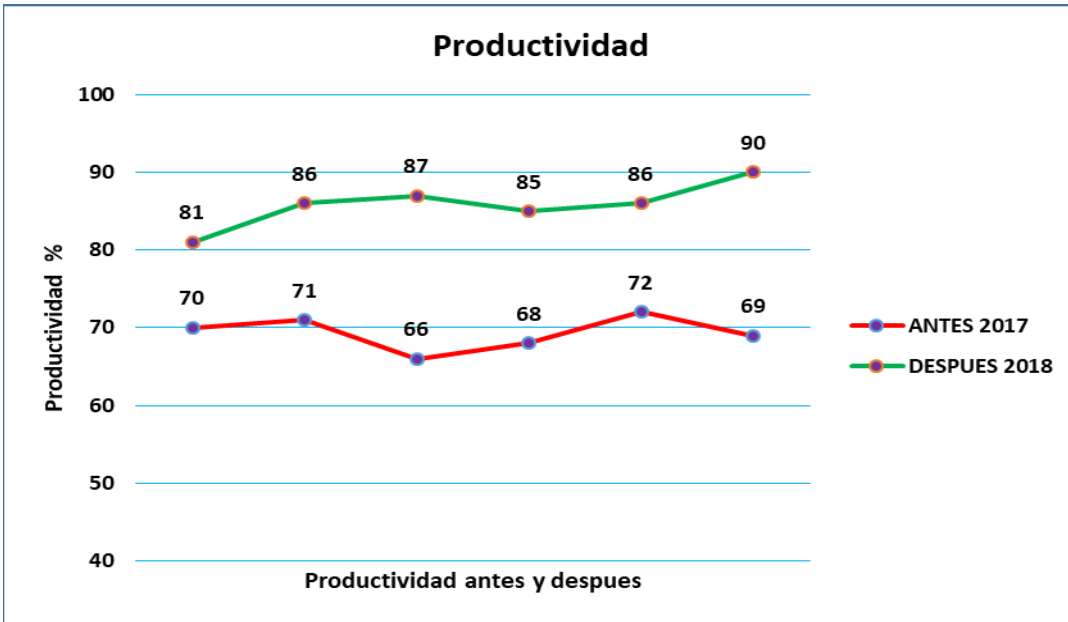


Figura 14. Productividad antes y después de la implementación.

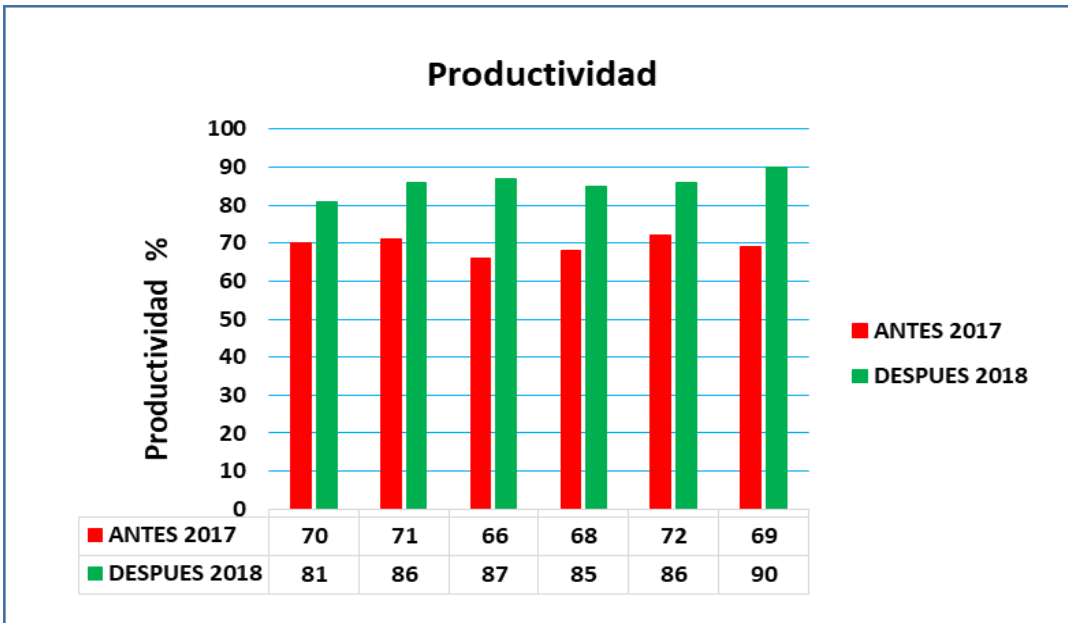


Figura 15. Histograma de la Productividad

Tabla 11. Estadística descriptiva de la variable dependiente

Descriptivos				
			Estadístico	Desv. Error
PRODUCTIVIDAD ANTES	Media		69,3604	0,58978
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	68,1404	
		Límite superior	70,5805	
	Media recortada al 5%		69,3517	
	Mediana		69,8800	
	Varianza		8,348	
	Desv. Desviación		2,88934	
	Mínimo		65,01	
	Máximo		74,08	
	Rango		9,07	
PRODUCTIVIDAD DESPUES	Media		85,9550	0,82033
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	84,2580	
		Límite superior	87,6520	
	Media recortada al 5%		86,0778	
	Mediana		85,9650	
	Varianza		16,151	
	Desv. Desviación		4,01877	
	Mínimo		77,08	
	Máximo		92,55	
	Rango		15,47	
	Rango intercuartil		4,96	
	Asimetría		-0,532	0,472
	Curtosis		-0,143	0,918

Fuente: Elaboración propia con SPSS 25

Eficiencia – Dimensión N° 1 de la variable dependiente

Para la evaluación de esta dimensión se procedió a tomar datos de eficiencia de la máquina tetra pak en un periodo de 6 meses.

Tabla 12. *La eficiencia antes de la implementación*

EFICIENCIA ANTES						
EFICIENCIA			Horas máquina trabajada	Horas máquina programada	Coefficiente Eficiencia	100%
			Hrs.	Hrs.		
2017	Julio	Sem 1	92,25	108,00	0,8542	85,42
		Sem 2	91,50	108,00	0,8472	84,72
		Sem 3	89,45	108,00	0,8282	82,82
		Sem 4	93,00	108,00	0,8611	86,11
	Agosto	Sem 1	93,10	108,00	0,8620	86,20
		Sem 2	92,50	108,00	0,8565	85,65
		Sem 3	88,40	108,00	0,8185	81,85
		Sem 4	93,25	108,00	0,8634	86,34
	Septiembre	Sem 1	89,35	108,00	0,8273	82,73
		Sem 2	88,45	108,00	0,8190	81,90
		Sem 3	91,30	108,00	0,8454	84,54
		Sem 4	90,30	108,00	0,8361	83,61
	Octubre	Sem 1	88,50	108,00	0,8194	81,94
		Sem 2	93,25	108,00	0,8634	86,34
		Sem 3	91,30	108,00	0,8454	84,54
		Sem 4	88,35	108,00	0,8181	81,81
	Noviembre	Sem 1	92,35	108,00	0,8551	85,51
		Sem 2	94,20	108,00	0,8722	87,22
		Sem 3	91,30	108,00	0,8454	84,54
		Sem 4	93,45	108,00	0,8653	86,53
Diciembre	Sem 1	92,20	108,00	0,8537	85,37	
	Sem 2	91,35	108,00	0,8458	84,58	
	Sem 3	89,40	108,00	0,8278	82,78	
	Sem 4	90,30	108,00	0,8361	83,61	

Fuente: Elaboración propia

La tabla 12. Es la eficiencia de horas de trabajo de la máquina en producción. Estos datos son adquiridos 6 meses antes de la implementación.

Tabla 13. *La eficiencia después de la implementación*

EFICIENCIA DESPUES						
EFICIENCIA			Horas maquina trabajada	Horas maquina programada	Coefficiente Eficiencia	100%
			Hrs.	Hrs.		
2018	Enero	Sem 1	95,30	108	0,8824	88,24
		Sem 2	96,40	108	0,8926	89,26
		Sem 3	98,00	108	0,9074	90,74
		Sem 4	100,00	108	0,9259	92,59
	Febrero	Sem 1	101,00	108	0,9352	93,52
		Sem 2	100,00	108	0,9259	92,59
		Sem 3	102,00	108	0,9444	94,44
		Sem 4	99,50	108	0,9213	92,13
	Marzo	Sem 1	103,40	108	0,9574	95,74
		Sem 2	102,10	108	0,9454	94,54
		Sem 3	100,20	108	0,9278	92,78
		Sem 4	98,10	108	0,9083	90,83
	Abril	Sem 1	99,45	108	0,9208	92,08
		Sem 2	102,50	108	0,9491	94,91
		Sem 3	96,40	108	0,8926	89,26
		Sem 4	101,20	108	0,9370	93,70
	Mayo	Sem 1	102,30	108	0,9472	94,72
		Sem 2	99,40	108	0,9204	92,04
		Sem 3	100,00	108	0,9259	92,59
		Sem 4	100,50	108	0,9306	93,06
	Junio	Sem 1	104,10	108	0,9639	96,39
		Sem 2	100,40	108	0,9296	92,96
		Sem 3	103,20	108	0,9556	95,56
		Sem 4	102,50	108	0,9491	94,91

Fuente: Elaboración propia

La tabla 13. Son datos recopilados 6 meses después de la implementación, se observa la eficiencia de las horas de trabajo, se ha incrementado.

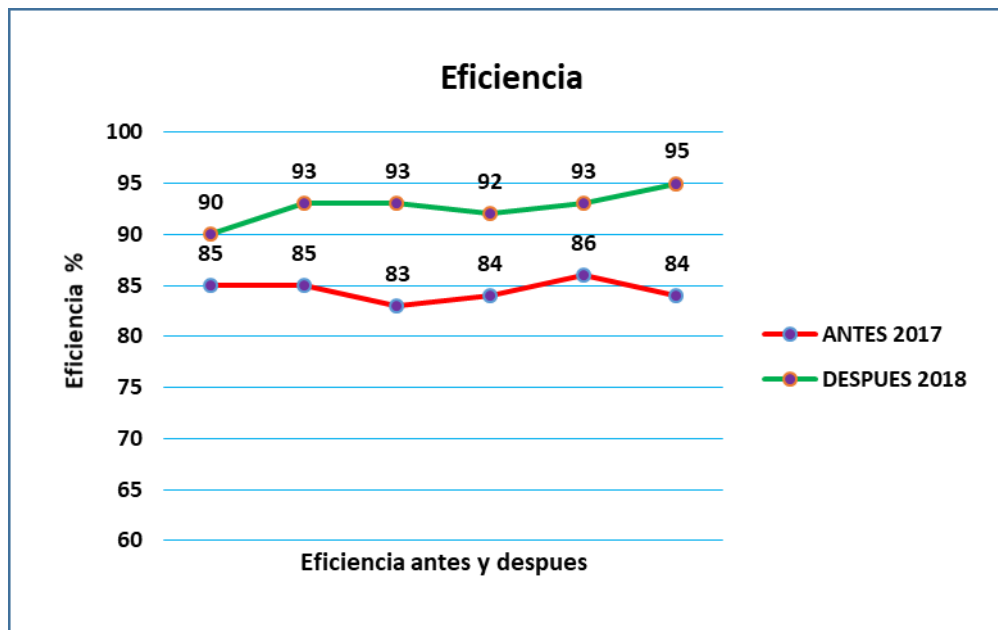


Figura 16. Eficiencia antes y después de la implementación

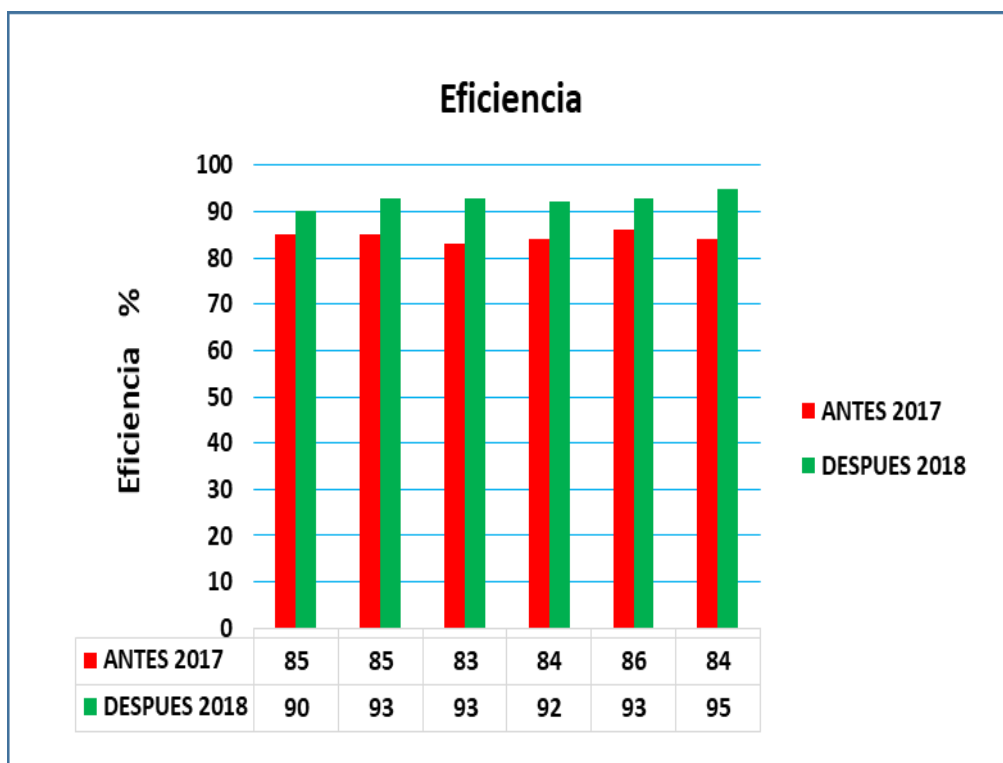


Figura 17. Histograma de la Eficiencia

Tabla 14. Estadística descriptiva de la variable dependiente

Descriptivos				
			Estadístico	Desv. Error
EFICIENCIA ANTES	Media		84,4442	0,34519
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	83,7301	
		Límite superior	85,1582	
	Media recortada al 5%		84,4423	
	Mediana		84,5600	
	Varianza		2,860	
	Desv. Desviación		1,69107	
	Mínimo		81,81	
	Máximo		87,22	
	Rango		5,41	
EFICIENCIA DESPUES	Media		92,8992	0,43469
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	91,9999	
		Límite superior	93,7984	
	Media recortada al 5%		92,9606	
	Mediana		92,8700	
	Varianza		4,535	
	Desv. Desviación		2,12952	
	Mínimo		88,24	
	Máximo		96,39	
	Rango		8,15	
	Rango intercuartil		2,62	
	Asimetría		-0,505	0,472
	Curtosis		-0,183	0,918

Fuente: Elaboración propia con SPSS 25

Tabla 15. *La calidad antes de la implementación*

CALIDAD ANTES							
CALIDAD			Envases producidos	Merma	Envases programados	Coeficiente Calidad	100%
			Unid.	Unid.	Unid.		
2017	Julio	Sem 1	830250	13536	972000	0,8402	84,02
		Sem 2	823500	9792	972000	0,8371	83,71
		Sem 3	805050	19404	972000	0,8083	80,83
		Sem 4	837000	23180	972000	0,8373	83,73
	Agosto	Sem 1	837900	23976	972000	0,8374	83,74
		Sem 2	832500	13068	972000	0,8430	84,30
		Sem 3	795600	18220	972000	0,7998	79,98
		Sem 4	839250	22244	972000	0,8405	84,05
	Septiembre	Sem 1	804150	34856	972000	0,7915	79,15
		Sem 2	796050	21364	972000	0,7970	79,70
		Sem 3	821700	38756	972000	0,8055	80,55
		Sem 4	812700	32350	972000	0,8028	80,28
	Octubre	Sem 1	796500	25268	972000	0,7934	79,34
		Sem 2	839250	26936	972000	0,8357	83,57
		Sem 3	821700	16740	972000	0,8281	82,81
		Sem 4	795150	19868	972000	0,7976	79,76
	Noviembre	Sem 1	831150	25056	972000	0,8293	82,93
		Sem 2	847800	22140	972000	0,8494	84,94
		Sem 3	821700	22716	972000	0,8220	82,20
		Sem 4	841050	25992	972000	0,8385	83,85
	Diciembre	Sem 1	829800	23040	972000	0,8300	83,00
		Sem 2	822150	20556	972000	0,8247	82,47
		Sem 3	804600	17712	972000	0,8096	80,96
		Sem 4	812700	28584	972000	0,8067	80,67

Fuente: Elaboración propia

La tabla 15. Son datos recopilados de últimos 6 meses de producción, estos datos de calidad de producción son antes de la implementación, la que se tomara como parte del desarrollo de la investigación.

Tabla 16. *La calidad después de la implementación*

CALIDAD DESPUES							
CALIDAD			Envases producidos	Merma	Envases programados	Coeficiente Calidad	100%
			Unid.	Unid.	Unid.		
2018	Enero	Sem 1	857700	8668	972000	0,8735	87,35
		Sem 2	867600	9424	972000	0,8829	88,29
		Sem 3	882000	7988	972000	0,8992	89,92
		Sem 4	900000	6400	972000	0,9259	92,59
	Febrero	Sem 1	909014	4125	972000	0,9310	93,10
		Sem 2	899975	4200	972000	0,9216	92,16
		Sem 3	917957	4180	972000	0,9401	94,01
		Sem 4	895500	4444	972000	0,9167	91,67
	Marzo	Sem 1	930600	4289	972000	0,9530	95,30
		Sem 2	918929	3800	972000	0,9415	94,15
		Sem 3	901822	2250	972000	0,9255	92,55
		Sem 4	882868	4100	972000	0,9041	90,41
	Abril	Sem 1	895050	3540	972000	0,9172	91,72
		Sem 2	922500	3620	972000	0,9454	94,54
		Sem 3	867607	2480	972000	0,8900	89,00
		Sem 4	910764	3800	972000	0,9331	93,31
	Mayo	Sem 1	9200700	2800	972000	0,9443	94,43
		Sem 2	894600	3842	972000	0,9164	91,64
		Sem 3	900000	3248	972000	0,9226	92,26
		Sem 4	904500	3100	972000	0,9274	92,74
	Junio	Sem 1	936900	3560	972000	0,9602	96,02
		Sem 2	903600	3710	972000	0,9258	92,58
		Sem 3	928800	3625	972000	0,9518	95,18
		Sem 4	922500	3870	972000	0,9451	94,51

Fuente: Elaboración propia

La tabla 16. Son datos recopilados de 6 meses de producción, después de la implementación, hay un incremento en la calidad de producción.

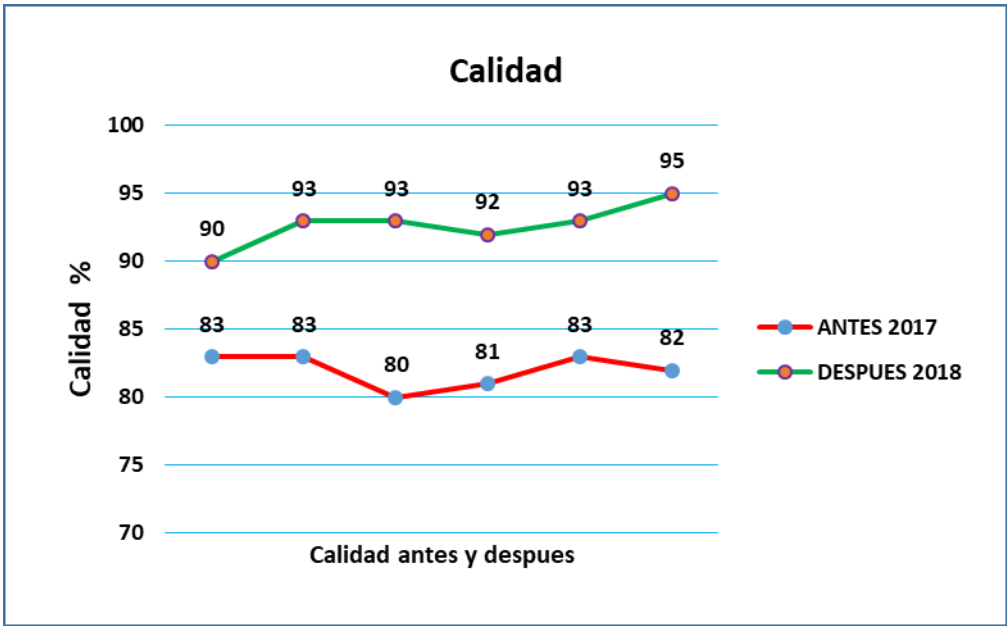


Figura 18. Calidad antes y después de la implementación.

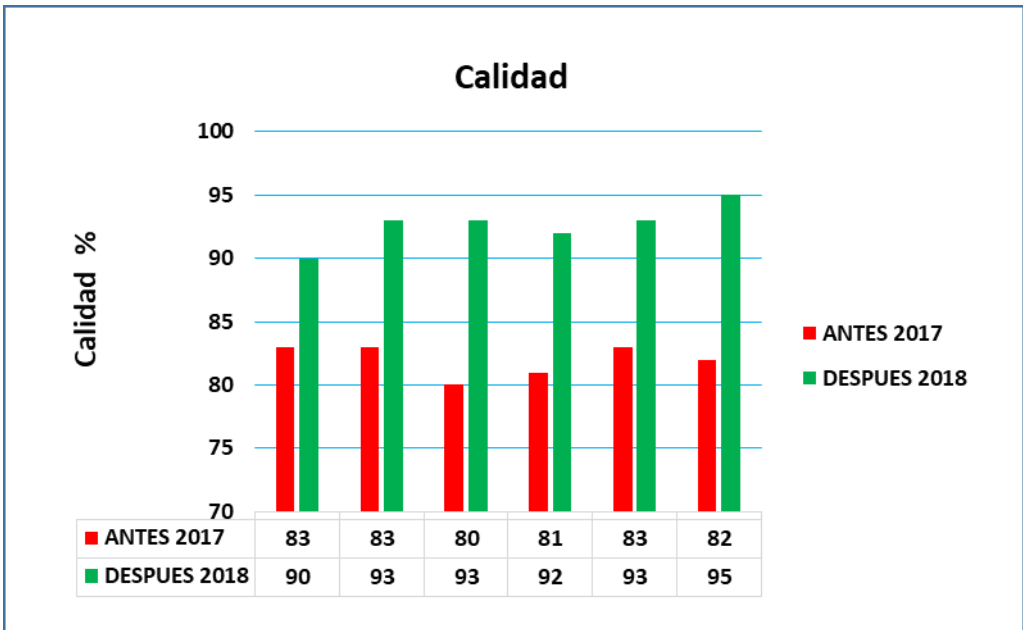


Figura 19. Histograma de la Calidad

Tabla 17. Estadística descriptiva de la variable dependiente

Descriptivos			Estadístico	Desv. Error
CALIDAD ANTES	Media		69,3604	0,58978
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	68,1404	
		Límite superior	70,5805	
	Media recortada al 5%		69,3517	
	Mediana		69,8800	
	Varianza		8,348	
	Desv. Desviación		2,88934	
	Mínimo		65,01	
	Máximo		74,08	
	Rango		9,07	
CALIDAD DESPUES	Media		85,9550	0,82033
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	84,2580	
		Límite superior	87,6520	
	Media recortada al 5%		86,0778	
	Mediana		85,9650	
	Varianza		16,151	
	Desv. Desviación		4,01877	
	Mínimo		77,08	
	Máximo		92,55	
	Rango		15,47	
	Rango intercuartil		4,96	
	Asimetría		-0,532	0,472
	Curtosis		-0,143	0,918

Fuente: Elaboración propia con SPSS 25

Tabla 18. *La merma antes de la implementación*

MERMA ANTES					
MERMA			Envases producidos	Merma	Envases programados
			Unid.	Unid.	Unid.
2017	Julio	Sem 1	13536	0,014	1,4
		Sem 2	9792	0,010	1,0
		Sem 3	19404	0,020	2,0
		Sem 4	23180	0,024	2,4
	Agosto	Sem 1	23976	0,025	2,5
		Sem 2	13068	0,013	1,3
		Sem 3	18220	0,019	1,9
		Sem 4	22244	0,023	2,3
	Septiembre	Sem 1	34856	0,036	3,6
		Sem 2	21364	0,022	2,2
		Sem 3	38756	0,040	4,0
		Sem 4	32350	0,033	3,3
	Octubre	Sem 1	25268	0,026	2,6
		Sem 2	26936	0,028	2,8
		Sem 3	16740	0,017	1,7
		Sem 4	19868	0,020	2,0
	Noviembre	Sem 1	25056	0,026	2,6
		Sem 2	22140	0,023	2,3
		Sem 3	22716	0,023	2,3
		Sem 4	25992	0,027	2,7
	Diciembre	Sem 1	23040	0,024	2,4
		Sem 2	20556	0,021	2,1
		Sem 3	17712	0,018	1,8
		Sem 4	28584	0,029	2,9

Fuente: Elaboración propia

La tabla 18. Son datos de las mermas de producción de últimos 6 meses antes de la implementación.

Tabla 19. *La merma después de la implementación*

MERMA DESPUES					
MERMA			Envases producidos	Merma	Envases programados
			Unid.	Unid.	Unid.
2018	Enero	Sem 1	8668	0,009	0,9
		Sem 2	9424	0,010	1,0
		Sem 3	7988	0,008	0,8
		Sem 4	6400	0,007	0,7
	Febrero	Sem 1	4125	0,004	0,4
		Sem 2	4200	0,004	0,4
		Sem 3	4180	0,004	0,4
		Sem 4	4444	0,005	0,5
	Marzo	Sem 1	4289	0,004	0,4
		Sem 2	3800	0,004	0,4
		Sem 3	2250	0,002	0,2
		Sem 4	4100	0,004	0,4
	Abril	Sem 1	3540	0,004	0,4
		Sem 2	3620	0,004	0,4
		Sem 3	2480	0,003	0,3
		Sem 4	3800	0,004	0,4
	Mayo	Sem 1	2800	0,003	0,3
		Sem 2	3842	0,004	0,4
		Sem 3	3248	0,003	0,3
		Sem 4	3100	0,003	0,3
	Junio	Sem 1	3560	0,004	0,4
		Sem 2	3710	0,004	0,4
		Sem 3	3625	0,004	0,4
		Sem 4	3870	0,004	0,4

Fuente: Elaboración propia

La tabla 19. Son datos de merma de producción de últimos 6 meses, después de la implementación donde vemos una reducción con respecto a la tabla anterior.

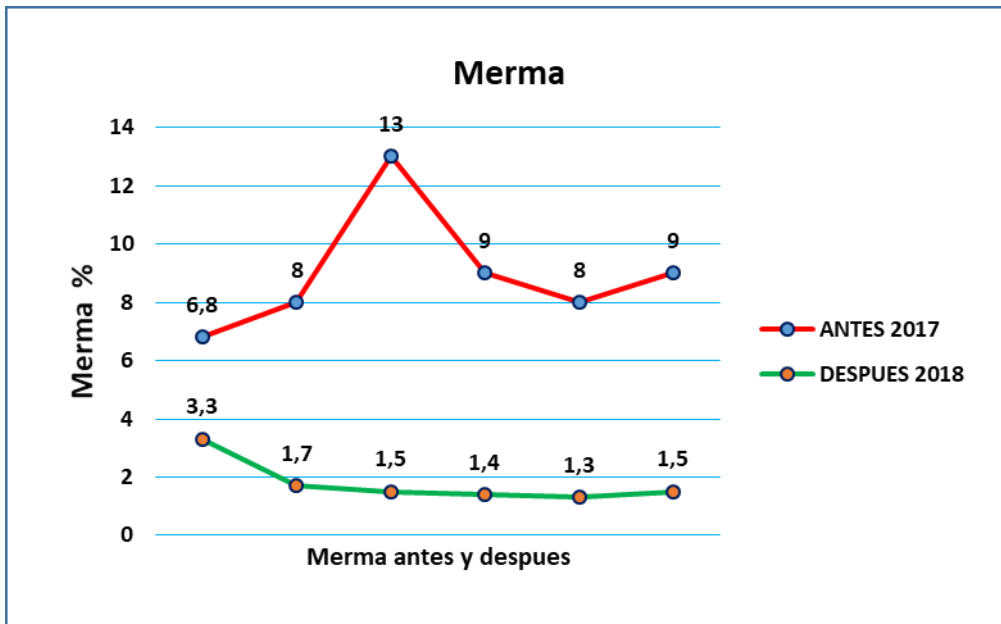


Figura 20. Merma antes y después de la implementación.

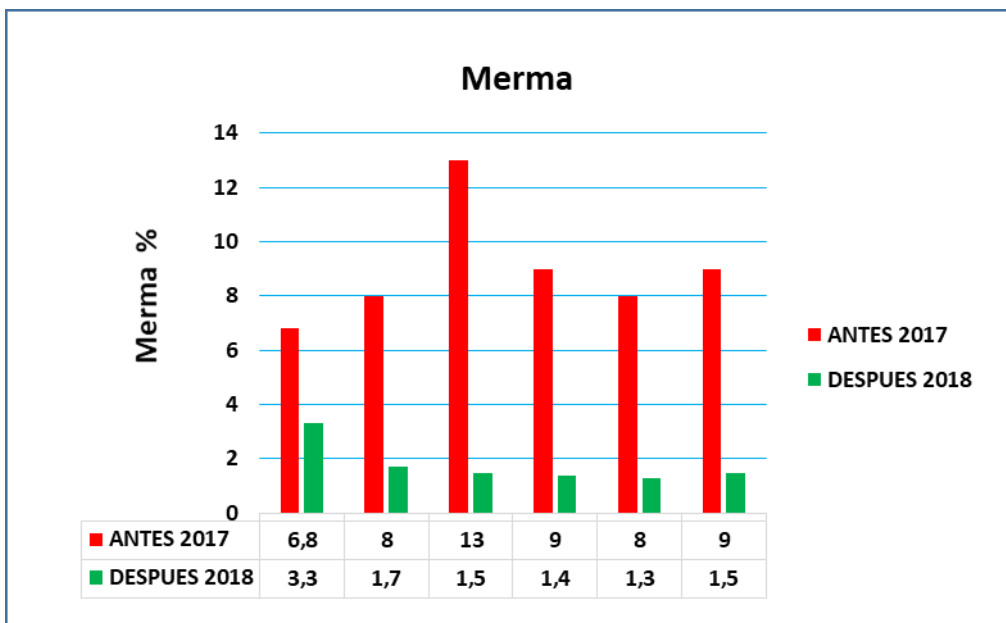


Figura 21. Histograma de la Merma de producción

3.2 Análisis Inferencial

Una vez obtenido los datos del antes y después de la implementación, usamos el programa SPSS, para realizar el análisis descriptivo y obtener resultados estadísticos de la variable productividad y sus dimensiones.

Tabla 20. Estadística descriptiva de la variable productividad

Estadísticos			
Productividad		PANTES	PDESPUES
N	Válido	24	24
	Perdidos	0	0
Media		69,3604	85,9550
Mediana		69,8800	85,9650
Moda		65,01 ^a	84,46
Desv. Desviación		2,88934	4,01877
Varianza		8,348	16,151
Rango		9,07	15,47
Mínimo		65,01	77,08
Máximo		74,08	92,55
Suma		1664,65	2062,92
a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.			

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 20. Nos muestra la relación que se presenta en la productividad (antes y después), de la implementación.

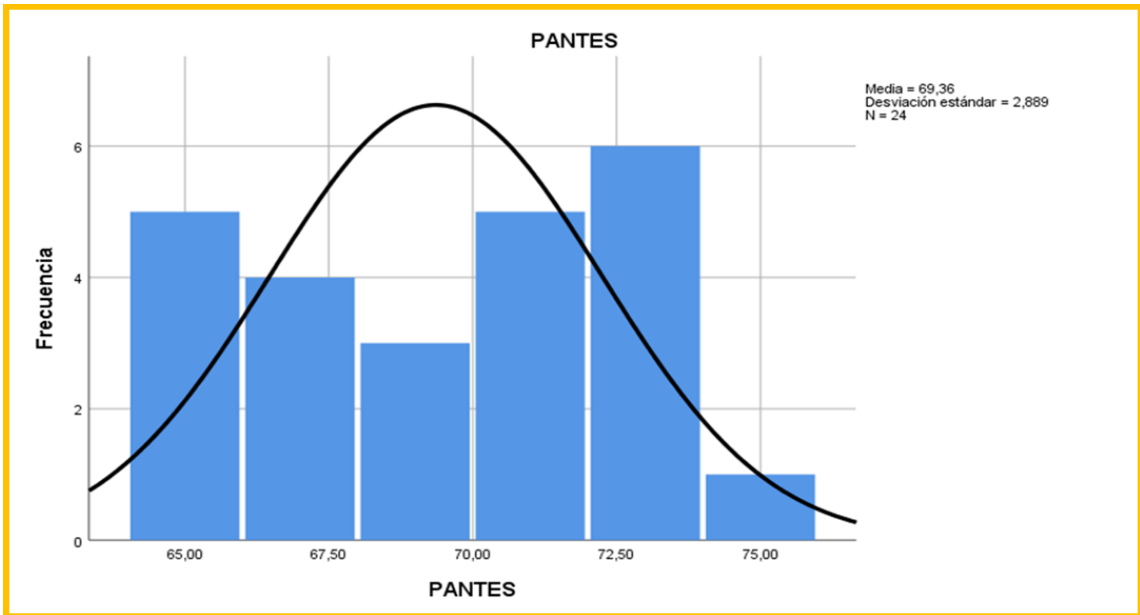


Figura. 22. Histograma de la productividad antes de la implementación.

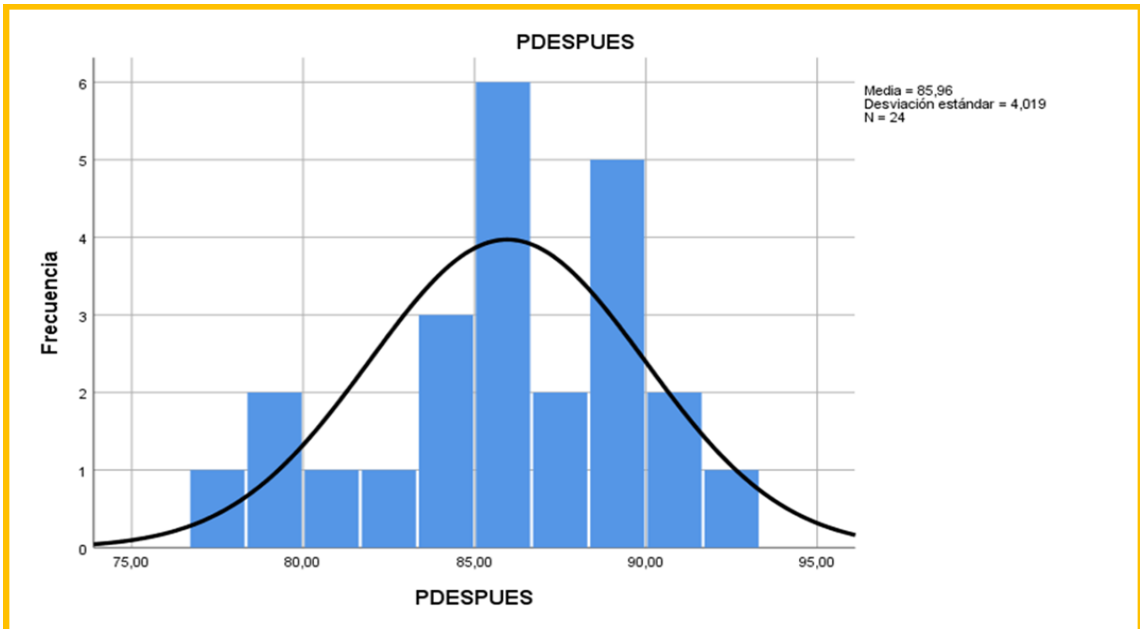


Figura. 23. Histograma de la productividad después de la implementación.

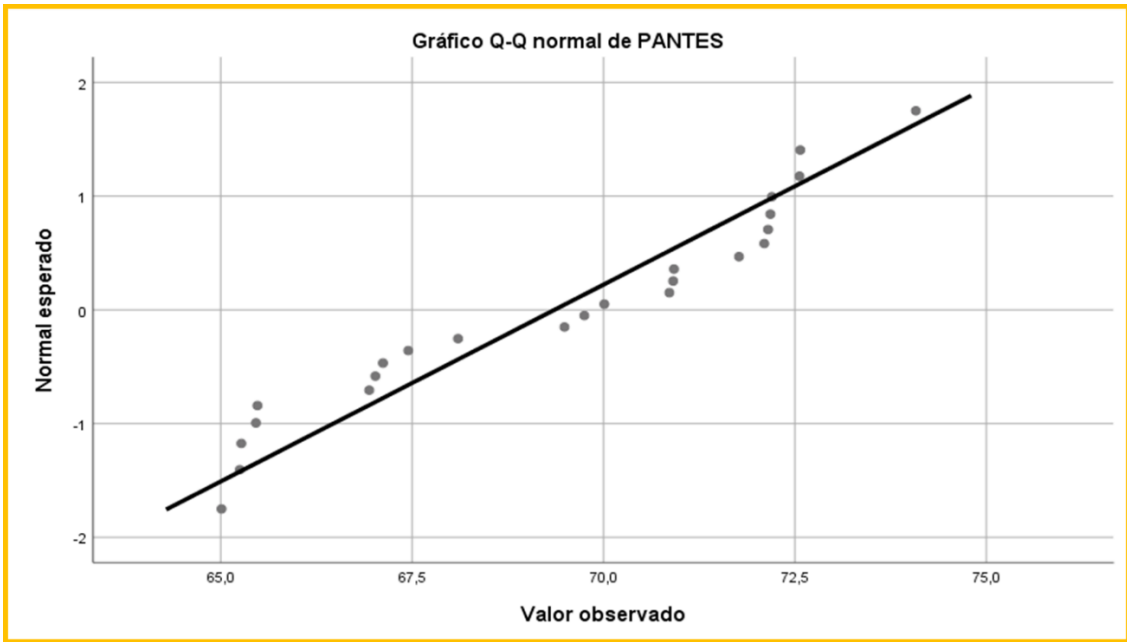


Figura 24. Coeficiente de correlación antes de la implementación

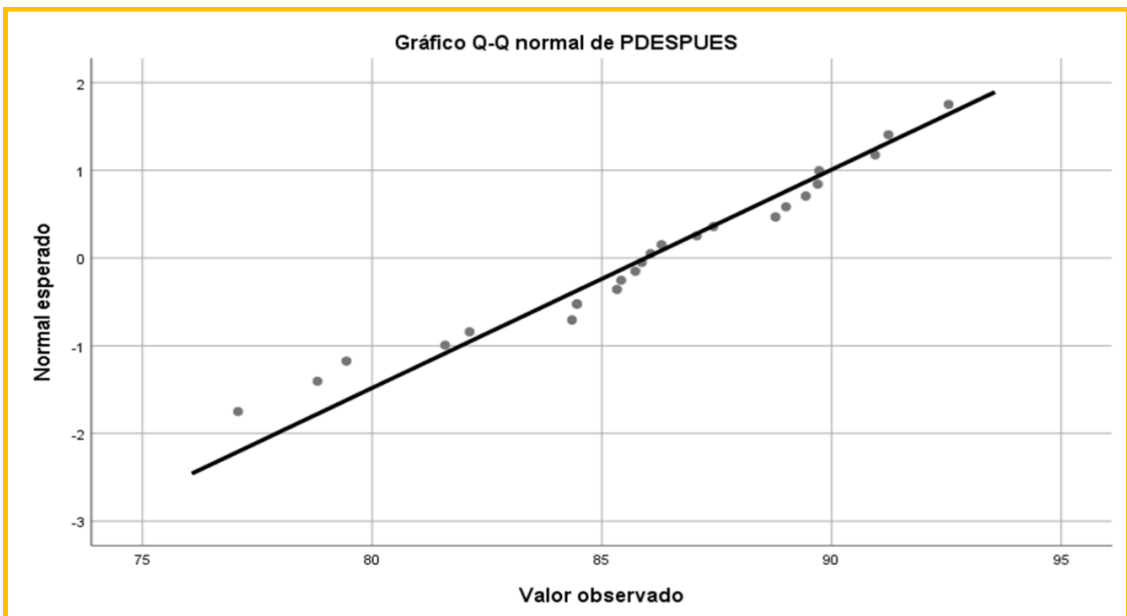


Figura 25. Coeficiente de correlación después de la implementación

3.2.1 Análisis de la hipótesis general

Ha: La implementación de un programa de mantenimiento autónomo en la línea tetra pak mejorara la productividad de la empresa LAIVE S.A., Ate, 2018.

Para lograr contrastar la hipótesis general, es conveniente si los datos corresponden a un comportamiento no paramétrico o paramétrico, además se analizara el antes y después con los 24 datos mediante el análisis de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si ρ valor ≤ 0.05 , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si ρ valor > 0.05 , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla 21. Prueba de normalidad de hipótesis general

Pruebas de normalidad						
Productividad	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PANTES	0,156	24	0,133	0,909	24	0,033
PDESPUES	0,136	24	,200*	0,962	24	0,470

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 21. Se puede observar el resultado de la prueba de Shapiro Wilk de la productividad, antes no tenía un comportamiento normal (sig. = 0,033) siendo menor a 0,05, por otro lado, la variable productividad después presenta una distribución normal (sig. = 0,470). El valor de significancia es mayor que 0.05, por lo que se determina que es una distribución normal.

Contrastación de la hipótesis general

Ho: La implementación de un programa de mantenimiento autónomo en la línea tetra pak no mejorara la productividad de la empresa LAIVE S.A., Ate, 2018.

Ha: La implementación de un programa de mantenimiento autónomo en la línea tetra pak mejorara la productividad de la empresa LAIVE S.A., Ate, 2018.

Regla de decisión:

Si ρ valor ≤ 0.05 , se rechaza la hipótesis nula.

Si ρ valor > 0.05 , se acepta la hipótesis nula.

Tabla22. Prueba de wilcoxon

Estadísticos de prueba ^a	
Productividad	PDESPUES - PANTES
Z	-4,286 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	0,000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Fuente: Elaboración propia

Según el resultado de la prueba de Wilcoxon (sig.=0.000) es menor a 0.05 rechazamos la hipótesis nula, afirmando que la implementación de un programa de mantenimiento autónomo en la línea tetra pak mejorara la productividad de la empresa LAIVE S.A. Con 95% de confianza y un riesgo de cometer error del 5%. Existen diferencias significativas con la implementación del sistema propuesto.

Tabla 23. Prueba de comparación de medias de la productividad

Estadísticos			
Productividad		PANTES	PDESPUES
N	Válido	24	24
	Perdidos	0	0
Media		69,3604	85,9550
Error estándar de la media		0,58978	0,82033
Desv. Desviación		2,88934	4,01877

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 23. La media de la productividad antes (69.3604), es menor que la media de la productividad después (85.9550), por lo tanto no se cumple la $H_0: \mu_0 > \mu_1$, por lo que se rechaza la hipótesis nula.

H₀: La implementación de un programa de mantenimiento autónomo en la línea tetra pak no mejorara la productividad de la empresa LAIVE S.A., Ate, 2018.

Entonces aceptamos la hipótesis alterna:

H_a: La implementación de un programa de mantenimiento autónomo en la línea tetra pak mejorara la productividad de la empresa LAIVE S.A., Ate, 2018.

3.2.2 Análisis de la primera hipótesis específica

H₁: La implementación de un programa de mantenimiento autónomo en la línea tetra pak mejorará la Eficiencia de producción de la empresa LAIVE S.A., Ate, 2018.

Para lograr contrastar la primera hipótesis específica, es conveniente si los datos corresponden a un comportamiento no paramétrico o paramétrico, se analizará el antes y después con los 24 datos mediante el análisis de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si ρ valor ≤ 0.05 , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si ρ valor > 0.05 , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla 24. Prueba de normalidad específica 1

Pruebas de normalidad						
Eficiencia	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EFIANTES	0,148	24	0,190	0,930	24	0,099
EFIDESPUES	0,135	24	,200*	0,960	24	0,438

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 24. Se observa el resultado de la prueba de normalidad eficacia antes tenía un comportamiento normal (sig. =0,099) siendo mayor a 0,05, por otro lado, la eficacia después presenta una distribución normal (sig.= 0.438). El valor de significancia es mayor que 0,05, por lo que se determina que es una distribución normal.

Contrastación de la primera hipótesis específica.

H₀: La implementación de un programa de mantenimiento autónomo en la línea tetra pak no mejorara la eficiencia de la empresa LAIVE S.A., Ate, 2018.

H_a: La implementación de un programa de mantenimiento autónomo en la línea tetra pak mejorara la eficiencia de la empresa LAIVE S.A., Ate, 2018.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 25. Prueba de comparación de medias eficiencia

Estadísticos			
Eficiencia		EFIANTES	EFIDESPUES
N	Válido	24	24
	Perdidos	0	0
Media		84,4442	92,8992
Error estándar de la media		0,34519	0,43469
Desv. Desviación		1,69107	2,12952
Mínimo		81,81	88,24
Máximo		87,22	96,39

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 25. La media de la eficiencia antes (84.4442), es menor que la media de la eficiencia después (92.8992), por lo tanto, no se cumple el $H_0: \mu_0 > \mu_1$, por lo que se rechaza la hipótesis nula.

H₀: La implementación de un programa de mantenimiento autónomo en la línea tetra pak no mejorara la eficiencia de la empresa LAIVE S.A., Ate, 2018.

Entonces aceptamos la hipótesis alterna:

H_a: La implementación de un programa de mantenimiento autónomo en la línea tetra pak mejorara la eficiencia de la empresa LAIVE S.A., Ate, 2018.

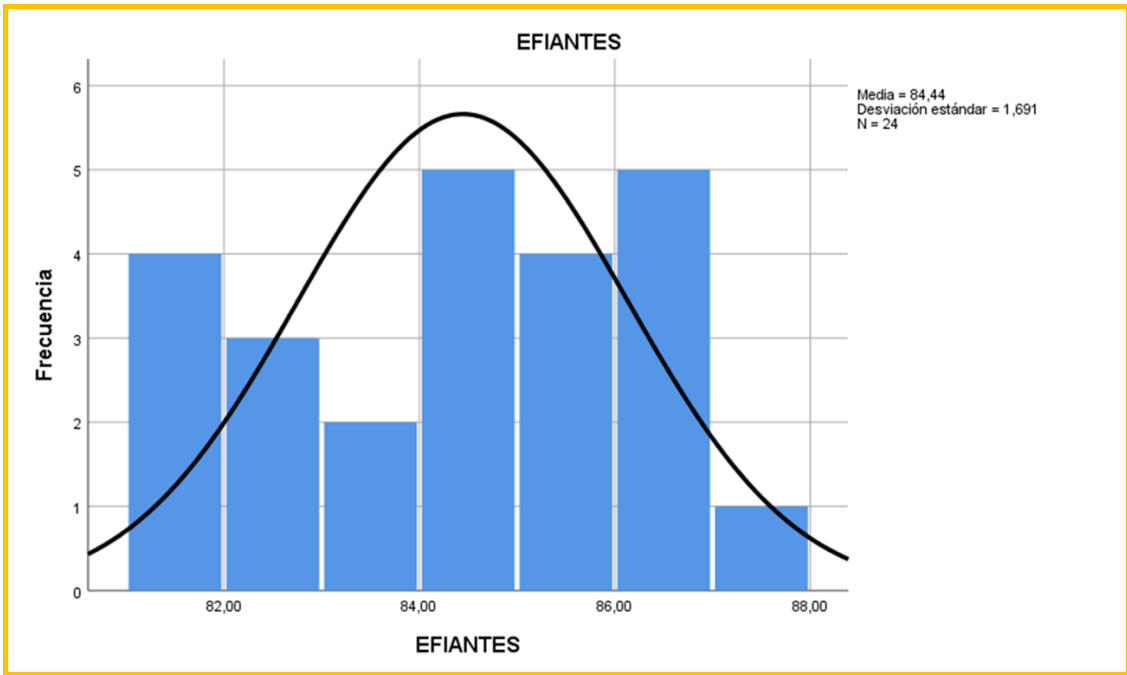


Figura 26. Histograma de la eficiencia antes de la implementación

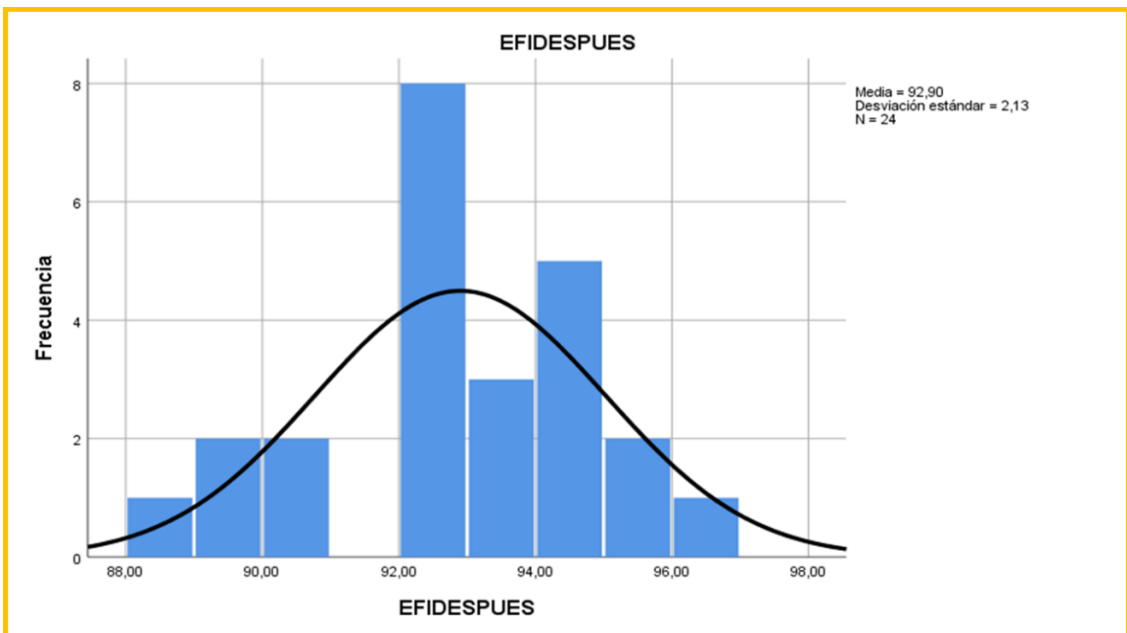


Figura 27. Histograma de eficiencia después de la implementación.

3.2.3 Análisis de la segunda hipótesis específica

H₂: La implementación de un programa de mantenimiento autónomo en la línea tetra pak mejorará la Calidad de producción de la empresa LAIVE S.A., Ate, 2018.

Para lograr contrastar la segunda hipótesis específica, es conveniente si los datos corresponden a un comportamiento no paramétrico o paramétrico, además se analizará el antes y después con los 24 datos mediante el análisis de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si ρ valor ≤ 0.05 , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si ρ valor > 0.05 , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla 26. Prueba de normalidad específica 2

Pruebas de normalidad						
Calidad	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
CANTES	0,156	24	0,133	0,909	24	0,033
CDESPUES	0,136	24	,200*	0,962	24	0,470

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 26. Se puede observar el resultado de la prueba de normalidad calidad antes no tenía un comportamiento normal (sig. =0,033) siendo menor a 0,05, por otro lado, la eficacia después presenta una distribución normal (sig.= 0.470). El valor de significancia es mayor que 0,05, por lo que se determina que es una distribución normal.

Contrastación de la segunda hipótesis específica.

H₀: La implementación de un programa de mantenimiento autónomo en la línea tetra pak no mejorara la calidad de la empresa LAIVE S.A., Ate, 2018.

H_a: La implementación de un programa de mantenimiento autónomo en la línea tetra pak mejorara la calidad de la empresa LAIVE S.A., Ate, 2018.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 27. Prueba de normalidad específica 2

Estadísticos			
Calidad		CANTES	CDESPUES
N	Válido	24	24
	Perdidos	0	0
Media		69,3604	85,9550
Error estándar de la media		0,58978	0,82033
Desv. Desviación		2,88934	4,01877
Mínimo		65,01	77,08
Máximo		74,08	92,55

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 27. Se observa la media de la calidad antes (69.3604), es menor que la media de la calidad después (85.9550), por lo tanto, no se cumple la $H_0: \mu_0 > \mu_1$, por lo que se rechaza la hipótesis nula.

H₀: La implementación de un programa de mantenimiento autónomo en la línea tetra pak no mejorara la calidad de la empresa LAIVE S.A., Ate, 2018.

Entonces aceptamos la hipótesis alterna:

H_a: La implementación de un programa de mantenimiento autónomo en la línea tetra pak mejorara la calidad de la empresa LAIVE S.A., Ate, 2018.

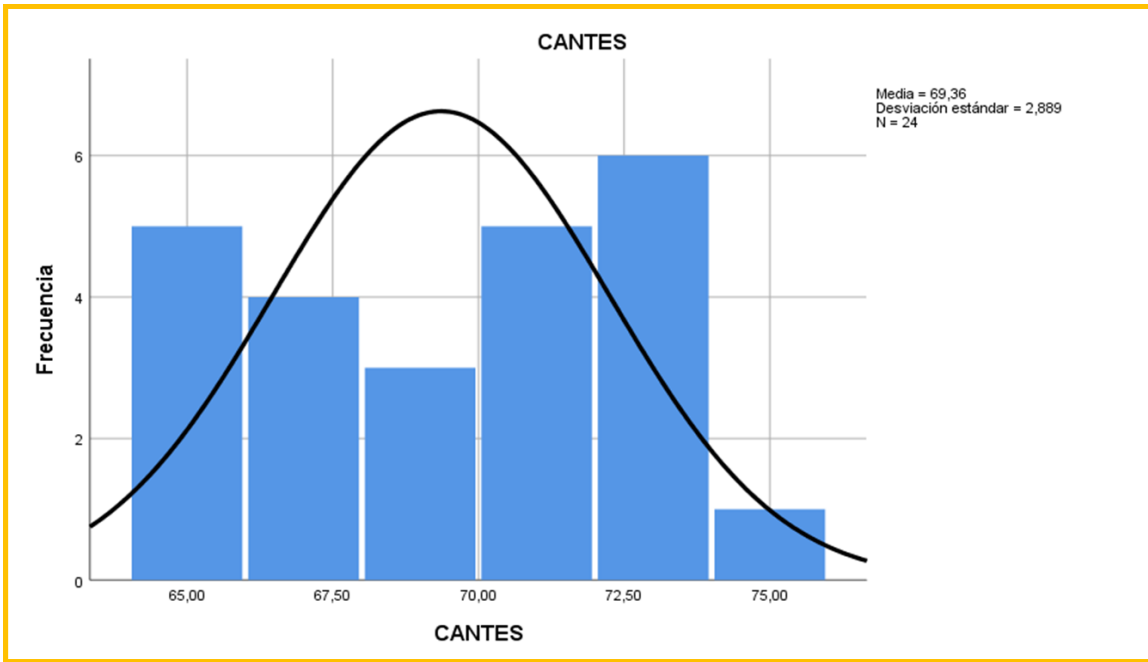


Figura 28. Histograma de la calidad antes de la implementación.

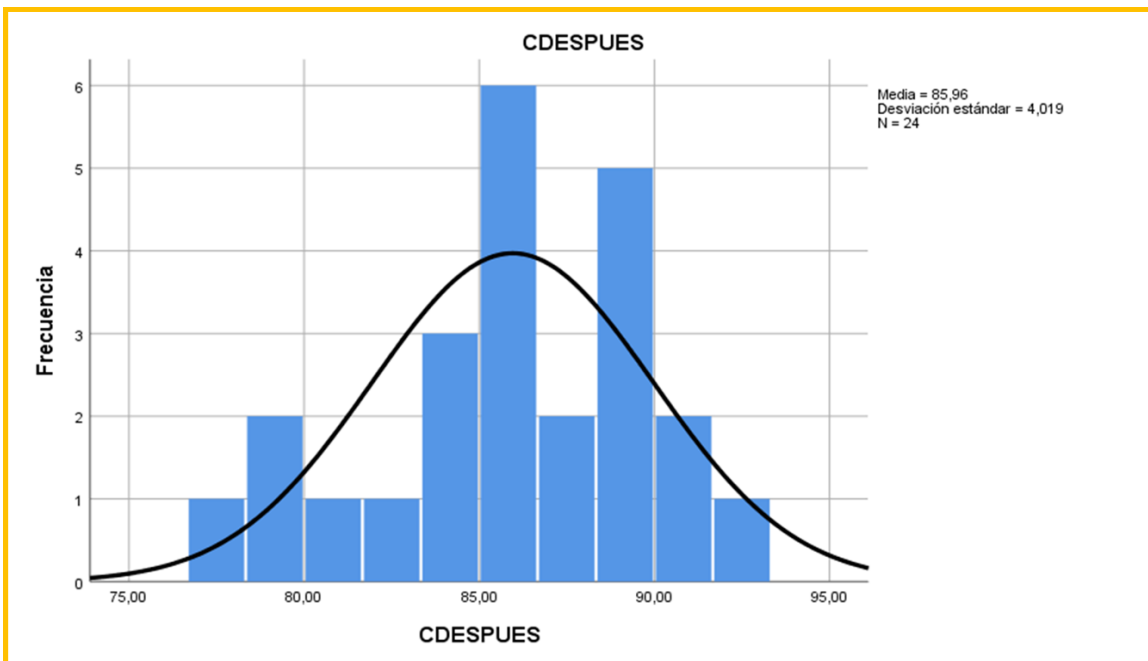


Figura 29. Histograma de calidad después de la implementación.

IV. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en la investigación, nos muestra un aumento de la productividad en las máquinas tetra pak en un 17%, al implementar el mantenimiento autónomo. Por lo tanto, se puede afirmar que la implementación de mantenimiento autónomo contribuye significativamente en la mejora de la productividad de las máquinas tetra pak, reduciendo los tiempos estándar de limpieza, reducción de mermas, reducción significativa de las averías y cumpliendo el estándar de sus procesos. Finalmente se concluye que los resultados obtenidos benefician a la empresa logrando minimizar sus costos de producción, mejorando la calidad de sus productos y el aumentando la capacidad de los operadores en cada uno de sus labores. La cercana relación con los resultados obtenidos por PULCHA, D. (2015). La implementación de mantenimiento autónomo incidió positivamente en la productividad de detergentes, esta implantación genero una relación fuerte de los colaboradores de área de detergente hacia los equipos productivos, también afirma que fue una herramienta base para la implementación del TPM.

También podemos decir que hay una similitud de ideas en la implementación de mantenimiento autónomo con referente a otras tesis, porque en este proyecto se trabajó con 12 operadores como plan piloto, la implementación trajo buenos resultados, los operadores de otras líneas se encuentran sorprendidos con los resultados alcanzados, se propuso implementar de manera horizontal en las demás líneas. Además la empresa al ver resultados positivos viene estudiando la implementación en todas las máquinas, porque es una buena alternativa para la aplicación en otras áreas con deficiencia.

Gracias a la presente investigación se pudo demostrar, que el mantenimiento autonomo mejora la productividad en la línea tetra pak de la empresa Laive S.A. alcanzando producciones altas, debido a su dedicación y compromiso de los colaboradores, además se superó dificultades, debido a los problemas en las máquinas por falta de limpieza, inspección y lubricación. En esta implementación se trabajó directamente con los operarios en sus propias máquinas, promoviendo innovación en la producción, optimizando el rendimiento de la máquina, reducción de mermas, cumpliendo del check list de sus estándares de limpieza.

V CONCLUSIONES

En esta investigación, se demuestra que la implementación de un programa de mantenimiento autónomo en la Línea Tetra Pak mejoró la Productividad de la Empresa LAIVE S.A. Mediante la contrastación se realizó la prueba de hipótesis donde la media de la productividad antes es (69.3604), es menor que la media de la productividad después (85.9550), por lo tanto, no se cumple la $H_0: \mu_0 > \mu_1$, por lo que se rechaza la hipótesis nula. La misma que respalda a la alternativa de investigación planteada por el investigador.

Se concluye que la implementación en la línea tetra pak mejoro la productividad de la empresa LAIVE S.A. con un incremento de aproximadamente 17%, mediante la limpieza, inspección y lubricación de mecanismos evitando el deterioro acelerado, de la misma manera los operadores se volvieron autosuficientes, cumpliendo el llenado de sus formatos de check list, mantenimiento semanal y eliminando fuentes de suciedad y lugares de difícil acceso.

La conclusión con respecto a la dimensión eficiencia, se determina que la implementación en la línea tetra pak mejoró la eficiencia de la empresa LAIVE S.A., en un 8.46 %, también se mejoró la confiabilidad de la máquina con respecto a la programación de producción, cumpliendo los objetivos trazados.

La conclusión con respecto a la dimensión calidad, se determina que la implementación en la línea tetra pak mejoró la calidad de producción de la empresa LAIVE S.A., con un incremento de 16.6 % mediante los estándares de las inspecciones realizadas como diseño de envases, buena impresión de fechas de vencimiento del producto, control de calidad en área del paletizado y reducción de mermas en la línea.

Como conclusión final es muy importante reconocer que la implementación redujo la mayor parte de las averías que fueron originados por falta de limpieza en la máquina, falta de conocimiento de los operadores y la rotación del personal, además el apoyo del personal de mantenimiento fue fundamental para alcanzar los nuevos índices positivos con respecto a este proyecto.

VI RECOMENDACIONES

Laive S.A. debe fortalecer el presente proyecto, las experiencias obtenidas durante la implementación del mantenimiento autónomo deben ser expandidas de manera horizontal hacia las demás áreas, se deben corregir los problemas del equipo rápidamente, si el departamento de mantenimiento no puede resolver las anomalías y llevar las máquinas a condiciones normales, el mantenimiento autónomo no progresará y los integrantes del equipo pueden defraudarse y perder credibilidad el proyecto.

Para los futuros tesisistas, se recomienda que no es necesario implementar un proyecto completo de TPM (Mantenimiento Productivo Total) en una empresa, como es el caso de este proyecto, se analizó la causa raíz del problema llegando a la conclusión de implementar el mantenimiento autónomo alcanzando un incremento de la productividad de 17%.

Se recomienda implementar el mantenimiento autónomo en las industrias de producción, ya que brinda oportunidades de mejora en las líneas de producción y aumenta las capacidades de los operadores, se debe implementar en un área que tiene muchos problemas y seleccionar a los mejores operadores como integrantes del equipo piloto para alcanzar la confiabilidad de la máquina para mejorar la eficiencia.

Se recomienda la implementación del mantenimiento autónomo debido a los resultados favorables como es el incremento de la calidad de producción, reducción de mermas y el cumplimiento de la producción planificada. Además los integrantes del plan piloto deben tener una continua retroalimentación y permanente apoyo de parte de la gerencia de producción, haciéndoles llegar un reconocimiento por las mejoras que se viene alcanzando con este proyecto.

Se sugiere a la gerencia de la empresa Laive S.A. la continuidad de la implementación de mantenimiento autónomo en otras líneas de producción, ya que se demostró en la línea 6, que mejora la productividad significativamente, además los colaboradores se sienten comprometidos e interactúan de manera conjunta en busca de soluciones.

VII REFERENCIAS BIBLIOGRAFIAS

BAIN, David. PRODUCTIVIDAD La solución a los problemas de la empresa. 1a. ed. México Mc Graw-Hill, 1985. 13p.

ISBN 968-451-616-9

BALCAZAR, R (2016) en su tesis “Propuesta de un Plan de Mantenimiento Autónomo para una Etiquetadora F45 de envasado Pet. Tesis para optar el título Profesional de Ingeniería Industrial. Piura - Perú. En la Universidad de Piura, 2016.

BERNAL, Cesar. Metodología de la investigación. Administración, economía, humanidades y ciencias sociales. 3a. ed. Colombia Pearson, 2010. 136p.

ISBN 978-699-128

BRENES, K. Diseño de un Plan de Mantenimiento Productivo Total (TPM) Enfocado en las Técnicas Mantenimiento Autónomo, Control Visual y Metodología Cinco Eses (5s) en la Planta Productiva de Grupo Espartaco. Costa Rica. En la Escuela de Ingeniería Electromecánica, 2016.

CHASE, Richard, JACOBS, Robert y Aquilano, Nicholas. Administración de operaciones. Producción y cadena de suministros. Duodécimo ed. Mc Graw – Hill / Interamericana Editores, S.A DE C.V. 2009. 160p.

ISBN: 978-970-10-7027-7

CASTRO, J. Mejoramiento de la Producción de la Empresa MIGPLAS de la Ciudad de Guayaquil en el Área de Extrucción Aplicando Mantenimiento Autónomo Basado en la Filosofía TPM. Universidad de Guayaquil de Ecuador, 2015.

CUATRECASAS, Lluís. Gestión integral de la calidad. Implantación, control y certificación. Profit. Editorial, 2010. 26p.

IBSN: 978-84-92956-92-0

D’ALESSIO, Fernando. Administración y dirección de la producción. 2a. ed. Pearson, 2004. 429, 435p.

ISBN 970-26-0543-1

GONZALES, M. Implementación de Mantenimiento Autónomo para Mejorar el Indicador de Eficiencia de Producción en una Línea Convertidora de Papel Higiénico Marca Fabio Perini Modelo Sincro. En la Universidad Privada del Norte Lima – Perú, 2017.

GUTIERREZ, Pulido. Salazar, Román de la vara. Control estadístico de calidad y seis sigmas. 2a. ed. Mc Graw – Hill / Interamericana editores, S.A. de C.V. 2009. 5P.
ISBN: 978-970-10-6912-7

GUTIÉRREZ, Humberto. Calidad y Productividad. 3a. ed. México. Mc Graw-Hill, 2013. 21p.
ISBN: 978-607-15-0315-1

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María. Metodología de la Investigación. 6a. ed. México D.F.: McGraw-Hill, 2014. 121p.
ISBN: 978-1-4562-2396-0

HERNANDEZ, Juan, VISAN, Antonio. Lean Manufacturing, conceptos, técnicas e implantación, 2013.
ISBN 978-84-15061-40-3

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María del Pilar. Metodología de la Investigación. 5a. ed. México D.F.: McGraw-Hill, 2010. 200p.
ISBN: 978-607-15-0291-9

KJELL, Zandin. Manual de Ingeniería Industrial. 5a. ed. México Mc Graw-Hill, 2001.
ISBN: 970-10-4795-8

LEITON, O. Diseño de un Plan de Mantenimiento Productivo Total (TPM) Enfocado en el Mantenimiento Preventivo, Mantenimiento Autónomo y la Eficiencia General de Equipos (OEE) para los Equipos más Críticos de la Planta FAS, Cartago - Costa Rica. En la Escuela de Ingeniería Electromecánica, 2015.

LEONARDO, R. Mejora de Procesos en la Maquina Aplicadora de Liner de Tapas Coronas en la Empresa Packing Products del Perú Usando la Metodología Leam Universidad Peruana del Norte, 2016.

PROKOPENKO, Joseph. La gestión de la productividad. 1a. ed. Ginebra, 1989. 3p.
ISBN: 92-2-305901-1

PULCHA, D. Implementación de un Modelo de Mantenimiento Autónomo en un departamento de producción de detergentes. Universidad Nacional de Ingeniería, 2015.

QUEZADA, María, VILLA, William. Estudio del trabajo. 1a. ed. Textos académicos, 2007.
ISBN 978-958-98275-9-8

RIVERA, L. Implementación de la Metodología de Mantenimiento Autónomo en el Área de Máquinas Envasadoras de la Planta MAISA. Universidad de San Carlos de Guatemala, 2013.

SEAS. Gestión de Mantenimiento I. Grupo San Valero, 2012. 49p.
ISBN: 978-84-15545-60-6

SUZUKI, Tokutarō. TPM en industrias de proceso. Madrid: TGP Hoshin. 1995. 87-145-148p.
ISBN: 84- 87022-18-9.

SUZUKI, Tokurato. TPM en industrias de proceso. Marqués de cubas, 25 Madrid (España), 1995. 15p.
ISBN: 84-87022-18-9

TORO, Francisco. Costos ABC y presupuestos. Herramientas para la productividad. 1ª. ed. Colombia Bogotá, D.C., junio 2010. 267p.
ISBN: 978-958-648-667-5

VARGAS, M. Implementación del pilar de mantenimiento autónomo en el centro de proceso vibrado de la empresa FINART S.A.S. Universidad Distrital de Francisco José de Caldas Bogotá D.C., 2016

VALDEZ, J. Implementación del Mantenimiento Autónomo para Aumentar la Disponibilidad de Equipos Trackless en UCHUCCHACUA. Huancayo – Perú. Universidad Nacional del Centro del Perú, 2017.

Anexos

Anexo 1. Cronograma de Actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																
Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Lineamientos y procedimiento para la elaboracion del desarrollo del proyecto de invsg.	■	■														
2. Validez y confiabilidad del instrumento de recoleccion de datos.		■														
3. Recoleccion de datos.			■													
4. Recoleccion de datos.				■												
5. Recoleccion de datos.					■											
6. Procesamiento y tratamiento estadistico de sus						■										
7. Jornada de Investigacion							■									
8. Descripcion de resultados.								■	■							
9. Discusion de resultados y redaccion de la tesis.									■							
10. Conclusiones y Recomendaciones. Aspectos de formalidad del desarrollo del proyecto de investigacion. Entrega proliminar para su revision.										■						
11. Presenta la tesis completa con las observaciones levantadas.											■					
12. Revision y observacion del informe de tesis por los jurados asignados para la sustentacion.												■				
13. Presentacion del informe para la formada de investigacion de la Escuela Profesional.													■			
14. Jornada de investigacion en la Escuela														■		
15. Jornada de investigacion. Participacion en la feria de proyectos exitosos.															■	
16. Jornada de investigacion.																■

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. Sensibilización al personal piloto



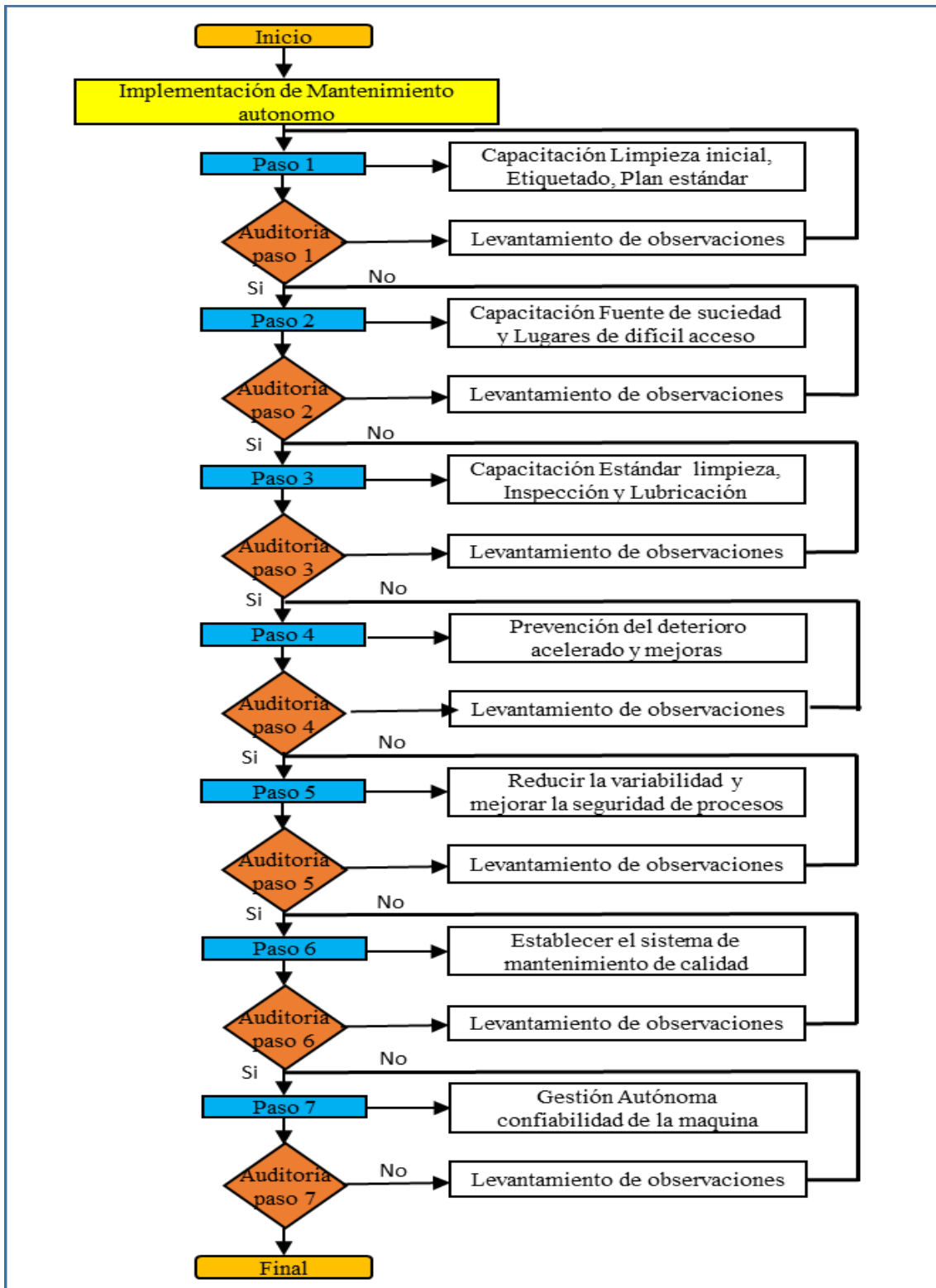
Fuente: Laive S.A.

Anexo 3. Reunión de 10 minutos en celda de MA.



Fuente: Laive S.A.

Anexo 4. Implementación de Mantenimiento Autónomo



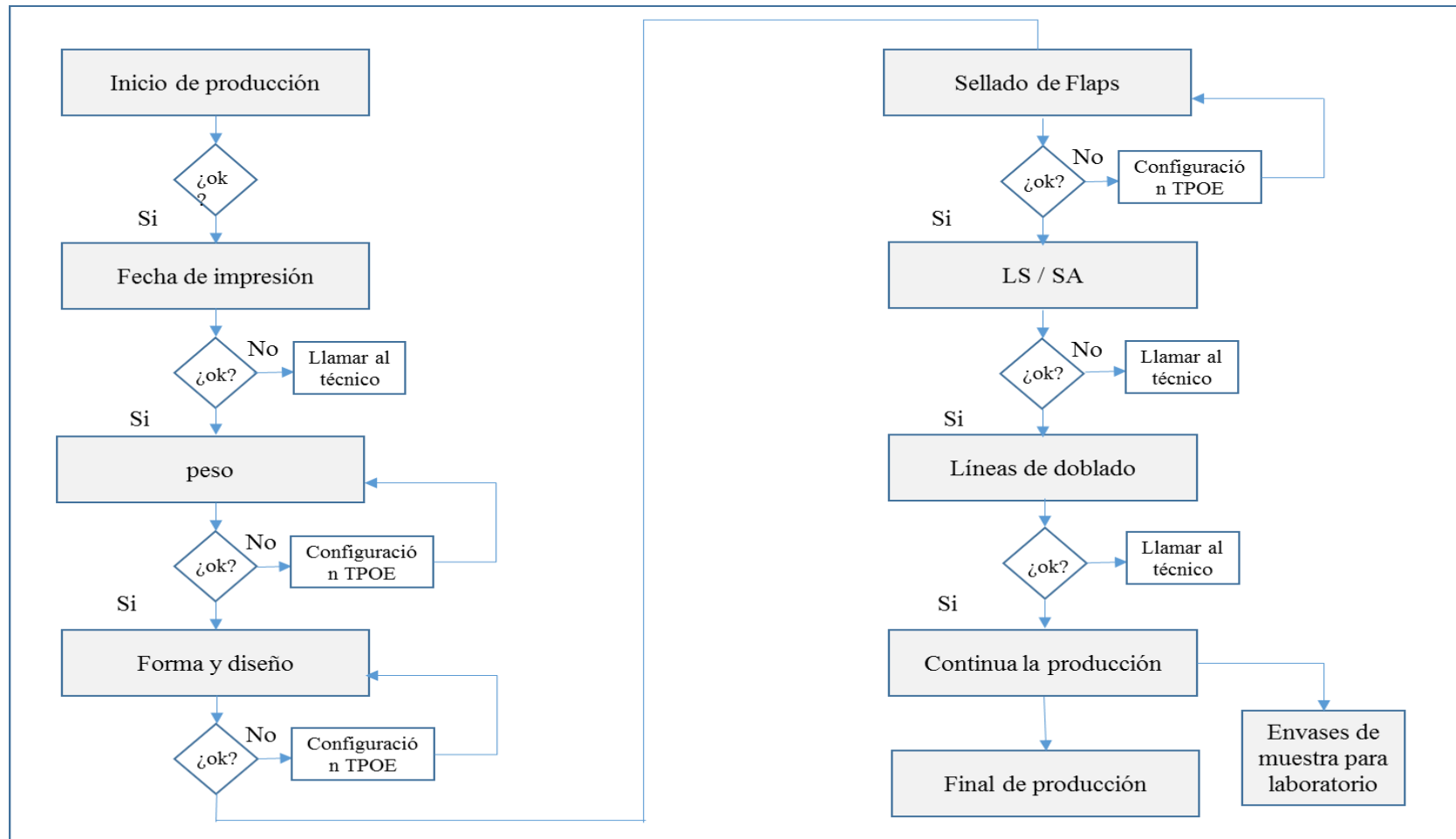
Fuente: Elaboración propia

Anexo 6. Indicador de desempeño

Indicador clave de desempeño (KPI)		Mantenimiento autonomo (AM)	Mantenimiento planeado (PM)	Mantenimiento de calidad (QM)	Educacion y entrenamiento (E&E)	seguridad, salud, higiene y ambiente (SHE)
Productividad (P)	OEE	○	○	○	○	
	Averias	○	★	○	○	
	Paradas cortas	○	○		○	
	Tiempo medio entre fallas (MTBF)	○	★		○	
	Tiempo medio de reparacion (MTTR)	○	★		○	
	Productividad	○	○	○	○	★
Calidad (Q)	Reclamaciones por defectos de calidad	○	○	★	○	
	Tasa de reproceso	○	○	★	○	
	Total de desechos por defecto	○	○	★	○	
Costos (C)	Costo de produccion	○		○	○	
	Costo de mantenimiento		★			
	Desechos de procesos	○		○	○	
Entrega (D)	Tiempo de entrega	○	○	○	○	
	Entrega perfecta		○	○		
Seguridad (S)	Numero de accidentes				○	★
	Ausentismo				○	★
Moral (M)	Numero de etiquetas levantadas	★				
	Resultado de las encuestas de satisfaccion				★	○
	Brecha de matriz de habilidades	○	○		★	
Medio Ambiente (S)	Indicador de desempeño ambiental					★
	Costo de energia		○		○	★
	Emisiones de CO2				○	★

Fuente: Laive S.A.

Anexo 7. DAP de pruebas de muestra de envases



Fuente: Laive S.A.

Anexo 8. Recursos y Presupuesto

ITEM	CANT.	DESCRIPCION	MESES	SUELDO BASICO S/.	CANT. HORAS EXTRAS POR CAP.	HORAS EXTRAS AL 50%	COSTO DE INVERSION S/.	COSTO TOTAL S/.
1	1	EntrenadorTecnico de MA	6	3000	10	187,5	3187,5	19125
2	12	Operadores	6	1200	120	900	15100	90600
3	1	Material de limpieza	6	4200			4200	4200
4	1	Implementacion de tableros	6	3000			3000	3000
5	12	Elaboracion de manuales	6	80			80	960
6	1	Materiales de oficina	6	1500			1500	1500
7	1	EPP's	6	2400			2400	2400
8	1	otros	6	1000			1000	1000
Costo total con la implementacion de mantenimiento autónomo								122785
Costo total sin la implementacion de mantenimiento autónomo								104400
Inversion para implementar el mantenimiento autónomo								18385

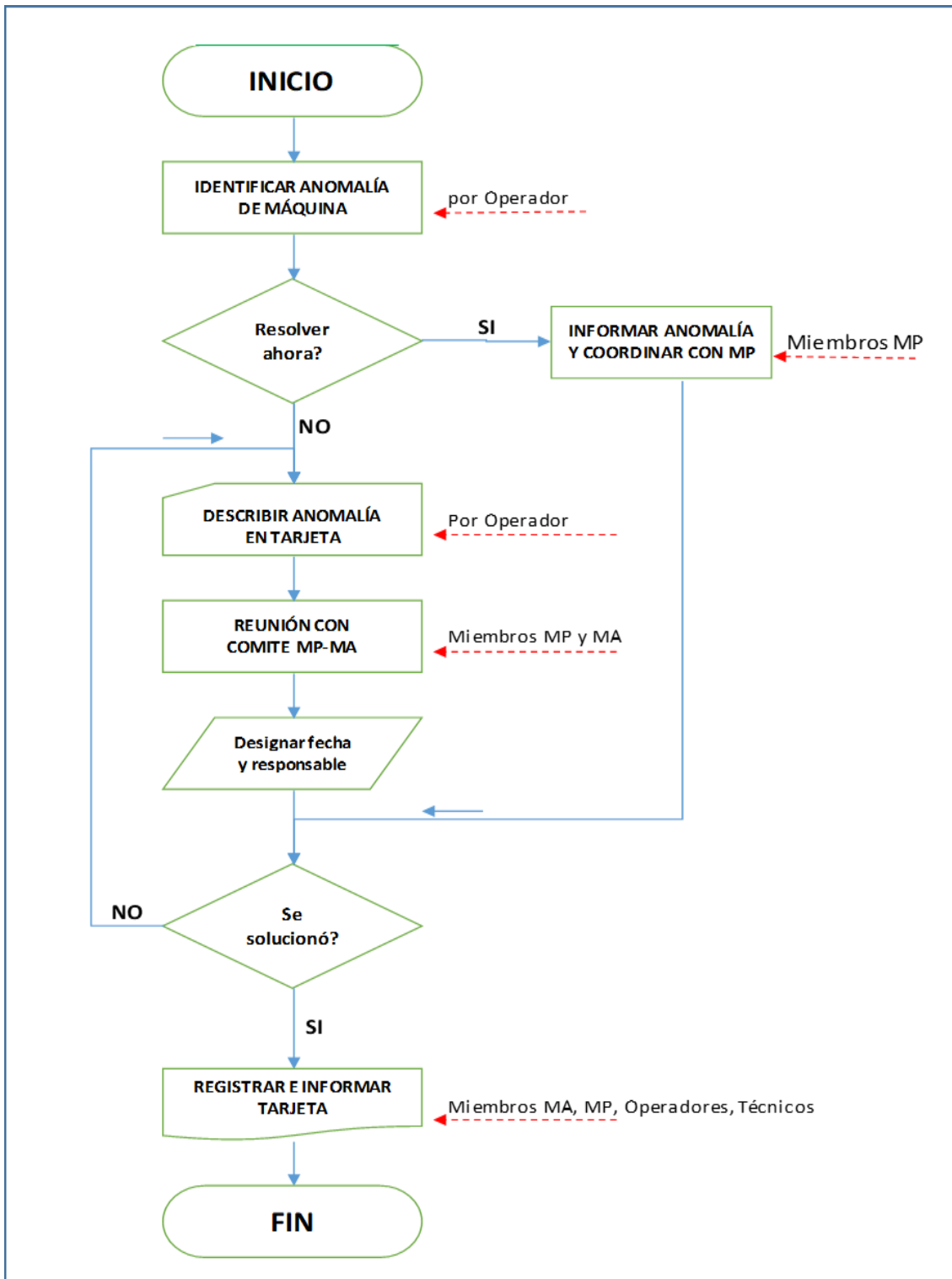
Fuente: Elaboración Propia

Financiamiento

El financiamiento lo asume la empresa como proyecto de inversión, y pueda recuperar la inversión a corto plazo debido a que se observa una mejora en la producción y el buen funcionamiento de los equipos.

En seis meses de implementación se observa que la productividad ha aumentado con respecto al año pasado (2017), hay menor pérdida de insumos y merma de producción en la línea piloto.

Anexo 9. Diagrama de levantamiento de tarjetas



Fuente: Elaboración Propia

Anexo 11. Rol de responsabilidades del equipo piloto.



MANTENIMIENTO AUTONOMO

ROL DE RESPONSABILIDADES

EQUIPO TETRAPAK COMPACT '200 cc' (línea 7)									
	Pedro OCHANDARTE	German GARCIA	Moises CCORAHUA	Liliana TOLENTINO	Rocio TRIBEÑO	Zosima YEPEZ	Hermogenes MALAVER	Felix HINOSTROZA	Kevin CASTAÑEDA
ROL / RESPONSABILIDAD	OPERADOR LLENADORA	OPERADOR LLENADORA	OPERADOR LLENADORA	OPERADOR DISTRIBUCIÓN	OPERADOR DISTRIBUCIÓN	OPERADOR DISTRIBUCIÓN	OPERADOR DISTRIBUCIÓN	OPERADOR DISTRIBUCIÓN	OPERADOR DISTRIBUCIÓN
Actualizar tablero del MA	●	●		●					
Reunirse con lider del Pilar M		●	●		●				
Verificar avance de INDICADOR		●				●			
CONTROL DE TARIJETAS Verificar avance de INDICADOR							●		●
TIEMPO DE LIMPIEZA Verificar avance de INDICADOR								●	●
ERROR OPERACIONAL Verificar entrega de formato de mantenimiento semanal					●	●			
Limpieza de HELIX 10 y STRAW 30				●	●				
Limpieza de FILM 32 y CARDBOARD 32							●	●	
Limpieza de COMPACT	●	●	●						
Verificar avance de pendientes en las celdas				●					
Proponer oportunidades de mejora			●			●		●	
Reportar puertas puenteadas de la línea									●

LEYENDA: Responsable ● Sustituto ●

Fuente: Laive S.A.

Anexo 12. Fotos de Antes y Después de la implementación

ANTES



DESPUES



ANTES



DESPUES



ANTES



DESPUES



Fuente: Laive S.A.

Anexo 13. Indicadores de producción.

Turno	Horario	Objetivo	Producción	Observaciones
Primer Turno Mañana	07:00 - 07:59	9,000	8,200	
	08:00 - 08:59	9,000	7,350	
	09:00 - 09:59	9,000	7,150	
	10:00 - 10:59	9,000	7,800	
	11:00 - 11:59	9,000	9,000	
	12:00 - 12:59	9,000	9,000	
	13:00 - 13:59	9,000	9,000	
Segundo Turno Tarde	14:00 - 14:59	9,000	7,000	
	15:00 - 15:59	9,000	7,000	choco laive 180.
	16:00 - 16:59	9,000	7,000	"
	17:00 - 17:59	9,000	7,000	"
	18:00 - 18:59	9,000	7,000	"
	19:00 - 19:59	9,000	7,000	"
	20:00 - 20:59	9,000	7,000	"
Tercer Turno Amanecida	21:00 - 21:59	9,000	7,850	
	22:00 - 22:59	9,000	0	
	23:00 - 23:59	9,000	0	01-04-16
	00:00 - 00:59	9,000	0	
	01:00 - 01:59	9,000	0	
	02:00 - 02:59	9,000	0	
	03:00 - 03:59	9,000	0	
04:00 - 04:59	9,000	0		
05:00 - 05:59	9,000	0		
06:00 - 06:59	9,000	0		
Total Día		216,000	131,800	

Responsable:
 T Amanecida: 10/000/11




Fuente: Laive S.A.

Anexo 14. Capacitación del personal




Fuente: Laive S.A.

Anexo 15. Diagrama de Ishikawa

¿Por qué?		¿Por qué?		¿Por qué?		¿Por qué?		¿Por qué?		Acción planeada		Responsable		Fecha planeada	
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">  <div style="text-align: center;"> <h3>ANÁLISIS DE PROBLEMA</h3> <p>Fuente de Suciedad (FS) / Lugar de Difícil Acceso (LDA)</p> </div>  </div>															
										Tipología del análisis <input type="checkbox"/> Requiere agregar aditivos (AA) <input type="checkbox"/> Requiere agregar aditivos (AF) <input type="checkbox"/> Requiere liberar herramientas de ayuda <input type="checkbox"/> Condiendo diferente <input type="checkbox"/> Operación incorrecta		Evaluación de análisis <input type="checkbox"/> 1. puede elstar otros componentes? <input type="checkbox"/> 2. el tiempo de limpieza mayor? <input type="checkbox"/> 3. estado de limpieza? <input type="checkbox"/> 4. Por qué se el sucio? <input type="checkbox"/> 5. Cual es necesario para prevenirlo?			
¿Es necesario un LUP?		Responsable				Fecha planeada				¿es necesario recibir un entrenamiento?					
() Si () No															
Aplicable a otras máquinas															

Fuente: Laive S.A.

Anexo 16. Lección de un punto

<h1 style="margin: 0;">Lección de un Punto</h1> <p style="margin: 0;">(One Point Lesson)</p>		 <i>Vive más</i>
Consideraciones para realizar el uso del trapeador	PILAR DE TPM:	OPL N° :TPM-OPL-__
AREA DE TRABAJO: _____	CLASIFICACIÓN DE OPL:	FECHA CREACIÓN :
	CONOCIMIENTO BASICO <input type="radio"/>	ELABORADO POR :
	MEJORA <input type="radio"/>	APROBADO POR :
	SOLUCIÓN DE PROBLEMA <input type="radio"/>	
	TRANSFERENCIA DE ACTIVIDADES <input type="radio"/>	
Dia entrenamiento		
Entrenador		
Entrenado		
REV. I		


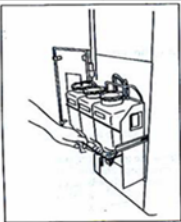
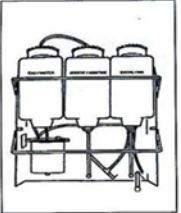
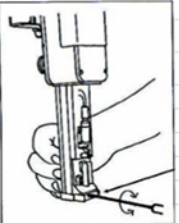
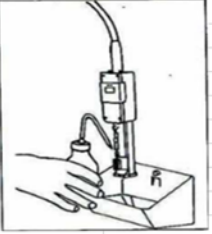
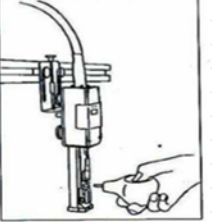
Fuente: Elaboración Propia

Anexo 17. Registro de asistencia

LAIVE		REGISTRO DE ASISTENCIA					
DATOS DEL EMPLEADOR PRINCIPAL:							
RAZÓN SOCIAL		RUC	DOMICILIO		TIPO DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	N° TRABAJADORES EN CENTRO LABORAL	
LAIVE S.A.		20100095450	Av. Nicolás de Piérola #601		Industrias Manufactureras		
TEMA: PRICIPIOS DE TPM Y MA				FECHA:	TIPO DE CAPACITACION:		
NOMBRE DEL CAPACITADOR O ENTRENADOR: Wilder Mejia			Firma:	N° HORAS: 1 HORA	Inducción	Capacitación	<input checked="" type="checkbox"/>
*Mencionar otros:					Entrenamiento		
					Simulacro de emergencia		
					Otros*		
N°	CÓDIGO	APELLIDOS Y NOMBRES DE LOS CAPACITADOS	N° DNI	ÁREA RAZON SOCIAL	FIRMA	MARCAR CON UNA X	
						FUERA DE HORARIO	DENTRO DE HORARIO
1	35917	Pedro OCHANDARTE	46945890	UHT		<input checked="" type="checkbox"/>	
2	35274	German GARCIA	44202209	UHT		<input checked="" type="checkbox"/>	
3	35837	Moises CCORAHUA	31642625	UHT		<input checked="" type="checkbox"/>	
4	35789	Liliana TOLENTINO	43039722	UHT		<input checked="" type="checkbox"/>	
5	35618	Rocio TRIBIÑO	71066579	UHT		<input checked="" type="checkbox"/>	
6	63228	Zosima YEPEZ	10606790	UHT			<input checked="" type="checkbox"/>
7	00152	Hermogenes MALAVER	09772203	UHT		<input checked="" type="checkbox"/>	
8	01253	Felix HINOSTROZA	09723204	UHT		<input checked="" type="checkbox"/>	
9	00554	Kevin CASTAÑEDA	09772125	UHT		<input checked="" type="checkbox"/>	
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
RESPONSABLE DEL REGISTRO							
Nombre:							
Cargo:							
Fecha:							
Firma:							

Fuente: Laive S.A.

Anexo 19. Estándar de limpieza de la fechadora IMAJE

<h1>Lección de un Punto</h1>		(One Point Lesson)		 <i>Vive más</i>
Estándar de limpieza de fechadora IMAJE Línea 6		PILAR DE TPM:	OPL N° : TPM-OPL-__	
		CLASIFICACIÓN DE OPL:	FECHA CREACIÓN : 12/05/2018	
		CONOCIMIENTO BASICO <input type="radio"/>	ELABORADO POR : Ricardo R.	
		MEJORA <input type="radio"/>	APROBADO POR : MA	
		SOLUCIÓN DE PROBLEMA <input type="radio"/>		
		TRANSFERENCIA DE ACTIVIDADES <input type="radio"/>		
Estándar de limpieza de Fechadora IMAJE línea 6				
Para iniciar el encendido del equipo codificador se sigue los procedimientos :				
1.-		Abre el compartimiento y jale el circuito hidráulico Asia afuera.		
		Revisar el nivel tinta y el nivel de aditivo que este por lamita de la botella, o que estén en la marca del nivel.		
Observaciones: cumplir con los pasos de limpieza antes del inicio de la producción.				
2.-		Revisar el cabezal de la fechadora si esta sucio proceder a limpiar serrando el recuperador de gotas.		
3.-		Colocar un reservorio para la limpieza de cabezal con solvente de limpieza		
4.-		Se procede el secado del cabezal y las placas, después se abre el recuperador de gotas para el inicio de arranque de maquina .		
Día entrenamiento	20/05/2018			
Entrenador	Ricardo R.			
Entrenado	Gustavo T. Rafael E.			
REV. I				

Fuente: Laive S.A.

Anexo 20. *Visión y Misión*



MANTENIMIENTO AUTÓNOMO

Visión

Elevar el conocimiento del operador sobre sus máquinas creando conciencia de orden y limpieza para asegurar la vida útil de las piezas, reduciendo así las paradas por fallas operativas y los mantenimientos por averías.

Misión

Generar formas nuevas de hacer las cosas, incrementado las capacidades en los colaboradores y el sentido de pertenencia de los equipos, productos y procesos, resultando en la reducción de fallas y anomalías.

Fuente: Laive S.A.

Anexo 21. *Cumplimiento de estándares de limpieza*



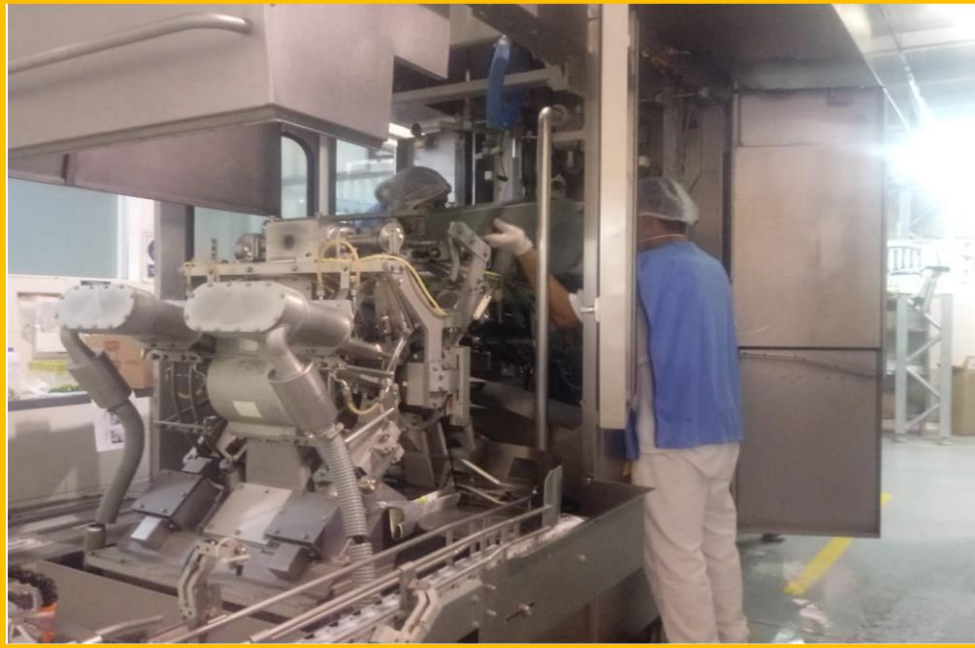
Fuente: Laive S.A.

Anexo 22. *Cumplimiento de limpieza check list de mantenimiento semanal*



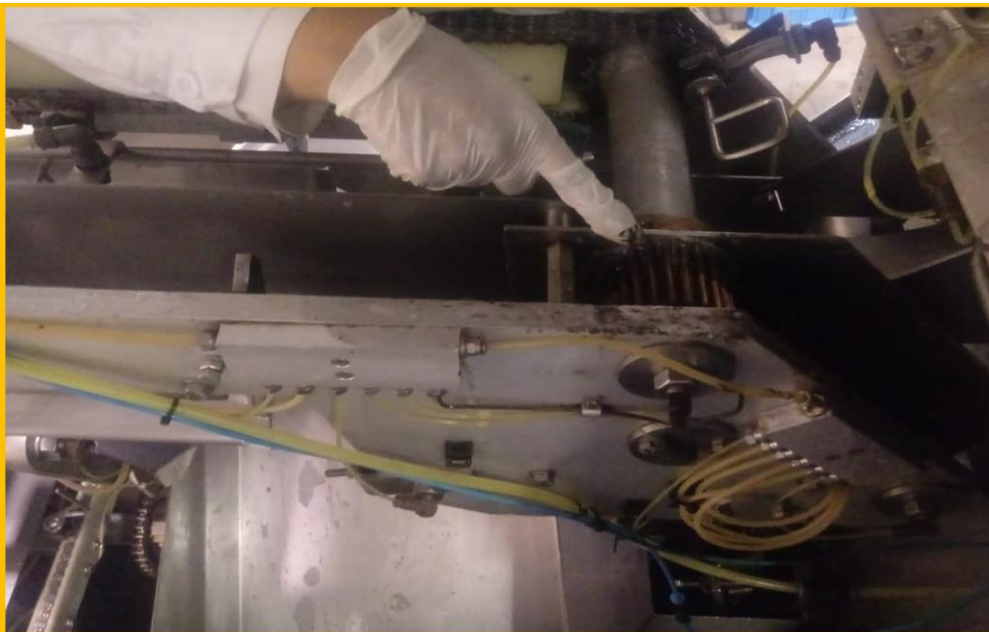
Fuente: Laive S.A.

Anexo 23. *Mantenimiento semanal de limpieza.*



Fuente: Laive S.A.

Anexo 24. *Check list de limpieza diaria.*



Fuente: Laive S.A.

Anexo 25. Sistema eléctrico antes y después de la implementación



Fuente: Laive S.A.

Anexo 26. Problemas de la máquina / mermas en una producción



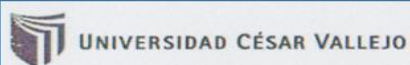
Fuente: Laive S.A.

Anexo 27. Productos fuera de línea / Falla de maquina



Fuente: Laive S.A

Anexo 28. Certificado de validez, variable independiente



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Variable independiente: MANTENIMIENTO AUTONOMO

N.º	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Mantenimiento Mejorativo							
1	$\frac{\text{N}^\circ \text{Actividades de MA Terminada}}{\text{N}^\circ \text{Actividades de MA Planificada}} \times 100$	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
2								
3								
4								
5								
6								
	DIMENSIÓN 2: Mantenimiento Preventivo							
1	$\frac{\text{N}^\circ \text{Mantto. Prev. Terminada}}{\text{N}^\circ \text{Mantto. Prev. Planificada}} \times 100$	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
2								
3								
4								
5								
6								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg: Ochoa Salomayor, Nancy DNI: 10042858

Especialidad del validador..... Ing. Industrial

05 de Noviembre del 2018

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

Firma del Experto Informante.

Anexo 29. Certificado de validez, variable dependiente

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Variable dependiente: PRODUCTIVIDAD

N.º	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Eficiencia							
1	$\frac{\text{Horas Maquina trabajada}}{\text{Horas Maquina programada}} \times 100$	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
2								
3								
4								
5								
6								
	DIMENSIÓN 2: Calidad							
1	$\frac{\text{Envases producidos} - \text{Merma}}{\text{Envases producidos}} \times 100$	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
2								
3								
4								
5								
6								

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

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

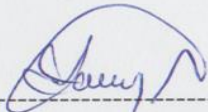
Apellidos y nombres del juez validador. Dr./ Mg: Ochoa Solomayor, Nancy A. DNI: 10042858

Especialidad del validador: Ing. Industrial

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

05 de Noviembre del 2018



Firma del Experto Informante.

Anexo 30. Certificado de validez, variable independiente



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Variable independiente: MANTENIMIENTO AUTONOMO

N.º	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Mantenimiento Mejorativo							
1	$\frac{\text{N}^\circ \text{ Actividades de MA Terminada}}{\text{N}^\circ \text{ Actividades de MA Planificada}} \times 100$	✓		✓		✓		
2								
3								
4								
5								
6								
	DIMENSIÓN 2: Mantenimiento Preventivo							
1	$\frac{\text{N}^\circ \text{ Mantto. Prev. Terminada}}{\text{N}^\circ \text{ Mantto. Prev. Planificada}} \times 100$	✓		✓		✓		
2								
3								
4								
5								
6								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg: ZÚÑIGA FIESTAS LUIS ALFREDO DNI: 07106594

Especialidad del validador: _____

05 de Noviembre del 2018

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

Firma del Experto Informante.

Anexo 31. Certificado de validez, variable dependiente



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Variable dependiente: PRODUCTIVIDAD

N.º	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
DIMENSIÓN 1: Eficiencia								
1	$\frac{\text{Horas Maquina trabajada}}{\text{Horas Maquina programada}} \times 100$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2								
3								
4								
5								
6								
DIMENSIÓN 2: Calidad								
1	$\frac{\text{Envases producidos} - \text{Merma}}{\text{Envases producidos}} \times 100$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2								
3								
4								
5								
6								

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr./ Mg: Zúñiga Fiestas Luis Alfredo DNI: 07106594

Especialidad del validador:

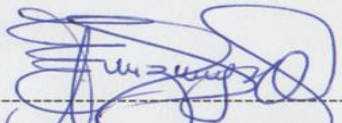
¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

05 de Noviembre del 2018


Firma del Experto Informante.

Anexo 32. Certificado de validez, variable independiente



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Variable independiente: MANTENIMIENTO AUTONOMO

N.º	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
DIMENSIÓN 1: Mantenimiento Mejorativo								
1		✓		✓		✓		
2								
3	Nº Actividades de MA Terminada X100 Nº Actividades de MA Planificada							
4								
5								
6								
DIMENSIÓN 2: Mantenimiento Preventivo								
1		✓		✓		✓		
2								
3	Nº Mantto. Prev. Terminada X100 Nº Mantto. Prev. Planificada							
4								
5								
6								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. (Mg): Flores Ballesteros, Teodoro Emilio DNI: 08612048

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

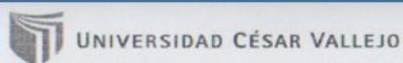
05 de Noviembre del 2018

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

Firma del Experto Informante.

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

Anexo 33. Certificado de validez, variable dependiente



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Variable dependiente: PRODUCTIVIDAD

N.º	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Eficiencia							
1	$\frac{\text{Horas Maquina trabajada}}{\text{Horas Maquina programada}} \times 100$	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
2								
3								
4								
5								
6								
	DIMENSIÓN 2: Calidad							
1	$\frac{\text{Envases producidos} - \text{Merma}}{\text{Envases producidos}} \times 100$	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
2								
3								
4								
5								
6								

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. (Mg): Flores Ballerfems, Teodoro Emilio DNI: 08612048

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

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

05 de Noviembre del 2018

[Firma]
 Firma del Experto Informante.

Anexo 34. Siglas comunes

CM: Corrective Maintenance / Mantenimiento Correctivo

MP: Preventive Maintenance Mantenimiento Preventivo

MA: Autonomous Maintenance / Mantenimiento Autónomo

SQC: Statistical Quality Control / Control Estadístico de Calidad

PM: Productive Maintenance / Mantenimiento Productivo

RCM: Reliability Centered Maintenance / Mantenimiento Centrado en la
Confiabilidad

QC: Quality Circles / Círculos de Calidad

RCA: Root-Cause Analysis / análisis- Causa- Raíz

ADA: Análisis de Avería

LILA: Limpieza, Inspección, Lubricación y Ajustes

PMO: Planned Maintenance Optimization / Optimización del Mantenimiento Planificado

IC: Industrial Conservation / Conservación Industrial 218

LCC: Life Cycle Cost / Costo del Ciclo de Vida

ICGM: Índice de Clasificación para los Gastos de Mantenimiento.

Código máquina: Es aquel que identifica los ítems por atender.


OT: Orden de Trabajo.

GI: Sistema de Gestión Integrado

RCM: Reliability Centred Maintenance / Mantenimiento Centrado en la
Confiabilidad

TPM: Total Productive Maintenance / Mantenimiento productivo total

Acta de aprobación de originalidad de tesis

 UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, **DR. SALAS ZEBALLOS RAMIRO**, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo sede ate, revisa de la tesis titulada

"IMPLEMENTACION DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO EN LA LINEA TETRA PAK PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA LAIVE S.A, ATE, 2018",

del estudiante **MEJIA CASTILLO, WILDER SATURNINO**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **29%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

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

Lugar y fecha: 05 de diciembre de 2018



Firma
DR. SALAS ZEBALLOS RAMIRO

DNI: 04403943

 Elaboró	 Dirección de Investigación	Revisó	 Responsable del SGC	 Vicerectorado de Investigación
--	---	--------	--	--

Turnitin

Feedback Studio - Google Chrome
ev.turnitin.com/app/carta/es/?u=1086032488&o=1159860944&lang=es&cs=1&cro=103

feedback studio Implementación de un programa de mantenimiento autónomo en la línea tetra pak para mejorar la productividad de la Empresa Laive S.A., Ate, 2018

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Implementación de un programa de mantenimiento autónomo en la línea tetra pak para mejorar la productividad de la Empresa Laive S.A., Ate, 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:
Wilder Saturnino Mejía Castillo

ASESOR:
Dr. Víctor Ramiro Salas Zeballos

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Gestión Empresarial y Productiva

LIMA - PERÚ
2018

FORMACIÓN PARA ADULTOS
UCV
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
COORDINACIÓN
FILIAL - ATE

Resumen de coincidencias

29 %

Se están viendo fuentes estándar
Ver fuentes en inglés (Beta)


Coincidencias

Nº	Fuente	Porcentaje
1	Entregado a Universidad... Trabajo del estudiante	15 %
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	6 %
3	www.infosemca.gob.mx Fuente de Internet	1 %
4	Entregado a ECCEI Trabajo del estudiante	1 %
5	Entregado a Universidad... Trabajo del estudiante	1 %
6	repositorio.unep.edu.pe Fuente de Internet	1 %
7	www.aliteborn.com Fuente de Internet	<1 %
8	Entregado a EP NBS S... Trabajo del estudiante	<1 %
9	Entregado a Tecaup Trabajo del estudiante	<1 %
10	pirhua.udep.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
11	edoc.pub Fuente de Internet	<1 %

Página: 1 de 66 Número de palabras: 11708 Text-only Report High Resolution Activado

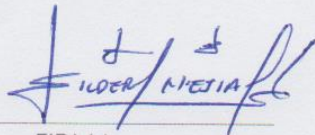
17:04 13/02/2019

Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional UCV

 <p>UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</p>	<p>AUTORIZACIÓN DE PUBLICACION DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV</p>	<p>Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1</p>
---	---	--

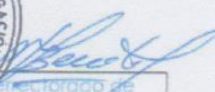
Yo, **Wilder Saturnino Mejia Castillo**, identificado con DNI N° **10606790** Egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería de la Universidad César Vallejo, autorizo (X), No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado **“Implementación de un Programa de Mantenimiento Autónomo en la Línea Tetra Pak para Mejorar la Productividad de la Empresa Laive S.A., ATE, 2018”**; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.De/>), según lo establecido en el Decreto Legislativo 822, Ley Sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:



 FIRMA

DNI: 10606790

FECHA: 05 de diciembre del 2018

			
Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC
			VICERECTORADO DE INVESTIGACION

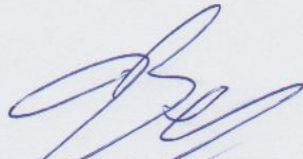
Acta de aprobacion de la tesis

 UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don
(a) WILDER SATURNINO MEJIA CASTILLO.....
cuyo título es: IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO EN LA LÍNEA
TETRA PAK PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA LAIVE S.A., ATE, 2018......
.....
.....

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por
el estudiante, otorgándole el calificativo de: 15.....(número)
QUINCE.....(letras).

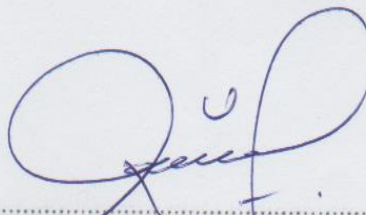
Trujillo (o Filial) Ate, Diciembre.....de...05.... del 20.18.


.....
PRESIDENTE

BENAVENTE VILCENA, WIS
09299107


.....
SECRETARIO

ZÚNIGA FIESTAS LUIS ALFREDO
07106594


.....
VOCAL
DR. RAMIRO SALAS ZEBALLOS
04403943

Autorización de la versión final del trabajo de investigación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE:
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERIA INDUSTRIAL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:
MEJIA CASTILLO, WILDER SATURNINO

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:

IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO EN LA LÍNEA TETRA PAK
PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA LAIVE S.A., ATE, 2018

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

SUSTENTADO EN FECHA: 05 de diciembre del 2018

NOTA O MENCIÓN: 15



DR. SALAS ZABALLOS, VICTOR RAMIRO