



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“Implementación del TPM para incrementar la eficiencia (OEE)  
de la máquina peletizadora en la empresa Praxi Plast SAC,  
Lurigancho-Chosica 2021”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Industrial

AUTORES:

Choque Inga, Jesus Javier (ORCID: 0000-0003-0100-7426)

Fernández Vilcahuaman, Jhon Jairo (ORCID: 0000-0003-2253-4997)

ASESOR:

ING. Eduardo Julián Villarroel Núñez (ORCID: 0000-0002-1884-2682)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA-PERÚ

2021

## **DEDICATORIA**

**En primer lugar, dedicamos la tesis a Dios por que sin él no podríamos haber culminado nuestra formación profesional además de la presentación nuestra tesis.**

**En segundo lugar, a nuestros padres y hermanos que estuvieron a nuestro lado brindándonos la confianza y optimismo para superar las adversidades durante el desarrollo de la tesis.**

**Por último, a las personas que de una u otra forma colaboraron o participaron en la realización de este trabajo de tesis.**

## **AGRADECIMIENTO**

Principalmente agradecimiento a dios quien me ha guiado y me ha dado la fortaleza para poder seguir adelante a pesar de las situaciones adversas durante nuestra formación profesional.

A nuestras familias por su comprensión y su estímulo constante, para no rendirnos en la realización de nuestra tesis.

Y a todas las personas que de una y otra forma nos ayudaron en la realización de este trabajo de investigación.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vii
Resumen	viii
Abstract	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	9
III. METODOLOGÍA	35
3.1. Tipo de la investigación	35
3.1.1. Tipo de investigación	35
3.1.2. Enfoque de investigación	35
3.1.3. Diseño de investigación	35
3.1.4. Población de estudio	35
3.1.5. Diseño de la muestra	36
3.1.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	36
3.1.6.1. Fuentes Primarias	36
3.1.6.1.1. Observación	36
3.1.6.1.2. Encuestas	36
3.1.6.2. Fuentes secundarias	37
IV. RESULTADOS	39
V. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	61
VI. ANEXOS	65

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Causas de baja productividad	13
Tabla 2: Tabulación de datos de baja productividad	15
Tabla 3: Análisis de la baja productividad	16
Tabla 4: Beneficios de Mantenimiento Productivo Total	28
Tabla 5: Indicadores de Mantenimiento Autónomo	31
Tabla 6: Indicadores de Mantenimiento Planificado	31
Tabla 7: Indicador de Disponibilidad	34
Tabla 8: Indicador de Efectividad	34
Tabla 9: Indicador de Calidad	35
Tabla 10: Fórmula de efectividad global de equipos	35
Tabla 11: Aceptabilidad de Efectividad Global de equipos (OEE)	35
Tabla 12: Implementación de TPM	39
Tabla 13. Matriz de operacionalización	47
Tabla 14. Horas Hombre Personal Administrativo	49
Tabla 15. Horas Hombre Del Supervisor	50
Tabla 16. Horas Hombre De Los Operarios	50
Tabla 17: Horas Invertidas	50
Tabla 18. Otros Costos De Inversión	51
Tabla 19. Costo Total De La Inversión	51
Tabla 20. Implementación del Tpm	52
Tabla 21. Prueba de normalidad de la Disponibilidad	59
Tabla 22. Prueba de Rangos Wilcoxon	59
Tabla 23. Prueba de normalidad de la efectividad	60
Tabla 24. Prueba T	61

Tabla 25. Prueba de normalidad de la calidad	61
Tabla 26. Prueba T	62
Tabla 27. Prueba de normalidad OEE	63
Tabla 28. Prueba de rangos Wilcoxon	63

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

FIGURA 1: Diagrama causa – efecto	14
FIGURA 2: Diagrama de Pareto	17
FIGURA 3: Las Seis grandes pérdidas	28
FIGURA 4: Dimensiones de efectividad global del equipo	32
FIGURA 5: Estructura efectividad global del equipo	33
FIGURA 6: Implementación de Mantenimiento Productivo Total	37

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como tema central la mejora de la máquina peletizadora de la industria plástica Praxis Plast, Lurigancho – Chosica. En el caso particular que presentamos se intenta mejorar la eficiencia global de equipos (OEE), se analizó utilizando herramientas de calidad que permiten el diagnóstico de problemas y el análisis de la causa raíz. Como diagnóstico final fue la falta de metodologías que permitan eliminar las causas fundamentales de las paradas imprevistas por motivo de averías de equipos, operacionales y desviaciones de la calidad del producto terminado. Debido a lo mencionado, optamos como solución del problema la implementación del TPM (Mantenimiento productivo total) basado en el mantenimiento autónomo y mantenimiento planificado, que logre el incremento de los índices de Disponibilidad, Efectividad y Calidad como resultado mejore el OEE la cual será reflejado en el análisis de las aceptaciones de la hipótesis planteada. El trabajo se estructuró en 4 capítulos. El primer capítulo presenta el marco teórico sobre el cual se basa el estudio. El segundo capítulo, el diagnóstico del proceso actual. El tercer capítulo, la solución al problema y simulación respectiva. El cuarto capítulo, el beneficio económico. Por último, se redactaron las conclusiones y recomendaciones del estudio. Este problema fue enfocado para darles solución a través de alternativa de solución como TPM (Mantenimiento productivo total) basado en el mantenimiento autónomo y la aplicación del FMEA (Análisis modo de efecto – falla) que logre incrementar y esto será reflejado en su respectivo análisis costo-beneficio. El trabajo se estructuró en 4 capítulos. El primer capítulo presenta el marco teórico sobre el cual se basa el estudio. El segundo capítulo, el diagnóstico del proceso actual. El tercer capítulo, la solución al problema y simulación respectiva. El cuarto capítulo, el beneficio económico. Por último, se redactaron las conclusiones y recomendaciones del estudio.

Palabras Clave: Eficiencia, TPM, Efectividad



## ABSTRACT

The present research work has as its central theme the improvement of the plastic industry pelletizing machine Praxis Plast, Lurigancho - Chosica. In the particular case that we present, an attempt is made to improve the overall efficiency of equipment (OEE), it was analyzed using quality tools that allow the diagnosis of problems and the analysis of the root cause. As a final diagnosis was the lack of methodologies that allow eliminating the fundamental causes of unforeseen stops due to equipment breakdowns, operations and deviations in the quality of the finished product. Due to the aforementioned, we opted as a solution to the problem to implement the TPM (Total productive maintenance) based on autonomous maintenance and planned maintenance, which achieves an increase in the Availability, Effectiveness and Quality indices as a result of improving the OEE which will be reflected in the analysis of the acceptances of the hypotheses raised. The work was structured in 4 chapters. The first chapter presents the theoretical framework on which the study is based. The second chapter, the diagnosis of the current process. The third chapter, the solution to the problem and respective simulation. The fourth chapter, the economic benefit. Finally, the conclusions and recommendations of the study were written.

This problem was focused to solve them through an alternative solution such as TPM (Total Productive Maintenance) based on autonomous maintenance and the application of FMEA (Effect Mode Analysis - Failure) that manages to increase and this will be reflected in its respective cost analysis. -benefit. The work was structured in 4 chapters. The first chapter presents the theoretical framework on which the study is based. The second chapter, the diagnosis of the current process. The third chapter, the solution to the problem and respective simulation. The fourth chapter, the economic benefit. Finally, the conclusions and recommendations of the study were written.

Keywords: Efficiency, Tpm, efectiveness

# I. INTRODUCCIÓN

## REALIDAD PROBLEMÁTICA

### REALIDAD INTERNACIONAL

Durante los últimos años, las industrias del plástico vienen siendo parte de los sectores dinámicos e innovadores en el mundo, se ha estimado que la producción crezca en un porcentaje significativo, es por ello que la Asociación Plastics Europe, líder el sector europeo es uno de los aportantes más grandes mediante el Consejo mundial del plástico Y Alianza mundial del plástico, teniendo así una relación constructiva con asociaciones de plástico en el mundo.

Plastics Europe (2016) nos dice que la industria plástica ha sido de gran aporte con las innovaciones del siglo XX mejorando como industria, siendo aportador para cumplir los objetivos plasmados por la civilización en los siguientes años como por ejemplo salvaguardar el ecosistema, abundancia económica, evolución tecnológica y calidad de vida

Dinero (2016) menciona que: “Durante 1950, el plástico se ha ido consolidando como un material de producción manufacturera y de mayor abundancia en el mundo, en dicha época. En el 2015, el abastecimiento global ha alcanzado exactamente doscientos cincuenta millones de toneladas, de tal modo la Asociación Plastics Europe estima que la producción incremente en un 4% en los últimos 10 años”.

En general, la industria del plástico ha crecido velozmente en la actualidad mediante los avances tecnológicos en maquinarias y materias primas que son totalmente recuperables y muchas veces reciclables (Cuyubamba, 2016).

Si bien es cierto, la industria del plástico en el mundo ha experimentado un crecimiento notable respecto a los años anteriores, el mercado se vuelve aún más competitivo, es por ello que se busca implementar una estrategia como

Mantenimiento Productivo Total y con ello, evitar ineficiencias como demora en la entrega, defectos en los productos, reprocesos y reducción de todo tipo de desperdicios ajustando la producción a la demanda del cliente, todo lo antes mencionado genera a su vez, baja rentabilidad e insatisfacción en los clientes.

## **REALIDAD NACIONAL**

Hoy en día, la Sociedad Nacional de la Industria menciona que la industria del plástico enfrenta una crisis económica en Perú y en todo el mundo, además de ello, mencionan que la mejor herramienta se concentra en la mayor inversión en innovación para la generación de productos de plásticos que sean más sostenibles.

Según SNI (2016), dijo, "La economía en el último año ha venido decayendo en el Perú, la Asociación Nacional de la Industria menciona las razones y una de ellas es la baja inversión en 2014 y el crecimiento de la tasa negativa en 2015. Asimismo, el SNI tiene una perspectiva positiva para la industria del plástico, además que apoya las distintas actividades económicas como las edificaciones (13,7%), sector comercial (10,5%), la producción de plásticos (8,6%) y la manufactura. Refrescos (5%). En la actualidad, el mercado cambiante obliga a las organizaciones a ser competitivas, en donde el objetivo principal consiste en generar rentabilidad, lo que implica mejora en la calidad de los procesos, técnicas de producción y control, además se busca obtener una producción nivelada y generar satisfacción en los clientes.

Como factores de incidencias que presenta la empresa Praxis Plast SAC, es la falta de capacidad del personal para las operaciones de la máquina en estudio, lo que genera costos elevados referente a la mano de obra. Otro factor que cabe mencionar es la baja eficiencia de la máquina peletizadora debido al no tener un rol de mantenimiento. Teniendo en cuenta los problemas identificados, proponemos aplicar el TPM en la industria plástica Praxis Plast S.A.C. Un plan para mejorar la formación de los operadores y reducir los tiempos de muertos por consecuencias de

Averías y fallas de máquinas, lograr la cultura de trabajo creando hábitos de limpieza y el de dar solución a problemas de las máquinas en funcionamiento durante la jornada laboral y así conseguir los objetivos de producción por medio de la optimización de la eficiencia de la máquina Peletizadora debido por el incremento de su disponibilidad.

La presente investigación busca aplicar TPM en la industria plástica Praxis Plast SAC, empresa experimentada en la fabricación y distribución de mangas hechas de plástico en bobinas, además de bolsas de plástico en material reciclado y virgen según características de la orden de pedido en el distrito de Lurigancho Chosica. La finalidad de aplicar esta herramienta es que funcione de manera óptima y eficiente, generando mejoras en los procesos productivos y mayor cumplimiento en las atenciones respecto a creciente demanda, así mismo se analizará los problemas encontrados con el diagrama de Ishikawa.

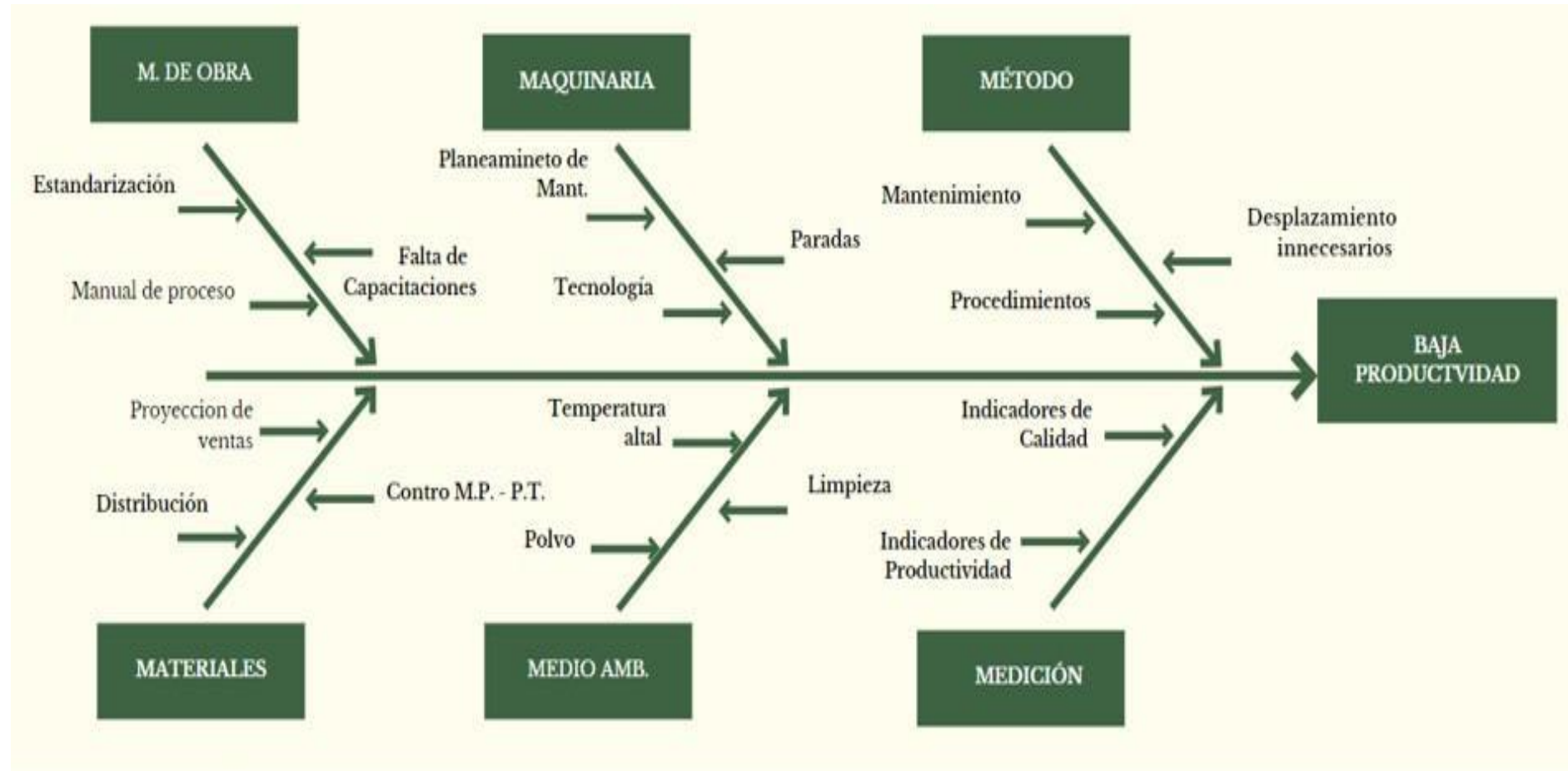
**Tabla 1, se mencionan las causas de baja productividad, luego de haber realizado un cuestionario en la empresa Praxis Plast S.A.C.**

ITEM	CODIGO	CAUSA
1	C1	Paradas de maquinas
2	C2	Estandarización
3	C3	Falta de capacitación
4	C4	Proyección de ventas
5	C5	Control M.P - P.T.
6	C6	Distribución
7	C7	Planeamiento de mantenimiento
8	C8	Manual de procesos
9	C9	Tecnología
10	C10	Temperatura alta
11	C11	Limpieza
12	C12	Polvo
13	C13	Mantenimiento
14	C14	Procedimiento
15	C15	Desplazamientos innecesarios
16	C16	Indicadores de Calidad
17	C17	Indicadores de Productividad

Fuente: Elaboración propia.

Así mismo se analizará los problemas encontrados con el diagrama de causa - efecto.

**Figura 1. Diagrama de Ishikawa baja productividad de la máquina peletizadora de la empresa INDUSTRIA PRAXIS PLATS SAC**



Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 2. Lista de causas de la baja productividad de la máquina peletizadora de la empresa INDUSTRIA PRAXIS PLATS SAC.**

ITEM	CAUSA	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	PUNTAJE
C1	Paradas de las maquinarias	4	5	4	4	4	5	6	4	4	5	45
C3	Falta de capacitación	4	4	5	4	2	5	3	4	5	4	40
C6	Distribución	4	2	3	4	2	3	3	3	3	3	30
C2	Estandarización	4	3	3	1	2	3	2	2	3	1	24
C5	Control M.P - P.T.	3	2	3	2	3	2	2	3	2	2	24
C7	Planeamiento de mantenimiento	2	2	3	3	2	1	2	3	3	1	22
C9	Tecnología	2	2	2	1	1	2	5	4	1	2	22
C14	Procedimiento	1	2	1	2	3	3	3	3	2	2	22
C4	Proyección de ventas	4	0	3	2	3	2	3	2	1	1	21
C8	Manual de procesos	2	3	2	3	1	2	3	2	2	1	21
C10	Temperatura alta	4	2	3	1	2	3	0	3	2	1	21
C12	Polvo	2	2	2	1	2	0	3	2	2	3	19
C11	Limpieza	1	3	2	2	1	3	0	2	2	2	18
C13	Mantenimiento	1	2	0	1	1	4	3	1	2	1	16
C15	Desplazamientos innecesarios	1	1	1	1	2	2	2	0	2	2	14
C16	Indicadores de Calidad	1	1	1	2	2	3	1	0	1	2	14
C17	Indicadores de Productividad	1	0	0	0	1	0	0	0	2	1	5

Fuente: Elaboración propia

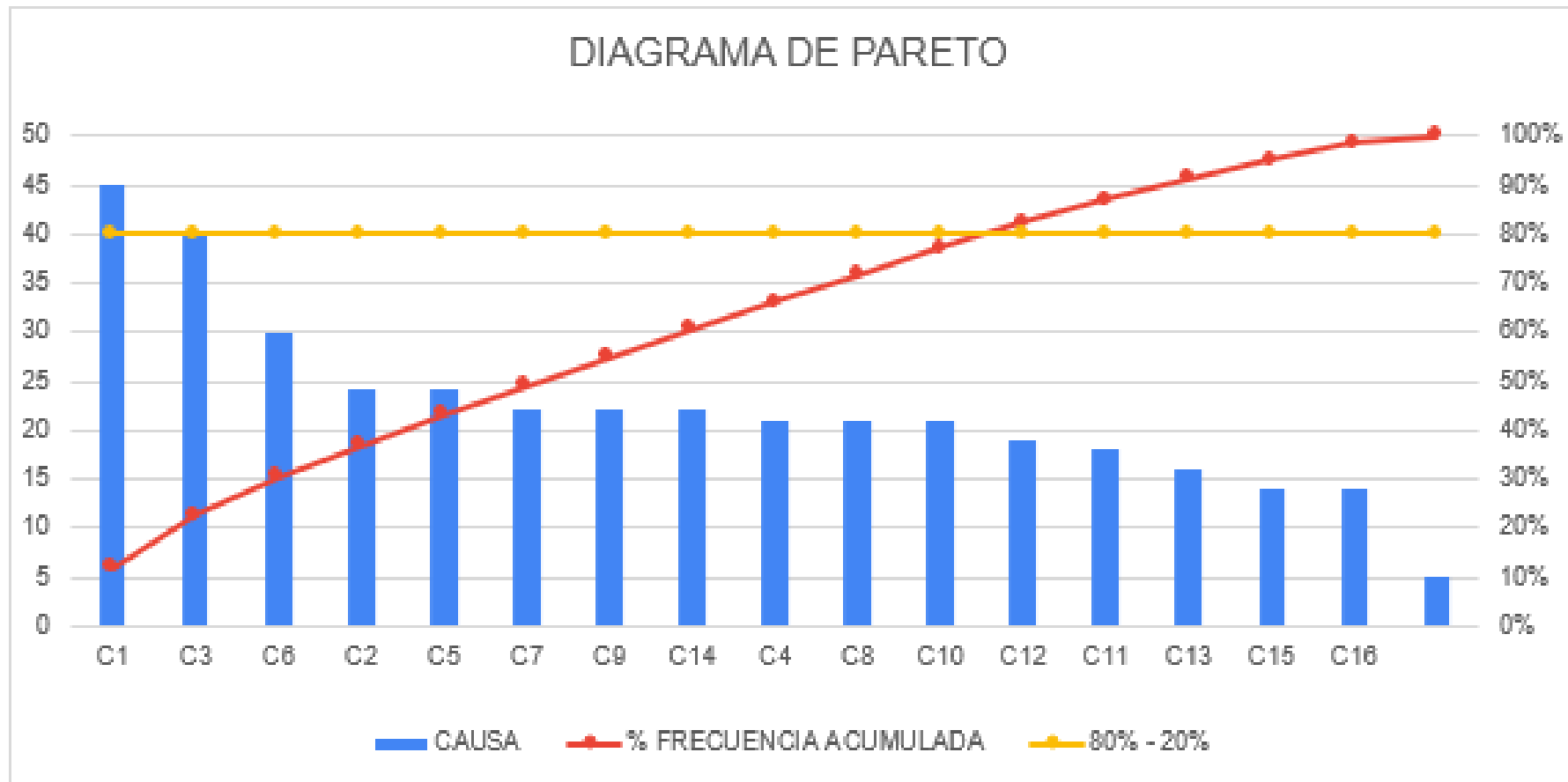
**Tabla 3. Análisis de la baja productividad**

ITEM	CAUSA	FRECUENCIA	FRECUENCIA ACUMULADA	% FRECUENCIA RELATIVA	% FRECUENCIA ACUMULADA	80% - 20%
C1	Paradas de máquinas	45	45	12%	12%	80%
C3	Falta de capacitación	40	85	11%	22%	80%
C6	Distribución	30	115	8%	30%	80%
C2	Estandarización	24	139	6%	37%	80%
C5	Control M.P - P.T.	24	163	6%	43%	80%
C7	Planeamiento de mantenimiento	22	185	6%	49%	80%
C9	Tecnología	22	207	6%	55%	80%
C14	Procedimiento	22	229	6%	61%	80%
C4	Proyección de ventas	21	250	6%	66%	80%
C8	Manual de procesos	21	271	6%	72%	80%
C10	Temperatura alta	21	292	6%	77%	80%
C12	Polvo	19	311	5%	82%	80%
C11	Limpieza	18	329	5%	87%	80%
C13	Mantenimiento	16	345	4%	91%	80%
C15	Desplazamientos innecesarios	14	359	4%	95%	80%
C16	Indicadores de Calidad	14	373	4%	99%	80%
C17	Indicadores de Productividad	5	378	1%	100%	80%
	<b>TOTAL</b>	<b>378</b>		<b>100%</b>		

Fuente: Elaboración propia.

Una vez recolectado los datos sobre las causas de la baja productividad, se realizó el cálculo de número de causas obteniendo el porcentaje de las causas analizadas, para poder darle una mejor presentación se elaboró un gráfico de barras, donde se trazó el porcentaje de fallas de máquinas, la El principio de Pareto, o el llamado principio 80/20, establece que si se eliminan el 20% de las causas de un evento, se resuelven el 80% de las causas de los problemas (falta de adiestramiento del personal y falta de un plan de seguimiento en la máquina peletizadora).

**Figura 2. Diagrama de Pareto, causas de baja productividad en la máquina peletizadora de la empresa INDUSTRIA PRAXIS PLATS SAC.**



Fuente: Elaboración propia.



Después del análisis en nuestro Pareto se puede observar los ítems más frecuentes se ubican en el área de mantenimiento con respecto a la máquina peletizadora ya que se obtuvo un porcentaje mayor de causas cuyo promedio es de 32% en el cual determinamos que es el principal problema a investigar.

Después de analizar los datos publicados anteriormente, Industria plástica Praxis concluyó que se debe implementar el (TPM) para aumentar el rendimiento y la eficiencia de los equipos. Se minimizan las paradas de máquina no programadas y las capacitaciones al personal de trabajo, el cual permita desenvolverse en su ámbito laboral. podremos alcanzar la confiabilidad de equipo y factor humano, tanto como la disposición en las máquinas y equipos.

## II. MARCO TEÓRICO

### TRABAJOS PREVIOS

#### ANTECEDENTES NACIONALES

Suárez (2016) en la investigación para adquirir el grado de ingeniero industrial con título “Propuesta de mejora de la gestión de mantenimiento según el enfoque de mantenimiento productivo total (TPM) para disminuir los costos operativos de la empresa SERFRIMAN EIRL”, tuvo como objetivo al determinar en qué dimensión aumentará el proceso con respecto a la productividad de granulado en la compañía JCB Estructuras S.A.C. la práctica del TPM.

La investigación de tesis fue aplicada, además, la muestra es la misma que la población, por el motivo se estudiará a toda la población de la máquina granalladora. Surge el crecimiento de la implementación del TPM, refiere en implementar los principios del mantenimiento autónomo y planificado hacia la máquina granalladora. Por último, se analizan los efectos de la línea de granallado antes - después de la introducción de TPM, pero el mantenimiento mejorado resultó en una mejora del 22,86% en la eficiencia del proceso.

Anchante (2018) en la tesis “La aplicación del TPM para mejorar la productividad en la línea de chocolatería de Industrias Alimenticias Cusco S.A., San Luis, 2018”. Tenía como principal objetivo mejorar la línea de chocolate de la Industria Alimenticia Cusco S.A, distribución e industrias de manufactura de productos terminados de molino, la presente investigación tiene como metodología un diseño cuasiexperimental.

Consiste en implementar en el sector de chocolatería los pilares del TPM como el mantenimiento aplicado, plasmando así una cronología de mantenimiento con frecuencia según su condición, evaluando los equipos que suman en la línea productiva. Finalizando evaluó los diagnósticos antes y después de su adaptación de mejora con sus dimensiones e indicadores establecidos.

Llontop (2018) en su tesis “Propuesta de implementación del mantenimiento productivo total (TPM) en el área extracción de jugo para medir el impacto de la productividad de la Agroindustria Pomalca S.A.A, Chiclayo, 2018” plantea como objetivo principal la implementación en el sector de la extracción el plan de mantenimiento productivo total para evaluar el impacto de la productividad

La investigación fue de tipo aplicada, su nivel de enfoque fue el área de extracción, las técnicas utilizadas son, observación directa, toma de datos estadísticos, entrevistas a los encargados de áreas, encuestas a los trabajadores de área, los instrumentos fueron los formatos de entrevista, los formatos de encuesta y la cámara fotográfica LUMIX modelo DMCS-D-S2k, la muestra estuvo conformada por la línea de extracción de jugo de caña, la población está conformada por 57 trabajadores del área de extracción de la Agroindustria Pomalca S.A.A, culminando se obtuvo resultados en las máquinas con las comparativas realizadas obteniendo una mejora en la productividad del 22.3%.

Shupingahua y Quispe (2019) presento la tesis denominada “Propuesta de mejora de un sistema de gestión de mantenimiento basado en aplicar el TPM, para la zona de producción flexográfica de la empresa Ancor” propone como visión mejorar la producción de chocolate de Industrias Alimenticias Cusco S.A, comercialización e industria de manufactura de mercancías de molino, la presente investigación tiene como metodología un diseño cuasiexperimental. Consiste en implementar uno de los principios del TPM, el mantenimiento aplicado en el sector de chocolatería, plasmando así una cronología de mantenimiento programado según su estado, evaluando los equipos que suman en el proceso. Finalmente se analizó los resultados antes y después de la mejora en sus paradigmas establecidos.

Salinas (2017) en su tesis “Aplicación del Total Productive Maintenance (TPM) para mejorar la productividad en el área de mantenimiento, en la empresa Compañía de Peruana de Ascensores S.A., Lima,2017” plantea

Tiene como objetivo desarrollar e implementar el TPM en la compañía peruana Ascensores S.A.

La presente investigación es de tipo experimental y su enfoque es cuantitativo, además las técnicas que se utilizaron son la ficha de observación, la constancia de mantenimiento e inspecciones, su muestra está conformada por sus constancias de mantenimiento de los cien ascensores a los que se realizaron mantenimiento en el mes abril por el área de mantenimiento de la empresa y la población a considerar será la base de certificados de los cien ascensores, por concluir tenemos los resultados que la productividad al aplicar la metodología se incrementó al 58.41%.

## **ANTECEDENTES INTERNACIONAL**

Moreno y Calvillo (2018) en su revista titulada “El Mantenimiento Productivo Total TPM como factor para el aumento de la productividad y el nivel de aceptación del producto terminado” La presente investigación aplicará un programa de mantenimiento obteniendo beneficios para el incremento de la productividad y la tolerancia de aprobación, con el pasar de los años se vuelve un mercado con alta competencia con diferentes productos de calidad a bajos precios por lo que exige a las empresas a implantar nuevas metodologías que aporten para mejorar la eficiencia en las diferentes áreas. El TPM tiene como principal propósito disminuir los gastos de reparación y mantenimiento en el equipo, instalaciones y maquinaria sin tener en cuenta la filosofía aplicada, su implementación va de la mano con el área administrativo y de soporte de la empresa. Al realizar esta metodología se trabajará con los resultados obtenidos y se verificará la importancia de la implantación del programa TPM dentro de una organización y su enfoque va a optimizar tiempos muertos y alzar la calidad de productos.

BOTERO (2013) en su trabajo de pregrado que lleva como título “Plan de implementación del pilar mantenimiento planificado bajo Mantenimiento Productivo Total en una empresa productora del sector cerámico”.

Escuela de ingeniería Antioquia. La finalidad es la aplicación de una gestión que concierne al mantenimiento en un depósito del sector cerámico, por lo que se enfoque en los siguientes indicadores (disponibilidad, demanda global y compras) La investigación es cuasi experimental aplicada, su periodo de prueba tuvo una aplicación de seis meses entre enero y junio del 2013. Botero en las conclusiones menciona que las empresas que implementaron el TPM en mayoría son multinacionales y con una producción abundante, caso opuesto sucede con las pequeñas empresas ya que desconocen las metodologías y herramientas. Menciona que el aplicar el mantenimiento planificado tiene como resultado la eficacia donde se aplica a la misma vez con herramientas con mismos principios de estandarización y mejora, también nos dice que el ciclo Deming es un instrumento de calidad que aplica a una mejora continua y retroalimentación.

Arriaza (2015) en su trabajo de graduación para obtener el título de ingeniero mecánico, denominada “Diseño de investigación de reducción de tiempos muertos aplicando TPM como herramienta de ingeniería para incrementar la productividad de una planta de prefabricados de concreto”, (cambiar minúscula) tuvo como fin elevar la productividad de prefabricados dentro de la planta mediante la identificación de tiempo no productivos con el TPM como herramienta de ingeniería.

El presente tipo de estudio es descriptivo correlacional, ya que interrelaciona la productividad con un programa de mantenimiento establecido.

El enfoque de la investigación es mixto ya que métodos cuantitativos y cualitativos para mejorar la planta a través del programa de mantenimiento preventivo

La población para el estudio fueron los operarios que interactúan con las máquinas a estudiar, La muestra es probabilística como también se realizan cuestionarios a los operarios de la máquina. El estudio es descriptivo correlacional, por lo que se describe cómo interacciona la

productividad a través del plan de mantenimiento establecido. El enfoque de la investigación es mixto ya que a través de estas metodologías cuantitativos - cualitativos. Cuantitativo porque se aplicarán mediciones y evaluaciones. Cualitativo ya que se efectuará en todo el entorno general que representa al recurso humano operativo en la empresa y cómo impactará o se aplicará un plan de mantenimiento preventivo. La población definida para este diseño de investigación son los operarios que trabajan con la máquina en la línea de producción. La muestra es no probabilística, se realizaron entrevistas a los trabajadores de la máquina durante 2 semanas.

Torres (2016) en su investigación para obtener su título de mecánico-electricista denominado "Implementación del mantenimiento productivo total en la elaboración de productos de limpieza", México Universidad autónoma de México, planteó como objetivo implementación del sistema de mantenimiento de productivo total, para obtener un mejor desarrollo, crecimiento y producción de Grupo Aguaviento.

El estudio presentado fue descriptivo-aplicativo, ya que se menciona la vinculación entre la productividad con el mantenimiento productivo total, la muestra es a 10 trabajadores del sector de producción y la población así mismo, como resultado se obtuvo que la productividad incrementó en 35%.

Galcan (2012) en su tesis "análisis de la implementación del mantenimiento productivo total (TPM) mediante el modelo de opciones reales", México D.F, tiene como finalidad analizar el plan de procesos de TPM mediante el método de evaluación financiero de alternativas reales para definir el valor que asigna a la empresa, su proceso y como incremento económico de la empresa.

El estudio será cuantitativo, ya que se vincula la productividad con el TPM, la muestra es de 28 trabajadores del área de producción y así mismo la población, como resultado se obtuvo que la productividad al aplicar la metodología es de 43%.

## **TEORÍAS RELACIONADAS**

En la actualidad, el interés de la implementación del TPM está siendo aplicado no solo en Japón, sino en los distintos países. Su crecimiento se debe a los cambios que se pueden alcanzar tanto en ganancias, viabilidad de gestión y calidad. (Cuatrecasas, 2010)

Según García (2012) “Mantenimiento Productivo Total es una filosofía al mantenimiento que plantea erradicar las mermas en la línea productiva por motivos a las circunstancias en la que encontramos los equipos,

El mantenimiento Productivo Total incluye la optimización de una serie de acciones correctivas continuas para elevar el rendimiento de la línea productiva, acortar los lapsos de respuesta y reducir los tiempos de procesamiento, además elevar la disponibilidad y el resultado de la planta. Reduce los plazos de inactividad no planificada, mejora su entorno de trabajo y alcanzar el objetivo activo y entusiasta del grupo de trabajo. (AENOR y Renault Consulting, 2012, p. 15),

Gómez (1998) Define que el mantenimiento de las máquinas es indispensable con respecto a la planta de producción. (p. 24).

Suzuki (1996), define los estándares de mantenimiento, mencionando los principales

### **MANTENIMIENTO BASADO EN EL TIEMPO (TBM).**

Según Suzuki (1996). El mantenimiento fundamentado al tiempo incluye inspecciones, mantenimiento, limpieza de equipos y reemplazo de componentes para eliminar fallas repentinas y contratiempos en procesos. Esta es una definición en la que un profesional independiente debe transmitir parte del mantenimiento. (pág.148).

### **MANTENIMIENTO BASADO EN CONDICIONES (CBM).**

Suzuki (1996). El Mantenimiento reflejado en restricciones, aplica herramientas de evaluaciones para monitorear y detectar de manera continua o intermitente el estado de los dispositivos móviles durante las inspecciones operativas y durante la marcha (controlar los tiempos establecidos y sobre la marcha). El mantenimiento del estado se basa en el estado real del sistema, no en un período de tiempo específico. (pág.149).

### **MANTENIMIENTO DE AVERÍAS (BM).**

Suzuki (1996). Es diferente a los dos sistemas anteriores, se realiza al presentar fallas en el equipo y sea motivo para realizar una para. Se aplica la idea del mantenimiento de averías cuando interrumpe el proceso o la producción o presenta otras pérdidas distintas las pérdidas monetarias en reparación. (pág.149)

### **MANTENIMIENTO PLANIFICADO**

Suzuki (1996). El mantenimiento planificado está diseñado con el doble propósito de conservar los equipos y en el desarrollo en el óptimo estado, con el fin de alcanzar eficacia y eficiencia en costos (pág.145)

### **MANTENIMIENTO CORRECTIVO (CM)**

Suzuki (1996). El mantenimiento correctivo tiene la finalidad de mejorar los equipos y sus componentes para aplicar el mantenimiento preventivo confiable. Depende si el equipo tiene defectos de fabricación debe rediseñarse. (pág.149).

Para mayor referencia sobre los temas de la presente investigación se define los siguientes conceptos:



## **VARIABLE INDEPENDIENTE:**

TPM: Mantenimiento Productivo Total

Cuatercasa y Torres (2010) definen que el mantenimiento productivo total es una metodología japonesa que explora la cooperación y colaboración de los trabajadores de la industria sin excepción, iniciando con los gerentes generales hasta los operarios de producción. Creando acciones y hábitos que orienten a lograr la eficiencia en las máquinas y la eficiencia total al alcanzar el máximo rendimiento de equipos y maximizar los beneficios. (p. 32)

Según Rey (2003) “Es un agrupamiento de técnicas y medios que apoyan a las máquinas, equipos y organizaciones formar parte de un proceso básico o lineal de producción que lleva a cabo las actividades planificadas en un programa de producción en constante cambio para la mejora constante”. (p. 38)

Manifiestan Cuatrecasas y Torrel (2010) El TPM es un instrumento que permite maximizar la productividad, la eficiencia y el grupo de trabajo en la organización. (p. 15)

Según Cárcel (2014) El TPM se basa en el uso óptimo de los equipos y el medio ambiente tanto como de las personas de una línea productiva. Esta filosofía asegura que los empleados se involucren y aprovechen al máximo el sistema. En definitiva, este sistema está orientado al auto mantenimiento que puede mejorar la productividad y la calidad. (p. 128)

## **OBJETIVOS DEL TPM**

El objetivo de TPM es fortalecer el trabajo en equipo, motivar a los empleados y crear un espacio donde pueda expresar su opinión y hacer lo mejor que pueda en sus tareas asignadas. Todo apunta a obtener un entorno innovador, seguro, productivo y agradable. (Ishikawa, 2002, p.52)

Cuatrecasas y Torrell (2010) Su objetivo principal es evitar la obsolescencia repentina de los equipos debido a averías, problemas de producción y calidad, así como también las mejoras de los métodos de prevención y de los equipos continuamente. Además de incrementar la autoestima y el conocimiento del

operador, saber que el equipo, máquina es seguro y así prevenir accidentes.  
(p. 44)

## **VENTAJAS**

El TPM se centra en incrementar el rendimiento de la línea productiva y los procesos mediante la reducción de averías, retrasos, tiempos de entrega, tareas de solicitud y la limpieza de áreas. El personal de producción es destinado a las actividades de mejora mediante capacitaciones para mantener el ambiente limpio y ordenado como prioridad para el buen rendimiento de los equipos. Además, TPM tiene los siguientes beneficios:

- Calidad mejorada: Una producción sin falla lo general los equipos en un buen estado.
- Aumento de la productividad: aumenta la disponibilidad del tiempo.
- Procesos de producción sostenibles: el equilibrio y la coherencia del plan no solamente beneficia a la empresa en el tiempo disponible, sino que también disminuye los problemas de planificación.
- Beneficio al recurso humano.
- Costos de reparación reducidos: se minimizan los daños y se reducen las compras inmediatas.
- Reducción de costos operativos

Cabe señalar que el equipo está sujeto a un desgaste natural y forzado. Las tareas del TPM se especializan en desechar los factores de desgaste forzado y mejorar el mantenimiento de equipos y estructuras de las instalaciones.

## **BENEFICIOS DEL TPM**

Coronado (2016) nos menciona que Ford, Eastman Kodak, Dana Corp, aplicaron el Mantenimiento Productivo Total (TPM) obteniendo resultados positivos. Todas estas informan un incremento en la productividad gracias a este método.

La empresa Heineken-Holanda ha recaudado de ahorros en 3 años US \$650.000 y a la vez incrementado un 20% su calidad del servicio de mantenimiento al aplicar esta disciplina TPM en la relación de proveedores de servicios externos.

Hay 3 causas por las que el TPM se ha implementado o aplicado de manera efectiva en las plantas de producción.

- Garantiza resultados drásticos
- Innova notablemente las áreas de trabajo
- Capacita y brinda mayor conocimiento a los trabajadores de mantenimiento y producción.

Las empresas que aplican el TPM obtienen beneficios excedentes, esencialmente en la disminución de fallas de máquinas o equipos, la reducción de paradas inesperadas y tiempos no productivos, en disminuir fallas y mejora en la calidad, a la vez elevando la producción, reducción de costo del recurso humano, inventarios y accidentes, como se refleja en el siguiente cuadro.

**Tabla 4. Beneficios de Mantenimiento Productivo Total**

Beneficios Tangibles	Beneficios intangibles
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incremento de la productividad neta entre 1.4 y 2 veces.</li> <li>- Reducción de costes de producción</li> <li>- Sugerencia de mejora entre 5 o 10 veces más que antes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Logros de autogestión donde los operarios asumen responsabilidad de los equipos.</li> <li>- Eliminación de fallas y averías</li> <li>- Los lugares con mal aspecto ahora son limpios ya que se minimizo las averías</li> <li>- Mejor aspecto hacia las visitas o clientes.</li> </ul>

## LAS SEIS GRANDES PÉRDIDAS

Prado (2017) nos dice que el objetivo desde el enfoque productivo con respecto a los equipos o maquinarias es de alcanzar que estos funcionen de forma eficiente durante el tiempo programado. Para lograr los resultados se tiene que analizar, identificar, clasificar y desechar los factores negativos que originan la merma en la maquinaria o equipo, la cual es el objetivo primordial del TPM.

**Figura 3. Las seis grandes pérdidas**



Fuente: Prado (2017)

Las seis pérdidas a trabajar son:

### **AVERÍAS**

Las mermas que se originan por las averías son las que provocan los tiempos muertos de la línea productiva que impiden su flujo habitual.

En el aspecto de averías tenemos 2 tipos: avería de disfunción y avería de disminución de función

Las averías de baja función

Se conocen como equipos que pierden una de las funciones primordiales del funcionamiento y por ende ocurre una para por completo, habitualmente sucede de forma inesperada con urgencia de solucionar ya que dan lugar a pérdidas esporádicas.

Las averías de reducción de funcionamiento

Se realizan con el equipo en operatividad, ocasionando reducción de nivel de funcionamiento.

### **PÉRDIDAS DE PREPARACIÓN - AJUSTE**

Las mermas de organización y ajustes son las que se originan por paros en la línea productiva, como cambios de filtros o repuestos, etc. Las mermas de preparación y ajuste se originan cuando la fabricación del producto llega a concluir y finalmente cuando se obtiene la calidad mínima del siguiente producto en la línea productiva.

### **PÉRDIDAS DE TIEMPOS MUERTOS - PARADAS PEQUEÑAS**

A comparación de las mermas habituales, las paradas pequeñas y la inactividad producen resultados de problemas frecuentes en la maquinaria, por ejemplo, una parte puede atascarse en una tolva o en un sensor de control de calidad que puede parar provisionalmente a la maquinaria.

Por lo que tan pronto se quite la pieza, se pone nuevamente en funcionamiento la maquinaria, por lo tanto, las paradas pequeñas y por inactividad afectan cualitativamente de las averías normales

### **PÉRDIDAS DE REDUCCIÓN DE LA VELOCIDAD DEL EQUIPO**

Estas se originan cuando hay pérdida de celeridad través de la velocidad prevista de la máquina en su origen y en la velocidad en su funcionamiento, estas pérdidas se desprecian habitualmente, siendo

así una gran dificultad en la eficacia de la máquina y se analizará precavidamente.

La maquinaria puede estar funcionando bajo la velocidad ideal o diseñada por diferentes motivos: percances mecánicos y falta de calidad

### **PÉRDIDAS POR ARRANQUE**

Las pérdidas durante el arranque y la producción continua son las que se originan mediante el rendimiento bajo entre el inicio de la máquina y su producción estable, en diferentes casos las pérdidas entre el arranque y la producción constante son trabajosos de detectar y su llegada cambia según la disponibilidad, formación de operarios, pruebas y otros factores, en todo caso se detecta pérdidas

### **PÉRDIDAS SOBRE PUESTA EN MARCHA**

Las mermas de la puesta de arranque y la producción habitual son las que se originan en el lapso de rendimiento bajo entre el inicio o arranque y la estabilidad de producción, estos son difíciles de hallar y sus alcances según los factores como la disponibilidad, formación de operarios, pruebas y otros., el resultado es tener bastantes pérdidas.

## **Dimensiones del Mantenimiento Productivo Total**

### **Dimensión 1. El Mantenimiento autónomo**

Sánchez y Lozada (2011) mencionan el mantenimiento autónomo como:

Acción de analizar equipos, inspección, lubricación, limpieza, mínima interferencia y posibles soluciones en los equipos, teniendo en cuenta las actividades del personal encargado de reemplazar las piezas y utilizarlas. Es importante que el operario esté capacitado y domine las máquinas que utilizaran.

En el siguiente trabajo se utilizará el siguiente indicador del mantenimiento autónomo.

**Tabla 5. Indicadores de mantenimiento autónomo**

INDICADORES DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL	
DIMENSIÓN	INDICADOR
Mantenimiento Autónomo	$\frac{\text{Reportes realizados}^A}{\text{Reportes programados}}$ ctividades Realizadas / Actividades Programadas

Fuente: Elaboración propia.

### **Dimensión 2. Mantenimiento Planificado**

Es un principio habitual que genera ingresos a una empresa porque no se esperan defectos de fábrica. No necesita la administración de información para organizar un mantenimiento preventivo, así que presenta ideas creativas a partir de sus propias consideraciones. Estas reparaciones deben realizarse en sistemas con un alto nivel de error acumulado. Esto afecta las estadísticas de error y ayuda a determinar el comportamiento promedio. Por lo tanto, el mantenimiento planificado es tan importante que rara vez se aplican normas especiales en el campo del mantenimiento. Su tarea diaria es llevar a cabo la agenda sin tener en cuenta el número mínimo de actividades (Sánchez y Lozada (2011.p.2).

Para la investigación tomaremos como indicador tiempo medio entre fallos MTBF y el tiempo medio de reparación MTBF que se mostrará a continuación.

**Tabla 6. Indicadores de mantenimiento planificado**

INDICADOR DE MANTENIMIENTO PLANIFICADO	
DIMENSION	INDICADORES
TIEMPO DE MANTENIMIENTO PLANIFICADO	$\frac{\text{Horas de mantenimiento planificado}}{\text{Total horas de mantenimiento}} \times 100$

## VARIABLE DEPENDIENTE

### OEE (EFECTIVIDAD GLOBAL DEL EQUIPO)

Las industrias deben incrementar al máximo la eficacia de las plantas aumentando al límite la capacidad de las funciones y rendimientos, la eficacia total se eleva detectando y eliminando minuciosamente todo lo que obstaculice el proceso. Por lo tanto, maximizar la eficacia de la planta significa el llevar el rendimiento a un estado óptimo a su vez minimizando errores, fallas o defectos que afecten el rendimiento

Según Cáceres (2018) El principal objetivo del Tpm es alcanzar el mayor rendimiento de sus equipos (OEE) o denominado EGE (Eficiencia global de equipos) lo que determinará con finalidad tener una buena gestión sobre nuestros equipos.

De tal modo es conveniente definir un factor que engloba a otros que permitan conocer aspectos relevantes como representa la figura N°3.

**Figura 3. Dimensiones de Efectividad Global Del Equipo**

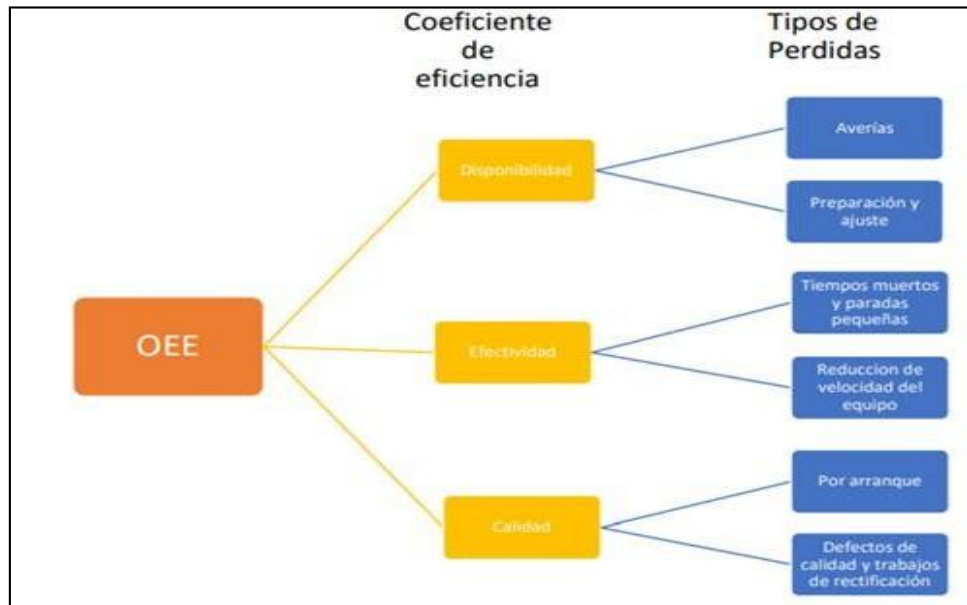


Estas magnitudes se evaluarán mediante indicadores que mencionan a los conceptos de tiempo mínimo del trabajo, tiempo que realmente está operando, tiempo que a pesar de estar en funcionamiento no produce o bien se ejecuta a menor velocidad y también la calidad de la output o producto final.



Se puede emparejar que cada uno de estos factores son referentes directamente a las 6 grandes pérdidas como se refleja en la siguiente imagen.

**Figura 4. Estructura Efectividad Global Del Equipo**



A continuación, se menciona los coeficientes que nos permitirán medir la eficiencia de los equipos

### **DIMENSIÓN 1 DISPONIBILIDAD**

Cáceres (2018) La disponibilidad se obtiene del tiempo real que la máquina está funcionando entre el tiempo promediado en que la máquina hubiera estado funcionando. El tiempo de carga es el tiempo libre total menos los periodos de mantenimiento reservado.

Como indicador de disponibilidad se tomará la siguiente fórmula de disponibilidad

**Tabla 7. Indicador de Disponibilidad**

INDICADORES DE MANTENIMIENTO PLANIFICADO	
DIMENSIÓN	INDICADORES
Tiempo medio entres fallas	$MTBF = \frac{\text{Tiempo total de funcionamiento}}{\text{Número de fallas}}$
Tiempo medio en reparación	$MTTR = \frac{\text{Tiempo total de inactividad}}{\text{Numero de fallas}}$

### DIMENSIÓN 2 EFECTIVIDAD

Cáceres (2018) El indicador de efectividad se concentra en el número de productos elaborados entre el número de productos que hubieran podido elaborar durante el tiempo libre de la máquina. Durante restricciones de actividad perfecta, nuestra maquinaria y servicios deben cumplir con el despacho de productos con un indicador de cumplimiento, por lo que la efectividad tiene bastante cuidado con la celeridad de pérdida que aplica los factores que logra disminuir que la velocidad no disminuye obteniendo una producción constante.

Como indicador de disponibilidad se tomará la siguiente fórmula de efectividad

**Tabla 8. Indicador de Efectividad**

INDICADORES DE EFECTIVIDAD GLOBAL DEL EQUIPO		
DIMENSIÓN	INDICADOR	
Efectividad	$\frac{\text{Capacidad Productiva}}{\text{Producción Real}}$	Producción Real Micro paradas, Velocidad reducida

Fuente: Elaboración propia.

#### 2.9.1.1. DIMENSIÓN 3 CALIDAD

Cáceres (2018) Cada producto de entrada debe tener una alta calidad la primera vez ya que tiene como objetivo reducir los problemas con la

calidad y disminuir las pérdidas de productos no bien elaborados, porque serán desaprobados a través del control de calidad.

Como indicador de calidad se tomará la siguiente fórmula de disponibilidad

**Tabla 9. Indicador de Calidad**

INDICADORES DE CALIDAD GLOBAL DEL EQUIPO		
DIMENSIÓN	INDICADOR	
Calidad	$\text{Calidad} = (\text{CP} - \text{D}) / \text{CP}$ CP = Cantidad productos elaborados D = Cantidad de	Piezas buenas Defectuosas, Retrabajos

Fuente: Elaboración propia.

Después de mencionar las tres dimensiones e indicar sus indicadores, se presenta la fórmula para determinar la Efectividad Global Del Equipo.

**Tabla 10. Fórmula de OEE**

FORMULA DE EFECTIVIDAD GLOBAL DEL EQUIPO
Disponibilidad $\times$ Efectividad $\times$ Calidad

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, se muestra la aceptabilidad del OEE en la siguiente

**Tabla 11. Aceptabilidad del Efectividad Global del Equipo (OEE)**

RANGO DE ACEPTABILIDAD DEL OEE	
< 65 %	Inaceptable
> 65 % - < 75 %	Regular
> 75 % - < 85 %	Aceptable
> 85 % - < 95 %	Buena
> 95 %	Excelente

Fuente. Flores y Aguirre (2004)

## **FASES DE LA IMPLEMENTACIÓN**

Según Flores y Aguirre (2004) nos dicen que el desarrollar un plan de TPM se realiza habitualmente en cuatro fases, diferente cada fase de otra teniendo un objetivo propio.

- 1.- Preparar
- 2.- Introducir
- 3.- Implantar
- 4.- Estabilizar

Estas etapas se ejecutarán en 12 fases, que aplican desde el cambio de implantar una política de TPM en la industria hasta consolidar la implementación de TPM y la formulación de nuevos objetivos más altos como son el lograr resultados de la implantación de un mantenimiento preventivo, como también mejorar a la introducción del mantenimiento predictivo. Estas síntesis forman parte de lo que se llama proceso de implantación de un sistema de integrado de calidad teniendo como finalidad la mejora continua y la gestión del TPM

Estas fases mencionadas se trabajarán descomponiéndose en un máximo de 12 etapas, que inicia desde establecer una regla del TPM en la empresa hasta la ejecución del TPM Y en busca de mejoras que abarquen conseguir la aplicación de un mantenimiento preventivo e incluso proyectar un mantenimiento predictivo

En la presente figura se muestra las 4 fases con sus 12 etapas que componen:

**Figura 5. Implementación de Mantenimiento Productivo Total**

<i>Fase</i>	<i>Etapa</i>	<i>Aspectos de gestión</i>
<b>1. Preparación</b>	1. Decisión de aplicar el TPM en la empresa	La alta dirección hace público su deseo de llevar a cabo un programa TPM a través de reuniones internas, boletines de la empresa, etc.
	2. Información sobre TPM	Campañas informativas a todos los niveles para la introducción del TPM.
	3. Estructura promocional del TPM	Formar comités especiales en cada nivel para promover TPM. Crear una oficina de promoción del TPM.
	4. Objetivos y políticas básicas TPM	Analizar las condiciones existentes; establecer objetivos, prever resultados.
	5. Plan maestro de desarrollo del TPM	Preparar planes detallados con las actividades a desarrollar y los plazos de tiempo que se prevean para ello.
<b>2. Introducción</b>	6. Arranque formal del TPM	Conviene llevarlo a cabo invitando a clientes, proveedores y empresas o entidades relacionadas.
<b>3. Implantación</b>	7. Mejorar la efectividad del equipo	Seleccionar un(os) equipo(s) con pérdidas crónicas y analizar causas y efectos para poder actuar.
	8. Desarrollar un programa de mantenimiento autónomo	Implicar en el mantenimiento diario a los operarios que utilizan el equipo, con un programa básico y la formación adecuada.
	9. Desarrollar un programa de mantenimiento planificado	Incluye el mantenimiento periódico o con parada, el correctivo y el predictivo.
	10. Formación para elevar capacidades de operación y mantenimiento	Entrenar a los líderes de cada grupo que después enseñarán a los miembros del grupo correspondiente.
	11. Gestión temprana de equipos.	Diseñar y fabricar equipos de alta fiabilidad y mantenibilidad.
<b>4. Consolidación</b>	12. Consolidación del TPM y elevación de metas	Mantener y mejorar los resultados obtenidos, mediante un programa de mejora continua, que puede basarse en la aplicación del ciclo PDCA.

A continuación, se analizará los aspectos más importantes de estas 4 fases

## **PREPARACIÓN**

Es una fase esencial ya que consiste en establecer una proyección cuidadosa del TPM

### **ETAPA 1: PRONUNCIACIÓN DE LA ALTA EMPRESA POR LA IMPLEMENTACIÓN DEL TPM:**

(Flores y Aguirre, 2004) La gerencia debe reunir a los trabajadores y órganos principales su propósito de aplicar el TPM y transmitir las energías de buen ánimo durante el proyecto a cabo.

## **ETAPA 2: INDUCCIÓN SOBRE EL TPM**

Esta consiste en la difusión del concepto del TPM dentro de la empresa y el impacto que ocasiona en esta.

Esto se lleva a cabo mediante campañas informativas ya que es un problema general el inculcar esta nueva cultura a los trabajadores y por ello se trabaja en esta etapa para sobrellevar esta dificultad, generando que todos comprendan sus características, sus ventajas y beneficios del TPM.

## **ETAPA 3: ESTRUCTURA DE LANZAMIENTO DEL TPM**

(Flores y Aguirre, 2004) La difusión del TPM se lleva a cabo con una estructura de personas que impactan en la organización, cada encargado es responsable de cada grupo superior y existe conexión entre estos como, por ejemplo:

- El gerente o presidente de la empresa es el líder de promoción de la empresa
- El director o jefe de área es el líder de promoción de cada sector
- El director de cada sector es jefe de promoción de TPM de cada área

Se capacitará y formará a los operarios con la metodología TPM.

## **ETAPA 4: ESTABLECER POLÍTICAS DEL TPM Y FIJAR BÁSICAS**

En esta presente etapa se plantea el objetivo a alcanzar en la alta dirección modificando y plasmando la política estratégica en la compañía asimismo las directrices a largo y mediano plazo.

## **ETAPA 5: CREACIÓN DE UN PLAN MAESTRO TPM**

(Flores y Aguirre, 2004) Este una etapa esencial ya que se plasma y establece un plan estructurado acerca de la implementación del TPM que incluye las actividades y se deberá alcanzar las metas propuestas, donde las actividades más importantes serán las siguientes:

- Presentar un programa de mantenimiento autónomo con la ejecución de los operarios.
- Mejorar la efectividad de las maquinarias y equipos

- Realizar un programa de mantenimiento planificado para cada operario del área
- Garantizar la calidad
- Gestionar equipos o maquinarias
- Capacitar y entrenar al personal para efectuar las mejoras.

## **FASE DE LA**

### **INTRODUCCIÓN ETAPA 6:**

#### **EJECUCIÓN DEL TPM**

(Flores y Aguirre, 2004) En esta etapa se realizará la aplicación del TPM, por lo que se hace una presentación formal a todos los trabajadores y se presenta las fechas donde se procederá a implantar la metodología, en donde se presenta las fases de la implementación y visiones planteadas. La gerencia general tiene alto interés en este plan ya que trata de transmitir que este plan resultara útil incentivando a los trabajadores a sumar a este proyecto.

#### **FASE DE IMPLANTACIÓN**

(Flores y Aguirre, 2004) En esta fase se aplican las tareas planificadas, con la eficiente distribución de responsables y personal con las respectivas fechas a realizar el proyecto.

Para no tener inconvenientes ni demoras, por ejemplo, la falta de coordinación es conveniente adecuarse a los plazos de implantación estipulados con el responsable asignado.

#### **ETAPA 7: MEJORAR LA EFECTIVIDAD EL EQUIPO**

(Flores y Aguirre, 2004) Se organizará grupos de personas multifuncionales en las cuales estará integrando un ingeniero, operadores de mantenimiento y técnicos con el propósito de poder seleccionar un grupo que ponga a prueba una máquina con niveles crónicos y darle solución con el equipo en un tiempo estimado de tres meses.

## **ETAPA 8: APLICACIÓN DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO**

(Flores y Aguirre, 2004) El plan de mantenimiento autónomo es una característica fundamental en el TPM.

Por consiguiente, los operarios manipulan la maquinaria y el personal de mantenimiento lo arregla por lo cual se mantiene vigente hasta que se pone en práctica el mantenimiento autónomo programado por lo que los trabajadores y el área de mantenimiento participan en las actividades y funciones diarias que aíslan el acelerado daño de las maquinarias.

## **ETAPA 9: ORGANIZAR EL PLAN DE MANTENIMIENTO PLANIFICADO**

(Flores y Aguirre, 2004) En la presente etapa se gestionará el plan de mantenimiento periódico o programado que el área de mantenimiento pueda aplicar, el mismo personal deberá aplicar su experiencia técnica siendo de apoyo a este programa a su vez beneficiando el mantenimiento autónomo

## **ETAPA 10: INCREMENTO DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO**

(Flores y Aguirre, 2004) Para plasmar un plan de mantenimiento eficaz tener una buena gestión de factor humano de cual presenta la empresa, por lo que en las fases iniciales es primordial y dar el mayor esfuerzo en capacitar y formar al personal porque una vez iniciado el TPM serán estos evaluados periódicamente para ejecutar planes para la siguiente etapa.

## **ETAPA 11: CREACIÓN DE UN PROGRAMA DE GESTIÓN DE EQUIPOS**

(Flores y Aguirre, 2004) Esta etapa consta en la prevención del mantenimiento y el nuevo diseño de los equipos, para conseguir los objetivos hay que tener conocimiento del nacimiento de la maquinaria, su inicio hasta la madurez donde tendrá en disposición la operación habitual con producción continua de procesos y productos de calidad.

El TPM busca reducción del costo económico de ciclo de vida iniciando en fases iniciales por ejemplo etapas de planificación de inversión en diseño,



máquinas de fabricación, instalación, arranque y pruebas donde se buscará información para emprender acciones correctivas y así mejorar el sistema, el programa de gestión temprana también influye las etapas de operación - mantenimiento con dirección de sistema total integrado, donde se mezclan esfuerzos de ingeniería y mantenimiento para preservar y mejorar la mantenibilidad de los equipos.

## **FASE CONSOLIDACIÓN**

### **ETAPA 12: CONSOLIDAR EL TPM Y ELEVAR LOS OBJETIVOS**

(Flores y Aguirre, 2004) La última etapa del programa TPM es mejorar constantemente las etapas establecidas en las fases y a su vez cuantifica el progreso desarrollado y exponerlo a los trabajadores para que tengan en cuenta la significancia de este y comprendan los resultados de su trabajo. Por lo que ahora respecta se toma la filosofía de mejora continua, tomando como ejemplo los alcanzados y plantearse otros con más propósitos y ambición.

## **FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **PROBLEMA GENERAL**

De acuerdo con lo mencionado anteriormente surge como problemática principal lo siguiente: ¿Cómo la implementación del Mantenimiento Productivo Total incrementará la eficiencia total de la máquina peletizadora en la industria Praxis Plast S.A.C, Lurigancho - Chosica, 2021?

### **PROBLEMAS ESPECÍFICOS**

¿Cómo la metodología TPM incrementará la disponibilidad de la máquina peletizadora en la industria plástica Praxis Plast S.A.C, Lurigancho - Chosica, 2021?

¿Cómo la metodología TPM incrementa la eficacia de la máquina peletizadora en la industria plástica Praxis Plast S.A.C, Lurigancho - Chosica, 2021?

¿Cómo la metodología TPM incrementa la calidad del producto final de la máquina peletizadora en la industria plástica Praxis Plast S.A.C, Lurigancho - Chosica, 2021?

## JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Esta investigación se realiza porque se desea implementar un modelo de mejora continua en la productividad, tanto como el generar competitividad, lo que conlleva a adaptarse a los cambios de un mercado globalizado, este nuevo enfoque del TPM propone cambios en el análisis de procesos. Por lo tanto, no solo está enfocando sus mediciones de productividad en las actividades que se llevan a cabo en el proceso, además se cuestiona que se estén realizando correctamente, es decir, están agregando valor en el proceso de producción. (Hernández, 2013).

**La justificación teórica** es el sustento para la implementación del TPM como una técnica de mejora continua que toda empresa debe adoptar si quiere mejorar sus ganancias y ventas al involucrar a cada miembro en el gran desafío de sobrevivir en un mercado en evolución y aumentar su competitividad. ARRITA POSADA, Juan Gregorio, 2007

Como **justificación social** se busca involucrar a los operadores del área de producción en el logro de los objetivos organizacionales ya que son parte fundamental de la línea de producción, y con ello generar un clima laboral adecuado. En cuanto a la justificación económica se busca aumentar la rentabilidad, reducción de costos (disminución de mermas y procesos innecesarios) y mejora de tiempos de producción y despacho.

## HIPÓTESIS

Según Ramírez F. (2015), mencionar que, “una hipótesis no principalmente tiende a ser afirmativa; por lo que, no se debe caer en el error de formular hipótesis al insensato sin haber revisado cuidadosamente la literatura” La presente investigación tiene como hipótesis general: La metodología TPM incrementara la eficiencia total de la máquina peletizadora en la industria Praxis Plast S.A.C, Lurigancho - Chosica, 2021.

## **HIPÓTESIS ESPECÍFICAS**

La metodología TPM incrementará la disponibilidad de la máquina peletizadora en la Industria plástica Praxis Plast S.A.C, Lurigancho - Chosica, 2021.

La metodología TPM logrará incrementar la eficacia de la máquina peletizadora en la Industria plástica Praxis Plast S.A.C, Lurigancho-Chosica, 2021

La metodología TPM incrementará la calidad al producto terminado de la máquina peletizadora en la Industria plástica Praxis Plast S.A.C, Lurigancho - Chosica, 2021.

## **OBJETIVOS.**

### **OBJETIVO PRINCIPAL**

El objetivo general del proyecto de investigación es:

Como la implementación de Mantenimiento Productivo Total incrementará la eficiencia total de la máquina peletizadora en la industria plástica Praxis Plast S.A.C, Lurigancho - Chosica, 2021.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

Determinar cómo la metodología TPM incrementará la disponibilidad de la máquina peletizadora en la industria plástica Praxis Plast S.A.C, Lurigancho - Chosica, 2021.

Determinar cómo la metodología TPM logrará incrementar la eficacia de la máquina peletizadora en la industria plástica Praxis Plast S.A.C, Lurigancho - Chosica, 2021.

Determinar cómo la metodología TPM incrementará la calidad del producto terminado de la máquina peletizadora en la industria plástica Praxis Plast S.A.C, Lurigancho - Chosica, 2021.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

##### **3.1.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN: APLICADA**

Para Valderrama (2013) “Este estudio sirve de instrumento para la sociedad ya que da a conocer aportes que brindan soluciones de bienestar”. (P. 165)

Este proyecto es de tipo aplicada porque es útil para aumentar la eficiencia, se cuenta con información del Mantenimiento Productivo Total lo que aportará a elevar la productividad en la máquina peletizadora de la industria plástica Praxis Plast SA

##### **3.1.2. ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN: CUANTITATIVO**

Según Valderrama (2013). "Emplea un conjunto de datos de forma cuántica, representados numéricamente por métodos y técnicas". (p. 106)

Esta investigación es de carácter cuantitativo porque utiliza los datos recopilados para probar las hipótesis establecidas en el trabajo a presentar.

##### **3.1.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN: CUASI - EXPERIMENTAL**

Para Hernández, Fernando y Baptista (2014). “Decimos que es Cuasi Experimental porque solo podemos medir una variable.”. (p. 173)

El trabajo de investigación es cuasi experimental, porque se realizarán mediciones pre-test y post-test con respecto a la variable independiente, representado por el Mantenimiento Productivo total (TPM)

##### **3.1.4. POBLACIÓN DEL ESTUDIO**

La población determinada del estudio a evaluar es la máquina Paletizadora, recopilando datos de 3 meses de trabajo continuo del antes y después de la implementación de la herramienta TPM. Se seleccionó la máquina peletizadora (P02) localizada en el sector II, como objeto de análisis en Praxis Plast S.A.C.

### **3.1.5. DISEÑO DE LA MUESTRA**

Para la presente investigación la muestra es similar a la población, por lo que se estudiará a la mitad de la población que será referente a la máquina Paletizadora (P02) ubicada en el sector II, no se aplicará la técnica del muestreo.

### **3.1.6. TÉCNICAS Y INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Hernández Sampieri (2010) dice: Dependiendo del problema y nuestras hipótesis de investigación, el siguiente paso es juntar datos importantes sobre los atributos, conceptos o variables de la unidad de medida o caso. La recaudación de datos implica la creación de un plan detallado de las etapas de la recaudación de datos. Propósito específico". (p. 198)

#### **3.1.6.1. FUENTES PRIMARIAS**

##### **3.1.6.1.1. OBSERVACIÓN**

Valderrama (2011), señala "Las observaciones incluyen un registro sistemático, eficaz y confiable del comportamiento y situaciones observables en un conjunto de dimensiones y métricas. Utilice esta técnica, que implica la observación de cerca de un fenómeno, evento o caso para recolectar información, para luego guardarlas para su posterior análisis. Pero básicamente, el aspecto motivacional se observa con un propósito bien definido y preciso. Esto significa que las herramientas de observación deben prepararse cuidadosamente.". (p. 408).

##### **3.1.6.2. ENCUESTAS**

Valderrama (2011), menciona "Las encuestas son preguntas para medir actitudes". (p. 408).

#### **3.3.5.6.2. FUENTES SECUNDARIAS**

Biblioteca, tesis.

Valderrama (2011), señala “La Tesis son antecedentes estadísticos para los antecedentes”. (p. 408).62

Hemerotecas. Revistas, libros, diarios, periódicos, etc. ■

**Tabla 12. Matriz de operacionalización**

TÍTULO: "IMPLEMENTACIÓN DEL TPM PARA INCREMENTAR LA EFICIENCIA(OEE) DE LA MÁQUINA PELETIZADORA EN LA EMPRESA PRAXI PLAST SAC, LURIGANCHO-CHOSICA 2021"						
	VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA
V A R I A B L E I N D E P E N D I E N T E	MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM)	Es el conjunto de disposiciones técnicas, medios y actuaciones que permiten garantizar que las máquinas, instalaciones y organización que conforman un "proceso básico" o línea de producción pueden desarrollar el trabajo que tienen previsto en un plan de producción en constante evolución por la aplicación de la mejora continua Rey Sacristan, 2001, p.59	La filosofía TPM se aplicará de forma progresiva en el área de mantenimiento, para lo cual se tomarán las dimensiones para verificar sus niveles de cumplimiento de esta filosofía.	Mantenimiento Autónomo	Capacitaciones: C = AR / AP Actividades Realizadas / Actividades Programadas	Razón
				Mantenimiento Planificado	Tiempo medio entre fallos: MTBF = Tiempo total de funcionamiento / Número de fallas Tiempo medio en reparación MTTR = Tiempo total de inactividad / Número de fallas	Razón
	EFICIENCIA GLOBAL DE EQUIPOS (OEE)	La búsqueda de la máxima eficiencia del equipo mediante la puesta en práctica de actividades de mejora sobre cada una de los factores que están implicados: el coeficiente de disponibilidad, el de efectividad y el de calidad. Cuatrecasas, 2010.	En la industria plastica Praxis Plast la eficiencia de las de la máquina peletizadora se lograra incrementar mediante el progreso de la Eficiencia Global de Equipos (OEE). Siendo evaluados mediante formatos de rendimiento operacional tales como Efectividad, Disponibilidad y Calidad.	Disponibilidad	Disponibilidad = $(TP - TI) / TP$ TP = Tiempo programado de funcionamiento TI = Tiempo de inactividad por falla	Razón
				Efectividad	Eficiencia = $PR / CP$ PR = Producción real CP = Capacidad productiva	Razón
				Calidad	Calidad = $(CP - D) / CP$ CP = Cantidad productos elaborados D = Cantidad de producto defectuoso	Razón

Fuente. Elaboración propia

## **IV. RESULTADOS**

### **4.1. DESCRIPCION Y EXPLICACION DE LAS MEJORAS DEL DESARROLLO DEL PROYECTO**

#### **PROCEDIMIENTOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL TPM**

##### **ETAPA 1.**

Al analizar los problemas detectados, realizando una investigación acerca de la máquina peletizadora y hallando los principales desperfectos y averías se procedió a comunicar a la alta gerencia acerca de la propuesta de la mejora con la metodología TPM. Mediante reuniones se refleja el deseo de la alta gerencia con el programa TPM a implementar.

**ETAPA 2.** Se realizó charlas informativas acerca de la implementación que se implantara a los trabajadores dentro de la planta de producción y así mismo a todos los niveles donde involucra la implementación del TPM.

**ETAPA 3.** Se crearon grupos donde se difundió la metodología TPM para lograr un mejor alcance y promover a la vez esta misma.

**ETAPA 4.** Se realizaron diagnósticos de las condiciones actuales de la máquina peletizadora y se estableció objetivos que se quiere lograr con la implementación del TPM, se espera resultados positivos acerca de este cambio que se hará

**ETAPA 5.** Se realizó un plan de acción (GANT) acerca de las actividades que se realizarán y los plazos establecidos.

**ETAPA 6.** En esta etapa se invitó a personas externas para que dieran su perspectiva acerca del proyecto que se iba a realizar y se obtuvieron diferentes ideas para finalmente aplicarlas.

**ETAPA 7.** Se seleccionó la máquina peletizadora para analizar las causas y defectos para poder actuar con la implementación de la metodología.



**ETAPA 8.** Se implementó el mantenimiento autónomo donde se capacito a los operarios para que ellos mismos puedan realizar este mantenimiento básico a la máquina peletizadora y a la vez formarlos en conocimiento.

**ETAPA 9.** Se realiza un programa de mantenimiento planificado acerca de la máquina peletizadora con los días requeridos para evitar fallas y pérdidas.

**ETAPA 10.** Se realizan capacitaciones constantes a los jefes del área de producción donde se presentan diferentes soluciones para que estos transmitan a la gente a su cargo.

**ETAPA 11.** Se realizará una gestión de equipos (plan de mantenimiento) donde se busca la fiabilidad de la maquinaria y mantenibilidad de estos.

**ETAPA 12.** Se hace seguimiento a lo planteado en las anteriores etapas y se busca mejorar los resultados alcanzados, obteniendo así una mejora continua.

## PRESUPUESTO

### Análisis Financiero

A continuación, analizaremos el costo de invertir de un TPM, presentaremos el desarrollo económico desde este estudio

**Tabla 13. Horas Hombre Personal Administrativo**

Gerencia y Asistente	Hora
Difusión del TPM	1
Formación de comités	2
Elaboración políticas sobre el TPM	3
Elaboración de objetivos sobre el TPM	2
Elaborar el plan maestro	5
Lanzamiento oficial de la implementación del TPM	1
Inicio de implementación del TPM	1
Elaboración de actividades preventivas para la máquina	48
Elaboración de lista y formato de repuestos	6
Elaboración de formato de limpieza e inspecciones	3
Difusión de actividades preventivas	4
Total de horas	76

La tabla muestra el tiempo necesario para que el supervisor implemente el TPM.

**Tabla 14. Horas Hombre Del Supervisor**

En esta tabla N° 14 se presentan las horas de trabajo (80.25 horas) que el supervisor invirtió para trabajar en la implementación de TPM durante el tiempo de trabajo.

**Tabla 15. Horas Hombre De Los Operarios**

Operarios	Horas
Difusión del TPM	1
Formación de comités	2
Lanzamiento oficial de la implementación del TPM	1
Inicio de implementación del TPM	1.5
Desarrollo de programa de mantenimiento Autónomo	3.75
Difusión de actividades preventivas	4
Total horas	13.25

La Tabla N° 15 muestra el número de horas invertidas, es decir, 13,25 horas en

En horario laboral, en relación con la implementación de la herramienta.

**Tabla 16: Horas Invertidas**

La Tabla N° 18 muestra que el número total de horas invertidas es de 247. 50 horas. El produce el costo total de S /. 4,459.16

**Tabla 17. Otros Costos De Inversión**

Descripción	Costo	Número de personas	Costo total
Curso TPM	150	7	S/ 1,050.00
Formato (Impresiones, hojas, copias)	20	5	S/ 100.00
Manual (Impresiones, hojas, copias)	30	9	S/ 270.00
Total			S/ 1,420.00

Además, la tabla N°19 muestra otros costos de inversión, como el monto de S / 1,420

Por lo tanto, el costo generado de la inversión es:

**Tabla 18. Costo Total De La Inversión**

	Costo unitario	Cantidad	Número de personas	Costo Total
Horas - Hombre		247.5	7	S/ 1,732.50
Curso - TPM	S/ 150.00		7	S/ 1,050.00
Recursos impresos	S/ 40.00		7	S/ 280.00
Repuestos				S/ 10,500.00
Total				S/ 13,562.50

La Tabla N° 20 muestra el presupuesto para la implementación de la herramienta TPM en el área de peletizado de la industria plástica Praxis Plast S.A Fima S.A .. Este número corresponde a S / . 13,562.50

**Tabla 19. Implementación de TPM**

Id	Actividades	Duración
<b>1</b>	<b>IMPLEMENTACION DEL TPM</b>	<b>91</b>
<b>2</b>	<b>Anuncio de la decision de aplicar el TPM</b>	<b>1</b>
3	Disusion del TPM a traves de reuniones, correos y boletines	1
<b>4</b>	<b>Lanzamiento de la aplicacion del TPM</b>	<b>5</b>
5	Capacitacion sobre TPM	1
6	Disusion en las instalaciones sobre el TPM	1
7	Capacitacion sobre TPM	3
<b>8</b>	<b>Creacion de comites que promuevan y desarrollen el TPM</b>	<b>2</b>
9	Formacion de comites	1
10	Firma de acta de conformidad	1
<b>11</b>	<b>Establecimiento de politicas y objetivos sobre TPM</b>	<b>2</b>
12	Elaborar politica sobre el TPM	1
13	Elaborar objetivos sobre TPM	1
<b>14</b>	<b>Elaborar el plan Maestro</b>	<b>8</b>
15	Realizar el cronograma del TPM	8
16	Mejoras orientadas	1
17	Mantenimiento autonoma	1
18	Mantenimiento planificado	1
19	Formacion y adiestramiento	1
20	Gestion temprana de los equipos	1
21	Mantenimiento de calidad	1
22	Actividades de departamentos administrativos y de apoyo	1
23	Gestion de seguridad y entorno	1
<b>24</b>	<b>Lanzamiento oficial de la implementacion del TPM</b>	<b>1</b>
25	Reunión con todo el personal de trabajo para informar sobre los planes de desarrollo	1
<b>26</b>	<b>Inicio de implementacion del TPM</b>	<b>1</b>
27	Evaluacion acerca del TPM	1
<b>28</b>	<b>Mejoramiento sobre la efectividad del equipo</b>	<b>1</b>
29	Elaboración programada de mejora de perdidas de rendimiento	1
<b>30</b>	<b>Desarrollo de programa de mantenimiento autonomo</b>	<b>27</b>
31	Charla de sensibilizacion sobre el TPM	1
32	Elaboracion de formatos de limpieza e inspeccion	1
33	Capacitacion y evaluacion a los operarios sobre la maquina peletizadora	2
34	Disusion de formatos de mejora	1
35	Elaboracion de estandares de Mitto autonomo	5
36	Charla de formacion de inspeccion general	2
37	Capacitacion a los operarios sobre los procesos para dar solucion a anomalias	2
38	Realizar manuales de inspeccion general de procesos y problemas a fin de adiestrar a inspecciones	5
39	Capacitacion sobre las b S	8
<b>40</b>	<b>Desarrollo de programa de mantenimiento planificado</b>	<b>27</b>
41	Elaboración de formato de solicitud de mantenimiento	1
42	Indicaciones del llenado del formato de solicitudes de mantenimiento	1
43	Establecer las actividades preventivas para la maquina	10
44	Elaboracion de un sistema de gestion de datos de fallos	3
45	Elaboracion de medidas para impedir ocurrencia de fallos	3
46	Elaboracion de listas y formato de repuestos	2
47	Disundir actividades preventivas	2
48	Elaboración o actualizacion de registro de equipo	2
49	Evaluar fiabilidad y mantenibilidad	2
50	Evaluacion de los ahorros de costes	1
<b>51</b>	<b>Formación y entrenamiento</b>	<b>6</b>
52	Formato de evaluacion de capacidades	1
53	Programa de formacion de mantenimiento	5
<b>54</b>	<b>Gestión temprana de equipos</b>	<b>10</b>
55	Procedimiento de un sistema de gestion temprana del equipo	1
56	Hojas de control de problemas	1
57	Elaboracion de registro de analisis de acciones y retroalimentacion de la maquina	8

Fuente. Elaboración propia

## ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

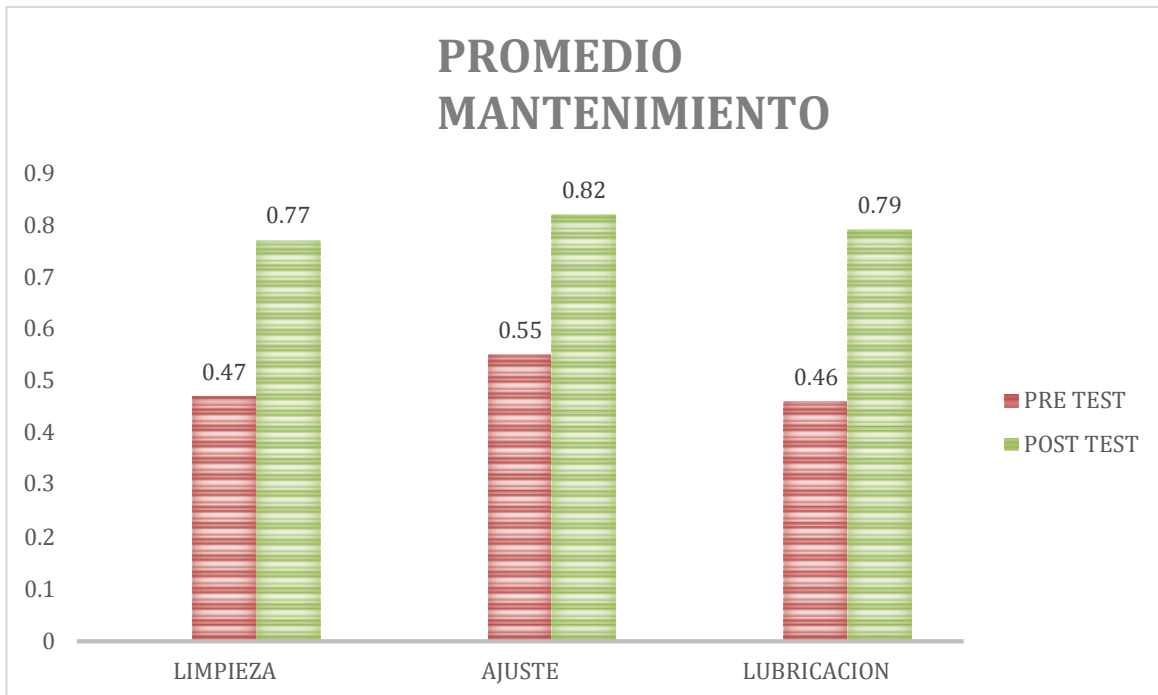
### INDICADORES INDEPENDIENTES

#### INDICADOR MANTENIMIENTO AUTÓNOMO

**Tabla 20. Indicador de mantenimiento autónomo**

	PRES TEST	POST TEST
LIMPIEZA	0.47	0.77
AJUSTE	0.55	0.82
LUBRICACIÓN	0.46	0.79

**Figura 6. Promedio mantenimiento autónomo**



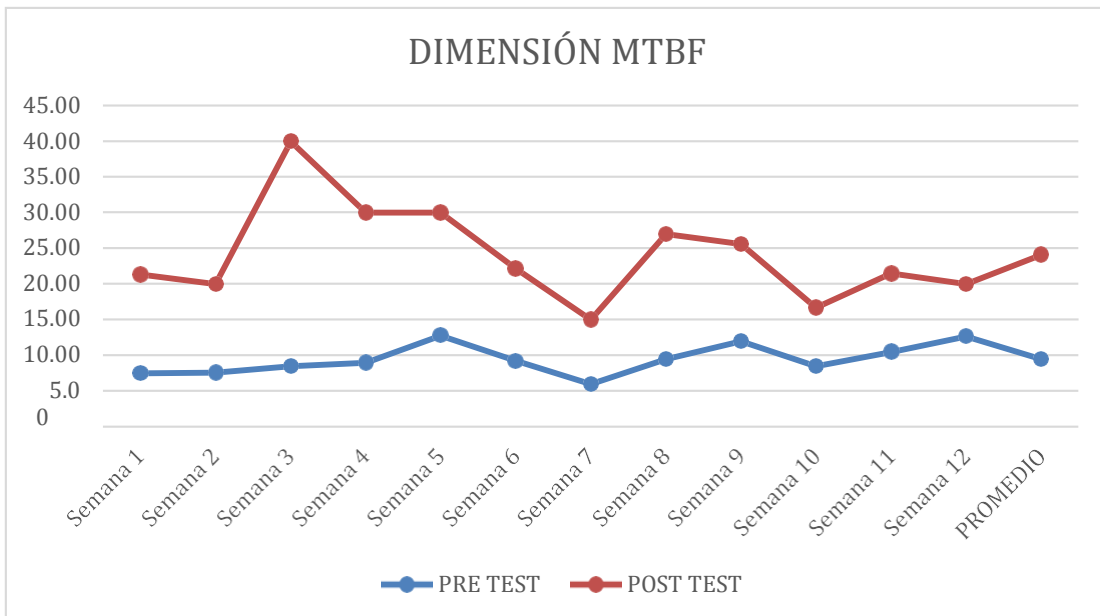
**Interpretación:** Del cuadro precedente se visualiza como los factores Limpieza, Ajuste y Lubricación han aumentado en la etapa del Post – Test en porcentajes significados.

## INDICADOR MANTENIMIENTO PLANIFICADO

**Tabla 21. Mant. Planificado - MTBF**

DATOS	MTBF	
	PRE TEST	POST TEST
Sem 1	7.50	21.38
Sem 2	7.60	20.00
Sem 3	8.50	40.00
Sem 4	9.00	30.00
Sem 5	12.80	30.00
Sem 6	9.29	22.17
Sem 7	6.00	15.00
Sem 8	9.50	27.00
Sem 9	12.00	25.63
Sem 10	8.50	16.67
Sem 11	10.50	21.50
Sem 12	12.67	20.00
<b>PROMEDIO</b>	9.49	24.11

**Figura 7. Dimensión MTBF**

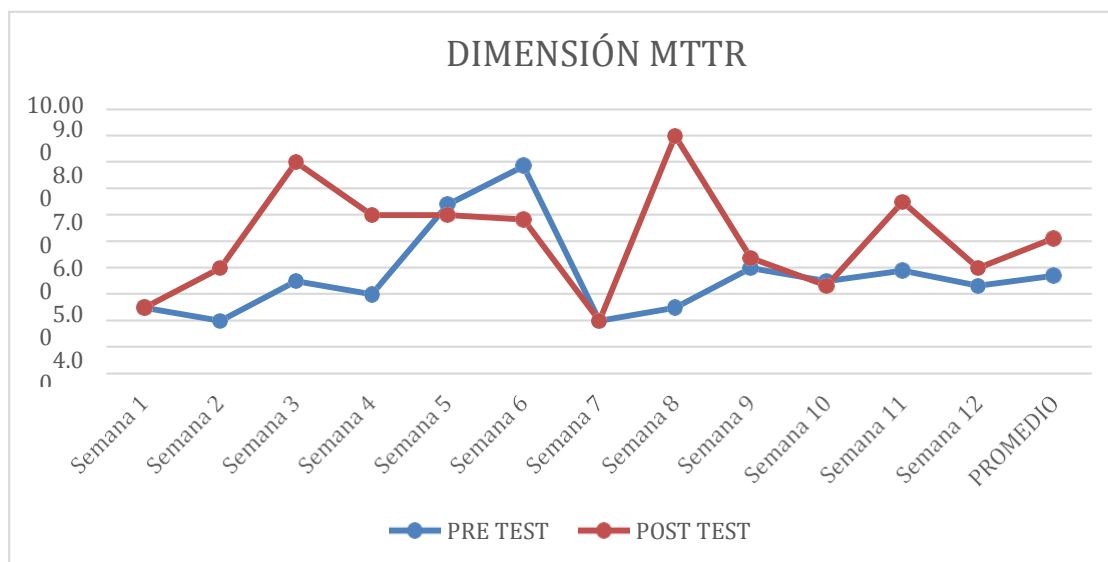


**Interpretación:** De la tabla 21 comparativo nos menciona claramente el progreso en el índice Mantenimiento Planificado con respecto a la dimensión MTBF de la máquina peletizadora, esto se ha incrementado en un 14,62%.

**Tabla 22. Mant. Planificado - MTTR**

DATOS	MTTR	
	PRE TEST	POST TEST
Sem 1	2.50	2.50
Sem 2	2.00	4.00
Sem 3	3.50	8.00
Sem 4	3.00	6.00
Sem 5	6.40	6.00
Sem 6	7.86	5.83
Sem 7	2.00	2.00
Sem 8	2.50	9.00
Sem 9	4.00	4.38
Sem 10	3.50	3.33
Sem 11	3.90	6.50
Sem 12	3.33	4.00
PROMEDIO	3.71	5.13

**Figura 8. Dimensión MTTR**



**Interpretación:** De la tabla número 22 nos indica lo siguiente, que el progreso en el índice de Mantenimiento Planificado con respecto a la dimensión MTTR, esto se ha incrementado en un 1,42%.

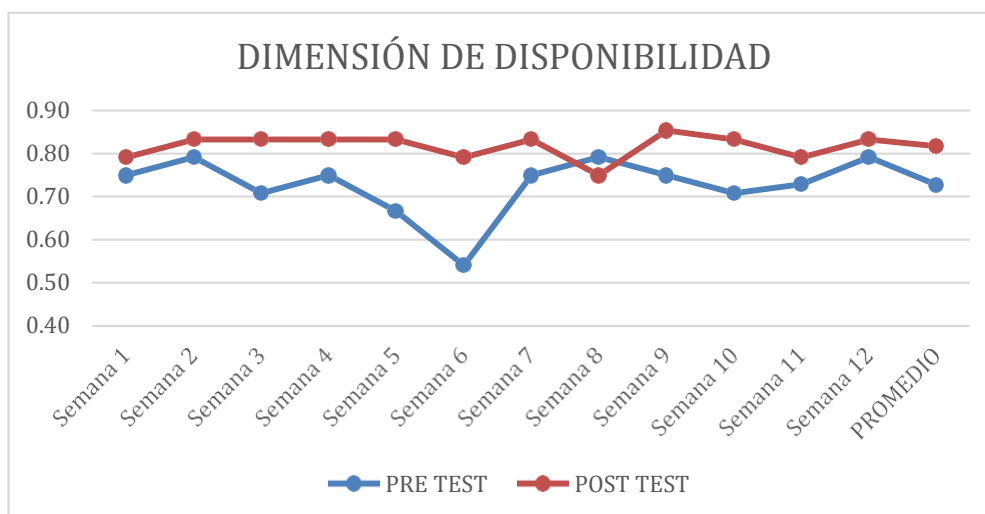
## INDICADORES DEPENDIENTES

### INDICADOR DISPONIBILIDAD *Tabla*

#### 23. Disponibilidad

DATOS	DISPONIBILIDAD	
	PRE - TEST	POST-TEST
Sem 1	0.75	0.79
Sem 2	0.79	0.83
Sem 3	0.71	0.83
Sem 4	0.75	0.83
Sem 5	0.67	0.83
Sem 6	0.54	0.79
Sem 7	0.75	0.83
Sem 8	0.79	0.75
Sem 9	0.75	0.85
Sem 10	0.71	0.83
Sem 11	0.73	0.79
Sem 12	0.79	0.83
PROMEDIO	0.73	0.82

**Figura 9. Dimensión Disponibilidad**



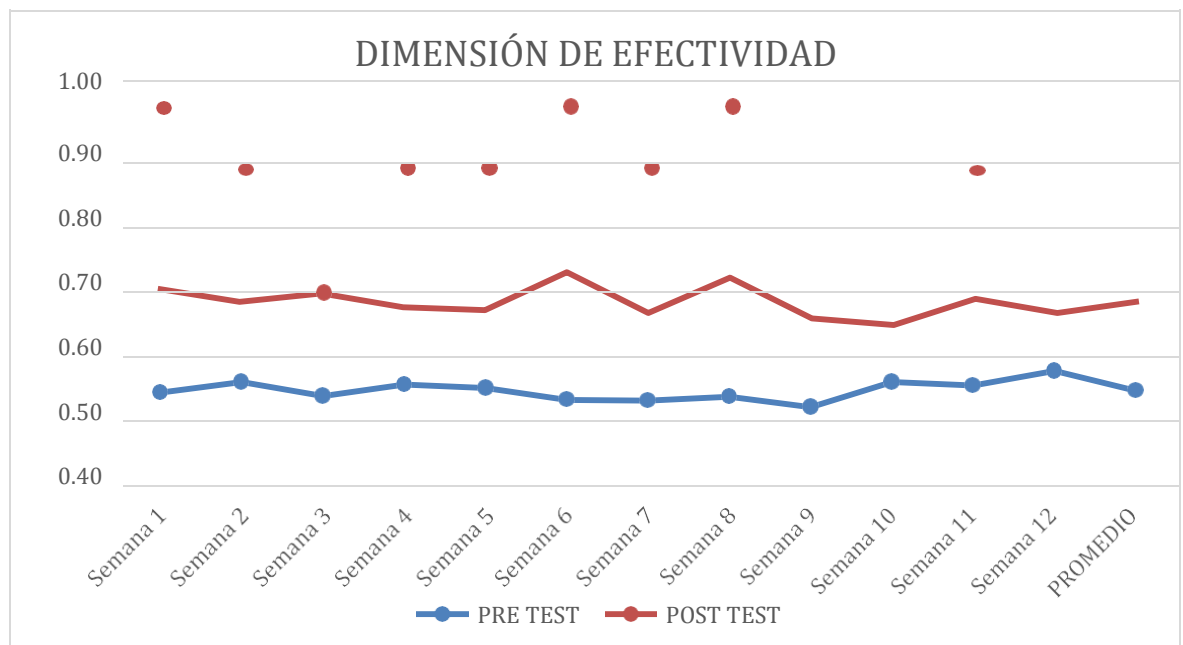
**Interpretación:** De la tabla 23 sobre la disponibilidad, nos muestra el progreso con respecto a la eficiencia de la máquina peletizadora, esto se ha incrementado en un 9%.



## INDICADOR EFECTIVIDAD

**Tabla 24. Efectividad**

DATOS	EFECTIVIDAD	
	PRE - TEST	POST-TEST
Sem 1	0.65	0.91
Sem 2	0.67	0.88
Sem 3	0.64	0.90
Sem 4	0.67	0.87
Sem 5	0.66	0.87
Sem 6	0.63	0.95
Sem 7	0.63	0.86
Sem 8	0.63	0.94
Sem 9	0.61	0.85
Sem 10	0.67	0.83
Sem 11	0.66	0.89
Sem 12	0.70	0.86
PROMEDIO	0.65	0.88



**Figura 10. Dimensión de Efectividad**

**Interpretación:** En la tabla 24 con respecto a la efectividad de la máquina peletizadora, se analiza la comparación en la parte superior,

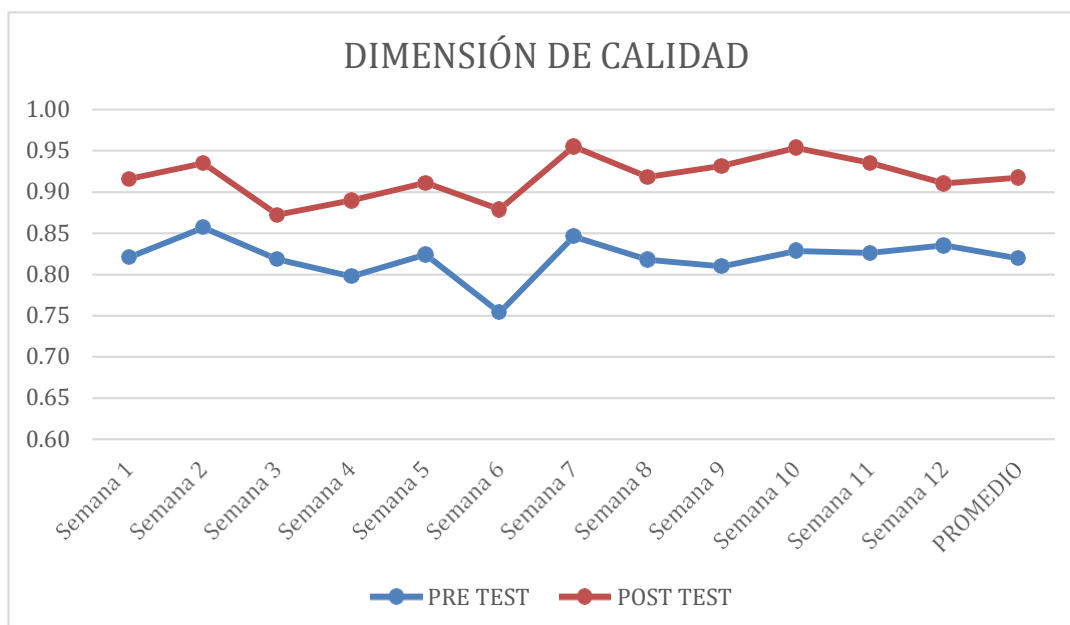
la cual nos indica claramente el progreso en el índice de efectividad con respecto a la eficiencia de la máquina peletizadora, esto se ha incrementado en un 23%

## INDICADOR DE CALIDAD

**Tabla 25. Calidad**

DATOS	CALIDAD	
	PRE -TEST	POST- TEST
Sem 1	0.82	0.92
Sem 2	0.86	0.93
Sem 3	0.82	0.87
Sem 4	0.80	0.89
Sem 5	0.82	0.91
Sem 6	0.75	0.88
Sem 7	0.85	0.96
Sem 8	0.82	0.92
Sem 9	0.81	0.93
Sem 10	0.83	0.95
Sem 11	0.83	0.94
Sem 12	0.84	0.91
PROMEDIO	0.82	0.92

**Figura 11. Dimensión de calidad**



**Interpretación:** De la tabla 25 comparativo en la parte superior nos indica, sobre el índice de calidad de producto terminado de la maquina peletizadora, un incremento del 10 %.

## ANÁLISIS INFERENCIAL Y VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS

### HIPÓTESIS

#### HIPÓTESIS ESPECÍFICA N° 1: DISPONIBILIDAD

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Disponibilidad_antes	,799	12	,009
Disponibilidad_depues	,789	12	,007

**Tabla 26. Prueba de la normalidad de Disponibilidad**

**Interpretación.** De la tabla 26, se puede afirmar que la significancia del indicador de disponibilidad es antes (0.009) y después (0.007), ambas variables tienen un valor menor a 0.05, por ende y conforme a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos no paramétricos. Por lo que se quiere comprobar si el OEE de los equipos ha corregido, se aplicará al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

#### Estadísticos descriptivos

	N	Media	Desv.	Mínimo	Máximo
			Desviación		
Disponibilidad_antes	12	,7274	,06964	,54	,79
Disponibilidad_depues	12	,8177	,02963	,75	,85

#### Estadísticos de prueba

Disponibilidad_depues - Disponibilidad_antes	
Z	-2,877 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,004

- Prueba de rangos con signo de Wilcoxon
- Se basa en rangos negativos.

**Tabla 27 Prueba de Rangos Wilcoxon**

H<sub>0</sub>: La metodología TPM no incrementará la disponibilidad de la máquina peletizadora en la industria Praxis Plast S.A.C, Lurigancho - Chosica, 2021.

H<sub>a</sub>: La metodología TPM incrementara la disponibilidad de la máquina peletizadora en la industria Praxis Plast S.A.C, Lurigancho - Chosica, 2021.

INTERPRETACIÓN: De la tabla 21, queda en evidencia que la media de la disponibilidad antes (0,7274) es menor que la media de la disponibilidad después (0,8177), por lo tanto, la hipótesis de la investigación alterna es aceptada, por la queda afirmado que la implementación del TPM incrementa la eficiencia en la máquina peletizadora de la empresa Praxis Plast S.A.C.

**HIPOTESIS ESPECÍFICA N°2: EFECTIVIDAD**

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Efectividad_antes	,974	12	,947
Efectividad_despues	,959	12	,766

**Tabla 28. Prueba de normalidad de la Efectividad**

**Interpretación:** De la tabla 22, se puede constatar la significancia, antes (0,947) y después (0,766), ambos resultados muestran valor mayor a (0,05), por ende, de acuerdo con la regla de decisión, está demostrado que ambos comprenden comportamiento paramétrico. Por la cual se quiere comprobar si la eficiencia ha mejorado, se procederá con la prueba T.

**Estadísticas de muestras emparejadas**

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Efectividad_antes	,6511	12	,02644	,00763
	Efectividad_despues	,8849	12	,03725	,01075

### Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas			95% de intervalo de confianza de la diferencia	t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio					Inferior Superior
Par 1	Efectividad_antes - Efectividad_despues	-,0520	,23383	,01503	-,26690	-,20075	-15,561	11	,000

**Tabla 29. Prueba T**

H<sub>0</sub>: La metodología TPM logrará no incrementará la efectividad de la maquina peletizadora en la Industria plástica Praxis Plast S.A.C, Lurigancho-Chosica, 2021

H<sub>a</sub>: La metodología TPM logrará no incrementará la efectividad de la maquina peletizadora en la Industria plástica Praxis Plast S.A.C, Lurigancho-Chosica, 2021

Interpretación, De la tabla 23, queda afirmado que la media de la efectividad antes (0,6511) es menos a la media de la efectividad después (0,8849), por lo tanto, la hipótesis alterna es aceptada, por lo que queda afirmada que la implementación del TPM incrementa la eficiencia de la máquina peletizadora en la empresa Praxis Plast S.A.C.

### HIPÓTESIS ESPECÍFICA N°3: CALIDAD

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Calidad_antes	,887	12	,108
Calidad_despues	,948	12	,602

**Tabla 30. Prueba de normalidad de la Calidad**

**Interpretación.** De la tabla 24, se puede comprobar la significancia antes (0,108) y después (0,602), ambos resultados son mayores a (0,05), por lo que, de acuerdo con la regla de decisiones, está demostrado que ambos tienen comportamiento paramétrico. Por la cual se quiere conocer si la calidad ha mejorado, se ejecutará con la prueba T.

#### Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Calidad_antes	,8199	12	,02584	,00746
	Calidad_despues	,9173	12	,02688	,00776

#### Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas					T	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Calidad_antes - Calidad_despues	- ,09734	,02208	,00637	-,11137	-,08331	-15,272	11	,000

**Tabla 31. Prueba T**

H<sub>0</sub>: La metodología TPM no incrementará la calidad al producto terminado de la máquina peletizadora en la Industria plástica Praxis Plast S.A.C, Lurigancho – Chosica.

H<sub>a</sub>: La metodología TPM incrementará la calidad al producto terminado de la máquina peletizadora en la Industria plástica Praxis Plast S.A.C, Lurigancho – Chosica.

INTERPRETACIÓN: De la tabla 31, está comprobado que la media de calidad antes (0,8199) es menor a la media de la calidad después (0,9173) , debido a esto la hipótesis de investigación alterna es aceptada, por lo que queda comprobado que la implementación del TPM incrementa la eficiencia de la máquina peletizadora en la empresa Praxis Plast S.A.C.

### HIPÓTESIS GENERAL: OEE

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Oee_antes	,851	12	,038
Oee_despues	,906	12	,190

**Tabla 32. Prueba de la normalidad del OEE**

**Interpretación:** De la tabla 32, se puede afirmar que la significancia del indicador del OEE es antes (0.038) y después (0.190), de acuerdo a la regla de decisiones, queda comprobado que tienen datos no paramétricos. Por lo que se quiere conocer si el OEE se ha elevado, se realizará al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

### Estadísticas descriptivas

	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Oee_antes	12	,3898	,05258	,26	,46
Oee_despues	12	,6627	,01334	,65	,69



## Estadísticas de prueba

Z	-3,059 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,002

Oee\_despues -  
Oee\_antes

- a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon
- b. Se basa en rangos negativos.

### ***Tabla 33. Prueba de Rangos Wilcoxon***

Ho: La metodología TPM no incrementará la eficiencia total de la máquina peletizadora en la industria Praxis Plast S.A.C, Lurigancho - Chosica, 2021.

Ha: La metodología TPM incrementara la eficiencia total de la máquina peletizadora en la industria Praxis Plast S.A.C, Lurigancho - Chosica, 2021.

INTERPRETACIÓN: De la tabla 8, queda en evidencia que la media del OEE antes (0,3898) es menor a la media del OEE después (0,6627), por consiguiente, la hipótesis de investigación alterna es aceptada, por la que queda comprobado que la implementación del TPM aumenta la eficiencia en la máquina peletizadora de la empresa Praxis Plast S.A.C.

## **DISCUSIÓN Y RESULTADOS**

### **DISCUSIÓN 1. DISPONIBILIDAD**

En la página 41 y en la tabla 21, los resultados de la media referente a la disponibilidad de la máquina peletizadora son los siguientes, antes (72.74), después (81.77), teniendo como resultado la validación de la hipótesis de la investigación, demostrando que la implementación del TPM incrementa la disponibilidad en un 9.03 % de la máquina peletizadora en la industria plástica Praxis Plast, haciendo uso de la herramienta TPM, la comparación se da con una muestra de 12 semanas antes y 12 semanas después. Cáceres (2018)

menciona que la disponibilidad se halla dividiendo el tiempo real que la máquina ha estado fabricando y el tiempo promediado en que la máquina hubiera estado

fabricando. El tiempo de carga es el tiempo libre total menos los periodos de mantenimiento reservado. Además, Suárez (2016) en su tesis para obtener el grado de ingeniero industrial “Propuesta de mejora de gestión de mantenimiento según el enfoque de mantenimiento productivo total (TPM) para disminuir los costos operativos de la empresa SERFRIMAN EIRL”, tuvo como objetivo al determinar en qué dimensión aumentará el proceso con respecto a la productividad de granallado de la empresa JCB Estructuras S.A.C. El tipo de investigación de tesis fue de tipo aplicada, además, la muestra es la misma que la población, debido que se estudiará a toda la población de la máquina granalladora. Por tal motivo surge el crecimiento de la implementación del TPM, refiere en implementar los pilares de mantenimiento autónomo y planificado a la máquina granalladora. Por último, se analizaron los resultados del proceso de granallado antes y después de la introducción de TPM, pero el mantenimiento mejorado resultó en una mejora del 22,86% en la eficiencia del proceso.

## **DISCUSIÓN 2. EFECTIVIDAD**

Realizados los cuadros comparativos en el cuadro mostrado N° 3 página 46, donde nos muestra el incremento del 23.38 % de efectividad, aceptándose la hipótesis de la investigación quedando demostrado que la implementación del TPM incrementa la efectividad de la máquina peletizadora en la industria plástica Praxis Plast, haciéndose la comparación de la muestra de 12 semanas antes y 12 semanas después. Para Cáceres (2018) El coeficiente de efectividad tiende de dividir la cantidad de productos elaborados entre la cantidad de productos que hubieran podido producir durante el tiempo disponible de la máquina. Durante condiciones de operación perfecta nuestra maquinaria y servicios deberán cumplir con la entrega de productos con un índice específico de cumplimiento. Llontop (2018) en su tesis “Propuesta de implementación del mantenimiento productivo total (TPM) en el área de extracción de jugo trapiche para medir el impacto de la productividad de la Agroindustria Pomalca S.A.A, Chiclayo, 2018” planteó como objetivo principal proponer la implementación del mantenimiento productivo total (TPM) en el área de extracción de jugo Trapiche para medir el impacto de la productividad de la agroindustria Pomalca S.A.A. La presente investigación fue de tipo aplicada, su nivel de enfoque fue el área de

extracción, las técnicas utilizadas son, observación directa, toma de datos estadísticos, entrevistas a los encargados de áreas, encuestas a los trabajadores de área, los instrumentos fueron los formatos de entrevista, los formatos de encuesta y la cámara fotográfica LUMIX modelo DMCS-D-S2k, la muestra estará conformada por el área de extracción de jugo de caña de la Agroindustria Pomalca S.A.A, la población está conformada por 57 trabajadores del área de extracción de la Agroindustria Pomalca S.A.A, culminando se obtuvo resultados en las máquinas con las comparativas realizadas obteniendo una mejora en la productividad del 22.3%.

### **DISCUSIÓN 3. CALIDAD**

Realizados los cuadros comparativos en el cuadro mostrado N° 4 página 48, donde nos muestra el incremento del 9.74 % de la calidad, aceptándose la hipótesis de la investigación quedando demostrado que la implementación del TPM incrementa la calidad el producto terminado de la máquina peletizadora en la industria plástica Praxis Plast, teniendo la comparación de la muestra 30 días antes y 30 días después. Para Cáceres (2018) Cada producto de entrada debe tener una alta calidad la primera vez, ya que tiene como objetivo reducir los problemas con la calidad y reducir las pérdidas a cero La fabricación de productos no bien elaborados resta productividad y serán rechazados en la parte final de los estándares de calidad. Además, Salinas (2017) en su tesis “Aplicación del Total Productive Maintenance (TPM) para la mejora de la productividad en el área de mantenimiento, en la empresa Compañía de Peruana de Ascensores S.A., Lima,2017” plantea como objetivo desarrollar e implementar el Mantenimiento Productivo Total en la empresa compañía peruana Ascensores S.A. La presente investigación es tipo experimental, su enfoque es cuantitativo, las técnicas utilizadas ficha de observación, certificado de mantenimiento y constancia de visita, su muestra está conformada por sus certificados de mantenimiento de los 100 ascensores a los que se realizaron mantenimiento en el mes abril por el área de mantenimiento de la empresa y la población a considerar será la base de certificados de los 100 ascensores, por concluir tenemos los resultados que la productividad al aplicar la metodología se incrementó al 58.41%.

## DISCUSIÓN 4. OEE

Realizados los cuadros comparativos en el cuadro mostrado N° 4 página 48, donde nos muestra el incremento del 27.29 % del OEE, aceptándose la hipótesis de la investigación quedando demostrado que la implementación del TPM incrementa el OEE de la maquina peletizadora en la industria plástica Praxis Plast, teniendo la comparación de la muestra 30 días antes y 30 días después. Según Cáceres (2018) El principal objetivo del Tpm es alcanzar el mayor rendimiento de sus equipos (OEE) o también llamado EGE (Eficiencia global de equipos) lo que determinará con finalidad tener una buena gestión sobre nuestros equipos. Además, Galcan (2012) en su tesis “análisis de la implementación del mantenimiento productivo total (TPM) mediante el modelo de opciones reales”, México D.F, tuvo como objetivo analizar el sistema de procesos de mantenimiento productivo total mediante el método de análisis financiero de opciones reales para determinar el valor que aporta al negocio, su desarrollo y como herramienta para que apoye el crecimiento económico de la empresa. El estudio fue cuantitativo, y se vincula la productividad con el mantenimiento productivo total (TPM), la muestra es de 28 trabajadores del área de producción y así mismo la población, como resultado se obtuvo que la productividad al aplicar la metodología es de 43%.

## **CONCLUSIÓN**

### **PRIMERA CONCLUSIÓN. DISPONIBILIDAD**

Se concluye que por la implementación de la metodología del TPM, a través del estudio de la situación actual nos indica el incremento la disponibilidad significativamente en 9.03 % según tabla N°5 página 50, esto nos permite obtener un mayor rendimiento de la máquina peletizadora cada año, logrando alcanzar una mayor productividad.

### **SEGUNDA CONCLUSIÓN. EFECTIVIDAD**

Se concluye que por la implementación de la metodología TPM, incrementa la efectividad de la maquina peletizadora significativamente en un 23.38 % según tabla N°5 página 50, permitiendo tanto como la disponibilidad el aumento de la productividad.

### **TERCERA CONCLUSIÓN. CALIDAD**

Se concluye que por la implementación del TPTM incrementa la calidad el producto terminado de la máquina peletizadora en un 9.74 % según tabla N°5 página 50, la cual permite una producción baja en defectos y la satisfacción del cliente al obtener un producto de calidad.

### **CUARTA CONCLUSIÓN. OEE**

Se concluye que por la implementación del TPTM incrementa el OEE de la máquina peletizadora de la industria plástica Praxis Plast en un 27.29 % según tabla N°5 página 50, permitiendo una línea de producción constante, un aumento de la productividad y la satisfacción del cliente. Además de ser reconocida como una empresa industrial.

## RECOMENDACIONES

- Las acciones de control y limpieza en el mantenimiento planificado propuesto para el indicador de Disponibilidad son clave para disminuir las paradas por reparación mecánica, además que evita muchas de las fallas del corte del peletizado en el indicador de calidad. Calidad, por lo que se recomienda monitorear el cumplimiento de dichas actividades y mejorarlas en base a nuevas eventualidades.
- La implementación de los indicadores OEE debe ser replicado en las demás máquinas de la planta; en primer lugar, a aquellas que realizan el mismo producto, para luego determinar la capacidad máxima de alta producción, empezando el análisis de las máquinas, buscando de esta forma realizar la implementación en el área de máquinas.
- Establecer reuniones semanales con los responsables del proceso de peletizado de modo que analice los resultados de los indicadores OEE, además de proponer mejoras para optimizarlos.
- Sobre las charlas informativas de 5 minutos, antes de empezar el turno de trabajo, deben incluirse formas de concientización al personal, ya que solo así se formará el compromiso.
- En un corto plazo se debe buscar la implementación de otras herramientas de mejora continua, tales como 5's, 6 sigma, etc.

## V. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Fuentes, A.; Chávez, N.; J. Rasgado, (2011). “Ventajas de Seis Sigma” [En línea]  
Disponibile en: <http://seissigmaspace.blogspot.mx/2011/11/yentajas-de-seis-sigma.html>.

Flores, Cristina y Aguirre Mayerling, 2004,” Estudio de la implementación del mantenimiento productivo total (tpm) basado en el pilar de mantenimiento planificado en la empresa Syngenta para mejorar la gestión del mantenimiento”, Cartagena.

Disponibile en: <https://biblioteca.utb.edu.co/notas/tesis/0026138.pdf>

Gonzalo (2009) “Productividad y Competitividad” , Revista literaria Universidad Nacional de mar del plata.

Disponibile en: [http://nulan.mdp.edu.ar/1607/1/02\\_productividad\\_competitividad.pdf](http://nulan.mdp.edu.ar/1607/1/02_productividad_competitividad.pdf)

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María del Pilar. Metodología de la investigación 6ta edición. México D.F: McGRAW-HILL, 2014. 600 pp.

ISBN: 9781456223960

Ramírez, F. (2015). Hipótesis. Los supuestos de la Investigación.

Disponibile en: <http://manualdelinvestigador.blogspot.com/2015/08/hipotesis-los-supuestos-de-la.html>

Rojas-López, M. D., Henao-Grajales, M., & Valencia-Corrales, M. E. (2017). Lean construction – LC bajo pensamiento Lean. Revista Ingenierías Universidad de Medellín, 16(30), 115–128.

Disponibile en: <https://doi.org/10.22395/rium.v16n30a6>

Samper, Roberto, 2010, “metodología de la investigación”, quinta edición, México disponible en:

[https://www.academia.edu/29927112/hernandez\\_sampier\\_r\\_2010\\_metodolog%C3%ada\\_de\\_la\\_investigaci%C3%b3n](https://www.academia.edu/29927112/hernandez_sampier_r_2010_metodolog%C3%ada_de_la_investigaci%C3%b3n)



VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica. Lima: Editorial San Marcos E.I.R.L, 2002. 495 pp.

ISBN: 9786123028787

Valderrama, Paul, 1999, "Módulo de desarrollo para la investigación y enseñanza de aplicaciones de procesamiento digital de señales", Perú.

Disponible en: <https://www.pucp.edu.pe/profesor/paul-rodriguez-valderrama/investigaciones/?anio=2011>

Womack, James P., Jones Daniel. T. (2003). Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation. Simon and Schuster. New York, N.Y. E.U.A. pp. 50-131. En: Ciencias de la Información, vol. 38. Consulta: 09 de mayo del 2017 Consulta: 15 de mayo del 2017)

Disponible en:  
[http://www.kvimis.co.in/sites/kvimis.co.in/files/ebook\\_attachments/James%20P.Womack,%20Lean%20Thinking.pdf](http://www.kvimis.co.in/sites/kvimis.co.in/files/ebook_attachments/James%20P.Womack,%20Lean%20Thinking.pdf)

ANEXOS

**Anexo 1. Formato peletizado**

REPORTE MAQUINA PELETIZADORA							
N.	Fecha	Operario	Descripción	Material en proceso	Peso Kg		
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
N.	FECHA	T. alistamiento		T. paras		Observaciones	MAQ
		Inicio	Fin	Inicio	Fin		
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							

## **Anexo 2: Declaración de autenticidad de los autores**

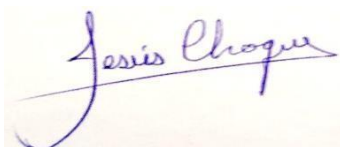
### **DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL AUTOR**

Yo, **Choque Inga Jesus Javier**, alumno de la Facultad de Ingeniería de la escuela profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo Campus Ate, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al proyecto de investigación “IMPLEMENTACIÓN DEL TPM PARA INCREMENTAR LA EFICIENCIA (OEE) DE LA MÁQUINA PELETIZADORA EN LA EMPRESA PRAXI PLAST SAC, LURIGANCHO-CHOSICA 2021”, **Ate Vitarte, 2021**” son:

1. De propia autoría
2. El presente proyecto de investigación no ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
3. El proyecto de investigación no ha sido publicado ni presentado anteriormente.
4. Los resultados presentados en el presente proyecto de investigación son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

Ate, 22 de Julio del 2021.



**CHOQUE INGA, JESUS JAVIER**

**DNI: 72548100**

### **Anexo 3: Declaración de autenticidad de los autores**

#### **DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL AUTOR**

Yo, **Fernandez Vilcahuaman Jhon Jairo**, alumno de la Facultad de Ingeniería de la escuela profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo Campus Ate, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al proyecto de investigación “IMPLEMENTACIÓN DEL TPM PARA INCREMENTAR LA EFICIENCIA (OEE) DE LA MÁQUINA PELETIZADORA EN LA EMPRESA PRAXI PLAST SAC, LURIGANCHO-CHOSICA 2021”, son:

1. De propia autoría
2. El presente proyecto de investigación no ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
3. El proyecto de investigación no ha sido publicado ni presentado anteriormente.
4. Los resultados presentados en el presente proyecto de investigación son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

Ate, 22 de Julio del 2021.



**FERNANDEZ VILCAHUAMAN, JHON JAIRO**

**DNI: 74903334**

### **Anexo 4: Juicio de experto**

## CARTA DE PRESENTACIÓN

Mgtr.: Jorge Ernesto Cáceres Trigos  
Docente universidad Cesar Vallejo

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo Jesús Javier Choque Inga y Jhon Jairo Fernandez Vilcahuaman, estudiante del programa de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede ATE, promoción 2021, requerimos validar los instrumentos con los cuáles recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero Industrial.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es:

**“IMPLEMENTACIÓN DEL TPM PARA INCREMENTAR LA EFICIENCIA(OEE) DE LA MÁQUINA PELETIZADORA EN LA EMPRESA PRAXI PLAST SAC, LURIGANCHO-CHOSICA 2021”**


y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

1. Anexo N° 1: Carta de presentación
2. Anexo N° 2: Matriz de operacionalización
3. Anexo N° 3: Definiciones conceptuales de las variables
4. Anexo N° 4: Certificado de validez de contenido de los instrumentos

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.


Atentamente.



---

D.N.I: 72548100

Jesús Javier Choque Inga



---

D.N.I: 74903334

Jhon Jairo Fernández Vilcahuaman

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE ...El constructor de la matriz de consistencia

Variables	Claridad <sup>1</sup>		Pertinencia <sup>2</sup>		Relevancia <sup>3</sup>		Sugerencias
	Si	No	Si	No	Si	No	
<b>Variable independiente: TPM</b>							
<b>Dimensión 1 : Mantenimiento Autónomo</b>							
Indicador: $Capacitaciones = \frac{Actividades\ realizadas}{Actividades\ programadas}$	X		X		X		
<b>Dimensión 2 : Mantenimiento Planificado</b>							
Indicador: $Tiempo\ medio\ entre\ fallas = \frac{Tiempo\ total\ de\ funcionamiento}{numero\ de\ fallas}$	X		X		X		
Indicador: $Tiempo\ medio\ de\ reparacion = \frac{Tiempo\ total\ de\ inactividad}{numero\ de\ fallas}$	X		X		X		
<b>Variable Dependiente: OEE</b>							
<b>Dimensión 1 : Disponibilidad</b>							
Indicador: $\% Disponibilidad = \frac{Tiempo\ programado\ de\ funcionamiento}{Tiempo\ de\ inactividad\ por\ falla}$	X		X		X		
<b>Dimensión 2: Efectividad</b>							
Indicador: $\% Efectividad = \frac{Produccion\ Real}{Capacidad\ Productiva}$	X		X		X		
<b>Dimensión 3: Calidad</b>							
Indicador: $\% Calidad = \frac{Cantidad\ productos\ elaborados}{Cantidad\ de\ productos\ defectuosos}$	X		X		X		

Observaciones (preclear si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

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

18 de Noviembre del 2020

Apellidos y nombres del juez evaluador: CACERES TRIGO SO, JORGE ERNESTO    DNI: 07305972  
Especialidad del evaluador: INGENIERIA INDUSTRIAL



<sup>1</sup> Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

<sup>2</sup> Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.

<sup>3</sup> Relevancia: El ítem es apropiado para representar el componente o dimensión específicos del constructo

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

## CARTA DE PRESENTACIÓN

Mgtr.: José Quiroz Calle  
Docente universidad Cesar Vallejo

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo Jesús Javier Choque Inga y Jhon Jairo Fernandez Vilcahuaman, estudiante del programa de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede ATE, promoción 2021, requerimos validar los instrumentos con los cuáles recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero Industrial.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es:

**“IMPLEMENTACIÓN DEL TPM PARA INCREMENTAR LA EFICIENCIA(OEE) DE LA MÁQUINA PELETIZADORA EN LA EMPRESA | PRAXI PLAST SAC, LURIGANCHO-CHOSICA 2021”**

y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

1. Anexo N° 1: Carta de presentación
2. Anexo N° 2: Matriz de operacionalización
3. Anexo N° 3: Definiciones conceptuales de las variables
4. Anexo N° 4: Certificado de validez de contenido de los instrumentos

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



D.N.I: 72548100

Jesús Javier Choque Inga



D.N.I: 74903334

Jhon Jairo Fernández Vilcahuaman

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE el constructor de la matriz de consistencia**

Variables	Claridad <sup>1</sup>		Pertinencia <sup>2</sup>		Relevancia <sup>3</sup>		Sugerencias
	Si	No	Si	No	Si	No	
<b>Variable independiente: TPM</b>							
<b>Dimensión 1 : Mantenimiento Autónomo</b>							
Indicador: <i>Capacitaciones</i> = $\frac{\text{Actividades realizadas}}{\text{Actividades programadas}}$	x		x		X		
<b>Dimensión 2 : Mantenimiento Planificado</b>							
Indicador: <i>Tiempo medio entre fallas</i> = $\frac{\text{Tiempo total de funcionamiento}}{\text{numero de fallas}}$	X		x		X		
Indicador: <i>Tiempo medio de reparacion</i> = $\frac{\text{Tiempo total de inactividad}}{\text{numero de fallas}}$	X		X		X		
<b>Variable Dependiente: OEE</b>							
<b>Dimensión 1 : Disponibilidad</b>							
Indicador: <i>% Disponibilidad</i> = $\frac{\text{Tiempo programado de funcionamiento}}{\text{Tiempo de inactividad por falta}}$	x		x		X		
<b>Dimensión 2: Efectividad</b>							
Indicador: <i>% Efectividad</i> = $\frac{\text{Produccion Real}}{\text{Capacidad Productiva}}$	X		x		x		
<b>Dimensión 3: Calidad</b>							
Indicador: <i>% Calidad</i> = $\frac{\text{Cantidad productos elaborados}}{\text{Cantidad de productos defectuosos}}$	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

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

10 Julio del 2021

Apellidos y nombres del juez evaluador: **Mgtr José Quiroz Calle**

Especialidad del evaluador:

<sup>1</sup> Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

<sup>2</sup> Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.

<sup>3</sup> Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

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

  
 FIRMA: \_\_\_\_\_



## CARTA DE PRESENTACIÓN

Mgtr.: Freddy Armando Ramos Harada  
Docente universidad Cesar Vallejo

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo Jesús Javier Choque Inga y Jhon Jairo Fernandez Vilcahuaman, estudiante del programa de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede ATE, promoción 2021, requerimos validar los instrumentos con los cuáles recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero Industrial.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es:

**“IMPLEMENTACIÓN DEL TPM PARA INCREMENTAR LA EFICIENCIA(OEE) DE LA MÁQUINA PELETIZADORA EN LA EMPRESA PRAXI PLAST SAC, LURIGANCHO-CHOSICA 2021”**


y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

1. Anexo N° 1: Carta de presentación
2. Anexo N° 2: Matriz de operacionalización
3. Anexo N° 3: Definiciones conceptuales de las variables
4. Anexo N° 4: Certificado de validez de contenido de los instrumentos

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.


Atentamente.



---

D.N.I: 72548100

Jesús Javier Choque Inga



---

D.N.I: 74903334

Jhon Jairo Fernández Vilcahuaman

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE el constructor de la matriz de consistencia**

Variables	Claridad <sup>1</sup>		Pertinencia <sup>2</sup>		Relevancia <sup>3</sup>		Sugerencias
	Si	No	Si	No	Si	No	
<b>Variable independiente: TPM</b>							
<b>Dimensión 1 : Mantenimiento Autónomo</b>							
Indicador: $Capacitaciones = \frac{Actividades\ realizadas}{Actividades\ programadas}$	x		x		x		
<b>Dimensión 2 : Mantenimiento Planificado</b>							
Indicador: $Tiempo\ medio\ entre\ fallas = \frac{Tiempo\ total\ de\ funcionamiento}{numero\ de\ fallas}$	x		x		x		
Indicador: $Tiempo\ medio\ de\ reparacion = \frac{Tiempo\ total\ de\ inactividad}{numero\ de\ fallas}$	x		x		x		
<b>Variable Dependiente: OEE</b>							
<b>Dimensión 1 : Disponibilidad</b>							
Indicador: $\% Disponibilidad = \frac{Tiempo\ programado\ de\ funcionamiento}{Tiempo\ de\ inactividad\ por\ falta}$	x		x		x		
<b>Dimensión 2: Efectividad</b>							
Indicador: $\% Efectividad = \frac{Produccion\ Real}{Capacidad\ Productiva}$	x		x		x		
<b>Dimensión 3: Calidad</b>							
Indicador: $\% Calidad = \frac{Cantidad\ productos\ elaborados}{Cantidad\ de\ productos\ defectuosos}$	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

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

10 Julio del 2021

Apellidos y nombres del juez evaluador: Mgtr. Freddy Ramos Harada DNI: 07823251

Especialidad del evaluador: MBA – ING INDUSTRIAL

<sup>1</sup> Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

<sup>2</sup> Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.

<sup>3</sup> Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

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



FIRMA: \_\_\_\_\_

**Anexo 5. Formato extracción**

REPORTE MAQUINA EXTRUSORA							
Nombre			Fecha		Turno		
N.	Maq.	Descripción	Medida	Peso Kg	Peso Total Kg	Merma	
						Scrap Kg	Chancaca KG
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
N.	Maq.	T. alistamiento		T. paras		Observaciones	
		Inicio	Fin	Inicio	Fin		
1							
2							
3							
4							
5							
6							

**Anexo 6. Formato registro de EPP**

SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL						
REGISTRO DE ENTREGA DE ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL						
NOMBRE Y APELLIDOS		DNI		PUERTO DE TRABAJO		
<p>Por medio del presente instrumento, quien se suscribe declara recibir a su entera conformidad en (los) Elemento (s) de Protección Personal (EPP), así mismo doy cuenta que recibí correctamente los EPPS y que he sido instruido en su uso. Además me comprometo en utilizarlos en todo momento durante mi jornada de trabajo y cuidarlos. Terminada la relación con la empresa, todo lo entregado de forma gratuita se hará entrega al responsable de a cargo de la seguridad y salud en el trabajo.</p> <p>Soy responsable por su correcto uso y a informar inmediatamente al responsable de la seguridad y salud en el trabajo en caso de extravío, hurto o deterioro de lo entregado.</p>						
N	FECHA	EPP (S)	MODELO	CANT	OBSERVACIÓN	FIRMA
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

**Anexo 7. Base de datos 12 semanas pre test.**

	1-Abr	DÍA	peletizado	Angel	Negro	700
	1-Abr	NOCHE	peletizado	Tsejem	Negro	900
	2-Abr	DÍA	peletizado	Angel	Cristal	800
	2-Abr	NOCHE	peletizado	Tsejem	Cristal	900
	3-Abr	DÍA	peletizado	Angel	Cristal	900
S e m a n a 2	7-Abr	DÍA	peletizado	Tsejem	Verde	900
	7-Abr	NOCHE	peletizado	Angel	Verde	800
	8-Abr	DÍA	peletizado	Tsejem	Cristal	1000
	8-Abr	NOCHE	peletizado	Angel	Cristal	800
	13-Abr	NOCHE	peletizado	Angel	Cristal	800
	13-Abr	DÍA	peletizado	Tsejem	Cristal	400
	13-Abr	DÍA	peletizado	Angel	Cristal	640
	14-Abr	NOCHE	peletizado	Tsejem	Cristal	700
	14-Abr	NOCHE	peletizado	Angel	Negro	800
	15-Abr	NOCHE	peletizado	Tsejem	Negro	800
	27-Abr	NOCHE	peletizado	Tsejem	Cristal	800
	27-Abr	DÍA	peletizado	Angel	Cristal	1000
	28-Abr	NOCHE	peletizado	Tsejem	Cristal	800
	28-Abr	DÍA	peletizado	Angel	Negro	800
	29-Abr	NOCHE	peletizado	Tsejem	Negro	900
	29-Abr	DÍA	peletizado	Angel	Negro	900
	7-May	DÍA	peletizado	Tsejem	Cristal	840
	7-May	NOCHE	peletizado	Angel	Cristal	900
	8-May	DÍA	peletizado	Tsejem	Cristal	700
	8-May	NOCHE	peletizado	Angel	Cristal	900
	9-May	DÍA	peletizado	Tsejem	Cristal	800
	9-May	NOCHE	peletizado	Angel	Blanco	900
	10-May	DÍA	peletizado	Tsejem	Negro	800
	10-May	NOCHE	peletizado	Angel	Negro	1000
Se	19-May	DÍA	peletizado	Tsejem	Negro	800

ma  
n

19-May

NOCHE

peletizado

Angel

Negro

800

	20-May	DÍA	peletizado	Tsejem	Negro	900
	20-May	NOCHE	peletizado	Angel	Negro	900
	21-May	DÍA	peletizado	Tsejem	Negro	600
	21-May	NOCHE	peletizado	Angel	Negro	400
	21-May	NOCHE	peletizado	Angel	Blanco	640
	22-May	DÍA	peletizado	Tsejem	Cristal	700
	22-May	NOCHE	peletizado	Angel	Cristal	800
	23-May	DÍA	peletizado	Tsejem	Verde	800
	23-May	NOCHE	peletizado	Angel	Verde	800
S e m a n a 7	27-May	DÍA	peletizado	Angel	Cristal	800
	27-May	NOCHE	peletizado	Tsejem	Cristal	700
	28-May	DÍA	peletizado	Angel	Cristal	800
	28-May	NOCHE	peletizado	Tsejem	Cristal	950
	1-Jun	Dia	Peletizado	Tsejem	Cristal	800
	1-Jun	Noche	Peletizado	Angel	Cristal	500
	1-Jun	Noche	Peletizado	Angel	Negro	700
	2-Jun	Dia	Peletizado	Tsejem	Negro	900
	2-Jun	Dia	Peletizado	Tsejem	Negro	400
	12-Jun	Dia	Peletizado	Angel	Cristal	800
	12-Jun	Noche	Peletizado	Tsejem	Cristal	1000
	13-Jun	Dia	Peletizado	Tsejem	Cristal	800
	13-Jun	Noche	Peletizado	Angel	R1	800
	14-Jun	Noche	Peletizado	Angel	Negro	540
	14-Jun	Dia	Peletizado	Tsejem	Cristal	800
S e m a n a 10	17-Jun	Noche	Peletizado	Angel	Negro	800
	18-Jun	Dia	Peletizado	Tsejem	Negro	900
	18-Jun	Noche	Peletizado	Angel	Negro	900
	19-Jun	Dia	Peletizado	Tsejem	Negro	900
	25-Jun	Dia	Peletizado	Tsejem	Blanco	730
	25-Jun	Noche	Peletizado	Angel	Cristal	800
	26-Jun	Dia	Peletizado	Tsejem	Negro	850

	26-Jun	Noche	Peletizado	Angel	Negro	800
	27-Jun	Dia	Peletizado	Tsejem	Negro	1000
	27-Jun	Noche	Peletizado	Angel	Negro	1000



S e m a n a 1 2	29-Jun	Noche	Peletizado	Angel	Cristal	900
	29-Jun	Dia	Peletizado	Tsejem	Cristal	900
	30-Jun	Noche	Peletizado	Angel	Negro	850
	30-Jun	Dia	Peletizado	Tsejem	Negro	1000

**Anexo 8. Base de datos 12 semanas pre test - Resumen**

		DISPONIBILIDAD	EFFECTIVIDAD	CALIDAD	OEE
Semana 1	1680.00	0.75	0.65	0.82	0.40
Semana 2	1750.00	0.79	0.67	0.86	0.46
Semana 3	1656.00	0.71	0.64	0.82	0.37
Semana 4	1733.33	0.75	0.67	0.80	0.40
Semana 5	1710.00	0.67	0.66	0.82	0.36
Semana 6	1628.00	0.54	0.63	0.75	0.26
Semana 7	1625.00	0.75	0.63	0.85	0.40
Semana 8	1650.00	0.79	0.63	0.82	0.41
Semana 9	1580.00	0.75	0.61	0.81	0.37
Semana 10	1750.00	0.71	0.67	0.83	0.40
Semana 11	1726.67	0.73	0.66	0.83	0.40
Semana 12	1825.00	0.79	0.70	0.84	0.46

**Anexo 9. Base de datos 12 semanas post test.**

	1-Ago	Día	peletizado	Angel	Negro	1300
	2-Ago	Día	peletizado	Tsejem	Negro	1300
	2-Ago	Noche	peletizado	Angel	Negro	1200
	3-Ago	Día	peletizado	Tsejem	Negro	1100
	3-Ago	Día	peletizado	Tsejem	Cristal	1000
	4-Ago	Noche	peletizado	Angel	Cristal	1300

1	4-Ago Noche	peletizado	Angel	Negro	1200
	5-Ago Día	peletizado	Tsejem	Negro	1300
	5-Ago Noche	peletizado	Angel	Negro	1000
2	13-Ago Día	peletizado	Angel	Cristal	1000
	13-Ago Noche	peletizado	Tsejem	Cristal	800
	13-Ago Noche	peletizado	Tsejem	Negro	700

	14-Ago	Día	peletizado	Angel	Negro	1000
	14-Ago	Noche	peletizado	Tsejem	Negro	1100
3	20-Ago	Día	peletizado	Tsejem	Cristal	1000
	20-Ago	Noche	peletizado	Angel	Cristal	700
	20-Ago	Noche	peletizado	Angel	Blanco	700
	21-Ago	Día	peletizado	Tsejem	Negro	1200
	21-Ago	Noche	peletizado	Angel	Negro	100
	22-Ago	Día	peletizado	Tsejem	Negro	1000
4	25-Ago	Noche	peletizado	Angel	Cristal	1000
	25-Ago	Día	peletizado	Tsejem	Cristal	1200
	26-Ago	Noche	peletizado	Angel	Cristal	1000
	26-Ago	Día	peletizado	Tsejem	Negro	1100
	27-Ago	Noche	peletizado	Angel	Negro	1200
	27-Ago	Día	peletizado	Tsejem	Negro	1300
5	8-Set	Noche	peletizado	Tsejem	Cristal	1200
	9-Set	Dia	peletizado	Angel	Cristal	1200
	9-Set	Noche	peletizado	Tsejem	Cristal	1100
	10-Set	Dia	peletizado	Angel	Verde	1000
	10-Set	Noche	peletizado	Tsejem	Negro	1100
	11-Set	Dia	peletizado	Angel	Negro	1150
6	16-Set	Noche	peletizado	Tsejem	Cristal	1300
	17-Set	Dia	peletizado	Angel	Cristal	1250
	17-Set	Noche	peletizado	Yober	Amarillo	1100
	18-Set	Dia	peletizado	Yober	Rojo	1200
	18-Set	Noche	peletizado	Yober	Blanco	1320
	19-Set	Dia	peletizado	Yober	Negro	1300
	19-Set	Noche	peletizado	Yober	Negro	1200
7	23-Set	Noche	peletizado	Angel	Cristal	1000
	23-Set	Dia	peletizado	Tsejem	Cristal	1000
	24-Set	Noche	peletizado	Angel	Cristal	1200
	24-Set	Dia	peletizado	Angel	Negro	1200
	25-Set	Noche	peletizado	Tsejem	Negro	1300
	25-Set	Dia	peletizado	Angel	Negro	1000
8	27-Set	Dia	peletizado	Manuel	Cristal	1300
	27-Set	Noche	peletizado	Angel	Cristal	1250
	28-Set	Dia	peletizado	Tsejem	Cristal	1300
	28-Set	Noche	peletizado	Angel	Cristal	1100
	29-Set	Dia	peletizado	Angel	Verde	1100
	29-Set	Noche	peletizado	Tsejem	Azul	1200
	30-Set	Dia	peletizado	Angel	Azul	1250
	30-Set	Noche	peletizado	Angel	Negro	1300
	3-Set	Dia	peletizado	Tsejem	Negro	1200

9	4-Oct DIA	peletizado	Angel	CRISTAL	1000
	4-Oct NOCHE	peletizado	Tsejem	CRISTAL	1200
	5-Oct DIA	peletizado	Tsejem	VERDE	1300

	5-Oct NOCHE	peletizado	Angel	NEGRO	1000
	6-Oct DIA	peletizado	Tsejem	NEGRO	1000
10	14-Oct Noche	peletizado	Tsejem	CRISTAL	1000
	15-Oct DIA	peletizado	Angel	CRISTAL	1000
	15-Oct Noche	peletizado	Tsejem	CRISTAL	1300
	16-Oct DIA	peletizado	Tsejem	NEGRO	1000
	16-Oct Noche	peletizado	Angel	NEGRO	1100
11	21-Oct DIA	peletizado	Angel	CRISTAL	1000
	21-Oct NOCHE	peletizado	Tsejem	CRISTAL	950
	22-Oct DIA	peletizado	Angel	VERDE	1000
	22-Oct NOCHE	peletizado	Tsejem	VERDE	1100
	23-Oct DIA	peletizado	Tsejem	NEGRO	1000
	23-Oct <u>NOCHE</u>	peletizado	Angel	NEGRO	900
	24-Oct DIA	peletizado	Tsejem	NEGRO	1000
12	27-Oct NOCHE	peletizado	Tsejem	Cristal	1100
	27-Oct DIA	peletizado	Angel	Cristal	1200
	28-Oct NOCHE	peletizado	Tsejem	Cristal	1100
	28-Oct NOCHE	peletizado	Tsejem	Blanco	1200
	29-Oct DIA	peletizado	Angel	Negro	1000
	29-Oct NOCHE	peletizado	Tsejem	Negro	1100

**Anexo 10. Base de datos 12 semanas post test – Resumen**

		DISPONIBILIDAD	EFFECTIVIDAD	CALIDAD	OE
		AD	AD	D	E
Semana 1	2377.78	0.79	0.91	0.92	0.66
Semana 2	2300.00	0.83	0.88	0.93	0.69
Semana 3	2350.00	0.83	0.90	0.87	0.66
Semana 4	2266.67	0.83	0.87	0.89	0.65
Semana 5	2250.00	0.83	0.87	0.91	0.66
Semana 6	2477.14	0.79	0.95	0.88	0.66
Semana 7	2233.33	0.83	0.86	0.96	0.68
Semana 8	2444.44	0.75	0.94	0.92	0.65
Semana 9	2200.00	0.85	0.85	0.93	0.67

Semana 10	2160.00	0.83	0.83	0.95	0.66
Semana 11	2316.67	0.79	0.89	0.94	0.66
Semana 12	2233.33	0.83	0.86	0.91	0.65

**Anexo 11. Formato de asistencia de capacitaciones – Inducción TPM**





Fecha Elaboración:	<b>FORMATO LISTA DE ASISTENCIA</b>					
Fecha Rev. ( ):						
Código:						
Versión: 001						
<b>TEMA</b> <i>Inducción a la Metodología TPM</i>						
<b>TIPO</b>	<input type="checkbox"/> Charla diaria	<input type="checkbox"/> Capacitación	<input type="checkbox"/> Curso	Desde:	Asistentes:	
	<input type="checkbox"/> Charla Mensual	<input type="checkbox"/> Reunión de trabajo	<input type="checkbox"/> Entrenamiento	Hasta:	Total Horas Hombre:	
	<input checked="" type="checkbox"/> Inducción	<input type="checkbox"/> Reunión de Gerencia	<input type="checkbox"/> Otro:	Duración:		
Responsable / Instructor:	<i>EIMER PALMA AGUILAR</i>		Cargos:	<i>tecnico de</i>	Firma:	
	<i>JESUS CHAVE JUCA</i>			<i>MANTENIMIENTO</i>		<i>[Firma]</i>
	<i>Juan Fernandez V.</i>			<i>ENCUADREAR DE PERO</i>		<i>[Firma]</i>
<input checked="" type="checkbox"/> Instructor Interno	<input type="checkbox"/> Instructor Externo	Lugar:	<i>Planta de Producción Praxis</i>	Fecha:	<i>01/07/21</i>	
Personal Capacitado:	<i>(7)</i>	<input type="checkbox"/> TERCEROS				
N°	Apellidos y Nombres	DNI	Cargo / Función	Empresa	Firma	Nota
1	<i>Castillo Guevara Marivel</i>	<i>14618599</i>	<i>Operario</i>	<i>PraxisPlast</i>	<i>[Firma]</i>	
2	<i>Junco Lujan Nalsson</i>	<i>71986462</i>	<i>Operario</i>	<i>Praxis Plast</i>	<i>N. Junco</i>	
3	<i>Pareda Frantado, Yober</i>	<i>24130780</i>	<i>Operario</i>	<i>Praxis Plast</i>	<i>Yober P.</i>	
4	<i>Puris Espinoza Angel</i>	<i>47752897</i>	<i>Operario</i>	<i>PraxisPlast</i>	<i>[Firma]</i>	
5	<i>Hsgem Sejekam Bacilio</i>	<i>47981136</i>	<i>Operario</i>	<i>Praxis Plast</i>	<i>[Firma]</i>	
6	<i>Vega Lengua Luis</i>	<i>45939047</i>	<i>Operario</i>	<i>Praxis Plast</i>	<i>Veg. Lis</i>	
7	<i>RUBIO FRUTO BIAOMIR</i>	<i>29585516</i>	<i>Operario</i>	<i>Praxis Plast</i>	<i>[Firma]</i>	
8						

## Anexo 12. Formato de asistencia de capacitaciones – Inducción al OEE







Fecha Elaboración:	<b>FORMATO LISTA DE ASISTENCIA</b>					
Fecha Rev. ( ):						
Código:						
Versión: 001						
<b>TEMA</b>	Inducción del OEE (Eficiencia Global de equipos)					
<b>TIPO</b>	<input type="checkbox"/> Charla diaria	<input type="checkbox"/> Capacitación	<input type="checkbox"/> Curso	Desde:	Asistentes:	
	<input type="checkbox"/> Charla Mensual	<input type="checkbox"/> Reunión de trabajo	<input type="checkbox"/> Entrenamiento	Hasta:	Total Horas Hombre:	
	<input checked="" type="checkbox"/> Inducción	<input type="checkbox"/> Reunión de Gerencia	<input type="checkbox"/> Otro:	Duración:		
Responsable / Instructor:	ELMER PALMA AGUILAR		Cargo:	TECNICO DE MANT.	Firma:	
	JESÚS CHAVEZ LUJA			ENCARGADO PISO.		
	Jhon FERNANDEZ V.			ENCARGADO PISO.		
<input checked="" type="checkbox"/> Instructor Interno	<input type="checkbox"/> Instructor Externo	Lugar:	Planta de Producción	Fecha:	05/07/21	
Personal Capacitado:	<input checked="" type="checkbox"/> (+)		<input type="checkbox"/> TERCEROS			
N°	Apellidos y Nombres	DNI	Cargo / Función	Empresa	Firma	Nota
1	Juaco Lyon Nelsson	71938462	Operario	PRAXIS PLAST		
2	Pareda Frontado Yober	24120780	Operario	PRAXIS PLAST		
3	Puris Estinoza Angel	47752897	Operario	PRAXIS PLAST		
4	Rivero Fruto Bladimir	29585316	Operario	PRAXIS PLAST		
5	Tsejem Sejekam Basilio	47981136	Operario	PRAXIS PLAST		
6	Castillo Guevara Manuel	14618599	Operario	PRAXIS PLAST		
7	Veja Lengua Luis	45939049	Operario	PRAXIS PLAST		
8						



**Anexo 13. Formato de asistencias de capacitaciones –  
Mantenimiento de maquinaria – ajustes**

Fecha Elaboración:	<b>FORMATO LISTA DE ASISTENCIA</b>					
Fecha Rev. ( ):						
Código:						
Versión: 001						
<b>TEMA</b>	Mantenimiento de Maquinaria (Ajustes)					
<b>TIPO</b>	<input type="checkbox"/> Charla diaria	<input checked="" type="checkbox"/> Capacitación	<input type="checkbox"/> Curso	Desde:	Asistentes:	
	<input type="checkbox"/> Charla Mensual	<input type="checkbox"/> Reunión de trabajo	<input type="checkbox"/> Entrenamiento	Hasta:	Total Horas Hombre:	
	<input type="checkbox"/> Inducción	<input type="checkbox"/> Reunión de Gerencia	<input type="checkbox"/> Otro:	Duración:		
<b>Responsable / Instructor:</b>	YNER PALTA AQUIAR		<b>Cargo:</b>	tecnico de mantenimiento	<b>Firma:</b>	
<input type="checkbox"/> Instructor Interno	<input type="checkbox"/> Instructor Externo	<b>Lugar:</b>	Planta de Producción	<b>Fecha:</b>	08/07/21	
<b>Personal Capacitado:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> (7)		<input type="checkbox"/> ( ) TERCEROS			
N°	Apellidos y Nombres	DNI	Cargo / Función	Empresa	Firma	Nota
1	Castillo Guevara Manuel	14618599	Operario	Praxis Plast		
2	Juno Lujan Nelson	71989462	Operario	Praxis Plast	N. Juno	
3	Paredo Frontado Yober	24130780	Operario	Praxis Plast	Yober P.	
4	Puris Espinoza Angel	114757897	Operario	Praxis Plast	Angel Puris	
5	Sejan Sejan Bacilio	47981136	Operario	Praxis Plast		
6	Vega Leneva Luis	45939047	Operario	Praxis Plast	Vega Luis	
7	Ruiso Fruto Bladimir	29585316	Operario	Praxis Plast		
8						

**Anexo 14. Formato de asistencia de capacitaciones – Limpieza de maquinaria**





Fecha Elaboración:	<b>FORMATO LISTA DE ASISTENCIA</b>					
Fecha Rev. ( ):						
Código:						
Versión: 001						
<b>TEMA</b>	Limpieza de Maquinaria					
<b>TIPO</b>	<input type="checkbox"/> Charla diaria	<input checked="" type="checkbox"/> Capacitación	<input type="checkbox"/> Curso	Desde:	Asistentes:	
	<input type="checkbox"/> Charla Mensual	<input type="checkbox"/> Reunión de trabajo	<input type="checkbox"/> Entrenamiento	Hasta:	Total Horas Hombre:	
	<input type="checkbox"/> Inducción	<input type="checkbox"/> Reunión de Gerencia	<input type="checkbox"/> Otro:	Duración:		
Responsable / Instructor:	ELMER PALTA AGUILAR		CARGO:	TECNICO DE MANTENIMIENTO	Firma:	
<input type="checkbox"/> Instructor Interno	<input type="checkbox"/> Instructor Externo	Lugar:	PLANTA PRAXIS PLAST	Fecha:	12/07/21	
Personal Capacitado:	(7)	( ) TERCEROS				
N°	Apellidos y Nombres	DNI	Cargo / Función	Empresa	Firma	Nota
1	UESA LENEVA LUIS	45939047	OPERARIO	PRAXIS PLAST		
2	TSEJEM SESEKAN BASILIO	47481136	OPERARIO	PRAXIS PLAST		
3	RUBIO FEITO VLADIMIR	29585316	OPERARIO	PRAXIS PLAST		
4	PEREDA FRONTADO YOSER	24130780	OPERARIO	PRAXIS PLAST	Yoser P.	
5	RUAS ESPINOZA ANGEL	47752897	OPERARIO	PRAXIS PLAST		
6	JUNCO LUJAN NELSSON	71988462	OPERARIO	PRAXIS PLAST	N. Junco	
7	CASTILLO GUEVARA MANUEL	14618599	OPERARIO	PRAXIS PLAST		
8						

**Anexo 15. Formato de asistencia de capacitaciones –  
Lubricación de maquinaria**


Fecha Elaboración:	<b>FORMATO LISTA DE ASISTENCIA</b>					
Fecha Rev. ( ):						
Código:						
Versión: 001						
<b>TEMA</b>	Lubricación de maquinaria					
<b>TIPO</b>	<input type="checkbox"/> Charla diaria	<input checked="" type="checkbox"/> Capacitación	<input type="checkbox"/> Curso	Desde:		Asistentes:
	<input type="checkbox"/> Charla Mensual	<input type="checkbox"/> Reunión de trabajo	<input type="checkbox"/> Entrenamiento	Hasta:		Total Horas Hombre:
	<input type="checkbox"/> Inducción	<input type="checkbox"/> Reunión de Gerencia	<input type="checkbox"/> Otro:	Duración:		
<b>Responsable / Instructor:</b>	ELMER PALMA AGUILAR		<b>Cargo:</b>	TECNICO DE MANT.		<b>Firma:</b>
<input checked="" type="checkbox"/> Instructor Interno	<input type="checkbox"/> Instructor Externo	<b>Lugar:</b>	PLANTA DE PRODUCCIÓN		<b>Fecha:</b>	15/07/21
<b>Personal Capacitado:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> (7)		<input type="checkbox"/> TERCEROS			
N°	Apellidos y Nombres	DNI	Cargo / Función	Empresa	Firma	Nota
1	Castillo Guevara Manuel	14618599	Operario	PEAVIS PLAST	<i>[Firma]</i>	
2	Junco Lujan Nelson	71988462	Operario	PEAVIS PLAST	N. Junco	
3	Puris Espinoza Angel	47752897	Operario	PEAVIS PLAST	Angel Puris	
4	Pereda Frontado Yaker	24130780	Operario	PEAVIS PLAST	Yaker P.	
5	Rubio Fauto Bladimir	29585316	Operario	PEAVIS PLAST	<i>[Firma]</i>	
6	Bejem Sejekam Basilio	4778476	Operario	PEAVIS PLAST	<i>[Firma]</i>	
7	Vega Lengua Luis	45939047	Operario	PEAVIS PLAST	Vegulya	
8						



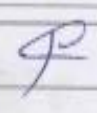




**Anexo 16. Formato de asistencia de capacitaciones – Asignación de tareas al personal**

Fecha Elaboración:	<b>FORMATO LISTA DE ASISTENCIA</b>					
Fecha Rev. ( ):						
Código:						
Versión: 001						
<b>TEMA</b>	Asignación de tareas al personal					
<b>TIPO</b>	<input type="checkbox"/> Charla diaria	<input checked="" type="checkbox"/> Capacitación	<input type="checkbox"/> Curso	Desde:		Asistentes:
	<input type="checkbox"/> Charla Mensual	<input type="checkbox"/> Reunión de trabajo	<input type="checkbox"/> Entrenamiento	Hasta:		Total Horas Hombre:
	<input type="checkbox"/> Inducción	<input type="checkbox"/> Reunión de Gerencia	<input type="checkbox"/> Otro:	Duración:		
Responsable / Instructor:	ELMER PANA ABUILAR		Cargo:	Tecnico de mantenimiento		Firma: 
<input type="checkbox"/> Instructor Interno	<input type="checkbox"/> Instructor Externo	Lugar:	Planta de Producción		Fecha:	19/07/21
Personal Capacitado:	(7)		<input type="checkbox"/> TERCEROS			
N°	Apellidos y Nombres	DNI	Cargo / Función	Empresa	Firma	Nota
1	Castillo Guevara Manuel	14618599	Operario	Praxis Plast		
2	Junco Lujan Nelson	71983462	Operario	Praxis Plast	N. Junco	
3	Pedro Frizado, Yober	24130780	Operario	Praxis Plast	Yober P.	
4	Puris Espinoza Angel	47752897	Operario	Praxis Plast	Angel Puris	
5	Isayem Sejeran Bacilo	47981136	Operario	Praxis Plast		
6	VEGA LENGUA Luis	45939047	Operario	Praxis Plast	Vega Lengua	
7	Rubio Fruto Blainie	29505716	Operario	Praxis Plast		
8						

**Anexo 17. Formato de asistencia de capacitaciones – Inducción al llenado del Check list**

Fecha Elaboración:	<b>FORMATO LISTA DE ASISTENCIA</b>					
Fecha Rev. ( ):						
Código:						
Versión: 001						
<b>TEMA</b>	INDUCCIÓN DEL LLENADO DEL CHECK LIST					
<b>TIPO</b>	<input type="checkbox"/> Charla diaria	<input type="checkbox"/> Capacitación	<input type="checkbox"/> Curso	Desde:	Asistentes:	
	<input type="checkbox"/> Charla Mensual	<input type="checkbox"/> Reunión de trabajo	<input type="checkbox"/> Entrenamiento	Hasta:	Total Horas Hombre:	
	<input checked="" type="checkbox"/> Inducción	<input type="checkbox"/> Reunión de Gerencia	<input type="checkbox"/> Otro:	Duración:		
<b>Responsable / Instructor:</b>	ELABORADO POR: PABLO AGUIAR		<b>Cargo:</b>	TECNICO MANTENIMIENTO		
				Firma: 		
<input checked="" type="checkbox"/> Instructor Interno	<input type="checkbox"/> Instructor Externo	<b>Lugar:</b>	PIANTA DE PRODUCCIÓN	<b>Fecha:</b>	22/07/21	
<b>Personal Capacitado:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> (7)		<input type="checkbox"/> TERCEROS			
N°	Apellidos y Nombres	DNI	Cargo / Función	Empresa	Firma	Nota
1	PEREDA FRONTADO YOVER	21130700	OPERARIO	PEANIS PLAST	Yover P.	
2	RUIB ESPINOZA ANGEL	4752097	OPERARIO	PEANIS PLAST	Angel Ruiz	
3	JUNCO LUIAN NELSON	31980467	OPERARIO	PEANIS PLAST	N. Junco	
4	CASTILLO BUEVRA MANUEL	4618599	OPERARIO	PEANIS PLAST	Manuel	
5	TSEJEM SEJEKAM BASILO	4790130	OPERARIO	PEANIS PLAST	Tsejem	
6	RUIB FANTO BLANIR	29585316	OPERARIO	PEANIS PLAST	Ruib Fanto	
7	VEGA LENCUA LUIS	45939047	OPERARIO	PEANIS PLAST	Vega Lencua	
8						

**Anexo 18. Formato de asistencia de capacitaciones – Reforzamiento de charlas y mejora**

Fecha Elaboración:	<b>FORMATO LISTA DE ASISTENCIA</b>					
Fecha Rev. ( ):						
Código:						
Versión: 001						
<b>TEMA</b>	REFORZAMIENTO DE CHARLAS Y MEJORA.					
<b>TIPO</b>	<input type="checkbox"/> Charla diaria	<input checked="" type="checkbox"/> Capacitación	<input type="checkbox"/> Curso	Desde:	Asistentes:	
	<input type="checkbox"/> Charla Mensual	<input type="checkbox"/> Reunión de trabajo	<input type="checkbox"/> Entrenamiento	Hasta:	Total Horas Hombre:	
	<input type="checkbox"/> Inducción	<input type="checkbox"/> Reunión de Gerencia	<input type="checkbox"/> Otro:	Duración:		
Responsable / Instructor:	ELMER PALMA PEULAR		CARGO:	TECNICO MANTENIMIENTO	Firma: 	
<input checked="" type="checkbox"/> Instructor Interno	<input type="checkbox"/> Instructor Externo	Lugar:	PLANTA DE PRODUCCIÓN	Fecha:	26/07/21	
Personal Capacitado:	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> TERCEROS			
N°	Apellidos y Nombres	DNI	Cargo / Función	Empresa	Firma	Nota
1	VEGA LENGUA LUIS	45435047	OPERARIO	PRAXIS PLAST		
2	RUBIO FEUTO BLAQUIR	29585316	OPERARIO	PRAXIS PLAST		
3	TSEJEM SEJEKAN BASIBO	47981176	OPERARIO	PRAXIS PLAST		
4	CASTILLO GUEVARA MANUEL	14618599	OPERARIO	PRAXIS PLAST		
5	JUNCO LUSAN NELSON	71988462	OPERARIO	PRAXIS PLAST	N. Junco	
6	PURIS ESPINOZA ANEEL	47752897	OPERARIO	PRAXIS PLAST	Angeles Puris	
7	PEREDA FRONTADO YOSBER	24130780	OPERARIO	PRAXIS PLAST	Yosber P.	
8						



**Anexo 19. Formato de asistencia de capacitaciones – Reforzamiento de charlas y mejora**

Fecha Elaboración:	<b>FORMATO LISTA DE ASISTENCIA</b>					
Fecha Rev. ( ):						
Código:						
Versión: 001						
<b>TEMA</b> <u>REFORZAMIENTO DE CHARLAS Y MEJORA</u>						
<b>TIPO</b>	<input type="checkbox"/> Charla diaria	<input checked="" type="checkbox"/> Capacitación	<input type="checkbox"/> Curso	Desde:	Asistentes:	
	<input type="checkbox"/> Charla Mensual	<input type="checkbox"/> Reunión de trabajo	<input type="checkbox"/> Entrenamiento	Hasta:	Total Horas Hombre:	
	<input type="checkbox"/> Inducción	<input type="checkbox"/> Reunión de Gerencia	<input type="checkbox"/> Otro:	Duración:		
Responsable / Instructor:	<u>ELIUCER PLATA AQUIAR</u>		Cargos:	<u>TECNICO MANTENIMIENTO</u>	Firma: <u>P</u>	
<input checked="" type="checkbox"/> Instructor Interno	<input checked="" type="checkbox"/> Instructor Externo	Lugar:	<u>PLANTA PRODUCCIÓN</u>	Fecha:	<u>29/07/21</u>	
Personal Capacitado:	<u>7</u>	<input type="checkbox"/> TERCEROS				
N°	Apellidos y Nombres	DNI	Cargo / Función	Empresa	Firma	Nota
1	<u>CASTILLO BUEVARA, MANUEL</u>	<u>14618599</u>	<u>OPERARIO</u>	<u>PERNIS PLAST</u>	<u>Chluc</u>	
2	<u>JUNCO LUJAN, NELSON</u>	<u>71908462</u>	<u>OPERARIO</u>	<u>PERNIS PLAST</u>	<u>M. Junco</u>	
3	<u>PEREDA FERRARO, YODER</u>	<u>24120780</u>	<u>OPERARIO</u>	<u>PERNIS PLAST</u>	<u>Yoder P.</u>	
4	<u>PUES ESPINOZA, ANEEL</u>	<u>47752693</u>	<u>OPERARIO</u>	<u>PERNIS PLAST</u>	<u>Angeel</u>	
5	<u>FSEJEN SEJERAN, BASILIO</u>	<u>47901176</u>	<u>OPERARIO</u>	<u>PERNIS PLAST</u>	<u>F. Sejeran</u>	
6	<u>VEGA LENCUA, LUIS</u>	<u>45979047</u>	<u>OPERARIO</u>	<u>PERNIS PLAST</u>	<u>Vega Luis</u>	
7	<u>RUDIO FAJTO, BLADIMIR</u>	<u>25505316</u>	<u>OPERARIO</u>	<u>PERNIS PLAST</u>	<u>B. Rudio</u>	
8						

Anexo 20: Máquina Peletizadora

