



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Implementación del mantenimiento productivo total (TPM) para
incrementar la productividad en la empresa Miguel Ángel S.A.C
2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial

AUTORES:

Castillo Caballero, Christian Brandon (orcid.org/0000-0003-0419-8571)

Dulce Alejos, Joel David (orcid.org/0000-0003-4659-3131)

ASESORA

Ms.Villar Tiravantti Lily Margot (orcid.org/0000-0003-1456-8951)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

CHIMBOTE - PERÚ

2023

Dedicatoria

A lo largo de la vida hay un ser soberano que nunca nos dejó y ha estado presente en cada uno de nuestros logros y dificultades, y es por esta razón que dedicamos y agradecemos en primer lugar a Jehová Dios, que con su gran misericordia nos permite ir alcanzando cada uno de nuestros sueños y anhelos.

A nuestros padres, por el constante apoyo, por sus consejos y orientaciones para encaminarnos y ser personas de bien, y que han influenciado en nuestra perseverancia para seguir adelante.

A nuestros maestros y maestras, por sus orientaciones y guía durante todo nuestro periodo académico, impartiéndonos cada uno de sus conocimientos y experiencias con la finalidad de ser profesionales de éxito.

Agradecimiento

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por brindarme la fortaleza en mi vida la sabiduría y el conocimiento de poder culminar mis objetivos en la carrera propuesta. También agradezco a la Universidad Cesar Vallejo sede de esta localidad de Nuevo Chimbote. A mis maestros y muy especial a mis asesoras Lily Margot Villar Tiravanti y Ruth Margarita Quiliche Castellares. Quienes nos han asesorado dando las pautas necesarias en mi aprendizaje.

Índice de contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Declaratoria de autenticidad del asesor	iv
Declaratoria de originalidad de los autores	v
Índice de contenidos	vi
Índice de tablas.....	viii
Índice de figuras.....	ix
Resumen	x
Abstract.....	xi
I.INTRODUCCIÓN	1
II.MARCO TEÓRICO	4
III.METODOLOGÍA	16
3.1. Tipo y diseño de investigación	16
3.1.1. Tipo de investigación	16
3.1.2. Diseño de investigación	16
3.2. Variables y operacionalización	17
3.3. Población, muestra y muestreo	17
3.3.1. Población.....	17
3.3.2. Muestra	18
3.3.3. Muestreo.....	18
3.3.4. Unidad de análisis	18
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	18
3.5. Procedimiento.....	20
3.6. Método de análisis de datos	21

3.7. Aspectos éticos	22
IV. RESULTADOS	23
V. DISCUSIÓN.....	45
VI. CONCLUSIONES.....	50
VII. RECOMENDACIONES.....	51
REFERENCIAS	53
ANEXOS	

Índice de tablas

Tabla 1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	19
Tabla 2. Técnicas e instrumentos para el análisis de datos.....	21
Tabla 3. Resultados preliminares de una máquina tiempo medio entre análisis de fallos.	25
Tabla 4. Resultado inicial de análisis del tiempo medio para reparar las máquinas.	26
Tabla 5. Resultado inicial de la disponibilidad inicial de las máquinas.	27
Tabla 6. Resultado inicial de la productividad de las máquinas.	28
Tabla 7. Resultado inicial de la productividad de mano de obra	29
Tabla 8. Alternativas de solución a las principales causas halladas.	30
Tabla 9. Programa de mantenimiento preventivo de maquinaria en empresas pesqueras.	31
Tabla 10. Descripción de la implementación de la metodología 5S.	32
Tabla 11. Resumen del cronograma de capacitaciones.	34
Tabla 12. Resultado final de análisis del tiempo medio entre fallas de las máquinas.	35
Tabla 13. Resultado final de análisis del tiempo medio para reparar las máquinas.	36
Tabla 14. Resultado final de la disponibilidad inicial de las máquinas.....	37
Tabla 15. Comparación de la disponibilidad de máquinas.	38
Tabla 16. OEE de la línea de cocido	38
Tabla 17. Resumen final de la productividad de máquina.....	39
Tabla 18. Resultado final de la productividad de mano de obra.....	40
Tabla 19. Comparación de la productividad de máquina	41
Tabla 20. Comparación de la productividad de mano de obra	43

Índice de figuras

Figura 1. Flujograma TPM.....	20
Figura 2. Diagrama de Pareto creado para la línea de cocido	24
Figura 3. Nueva distribución física del almacén	33
Figura 4. Análisis estadístico de la productividad de máquina.....	42
Figura 5. Análisis estadístico de la productividad de mano de obra.....	44

Resumen

El objetivo general de esta investigación es incrementar la productividad de la línea de cocido de la empresa Miguel Ángel SAC aplicando el mantenimiento productivo total. La metodología empleada es de método aplicado, enfoque cuantitativo y un diseño preexperimental con una muestra igual a la población conformada por 7 máquinas de la línea de cocido. Los resultados hallados mostraron que la causa raíz de la baja productividad fue la falta de mantenimiento preventivo y la capacitación insuficiente de los operadores; MTBF, MTTR y disponibilidad de la máquina fueron de 16.22 horas, 8.23 horas y 69.25% respectivamente, de igual forma la productividad de la máquina y mano de obra fue de 235.92 cajas de conservas de pescado / hora máquina y 4 cajas de conservas de pescado / hora hombre, para lo cual se implementó TPM obteniendo MTBF, MTTR y disponibilidad de máquina de 65.76 horas, 3.38 horas y 95.17% respectivamente, y se tuvo un aumento de 25.92 horas efectivas de trabajo, por último, el OEE de la línea de cocido resultó 90.07% mostrando que la producción planificada es productiva. Como conclusión se tuvo que la productividad de máquina y mano de obra aumentaron un total de 18.0% y 89.3% respectivamente.

Palabras clave: Conservas de pescado, productividad, TPM.

Abstract

The general objective of this research is to increase the productivity of the cooking line of the company Miguel Ángel SAC by applying total productive maintenance. The methodology used is an applied method, a quantitative approach and a pre-experimental design with a sample equal to the population made up of 7 cooking line machines. The results found showed that the root cause of the low productivity was the lack of preventive maintenance and the insufficient training of the operators; MTBF, MTTR and availability of the machine were 16.22 hours, 8.23 hours and 69.25% respectively, likewise the productivity of the machine and labor was 235.92 boxes of canned fish / machine hour and 4 boxes of canned fish / man hour, for which TPM was implemented obtaining MTBF, MTTR and machine availability of 65.76 hours, 3.38 hours and 95.17% respectively, and there was an increase of 25.92 effective hours of work, finally, the OEE of the production line cooked was 90.07% showing that the planned production is productive. As a conclusion, it was found that the productivity of the machine and labor increased a total of 18.0% and 89.3% respectively.

Keywords: canned fish, productivity, TPM.

I. INTRODUCCIÓN

Las empresas del sector industrial dependen hoy en día de la gestión del mantenimiento, que es causal para un eficiente desempeño de la empresa ya que impacta significativa la productividad y a la vez la rentabilidad de ella; por este motivo se encuentra direccionada a múltiples actividades que deben llevar a cabo las industrias para su funcionamiento óptimo, garantizando el buen funcionamiento de las máquinas, las instalaciones y equipos.

A consecuencia del trabajo de una empresa, las máquinas pueden presentar averías, obstrucciones y por tanto generar un bajo rendimiento en la producción, todo esto se puede presentar por uso inadecuado, sobrecargas, selección inadecuada del material, entre otros, por estas razones y por qué hasta hoy en día no existe máquinas perfectas, es aquí en donde el mantenimiento es necesario para garantizar la mayor eficiencia. Por este motivo el mantenimiento durante la historia ha ido evolucionando involucrando de manera globalizada a las empresas.

Agustiady y Cudney (2018) nos dicen que para que TPM sea viable, no debe haber una cultura de apoyo capaz de acomodar la innovación y la modificación, así como la mejora de procesos y la mejora continua. Estos son cruciales para una buena implementación de TPM ya que garantiza menos tiempo de inactividad, fallas, defectos y una mayor efectividad del equipo para lograr el máximo rendimiento con mayor eficiencia, incluida tanto la alta dirección como los empleados. Transportista Total 100%.

García , Romero y Noriega (2015) mencionaron que las herramientas TPM (Mantenimiento Productivo Total) son generalmente utilizadas en el ámbito productivo, con el objetivo de mejorar la disponibilidad de los equipos y maquinarias de producción y obtener beneficios económicos para la empresa, mencionaron que las herramientas son fundamentales para alcanzar la eficiencia en el mundo Existe una alta competitividad en el mercado, lo que exige cumplir con las expectativas en cuanto a calidad, tiempo y costos de producción. A menudo, este enfoque va de la mano con las herramientas TQM (Total Quality Management), cuyo desempeño es mejorar el rendimiento del proceso. También

mencionó que las herramientas TPM son más efectivas cuando una empresa tiene muchas operaciones automatizadas y secuenciales.

La empresa MIGUEL ANGEL S.A.C, ubicada en Carretera panamericana norte km 441. Sector la primavera Santa Áncash. Se encuentra atravesando por dificultades en sus maquinarias, ya que se evidencia que son muy antiguas y por tal motivo su funcionamiento ya no es el mismo, por ejemplo las máquinas encargadas de sellar, cuando se dan las averías presionan más fuerte de lo normal dañando las latas de conserva ; así como también se ha detectado daños en adhesiones estructurales y despegues provocando fallos internos por la falta constante de mantenimiento y afianzamiento de nuevas maquinarias, generando diversas averías en plenas jornadas de trabajo, dejando de lado el mantenimientos permanentes. Por otro lado, los operarios no se encuentran capacitados y por esta razón muchas veces no detectan a tiempo los inconvenientes presentados, no asumiendo su rol responsable en la manipulación de las máquinas y /o implementos, lo que ha llevado a paras de este equipo en plena jornada laboral causando el deterioro de la materia prima como disminución de la productividad en esta área.

Por tal razón, fue necesario llevar a cabo la implementación del mantenimiento productivo total en la empresa Miguel Ángel S.A.C para su mayor eficiencia en sus maquinarias y productividad, para cultivar en ella una filosofía del mantenimiento y de esta manera cumplir con las expectativas de la entidad como del mercado. Por lo mencionado en lo anterior, se planteó el siguiente problema de investigación: ¿En qué medida la aplicación del mantenimiento productivo total incrementa la productividad en la empresa Miguel Ángel SAC, Santa 2022?

El estudio se justificó de forma práctica ya que en la empresa Miguel Ángel S.A.C se hizo un estudio del mantenimiento productivo total, y se evaluó cada una de las máquinas que intervienen en el proceso de producción, para que de esta manera se lleve a cabo el TPM, con el apoyo de operarios capacitados en dicho rubro. De la misma manera se justifica socialmente, ya que esta intervención permitió el buen funcionamiento de las maquinarias de la empresa y por ende un desenvolvimiento eficiente del personal, orden, limpieza, mayor seguridad en el desarrollo de sus actividades, así como impactos reducidos hacia el medio

ambiente. A su vez, justificó económicamente ya que la materia prima no fue desperdiciada, la producción fue más eficiente no generando paradas en plenas jornadas de trabajo. Por otro lado, en el aspecto medioambiental se justifica ya que abra una gestión adecuada de las máquinas, por tanto, de los insumos y suministros cuyo control en su utilización permitió reducir el impacto ambiental de las empresas, minimizando tanto sus emisiones como su impacto energético. Por último, se justificó metodológicamente, ya que la presente investigación sirvió para futuras investigaciones.

Como objetivo general de la investigación se planteó: Aplicar el mantenimiento productivo total para incrementar la productividad en la empresa Miguel Ángel S.A.C – Santa 2022. Por otro lado, se plantearon como objetivos específicos:

Diagnosticar el estado de las maquinarias del área de producción de conserva de pescado de la empresa Miguel Ángel S.A.C – Santa 2022. Determinar la productividad actual de la empresa Miguel Ángel S.A.C Santa 2022- Implementar el mantenimiento productivo total en la empresa Miguel Ángel S.A.C 2022. Evaluar la productividad del área de conserva de pescado después de la aplicación del mantenimiento productivo total en la empresa Miguel Ángel S.A.C – Santa 2022.

La hipótesis alterna de investigación que se planteó fue la aplicación del mantenimiento productivo total incrementa la productividad en la empresa Miguel Ángel SAC, Santa 2022. Por otro lado, la hipótesis nula fue la aplicación del mantenimiento productivo total no incrementa la productividad en la empresa Miguel Ángel SAC, Santa 2022.

II. MARCO TEÓRICO

Según Herrera y Duany (2016) el objetivo principal fue conocer el funcionamiento de la empresa a manera global con la intención de conocer su estado en inicio y de esta manera identificar los cambios que se necesitaban realizar en el Departamento de Mantenimiento, de acuerdo a las demandas detectadas, se consiguieron los próximos resultados, mediante el método de Pareto, el personal para las ejecuciones preventivas del equipamiento encargados de las acciones correctivas dedican un 25% a la atención del equipamiento, 5% atención al sistema y 5% mantenimiento de entorno por lo cual se realizó una reducción de personal de 42 a 30 trabajadores, disminución en un 28%, implementando la metodología de manera eficiente, el cual permitió enfrentar procesos regulatorios, codificando las necesidades de equipamiento en relación a los controles del departamento de gestión de calidad.

Pillado, Castillo Pérez y De La Riva Rodríguez (2022) en su artículo sobre la metodología para el mantenimiento preventivo para la confiabilidad de las máquinas, el estudio muestra mantenimiento preventivo como punto principal para el proceso general de las organizaciones en la empresa, el método, a través del inventario físico de la máquina, la comparación entre el inventario actual y el anterior, actualizando el sistema con el inventario de la máquina, entre los resultados obtenidos, redujo el tiempo medio entre fallas de 1.176 horas a 1.699 horas y eliminó 17 horas de cambios de programa, se encontraron un total de 343 máquinas registradas en la plataforma SAMS, lo que facilita el inventario de máquinas, historial y mantenimiento preventivo, mientras que se encontraron 32 máquinas en el área, pero 39 máquinas fuera del sistema, pasaron el método 80-20, se seleccionó el 20% de las fallas y se eliminó el 80% del tiempo perdido de esta manera, se analizó cada falla, se incorporaron nuevas tareas a las rutinas de mantenimiento para reducir el impacto, se agregó un programa simultáneo de seguridad, lubricación, limpieza e inspección.

Candia et al. (2016) el objetivo es analizar la producción total de la industria manufacturera chilena, considerando la productividad total de los factores (PTF) en Chile y América Latina, evaluando y utilizando métodos analíticos clásicos. Al mismo tiempo, se analizó la productividad por dos métodos de productividad

parcial (PP) y productividad parcial (PTF), y los resultados concluyeron que la disminución de la PTF durante el período de estudio se debió al cambio tecnológico más que a la desaceleración de la eficiencia técnica. El cambio tecnológico negativo rechaza la hipótesis inicial, la eficiencia técnica permanece sin cambios y el rechazo de la hipótesis fortalece el impacto en la productividad total de los factores.

Rayme y Díaz (2021) en su artículo científico su objetivo era determinar cómo el mantenimiento preventivo mejora la productividad de los equipos de medición motorizados a nivel de diseño cuantitativo. No experimental y propositivo, la desviación de la norma aumentó de 8,77 a 11,33% y la eficiencia aumentó en un 94,75%. Según la muestra de prueba T-Student $0,000 < 0,05$, por lo que se rechazó H_0 , por lo que se mejoró el mantenimiento preventivo Eficiencia de mantenimiento de medición del tiempo del equipo. Por estas razones, al aplicar este programa de mantenimiento pudo incrementar la producción en un 86,58%, y con el valor de significación de la prueba de Wilcoxon = $0,002 < 0,05$, se concluyó que el mantenimiento preventivo incrementó la productividad en un 46%.

Punna et al. (2020) hace mención en su investigación que el potencial que tiene la implementación de técnicas lean entre ellas las seis sigmas, gestión total de la calidad y Mantenimiento Productivo Total. Además, cuenta con el objetivo de erradicar los materiales sobrantes y trabajos sin valor agregado en cada etapa de proceso para conseguir un mejoramiento en la producción general. Basado en los datos conseguidos se pudo generar una reducción en el tiempo de entrega con un aproximado de 1256 minutos y la producción general aumentó positivamente en un 9% aproximadamente.

Castillo, Fernández y Ángeles (2018) expresa que el Mantenimiento Productivo Total (TPM) La Asociación de Mantenimiento Industrial de Japón (JIPM) define TPM como un sistema que logra los objetivos de cero accidentes, cero fallas y cero pérdidas. El grupo realizó un análisis de la información actual sobre el tema encontrándola en trabajos académicos en el campo de los servicios generales de producción y organizaciones industriales en el campo. La ubicación de la geografía y la abundancia de publicaciones de investigación teórica y

experimental en el sur de Tamaip corresponden al trabajo internacional, por lo tanto, los autores de este trabajo fueron considerados en este estudio. Esto le permitirá descubrir que las empresas usan prácticas básicas de TPM, este es un impacto directo en los indicadores de los servicios operativos. Usando los datos obtenidos de la muestra, se encontró que la medida propuesta de la práctica de TPM tiene un efecto positivo en el desempeño de la variable dependiente.

Según Fornés et al. (2020) nos mencionan que el Mantenimiento Productivo Total (TPM) elimina pérdidas debido al estado de las máquinas, manteniendo los equipos a disposición y con la calidad esperada, dicha herramienta está enfocada a aumentar positivamente la productividad, llevada de la mano con una cultura de apoyo del personal. Por otro lado, Angulo y Orellana (2021) mencionan que el TPM permite que la empresa majee su propio plan de mantenimiento con una cultura de apoyo por parte del personal evitando así gastos innecesarios como riesgo de perder recursos de mantenimientos.

Zhang y Jeng (2021) nos recomiendan, que para una implementación eficaz de un TPM es necesario tomar en cuenta tres etapas, planificar, mejorar y mantener. Ya que, esto promoverá a la efectividad de las máquinas y de los trabajadores como también, la participación activa, lo que se transformará en una base sólida para el transcurso de la implementación del mantenimiento productivo total. Por otro lado, Canahua (2021) nos menciona en su artículo tiene como objetivo demostrar la exigibilidad del uso de la metodología de producción, los fabricantes lineales, de las PYME, los productores de procesamiento de metales, porque en este sector hay un aumento en la demanda que no puede usarse para sus bajos valores de eficiencia general del rendimiento general del rendimiento general del rendimiento general del rendimiento general. Eficiencia del comando (OEE, debido a la abreviatura en el idioma inglés). Lo mejor es proporcionar el mejor conocimiento sobre los métodos aplicados para reducir el desperdicio en el proceso, de modo que, al analizar, pueda encontrar, implementar e implementar de manera efectiva los métodos de manufactura esbelta. Puedes enviar Pymes a realizar actividades para mejorar el sistema productivo a bajo costo.

Por otro lado, Mudit (2021) nos dice que el mantenimiento productivo total es imprescindible para mantener una empresa y sus equipos en un nivel óptimo

para su desarrollo, como también contar con un mantenimiento de los equipos durante toda su trayectoria de vida, así como fomentar la contribución de los operarios para lograr una mejora continua. Una de las bases fundamentales del TPM es la mano obrera, ya que, juntos deben aplicar sus habilidades teniendo en mente un mismo objetivo para una mejora de productividad. También menciona que el mantenimiento predictivo y preventivo son esenciales para lograr una base sólida con el entorno adecuado para el TPM, es por ello, que al realizar un mantenimiento predictivo se utilizarán datos y herramientas estadísticas para determinar cuándo una máquina puede dejar de funcionar, con respecto al mantenimiento preventivo este analiza la causa de la falla del equipo. El objetivo de la herramienta TPM es mejorar la etapa de la producción enfocando 100% al mantenimiento de la planta sin entorpecer las actividades de producción.

Para, Barraza (2022) el TPM se desglosa en 8 pilares que son; (Mantenimiento autónomo) esto implica que los operarios deben encontrarse capacitados y con la experiencia adecuada en el mantenimiento regular como lo es la limpieza, inspección y lubricación; (Mejora enfocada) para ello es necesario mejorar constantemente los procesos y funciones, como fomentar la motivación en los empleados para que actúen juntos de manera positiva.

Ya que esto es una pieza importante para el TPM; (Mantenimiento Planificado) esto implica un análisis para la búsqueda de las tasas de fallo y los tiempos de inactividad, con esto uno puede planificar el mantenimiento sin interrumpir la producción, además de lograr un inventario para un mantenimiento programado; (Mantenimiento de calidad) se enfoca en trabajar en el juicio de errores de diseño, a partir de un análisis de causa raíz, para detectar y desechar la fuente de defectos más repetitivas, como ventaja evitan que los productos deficientes avancen; (Gestión temprana de equipos) en este pilar se consigue información realista y detallada como también el conocimiento general de las máquinas de producción recaudado por el TPM, con el fin de ser empleado en la mejora de las máquinas; (Formación y educación) las capacitaciones deben ser brindadas al personal de mantenimiento, operarios y a los gerentes, sin dejar alguna brecha de conocimiento o en caso contrario no se llegara a las metas de TPM; (Seguridad, salud y medio ambiente) es importante contar con un entorno laboral

protegido ya que esto va a comprender que los trabajadores se sientan más seguro y libre de accidentes o riesgo para su salud; (TPM área administración) el paso principal del TPM debe ir más allá del área de procesos evitando retraso en la adquisición programación y procesamiento.

Condezo (2020) obtuvo como resultado en su investigación un 73% en cuanto a disponibilidad de los equipos, lo que conlleva a un 27 % de máquinas que no lograron realizar su labor dentro de la empresa. Lo que llevó a la empresa a implementar las 5S, posteriormente se implementó la herramienta TPM, seguida de un mantenimiento preventivo y un mantenimiento autónomo. Alcanzando así una la reducción de fallas por máquina al año, aumentando la fiabilidad de los equipos en un 100% como también la disponibilidad de las máquinas en un 74%. Para el taller TPM (2017), señaló que para la efectividad general del equipo (OEE), brindan factores como el rendimiento, la disponibilidad y la calidad para la evaluación. Los trabajos se aplican en los niveles descriptivo, explicativo y longitudinal, utilizando diseños cuasi-experimentales y empleando métodos de razonamiento hipotético. El estudio incluyó 02 máquinas CNC registradas para OEE durante 20 semanas (antes y después), observaciones del sitio y hojas de evaluación de desempeño para análisis OEE, así como informes de mantenimiento, listas de verificación técnica, procedimientos de mecanizado y manuales de usuario. Con la introducción de TPM, la eficacia general del equipo (OEE) aumentó del 46,32 % al 66,24 %. Como resultado, la disponibilidad incrementó del 72,40 % al 81,79 %, la eficiencia aumentó del 73,26 % al 86 % y la calidad aumentó del 87,58 % al 93,83 %.

Palomino y Tokumori (2020) en su investigación desarrollaron la herramienta debido a la poca efectividad por parte de los métodos tradicionales, ocasionando poca disponibilidad de equipos pesados. Los resultados fueron positivos aumentando en un 90% las disponibilidades de las máquinas una vez implementadas las metodologías, reduciendo tiempos de fallas de 13 a 7 horas, lo que conlleva a una a disminución del 15 % en paradas en máquinas.

Por otro lado, Canahua (2021) nos menciona que se detectaron destiempo en sus entregas (789 unidades producidas por año de las cuales 340 fueron entregados a destiempo) como una mala implementación de mantenimiento

preventivo ocasionando excesos de horas de mantenimiento correctivo y fallos en los equipos con un 58,2 % corte; 54,35% torno; 54,22% fresadora; 65,8 % en modificado. Lo que ha ocasionado pérdidas monetarias, pérdidas de tiempo y de materia prima. Para corregir mencionadas fallas se implementaron las herramientas de mantenimiento productivo total, mantenimiento predictivo y preventivo, mantenimiento planificado y para encontrar las fallas se usó un pilar del TPM (mejora enfocada), obteniendo como resultado mejoras en los siguientes factores; factor calidad de 49,44% a 94,64%; factor de rendimiento de 76,68% a 93,34%; factor de disponibilidad 86,70% a 96,88%; aumentando la eficiencia global de la empresa en un 32,86% a 85,58%.

Torres Flores (2018) en su artículo tuvo como propósito ilustrar que al aplicar un plan de mantenimiento preventivo se podría incrementar la productividad de los equipos simétricos viscosos en la empresa Ofilab, Considerando las muestras antes y después de la prueba, con un período de evaluación de 30 días, dió como resultado un aumento en la productividad de 53,18% a 92,11%, el supuesto general de que aplicando el programa de mantenimiento aumenta significativamente la Se acepta la productividad de la empresa. Ofilab Perú SAC, con base en el análisis muestral y estadístico descriptivo antes (0.5667) y mejorado (0.9923), aceptó (0.4256) la hipótesis alternativa de que la relación directa entre la variable y la variable dependiente está relacionada con la efectividad relativa de las medidas preventivas. Mantenimiento y productividad de la empresa.

Moreno y Calvillo (2018) en su investigación, evaluó si un programa de mantenimiento productivo implementado aumentó significativamente la productividad y la aceptación del producto terminado. Un mercado cada vez más competitivo que requiere productos de mayor calidad a menor costo está obligando a las empresas a adoptar una filosofía empresarial que les ayude a aumentar la eficiencia en todas las áreas de su negocio. El objetivo principal de TPM es reducir el costo de reparación y mantenimiento de máquinas, equipos y equipos, independientemente del concepto de trabajo, relacionado directamente con el área de actividad, la implementación es un trabajo conjunto con los departamentos de administración y soporte. El resultado permitió desarrollar la

implementación del programa TPM en la organización, traté de incrementar el proceso de producción con foco en reducir los tiempos muertos, mejorando los productos ya terminados con muy buena calidad. La reducción de costos, basada en todos los métodos que ayudan a crear gastos equilibrados, permiten leyes de seguimiento adecuadas.

Carvalho (2018) En su artículo científico, examina las consecuencias y cambios en la producción provocados por el Mantenimiento Productivo Total (TPM) a lo largo de los años en empresas industriales y de servicios de Perú, Colombia, Ecuador, México, etc. 2010 - 2018. Para ello, se busca información sistemáticamente con base en investigaciones realizadas en revistas científicas académicas seleccionadas, siendo parte de Ebsco, Redalyc y SCielo. Los resultados mostraron que todas las empresas que implementaron TPM vieron aumentar la productividad de sus máquinas en más del 30 %, con un aumento promedio en la eficiencia del 9 %. Con el fin de obtener la mejor y más actualizada referencia sobre el uso de TPM en la industria, la información se utiliza teniendo en cuenta los siguientes criterios: Efectividad a la empresa que la aplica.

Meza (2017) nos menciona en su proyecto que la instalación Merrill Crow de Barrick Mining Company se sometió a un extenso mantenimiento productivo total durante 2016-2017. Esta nueva filosofía operativa basada en el mantenimiento en las plantas de fabricación tiene como objetivo reducir las tasas de falla del equipo al involucrar a todos los niveles del personal de producción con el objetivo principal de lograr el máximo rendimiento del dispositivo a nivel mundial. En este curso de implementación, se han llevado a cabo diferentes actividades en el campo de mantenimiento y manejo de los empleados, como capacitación, centrarse en el mantenimiento autónomo, permitir a los operadores de construcción y asimilar el desarrollo de este mantenimiento, y luego usarlos en los eventos especificados. Al implementar el TPM, se redujo el tiempo de inactividad operativo y por fallas en los primeros 6 meses de 2017, aumentando la eficiencia global de los equipos en un 33 %, lo cual es aceptable para el desarrollo del negocio de recuperación de oro en las plantas de Merrill Crow.

Portugal (2018) En su artículo titulado Implementación de TPM para aumentar la productividad en la empresa de transporte Los Cristales SAC, La Victoria, el objetivo es mostrar cómo TPM mejora la productividad de la empresa, el tipo de estudio es diseño cuasi-experimental, la población es de 12 semanas vs. 5 vehículos El análisis de camiones, usando tecnología de observación directa, procesó datos a través del software SPSS versión 22, y obtuvo TPM de 90% a 98% Los resultados de la implementación aumentaron en un 8%, con una mayor tendencia para camiones, lo cual está relacionado con la eficiencia , con una eficiencia del 67%, una mejora del 90%, lo que indica que los camiones tardan menos en llegar a su destino, lo que se relaciona con la eficiencia, que es del 63%, y una mejora del éxito del 86%, logrando así que cada camión sea lleno a su capacidad máxima, y un aumento del 36% en la productividad, lo que indica que la productividad ha mejorado, por tanto la implementación del TPM incrementó el índice de productividad a un 36%, la eficiencia en un 23% y eficacia 23%, de tal manera se repararon las fallas mecánicas en cada uno de los cinco camiones, se redujo el tiempo perdido y los camiones funcionaron correctamente llegando a su capacidad máxima en cargas.

Cadena y Vásquez (2021) a través de programas de mejora, recopiló información a través de las herramientas de diagnóstico de Ishikawa y los documentos proporcionados por la empresa, obtuvo información sobre el problema y luego lo analizó. Se realizó un plan de mantenimiento de la máquina, a la vez que se realizó un plan de aprovisionamiento de los repuestos de reparación antes mencionados, a la par que se realizó la automatización del proceso de encubado para aumentar la producción. resultado obtenido fue un incremento de 14.3% en términos de productividad, y un incremento de 8.27% en eficiencia operativa La propuesta final Los costos se promedian para obtener s/1.17, lo que se interpreta como un retorno de s/0.17 soles por cada sol invertido.

Mudit Mohan (2021) El resultado pasó la prueba del parámetro t de Student, y el resultado de la prueba previa fue de 69.60%, con un promedio de 91.25%, por lo que hubo en la prueba posterior un significativo 21,65% A su vez, la implementación del mantenimiento incrementó la productividad en un 9,57% y

22,47%, y se concluyó que el plan de mantenimiento afectó preventivamente a la Línea 63 en el departamento de embotellado de la empresa.

Palomino y Tokumori (2020) en su artículo sobre el modelo de gestión de mantenimiento TPM, tiene como objetivo presentar la investigación de mantenimiento RCM centrada y enfocada en TPM. Estudio de mantenimiento voluntario y preventivo, análisis RCM FMEA concluyó que, debido al uso de estrategias de mantenimiento preventivo, indica que TPM en la industria de la construcción Se reduce el soporte sobre mantenido y el mantenimiento funciona igual de bien. El mantenimiento correctivo excesivo ha generado grandes pérdidas por las inversiones realizadas y retrasos en los trabajos, el mantenimiento reactivo o de rutina, son insuficientes, por lo que se requiere la aplicación de RCM y TMP ya que permite la selección de tareas de PM y los resultados muestran mejoras en un 90% en la disponibilidad.

Moreno y Calvillo (2018) en su artículo de investigación, tuvo como objetivo disminuir gastos en reparaciones y mantenimientos en las máquinas, equipos e instalaciones vinculadas al área operativa, en conjunto con el área administrativa y apoyo de la entidad, el diseño fue cuasiexperimental, tipo prueba – posprueba con un grupo control, el procesamiento de información se realizó por medio de prueba piloto para la implementación del TPM, análisis, modificación y apartado de datos, llegando a la conclusión que por medio de la prueba piloto el valor p-valor del test F es 0.05 lo cual indica la significancia entre las 3 variables (TPM, productividad, aceptación de producto terminado) con una confianza de 95.0%, a la vez se aceptó la hipótesis alternativa la cual indica que implementar un programa de TPM si es beneficiosa para incrementar la productividad y aceptación de producto terminado , pero no solo es suficiente su implementación si no su buena gestión, por otro lado los paros menoraron de un 55.82% y el 75% de aquellos paros no son causa del mal mantenimiento sino también por las estaciones de trabajo de la Roscadora, la producción aumentó de 170 y 200 pizzas más en producción en el turno establecido equivalente a 7.5% más de piezas en fabricación.

Mejía (2018) mencionó que el objetivo de su investigación fue optimizar en proceso en la fabricación de transformadores en Delcrosa SA, empresa con más

de 63 años de experiencia en el sector energético. Para optimizar el rendimiento se ha utilizado una herramienta de manufactura esbelta como es el Mantenimiento Productivo Total, cuyo desarrollo contempla dos de los ocho pilares que posee, el mantenimiento autónomo y el mantenimiento planificado. El enfoque principal de este estudio es cuantitativo y aplicado, con un diseño cuasi-experimental. Los objetos y muestras estudiados consistieron básicamente en 90 días de operación, durante los cuales la máquina estuvo involucrada en el proceso de fabricación del transformador, se observó el proceso, se realizaron reportes de producción y se midieron variables de operación. La productividad se aplica a través de indicadores como el número de productos producidos y la jornada laboral efectiva, pre-inspección y post-inspección. Para la recolección de datos se utilizan instrumentos de medición de tiempo (cronómetros), los datos son registrados en instrumentos de medición apropiados para la productividad y servicios generales de producción, estos archivos son analizados por programas de análisis estadístico como Excel y SPSS Statistical 23, en Métodos y en la comparación de los resultados. Se encontró que la implementación de mantener la productividad en general mejoró significativamente, y se propusieron tres hipótesis, las cuales fueron aceptadas por los investigadores.

A continuación, se presentan las teorías más importantes para el desarrollo de la investigación

Hoy en día la perspectiva es diferente ya que una empresa busca beneficios completos, y por tanto los equipos deben ser eficientes, pero no en todo momento se obtendrán beneficios, será necesario reparaciones que realizándose con tiempo puede involucrar un costo menor a diferencia si se dejade lado. Por ello el mantenimiento busca mejorar la capacidad de las máquinas y mantenerla a pesar del uso diario, manteniendo su eficiencia y tiempo de vida.

A su vez según el portal de negocios ESAN (2020) el mantenimiento productivo total tiene 8 pilares que servirán de apoyo a las empresas para contrarrestar los fallos en el momento de producción, como primer pilar se encuentra las mejoras enfocadas, la cual nos permitirá encontrar la causal del problema y llevar a cabo el plan correspondiente con el fin de mejorar la productividad. Como segundo pilar se encuentra el mantenimiento autónomo, encargado de capacitar al

personal operativo para atender oportunamente en las averías de las maquinarias.

Tercer pilar, el mantenimiento planificado, a cargo del personal especialista en mantenimiento, quienes ordenan las actividades y tiempo que se realizaran los mantenimientos correspondientes para evitar averías. Como cuarto pilar el mantenimiento de calidad, que busca la garantía en el producto de fabricación para satisfacer eficientemente a los clientes. Quinto pilar la prevención del mantenimiento, enfocada en el conocimiento que se tiene de las máquinas de la empresa con el fin de conocer su funcionamiento y el trabajo sea más productivo.

Sexto pilar las actividades de departamento administrativo y de apoyo, encargado del registro documentado en el proceso del TPM, de esta manera el equipo de mantenimiento se encontrará informado del historial de las máquinas para lograr trabajos más eficientes. Séptimo pilar la formación y adiestramiento, que se centra en los conocimientos que tiene el personal luego de ser capacitado, de tal manera que ya es capaz de comprender e intervenir de manera oportuna en alguna avería de los equipos industriales y por último como octavo pilar, está presente la gestión de seguridad y entorno, que es el estudio que lleva a cabo la empresa sobre sus instalaciones y de esta manera garantizar su eficiencia velando por el bienestar general de ella.

El mantenimiento correctivo que se da cuando ocurre una falla o avería en plena jornada de trabajo, se produce de tal manera un bajo rendimiento en la máquina que puede poner en riesgo a los operarios, pero que de todas maneras se puede programar su reparación posteriormente.

El mantenimiento preventivo, que es el más aplicado hoy en día en las empresas, se encarga de las inspecciones constantes y renovación de los elementos deteriorados, de tal manera este tipo de mantenimiento no espera a que haya un fallo en las máquinas, sino busca las posibilidades de las fallas en los equipos y máquinas para repararlas.

Además, según el artículo Mantenimiento planificado, la aplicación del mantenimiento autónomo es una etapa en la que se preparan las condiciones para implementar el TPM, estas actividades que se llevaran a cabo comprenden metodologías diversas, tal como las 5S, mantenimiento autónomo, planificado y

procedimientos de trabajo, cabe resaltar que este mantenimiento llevado a cabo por los operarios es característico del TPM, y vital para la empresa.

Rodríguez et al. (2015) el proceso productivo es aquella en donde intervienen recursos los cuales permiten transformar la materia prima. La medición productiva se enfoca en dos aspectos: Observar e identificar si se ha hecho uso de más insumos que los necesarios y si se ha usado la mejor mezcla de insumos para la producción, por ellos la finalidad de la productividad es relacionar la producción alcanzada y los insumos utilizados.

Para Sira (2011) evaluar el proceso de productividad según las nuevas tendencias se ha considerado integrar a ella la mano de obra directa, evaluando su participación, condiciones de trabajo, y su impacto en el proceso de productividad, de tal manera se realiza la asignación del número de máquinas a cada operario, esta herramienta de estudio ha generado excelentes resultados en mejorar la producción en base a la competitividad. El diagrama Hombre-Máquina es por tal motivo la representación de una escala de tiempo de la secuencia de operaciones que realiza el operador y la máquina que opera. Otro de los beneficios del Diagrama Hombre -Máquina es la observación directa de los movimientos que lleva a cabo el operario, cuando el proceso de ejecución es amplio se hace uso del Diagrama de Cuadrillas junto con el Diagrama Hombre-Máquinas, con la finalidad de encontrar la mayor cantidad de eficiencia, analizando los tiempos improductivos.

III.METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

La presente investigación con la finalidad de recolectar los datos y responder a los objetivos de estudio hizo uso de los siguientes métodos de investigación:

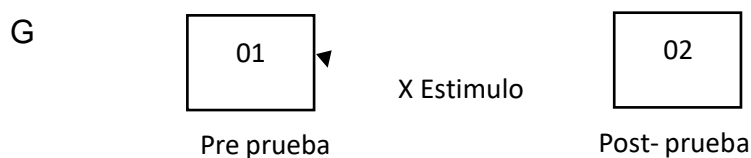
Se llevó a cabo bajo el enfoque cuantitativo, ya que es medible y por medio del uso de estadísticas permitió analizar los datos recogidos, por lo cual se centró en describir y explicar las causas, predicciones por medio del recojo de resultados.

El tipo de investigación fue aplicado ya que se realizaron métodos identificados en el TPM para incidir en la variable de estudio, con relación a la productividad en la empresa Miguel Ángel S.A.C

3.1.2. Diseño de investigación

El diseño de la presente investigación fue preexperimental, ya que nos permitió aproximarnos a las variables en estudio y aplicar un tratamiento en ello para detectar posibles hipótesis y posteriormente medir sus efectos Chávez, Esparza del Villar y Riosvelasco (2020)

De alcance longitudinal (ya que se realizaron dos mediciones, una medición inicial antes de aplicar el estímulo, y medición final después de aplicar el estímulo)



Leyenda

G = Área de cocido en la línea de producción de la empresa Miguel Ángel SAC.

01= Medición de la variable productividad antes del TPM

X = Implementación del TPM

02 = Medida de la variable productividad después del TPM

3.2. Variables y operacionalización

Variable independiente

Mantenimiento productivo total

Martínez (2015) Es un grupo de acciones que consolida la vida programada de equipos o máquinas, abarcó desde la limpieza, arreglos y reparaciones; aumentó notablemente la productividad, mayor eficiencia en los empleados y trabajos satisfactorios, maximizando la eficiencia de los equipos y optimizando el ciclo de vida de las máquinas de producción.

Variable dependiente: Productividad

Definición de concepto: Según Fontalvo, De La Hoz y Morelos (2018) la productividad es aquella que guarda relación entre la producción y los recursos que intervinieron en dicha producción, de tal manera abarca todo lo que intervino en el proceso de producción de la materia prima para el bienestar social, por lo que se hizo uso de estándares competitivos para su producción. Por tanto, es un proceso en donde participaron elementos, actividades y recursos para obtener diversos resultados.

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

Tamayo (2014) menciona en su estudio que la población es el fenómeno de estudio en su totalidad, que presentó una determinada característica inmersa en una investigación. La población estuvo formada por las todas las máquinas que operan en el área de producción de conservas de pescado de la empresa Miguel Ángel S.A.C 2022

- **Criterios de inclusión:** Está incluido las máquinas que tienen elevada criticidad.
- **Criterios de exclusión:** No está considerado como una muestra de estudio a aquellas máquinas que no poseen una baja criticidad.

3.3.2. Muestra

Para Carrillo (2015) la muestra es el conjunto extraído de una población determinada, que fueron estudiados para ver el comportamiento de las variables. La muestra está formada por las todas las máquinas utilizadas en el proceso de producción de conservas de pescado de la empresa Miguel Ángel S.A.C 2022

3.3.3. Muestreo

El tipo de muestreo fue no probabilístico por conveniencia, (Ochoa, 2015) ya que seleccionó una muestra de la población, que es más accesible. En otras palabras, la muestra seleccionada es la más accesible, disponible y pertenecen a la población que nos interesa investigar y no es necesariamente que haya sido seleccionada mediante criterios estadísticos.

3.3.4. Unidad de análisis

El principal objeto de estudio para esta investigación serán las máquinas operativas de la empresa pesquera.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para (Hernández y Mendoza 2018) al momento de realizar una investigación es necesario considerar técnicas y herramientas, como aquellos elementos que ayudan a asegurar los hechos empíricos presentados en la encuesta, por otro lado, las técnicas son el conjunto de herramientas para llevar a cabo la investigación. En el método, las herramientas ven los recursos como medios para apoyar la realización de investigaciones, la recuperación de información útil, la consideración de conclusiones y la toma de decisiones.

Tabla 1. *Técnicas e instrumentos de recolección de datos.*

Variable	Técnica	Instrumentos	Fuente
Variable independiente	Entrevista	Cuestionario (Anexo 4)	Área de producción y mantenimiento de la empresa pesquera Miguel Ángel SAC
	Revisión documentada	Cronograma de mantenimiento (Anexo 13)	
	Observación directa	Formato de capacitaciones (Anexo 14)	
	Observación directa	Formato de las 5S (Anexo 15)	
	Revisión documentada	Formato de tiempo medio entre fallas (Anexo 7)	
	Revisión documentada	Formato de tiempo medio para reparar (Anexo 8)	
Variable dependiente	Revisión documentada	Formato de disponibilidad (Anexo 9)	
	Revisión documentada	Formato de productividad de máquina (Anexo 10)	
Productividad	Revisión documentada	Formato de productividad de mano de obra (Anexo 11)	

Fuente: elaboración propia.

3.5. Procedimiento

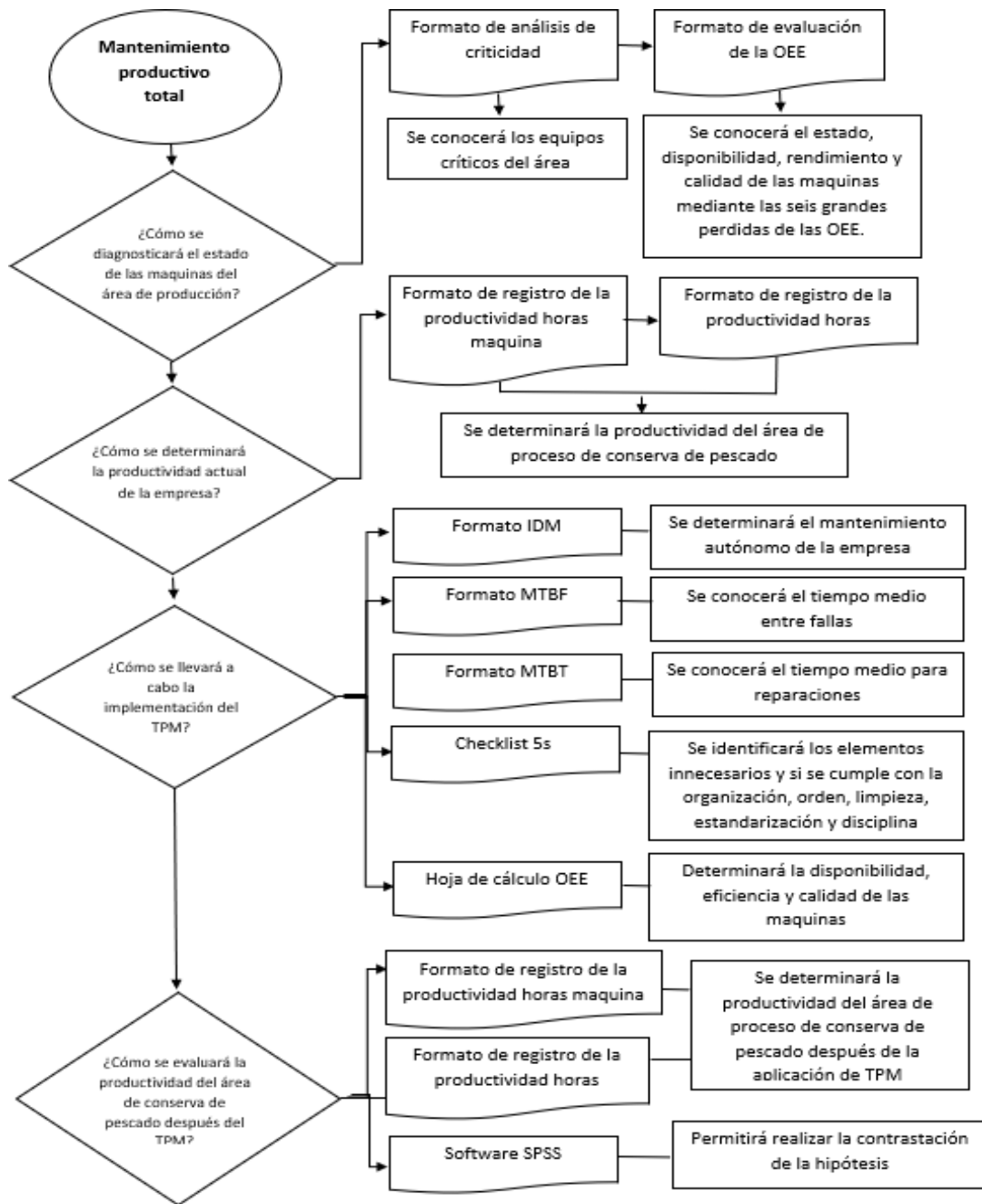


Figura 1. Flujograma TPM.

Fuente: elaboración propia.

3.6. Método de análisis de datos

En la siguiente tabla enumera las técnicas y herramientas empleadas para analizar los datos relevantes para los objetivos establecidos en la presente investigación.

Tabla 2. *Técnicas e instrumentos para el análisis de datos.*

Objetivos específicos	Técnica	Instrumento	Resultado
Diagnosticar el estado de las maquinarias del área de producción de conservas de pescado, la empresa Miguel Ángel S.A.C – Santa 2022.	Estadística descriptiva	Cuestionario (Anexo 4)	Se determinó las causas raíces que generan la baja productividad dentro de la empresa Miguel Ángel SAC.
		Diagrama de Ishikawa (Anexo 5)	
		Diagrama de Pareto (Anexo 6)	
		Formato de tiempo medio entre fallas inicial (Anexo 7)	
		Formato de tiempo medio para reparar inicial (Anexo 8)	
		Formato de disponibilidad inicial (Tabla 5)	
Determinar la productividad actual de la empresa Miguel Ángel S.A.C Santa 2022-	Estadística descriptiva	Formato de productividad de máquina inicial (Anexo 10)	Se logró determinar la productividad del área de proceso de conserva de pescado de la empresa Miguel Ángel S.A.C.
		Formato de productividad de mano de obra inicial (Anexo 11)	
Implementar el mantenimiento productivo total en la empresa Miguel Ángel S.A.C 2022	Estadística descriptiva	Procedimientos de mantenimiento (Anexo 12)	Se llevó a cabo la implementación del mantenimiento productivo en la empresa Miguel Ángel SAC
		Cronograma de mantenimiento (Anexo 13)	
		Formato de capacitaciones (Anexo 14)	
		Formato de las 5S (Anexo 15)	
Evaluar la productividad del área de conserva de pescado después de la aplicación del mantenimiento productivo total en la empresa Miguel Ángel S.A.C	Estadística inferencial	Software SPSS	Se determinó la productividad después de la aplicación del TPM y permitió realizar la contratación de la hipótesis

Fuente: elaboración propia.

3.7. Aspectos éticos

El presente trabajo de investigación se sostuvo en los principios éticos estipulados dentro del Código de ética de la UCV Resolución de Consejo Universitario N° 0262-2020. La investigación se centra en los siguientes principios de ética de la investigación promulgados en la Sección 3, a saber: Transparencia: Teniendo en cuenta el artículo 8, que considera que todo el proyecto de investigación desarrollado es responsabilidad del investigador. El artículo 9, a su vez, se tuvo en cuenta por el cumplimiento de la política antiplagio, es decir, el informe pasó el software antiplagio y se determinó un índice de similitud con otras encuestas. También se mencionó el artículo 15 sobre datos falsos, es decir, la encuesta fue escrita por el investigador, desde el capítulo de introducción hasta el apéndice.

IV. RESULTADOS

4.1. Diagnosticar el estado de las maquinarias del área de producción de conservas de pescado, la empresa Miguel Ángel S.A.C – Santa 2022.

En el diagnóstico para determinar la situación actual de la línea de cocido de la empresa pesquera, se procedió a realizar un cuestionario estructurado a los encargados de la línea de cocido con la finalidad de hallar las razones o causas que originan la baja productividad de la misma.

En el anexo 4 se muestra la entrevista aplicada a 5 ingenieros encargados de la línea de cocido, en el cual se dio a conocer que el proceso más crítico donde ocurre mayores paradas intempestivas por falta de mantenimiento preventivo es la selladora; además expresó que no se llega a cumplir la meta trazada por la empresa pesquera, por lo que hace que la productividad sea cada vez más baja.

El Anexo 5 es el diagrama de Ishikawa, del cual se puede ver que, por el lado laboral, la supervisión de los trabajadores por parte de los jefes de las empresas pesqueras es en gran medida deficiente y no se ha realizado de manera consistente. capacitación de los operadores, esto se debe a que los supervisores no realizan los planes de mejora continua para mantener en constante mejora los procesos de mantenimiento.

En cuanto a la dimensión de la máquina, se encontró que, debido a la falta de mantenimiento preventivo, muchas veces la máquina no se apagaba a tiempo y el equipo no estaba calibrado, por lo que ocurrían muchas fallas inesperadas. todo esto es generado porque no se cuenta con un plan de mantenimiento que permita corregir los errores que se vienen generando.

En la dimensión ambiental queda que es pequeña la zona de trabajo, por esta razón existe mucoso desorden en su interior, esto se debe a que la inadecuada distribución física se debe a que la empresa no realizó delimitaciones para cada zona de trabajo.

En la dimensión material, se encontró que la compra de materiales era aleatoria, resultando en demasiados materiales fuera de stock, provocando retrasos en la producción diaria, y provocando que la empresa no tuviera un

plan de producción. Informarle sobre el abastecimiento adecuado de materiales.

Finalmente, en la dimensión método se encontró que la empresa pesquera no contaba con un sistema de mantenimiento y a su vez no contaba con procedimientos correctos y adecuados para realizar las labores de mantenimiento, esto se debía a que no existía una cultura de mantenimiento dentro de la empresa, es decir, esperan que se malogre la máquina para poder efectuar recién un mantenimiento correctivo.

Para poder conocer las causas raíces que ocasionan la baja productividad, se realizó el diagrama de Pareto (ver anexo 6).

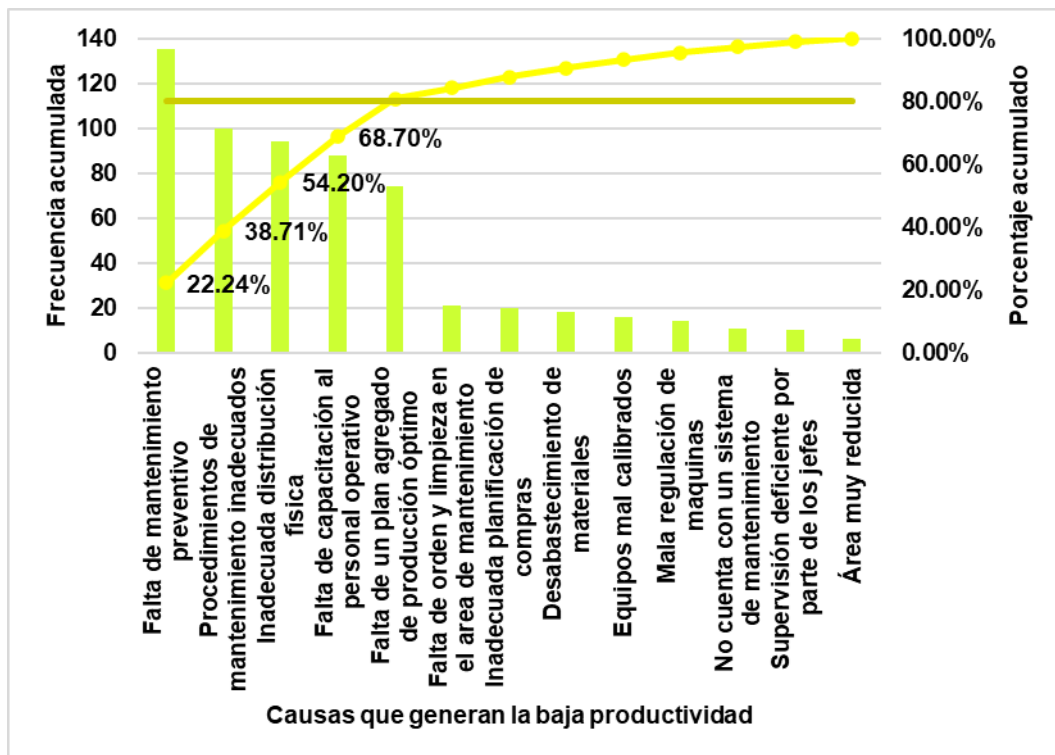


Figura 2. Diagrama de Pareto creado para la línea de cocido.

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera (ver anexo 6)

La siguiente figura 2 muestra que las causas fundamentales de la baja productividad de las líneas de cocción en las empresas pesqueras son la falta de mantenimiento preventivo (22,24 %), los procedimientos de mantenimiento incorrectos (38,71 %), la distribución logística insuficiente (54,20 %). y la falta de capacitación al personal operativo (68.70%).

Tabla 3. Resultados preliminares de una máquina tiempo medio entre análisis de fallos.

Máquina	Mes	MTBF inicial (horas de falla)	Promedio (horas de falla)
Balanza industrial	Agosto del 2022	15.75	18.64
	Setiembre del 2022	15.40	
	Octubre del 2022	16.92	
	Noviembre del 2022	26.50	
Caldero	Agosto del 2022	18.38	19.67
	Setiembre del 2022	25.00	
	Octubre del 2022	18.00	
	Noviembre del 2022	17.31	
Motor	Agosto del 2022	18.06	17.48
	Setiembre del 2022	13.23	
	Octubre del 2022	22.13	
	Noviembre del 2022	16.50	
Marmita	Agosto del 2022	14.52	16.22
	Setiembre del 2022	15.00	
	Octubre del 2022	15.67	
	Noviembre del 2022	19.69	
Exhauster	Agosto del 2022	21.21	19.81
	Setiembre del 2022	20.33	
	Octubre del 2022	17.25	
	Noviembre del 2022	20.44	
Selladora	Agosto del 2022	21.63	17.71
	Setiembre del 2022	13.25	
	Octubre del 2022	17.98	
	Noviembre del 2022	17.98	
Autoclave	Agosto del 2022	27.38	20.61
	Setiembre del 2022	15.54	
	Octubre del 2022	18.08	
	Noviembre del 2022	21.46	
MTBF inicial de las máquinas			18.59

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera (ver anexo 7).

En la tabla 3 se muestra todo el resumen del análisis efectuado de los meses de agosto a noviembre del 2022, donde se identificó que la marmita es la máquina que más rápido sufre una parada intempestiva, ya que en promedio cada 16.22 horas se tiene que realizar un mantenimiento correctivo, ya sea por el sistema mecánico, electrónico, etc., a su vez, se halló que la máquina que más demora en tener una parada intempestiva es la autoclave, ya que en promedio tarda 20.61 horas en entrar al área de mantenimiento, las fallas que suelen pasar es la falta lubricación en los motores de funcionamiento. Analizando el tiempo promedio de fallas que se da en cada máquina de la línea

de cocido, se halló que en promedio cada 18.59 horas, la línea de cocido suele parar, ya que cualquier máquina pasa a mantenimiento correctivo, ya sea del sistema hidráulico, eléctrico, de dirección y motor; este indicador es muy preocupante para la empresa, ya que no llega a cumplir con la producción estimada.

Tabla 4. Resultado inicial de análisis del tiempo medio para reparar las máquinas.

Máquina	Mes	MTTR inicial (horas de reparación)	Promedio (horas de reparación)
Balanza industrial	Agosto del 2022	7.19	7.94
	Setiembre del 2022	6.38	
	Octubre del 2022	7.06	
	Noviembre del 2022	11.13	
Caldero	Agosto del 2022	9.33	9.24
	Setiembre del 2022	10.69	
	Octubre del 2022	8.04	
	Noviembre del 2022	8.90	
Motor	Agosto del 2022	8.31	7.75
	Setiembre del 2022	5.69	
	Octubre del 2022	9.71	
	Noviembre del 2022	7.29	
Marmita	Agosto del 2022	6.69	7.57
	Setiembre del 2022	6.44	
	Octubre del 2022	7.75	
	Noviembre del 2022	9.42	
Exhauster	Agosto del 2022	9.29	8.99
	Setiembre del 2022	8.38	
	Octubre del 2022	9.19	
	Noviembre del 2022	9.13	
Selladora	Agosto del 2022	10.33	7.96
	Setiembre del 2022	5.13	
	Octubre del 2022	9.63	
	Noviembre del 2022	6.75	
Autoclave	Agosto del 2022	9.25	8.19
	Setiembre del 2022	7.50	
	Octubre del 2022	7.42	
	Noviembre del 2022	8.58	
MTTR inicial de las máquinas			8.23

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera (ver anexo 8).

La tabla 4 nos muestra el resumen del análisis efectuado del tiempo medio para reparar las máquinas de la línea de cocido, donde se halló que la marmita es aquella máquina que tarda menos en realizar el mantenimiento correctivo, a diferencia del caldero que suele tardarse más tiempo en ser reparada, esto se debe a que dentro del área de mantenimiento no se cuenta con los procedimientos adecuados para realizar los

mantenimientos, sino que todo se realiza de manera empírica. Por otro lado, analizando de manera global la línea de cocido, se halló que en promedio 8.23 horas la producción está parada, ya que tienen que esperar a que se reparen las máquinas y poder continuar con sus actividades.

Tabla 5. Resultado inicial de la disponibilidad inicial de las máquinas.

Máquina	Mes	Disponibilidad mensual (%)	Promedio (%)
Balanza industrial	Agosto del 2022	68.66	70.09
	Setiembre del 2022	70.72	
	Octubre del 2022	70.55	
	Noviembre del 2022	70.43	
Caldero	Agosto del 2022	66.32	67.89
	Setiembre del 2022	70.05	
	Octubre del 2022	69.12	
	Noviembre del 2022	66.06	
Motor	Agosto del 2022	68.48	69.32
	Setiembre del 2022	69.93	
	Octubre del 2022	69.50	
	Noviembre del 2022	69.35	
Marmita	Agosto del 2022	68.47	68.25
	Setiembre del 2022	69.97	
	Octubre del 2022	66.90	
	Noviembre del 2022	67.64	
Exhauster	Agosto del 2022	69.54	68.69
	Setiembre del 2022	70.83	
	Octubre del 2022	65.25	
	Noviembre del 2022	69.13	
Selladora	Agosto del 2022	67.67	69.40
	Setiembre del 2022	72.11	
	Octubre del 2022	65.13	
	Noviembre del 2022	72.70	
Autoclave	Agosto del 2022	74.74	71.13
	Setiembre del 2022	67.45	
	Octubre del 2022	70.92	
	Noviembre del 2022	71.43	
Disponibilidad inicial de las máquinas			69.25%

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera (ver anexo 9).

En la tabla 5 se halló que el caldero es la máquina que menos disponible se encuentra a diferencia de la autoclave que es la que más disponible se encuentra para realizar los trabajos del área de producción, esta diferencia se debe a que hay mucho tiempo de reparación, generando que las horas disponibles sean bajas. Por otro lado, se halló que, de 100 horas de trabajo, la línea de cocido en promedio se encuentra disponible tan solo 69.25 horas para realizar los trabajos de la elaboración de conservas de pescado, mientras que

la diferencia de horas se encuentra parada, porque cualquiera de sus máquinas se encuentra en mantenimiento correctivo; siendo este indicador muy preocupante para la empresa pesquera.

4.2. Determinar la productividad actual de la empresa Miguel Ángel S.A.C.

Luego de identificar la causa raíz de la baja productividad de Miguel Ángel SAC, se propuso determinar la productividad inicial de la línea de cocción.

Tabla 6. Resultado inicial de la productividad de las máquinas.

Máquina	Mes	Productividad de máquina (cajas de conservas de pescado / hora máquina)	Promedio de productividad de máquina (cajas de conservas de pescado / hora máquina)
Balanza industrial	Agosto del 2022	218.15	220.96
	Setiembre del 2022	200.04	
	Octubre del 2022	226.27	
	Noviembre del 2022	239.40	
Caldero	Agosto del 2022	220.17	237.88
	Setiembre del 2022	209.26	
	Octubre del 2022	281.14	
	Noviembre del 2022	240.97	
Motor	Agosto del 2022	266.73	245.07
	Setiembre del 2022	244.58	
	Octubre del 2022	232.81	
	Noviembre del 2022	236.15	
Marmita	Agosto del 2022	229.57	243.27
	Setiembre del 2022	238.35	
	Octubre del 2022	246.83	
	Noviembre del 2022	258.31	
Exhauster	Agosto del 2022	220.13	237.29
	Setiembre del 2022	221.79	
	Octubre del 2022	254.78	
	Noviembre del 2022	252.46	
Selladora	Agosto del 2022	216.47	224.50
	Setiembre del 2022	235.33	
	Octubre del 2022	239.04	
	Noviembre del 2022	207.16	
Autoclave	Agosto del 2022	233.87	242.45
	Setiembre del 2022	259.86	
	Octubre del 2022	236.76	
	Noviembre del 2022	239.30	
Productividad inicial de las máquinas			235.92

Fuente: datos encontrados de la empresa pesquera (ver anexo 10).

En la tabla 6 se muestra que la productividad de máquina evaluada del mes de agosto a noviembre del año 2022 fue de 235.92 cajas de conservas de pescado / hora máquina, reflejando que por cada hora máquina trabajada dentro de la

línea de cocido, se produce un total de 235.92 cajas de conservas de pescado, indicando que la productividad es baja, ya que lo estimado por hora máquina a producir es de 250 cajas de conservas de pescado.

El propósito de encontrar la productividad laboral es conocer el número de cajas de conservas producidas por hora-hombre. En el Anexo 11 se muestran todos los cálculos realizados para obtener la productividad laboral ya continuación se presenta un resumen del análisis.

Tabla 7. Resultado inicial de la productividad de mano de obra.

Mes	Promedio de productividad de mano de obra por mes (cajas de conserva de pescado / hora hombre)
Ago-22	3.8
Set-22	3.9
Oct-22	4.1
Nov-22	4.3
Promedio	4.0

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera (ver anexo 11).

La tabla 7 muestra que la evaluación de la productividad laboral de agosto 2022 a noviembre 2022 es de 4 cajas de conservas de pescado por hora, reflejando que hay 4 cajas de conservas de pescado por hora de trabajo en la línea de cocción, la productividad laboral es baja porque la empresa pesquera Producción estimada de 7 cajas de conservas de pescado por hora-hombre/hora-hombre.

4.3. Implementar el mantenimiento productivo total en la empresa.

Para implementar el TPM dentro de la empresa pesquera, se procedió a elaborar en primera instancia una tabla donde se visualicen las alternativas de solución planteada a cada una de las causas raíces identificadas en el diagrama de Pareto.

Tabla 8. Alternativas de solución a las principales causas halladas.

N°	Causa raíz a solucionar	Acción pertinente	Encargados	Lugar
1	Causa raíz 1: Procedimientos de mantenimiento inadecuados	Se elaboró un procedimiento de mantenimiento preventivo y correctivo a las máquinas.		
2	Causa raíz 2: Falta de mantenimiento preventivo	Se estableció un plan de mantenimiento preventivo para las máquinas.	Tesistas Castillo Caballero, Christian Brandon y Dulce Alejos,	Área de producción de la empresa pesquera Miguel Ángel SAC
3	Causa raíz 3: Inadecuada distribución física	Se realizó un nuevo rediseño del área de mantenimiento y se colocó los SKU a cada material mediante la metodología 5S	Joel David	
4	Causa raíz 4: Falta de capacitación al personal operativo	Se realizó un cronograma de capacitaciones al personal operativo.		

Fuente: elaboración propia.

La Tabla 13 muestra las acciones asociadas para abordar cada una de las causas raíz identificadas en los diagnósticos para aumentar la productividad de las empresas pesqueras.

Se comenzó por atender la primera causa raíz, para ello se cuenta con un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para que los trabajadores sepan qué pasos tomar si las máquinas del área de producción no se apagan en tiempo y forma, dicho programa es aprobado por el jefe de producción Y como se muestra en el Anexo 12, el lema divulgado es "Controla tu mantenimiento y evita averías". Para atender la segunda causa raíz, se desarrolló un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria de la empresa pesquera, como se muestra en el Anexo 13 a continuación, con las evidencias correspondientes.

Tabla 9. Programa de mantenimiento preventivo de maquinaria en empresas pesqueras.

Máquina	Cumplimiento del mantenimiento preventivo					
	Nov-22 (%)	Dic-22 (%)	Ene-23 (%)	Feb-23 (%)	Mar-23 (%)	Abr-23 (%)
Balanza industrial	100	100	100	100	100	100
Caldero	100	100	100	100	100	100
Motor	100	100	100	100	100	100
Marmita	100	100	100	100	100	100
Exhauster	100	100	100	100	100	100
Selladora	100	100	100	100	100	100
Autoclave	100	100	100%	100	100	100
Promedio	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera (ver anexo 13).

En el anexo 13 se muestra todos los mantenimientos preventivos que se realizaron a todas las máquinas de la empresa pesquera, y en la tabla 9 se adjuntó el resumen del cumplimiento de los mantenimientos programados, lo cual indica que, si se cumplió al 100%, ayudando de esta forma a aumentar la disponibilidad de las máquinas.

Para atender la tercera causa raíz, se realizaron nuevas asignaciones físicas a los almacenes de la empresa pesquera para distribuir adecuadamente los materiales necesarios para el mantenimiento correctivo y preventivo.

Tabla 10. Descripción de la implementación de la metodología 5S.

Metodología 5S	Descripción
1 S: Clasificación	Se seleccionó cada uno de los materiales que están en buen estado para ser usado y aquellos materiales que no se encuentran en buen uso, se procedió a desecharlas.
2 S: Ordenar	Una vez seleccionado los materiales buenos, se ordenó por grupos de familias, y según su clasificación.
3 S: Limpiar	Después de ordenar, se realizó una limpieza exhaustiva dentro del área de almacén.
4 S: Estandarizar	Seguido de la limpieza, se procedió a estandarizar los materiales, es decir, se codificaron para poder encontrar más rápido los materiales.
5 S: Disciplina	En esta última etapa, para poder mantener en constante mejora continua de las 5S se realizó capacitaciones al personal operativo.

Fuente: elaboración propia (ver anexo 14 y 15).

En la tabla 10 se describe de manera detallada cada una de los pasos de la implementación de la metodología 5S en el almacén de la empresa pesquera, y en el anexo 14 se muestra el procedimiento de selección, orden, limpieza y estandarización de los materiales, el cual fue aprobado por el jefe de producción donde el lema que se promulgó fue el siguiente:

“ANTES DE LIMPIAR, PREFERIBLE ES NO ENSUCIAR”

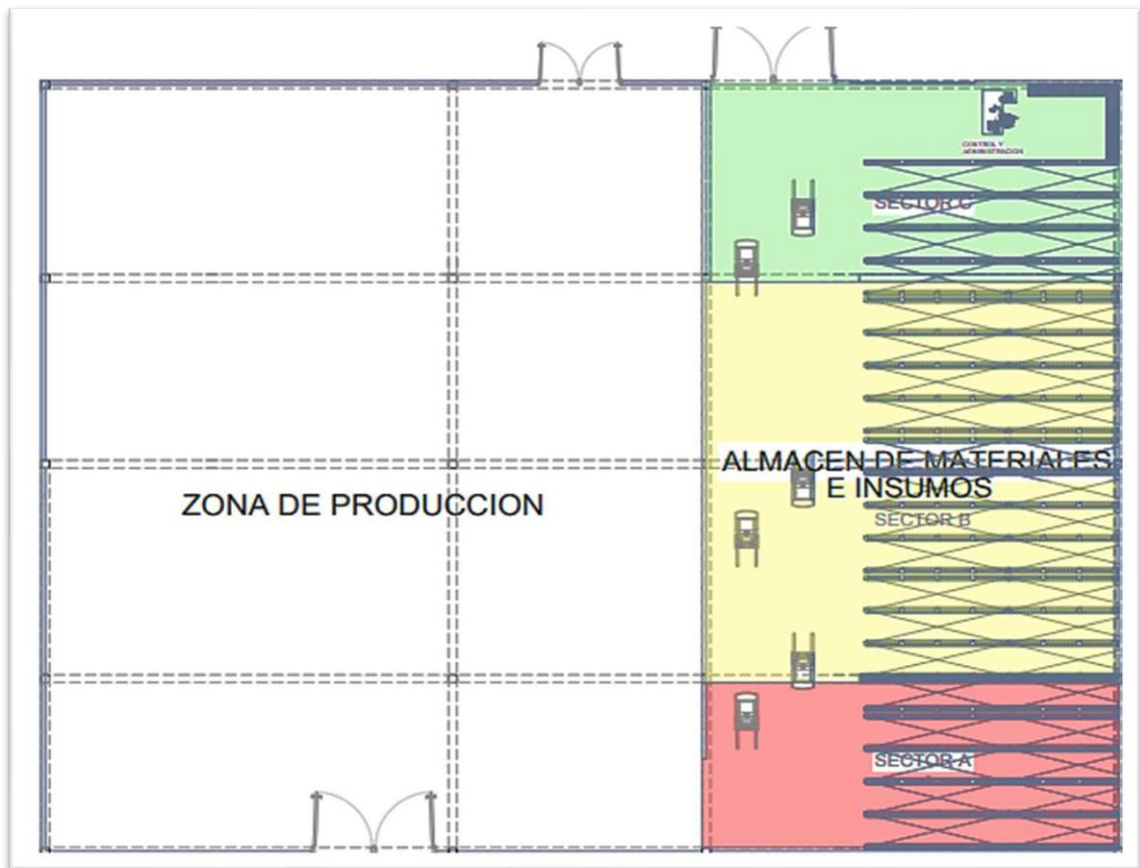


Figura 3. Nueva distribución física del almacén.

Fuente: Almacén de la empresa pesquera (ver anexo 15)

Gracias al procedimiento establecido de orden y limpieza de los materiales, se pudo realizar las mejoras pertinentes, donde las evidencias se muestran en el anexo 15, y en la figura 3 se muestra la nueva distribución física del almacén.

Para cumplir con la estandarización y disciplina se elaboró un plan de trabajo, que se muestra en el Anexo 16, el cual fue aprobado por el jefe de producción, donde el proceso de estandarización procuró distinguir fácilmente entre situaciones “normales” y “anormales” y los objetivos de disciplina facilitaron el compromiso del equipo de trabajo y positivismo, siguiendo cada paso día tras día.

Para abordar la cuarta causa raíz, se llevó a cabo un programa de capacitación para los operadores de la empresa pesquera para mantener el conocimiento del mantenimiento de la máquina y la aplicación de 5S durante este período.

Tabla 11. Resumen del cronograma de capacitaciones.

Temas de capacitación	Tiempo (horas)	Programado	Ejecutado	% cumplimiento
¿Qué es la gestión de mantenimiento preventivo?	2.5	x	x	100%
Procedimientos de mantenimiento	2.5	x	x	100%
Manipulación de las máquinas	1.5	x	x	100%
Orden, clasificación y limpieza	2.5	x	x	100%
Correcto procedimiento de un plan de mantenimiento	2.0	x	x	100%
Correcta atención al cliente	1	x	x	100%
Satisfacción del cliente	1.5	x	x	100%
Proceso de estandarización	3.0	x	x	100%
Proceso de disciplina	2.5	x	x	100%

Fuente: elaboración propia (ver anexo 17).

En el anexo 17 se muestra el cronograma de capacitaciones y las evidencias de la misma que se realizó al personal operativo en el mes de enero a abril del 2023, y en la tabla 11 se muestra que todas las capacitaciones que se programó, se lograron ejecutar al 100%, ayudando de esta manera al crecimiento del conocimiento de los trabajadores en cuanto al correcto y adecuado mantenimiento preventivo y correctivo de las máquinas.

Después de la implementación del mantenimiento autónomo productivo total, se procedió a evaluar la nueva disponibilidad de las máquinas de la línea de cocido.

Tabla 12. Resultado final de análisis del tiempo medio entre fallas de las máquinas.

Máquina	Mes	MTBF final (horas de falla)	Promedio (horas de falla)
Balanza industrial	01 – 23	60.42	68.63
	02 – 23	80.83	
	03 – 23	73.83	
	04 – 23	59.42	
Caldero	01 – 23	96.75	75.77
	02 – 23	62.08	
	03 – 23	61.25	
	04 – 23	83.00	
Motor	01 – 23	53.92	65.46
	02 – 23	76.75	
	03 – 23	77.00	
	04 – 23	54.17	
Marmita	01 – 23	53.50	61.77
	02 – 23	39.75	
	03 – 23	84.00	
	04 – 23	69.83	
Exhauster	01 – 23	45.92	51.56
	02 – 23	73.83	
	03 – 23	40.25	
	04 – 23	46.25	
Selladora	01 – 23	76.00	73.81
	02 – 23	73.58	
	03 – 23	65.75	
	04 – 23	79.92	
Autoclave	01 – 23	57.67	63.31
	02 – 23	69.83	
	03 – 23	81.00	
	04 – 23	44.75	
MTBF final de las máquinas			65.76

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera (ver anexo 18).

En la tabla 12 se muestra que la evaluación del tiempo medio entre fallas de las máquinas de la línea de cocido post implementación salió 65.76 horas, el cual indica que en promedio cada 65.76 horas, la línea de cocido sufre una parada intempestiva durante su proceso de producción, pero se para por una falla no significativa, de esa manera, es beneficiario para la empresa pesquera, ya que llega a cumplir con la producción estimada.

Tabla 13. Resultado final de análisis del tiempo medio para reparar las máquinas.

Máquina	Mes	MTTR final (horas de reparación)	Promedio (horas de reparación)
Balanza industrial	01 – 23	3.08	3.54
	02 – 23	4.75	
	03 – 23	3.67	
	04 – 23	2.67	
Caldero	01 – 23	5.50	4.06
	02 – 23	2.75	
	03 – 23	3.25	
	04 – 23	4.75	
Motor	01 – 23	3.33	3.69
	02 – 23	3.25	
	03 – 23	4.75	
	04 – 23	3.42	
Marmita	01 – 23	3.00	3.46
	02 – 23	1.75	
	03 – 23	4.25	
	04 – 23	4.83	
Exhauster	01 – 23	1.83	2.56
	02 – 23	4.00	
	03 – 23	2.75	
	04 – 23	1.67	
Selladora	01 – 23	4.25	3.60
	02 – 23	3.58	
	03 – 23	4.17	
	04 – 23	2.42	
Autoclave	01 – 23	2.17	2.71
	02 – 23	4.42	
	03 – 23	3.25	
	04 – 23	1.00	
MTTR final de las máquinas			3.38

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera (ver anexo 19).

En la tabla 13 se muestra que la evaluación del tiempo medio para reparar las máquinas de la línea de cocido post implementación salió 3.38 horas de reparación, el cual indica que en promedio la línea de cocido está parada 3.38 horas porque alguna de sus máquinas se encuentra en mantenimiento correctivo, pero es un valor menor con respecto al diagnóstico inicial, siendo esto beneficiario para la empresa pesquera, ya que llega a cumplir con la producción estimada.

Tabla 14. Resultado final de la disponibilidad inicial de las máquinas.

Máquina	Mes	Promedio mensual (%)	Promedio (%)
Balanza industrial	01 – 23	95.14	95.14
	02 – 23	94.45	
	03 – 23	95.27	
	04 – 23	95.70	
Caldero	01 – 23	94.62	94.98
	02 – 23	95.76	
	03 – 23	94.96	
	04 – 23	94.59	
Motor	01 – 23	94.18	94.59
	02 – 23	95.94	
	03 – 23	94.19	
	04 – 23	94.07	
Marmita	01 – 23	94.69	94.80
	02 – 23	95.78	
	03 – 23	95.18	
	04 – 23	93.53	
Exhauster	01 – 23	96.16	95.29
	02 – 23	94.86	
	03 – 23	93.60	
	04 – 23	96.52	
Selladora	01 – 23	94.70	95.29
	02 – 23	95.36	
	03 – 23	94.04	
	04 – 23	97.06	
Autoclave	01 – 23	96.38	96.10
	02 – 23	94.05	
	03 – 23	96.14	
	04 – 23	97.81	
Promedio final de la disponibilidad			95.17%

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera (ver anexo 20).

En la tabla 14 se muestra que el promedio de la disponibilidad de la línea de cocido post implementación salió 95.17%, lo cual indica que ahora en promedio de cada 100 horas de trabajo, la línea de cocido se encuentra disponible 95.17

horas para realizar los trabajos de producción, ya que sus activos fijos están operativos, siendo bastante beneficiario para la empresa pesquera, ya que está cumpliendo con su demanda a tiempo.

Después de haber determinado la disponibilidad post implementación, se procedió a realizar la comparación de disponibilidad, para determinar en cuanto ha variado.

Tabla 15. Comparación de la disponibilidad de máquinas.

Disponibilidad inicial	Disponibilidad final	Incremento
69.25%	95.17%	25.92%

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera (ver tabla 5 y 14).

En la tabla 15 se muestra que la línea de cocido aumentó un total de 25.92 horas efectivas para realizar los trabajos de elaboración de conservas de pescado, siendo bastante significativo, el aumento para la empresa pesquera.

Finalmente, para verificar el cumplimiento de la implementación del mantenimiento productivo total (TPM), se realizó el cálculo del OEE.

$$\text{OEE} = \text{DISPONIBILIDAD} \times \text{RENDIMIENTO} \times \text{CALIDAD}$$

Tabla 16. OEE de la línea de cocido.

Tiempo de producción	Tiempo disponible	Disponibilidad (D)
67 horas	72 horas	93%
Producción real	Producción teórica	Rendimiento (R)
2440 cajas	2500 cajas	98%
Piezas buenas	Producción real	Calidad (C)
2380 cajas	2400 cajas	99%
OEE = D x R x C		
90.07%		

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 16 se muestra que el OEE de la línea de cocido salió 90.07% el cual indica que el tiempo de producción planificada es productivo.

4.4. Evaluar la productividad del área de conserva de pescado después de la aplicación del TPM

Después de identificar los beneficios de la implementación de TPM en la disponibilidad de máquinas de cocción, se dispuso a identificar sus ganancias de productividad.

Tabla 17. Resumen final de la productividad de máquina.

Máquina	Mes	Productividad de máquina (cajas de conservas de pescado / hora máquina)	Promedio (cajas de conservas de pescado / hora máquina)
Balanza industrial	01 – 23	276.65	266.60
	02 – 23	254.63	
	03 – 23	264.26	
	04 – 23	270.83	
Caldero	01 – 23	263.54	277.53
	02 – 23	258.79	
	03 – 23	303.81	
	04 – 23	283.96	
Motor	01 – 23	299.12	284.82
	02 – 23	291.32	
	03 – 23	279.06	
	04 – 23	269.79	
Marmita	01 – 23	268.79	290.05
	02 – 23	293.72	
	03 – 23	316.56	
	04 – 23	281.14	
Exhauster	01 – 23	281.38	278.46
	02 – 23	251.38	
	03 – 23	297.19	
	04 – 23	283.90	
Selladora	01 – 23	280.69	280.90
	02 – 23	274.14	
	03 – 23	305.52	
	04 – 23	263.25	
Autoclave	01 – 23	254.67	270.54
	02 – 23	287.05	
	03 – 23	261.14	
	04 – 23	279.31	
Productividad final de las máquinas			278.41

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera (ver anexo 21).

En la tabla 17 se muestra que la productividad de máquina evaluada del mes de enero a abril del año 2023 fue de 278.41 cajas de conservas de pescado / hora máquina, reflejando que por cada hora máquina trabajada dentro de la línea de cocido, se produce un total de 278.41 cajas de conservas de pescado, indicando que la productividad es la adecuada y óptima, ya que lo estimado por la empresa pesquera es que por cada hora máquina trabajada se produzca un total de 250 cajas de conservas de pescado.

Tabla 18. *Resultado final de la productividad de mano de obra.*

Mes	Promedio de productividad de mano de obra por mes (cajas de conserva de pescado / hora hombre)
01 – 23	7.6
02 – 23	7.7
03 – 23	7.6
04 – 23	7.6
Promedio	7.6

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera (ver anexo 22).

En la Tabla 18 se observa que la evaluación de la productividad laboral de enero a abril de 2023 es de 7.6 cajas de conservas de pescado por hora de trabajo, reflejando que por cada hora de trabajo en la línea de cocción hay 7.6 cajas de conservas de pescado, la productividad laboral es moderada y óptima, porque por cada hora-hombre trabajada en la línea de cocción, la empresa pesquera estima que puede producir 7 cajas de conservas de pescado por hora.

Tabla 19. Comparación de la productividad de máquina.

Productividad de máquina inicial		Productividad de materia prima final		Variación (cajas de conservas de pescado / hora máquina)	Variación porcentual
Máquina	(cajas de conservas de pescado / hora máquina)	Máquina	(cajas de conservas de pescado / hora máquina)		
Balanza industrial	220.96	Balanza industrial	266.60	45.64	20.7%
Caldero	237.88	Caldero	277.53	39.65	16.7%
Motor	245.07	Motor	284.82	39.75	16.2%
Marmita	243.27	Marmita	290.05	46.78	19.2%
Exhauster	237.29	Exhauster	278.46	41.17	17.4%
Selladora	224.50	Selladora	280.90	56.40	25.1%
Autoclave	242.45	Autoclave	270.54	28.09	11.6%
Promedio	235.92	Promedio	278.41	42.50	18.0%

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera (ver tabla 6 y 17).

En la tabla 19 se muestra que la productividad de materia prima tuvo un aumento significativo con respecto al diagnóstico inicial, y que la variación de aumento fue del 42.50 cajas de conservas de pescado / hora máquina, lo que permite concluir que por cada hora máquina trabajada, se logró hacer 42.50 cajas de conservas de pescado más, con respecto a lo inicial obtenido y que en promedio la productividad de máquina aumentó un total de 18.0%, siendo muy bueno para la empresa pesquera.

Luego de haber determinado que la productividad de la línea de cocido logró aumentar de manera significativa, se procedió a emplear la herramienta estadística t student, para validar la hipótesis de investigación, donde el criterio

para aceptar la hipótesis alterna de la investigación fue que el valor t student de dos colas debe salir menor al margen de error de la investigación establecida que es del 0.05, por lo contrario, si sale mayor, se rechaza la hipótesis alterna y se acepta la hipótesis nula.

	<i>Productividad de materia prima inicial</i>	<i>Productividad de materia prima final</i>
Media	235.91714	278.41429
Varianza	90.05372	64.16126
Observaciones	7.00000	7.00000
Coeficiente de correlación de Pearson	0.52491	
Diferencia hipotética de las medias	0.00000	
Grados de libertad	6.00000	
Estadístico t	-13.03402	
P(T<=t) una cola	0.00001	
Valor crítico de t (una cola)	1.94318	
P(T<=t) dos colas	0.00001	
Valor crítico de t (dos colas)	2.44691	

Figura 4. *Análisis estadístico de la productividad de máquina.*

Fuente: elaboración propia.

La Figura 4 muestra que el estadístico t-student de dos colas es 0.00001, el cual está por debajo del margen de error de 0.05 para el estudio establecido, por lo que es seguro que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa de la encuesta, la cual menciona que la aplicación del mantenimiento total de la producción mejora la Productividad de la Corporación Miguel Ángel SAC, Santa 2022.

Tabla 20. Comparación de la productividad de mano de obra.

Productividad de mano de obra inicial		Productividad de mano de obra final		Variación (cajas de conserva de pescado / hora hombre)	Variación porcentual
Mes	(cajas de conserva de pescado / hora hombre)	Mes	(cajas de conserva de pescado / hora hombre)		
08 – 22	3.80	01 – 23	7.60	3.80	100.0%
09 – 22	3.90	02 – 23	7.70	3.80	97.4%
10 – 22	4.10	03 – 23	7.60	3.50	85.4%
11 – 22	4.30	04 – 23	7.60	3.30	76.7%
Promedio	4.03	Promedio	7.63	3.60	89.3%

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera (ver tabla 7 y 17).

La Tabla 20 muestra un aumento significativo en la productividad laboral con respecto al diagnóstico inicial y un aumento en el cambio de 3,60 cajas de conservas de pescado/hora, lo que permite concluir que por cada hora hombre trabajada, se logró hacer 3.60 cajas de conservas de pescado más, con respecto a lo inicial obtenido, y que en promedio la productividad de mano de obra aumentó un total de 89.3% con respecto al diagnóstico inicial obtenido.

	<i>Productividad de mano de obra inicial</i>	<i>Productividad de mano de obra final</i>
Media	4.02500	7.62500
Varianza	0.04917	0.00250
Observaciones	4.00000	4.00000
Coeficiente de correlación de Pearson	-0.37582	
Diferencia hipotética de las medias	0.00000	
Grados de libertad	3.00000	
Estadístico t	-29.39388	
P(T<=t) una cola	0.00004	
Valor crítico de t (una cola)	2.35336	
P(T<=t) dos colas	0.00009	
Valor crítico de t (dos colas)	3.18245	

Figura 5. *Análisis estadístico de la productividad de mano de obra.*

Fuente: elaboración propia.

La figura 5 muestra que el valor del estadístico t-Student de dos colas es 0,00009, que está por debajo del margen de error de 0,05 para el estudio establecido, por lo que es seguro decir que se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alternativa de investigación.

V. DISCUSIÓN

Después de completar los hallazgos, se llevó a cabo una discusión de investigación de la siguiente manera:

Dando solución al primer objetivo específico, el cual consistió en diagnosticar la situación actual de la línea de cocido, se tomó en cuenta la teoría de Ángulo, et al (2021) quien manifiesta que el diagnóstico situacional es la radiografía de un problema identificado, el cual se halla todos los factores que influyen a que se tenga ese problema; ante lo mencionado, En la presente investigación, inicialmente se determinó que la causa raíz del problema era la falta de mantenimiento preventivo, los procedimientos de mantenimiento inadecuados, la distribución inadecuada de la logística y la falta de capacitación de los operadores, y se encontró que el tiempo medio entre fallas, el tiempo medio para reparar y la disponibilidad de las máquinas de la línea de cocción fueron respectivamente 16,22 horas, 8,23 horas y 69,25%. Estos resultados son similares a los hallazgos de Castillo y De la Riva (2022), quienes encontraron a través de diagramas de Pareto que la causa raíz de la baja productividad de la línea de fuego era la falta de un programa de mantenimiento preventivo específico de la máquina, se desconocen los procedimientos de mantenimiento que deben realizar los trabajadores cuando falla una máquina, y sobre todo no se cuenta con un cronograma de orden y limpieza. A su vez, guarda semejanza con los resultados obtenidos por Rayme y Díaz (2021) quienes a través de los registros de mantenimiento hallaron que en promedio cada 18.39 horas dentro de la línea de cocido, una de las máquinas sufre una parada intempestiva, y que en promedio el área de mantenimiento tarda 8.32 horas en reparar, lo que indica que durante ese tiempo de reparación la línea de cocido está sin producir. Asimismo, en los resultados obtenidos por Punna, et al (2020) hallaron que de 100 horas de trabajo que puede realizar la línea de cocido, solo 67.15 horas se encuentran en actividad, ya que las demás horas, cualquiera de sus máquinas se encuentra en mantenimiento correctivo, donde identificó que la principal causa del problema es la falta de un cronograma de mantenimiento preventivo a las máquinas, el cual le permita aumentar la disponibilidad de las mismas de la línea de cocido. También, Pinto, et al (2020) halló que la máquina selladora

es la más crítica de la línea de cocido, debido a que es la más rápida en sufrir una parada intempestiva, y es la que más demora en el mantenimiento correctivo debido a sus años de antigüedad. Ante lo mencionado, se concluye que el problema que aqueja a las empresas pesqueras son la falta de aplicación del mantenimiento productivo total.

Dando solución al segundo objetivo específico, el cual fue determinar la productividad inicial de la línea de cocido, teniendo como sustento teórico a Herrera y Duany (2016) quienes expresan que si una organización tiene su productividad media o alta, entonces será una empresa de éxito, ante lo mencionado, los resultados hallados en la investigación fueron que la productividad de máquina es 235.92 cajas de conservas por cada hora máquina trabajada, y la productividad de mano de obra es 4 cajas de conservas por cada hora hombre trabajada en la línea de cocido, siendo estos valores bajos ya que no están dentro de lo planificado por la empresa pesquera, debido a que lo estimado es producir 250 cajas de conservas / hora máquina y 5 cajas de conservas / hora hombre. Estos resultados guardan relación con los hallazgos obtenidos por Castillo, et al (2018) quienes utilizaron la técnica de análisis documental para recopilar la data histórica de la productividad de la línea de cocido, hallando que la productividad de máquina fue 242.86 cajas de conservas de pescado por cada hora hombre trabajada.

Asimismo, Fornés, et al (2020) halló que la productividad de mano de obra de la línea de cocido fue 3.7 cajas de conservas de pescado, lo cual también fue un valor sumamente bajo, debido a que lo estipulado por la empresa pesquera es producir 5 conservas de pescado por hora hombre. También, Pillado, et al (2022) hallaron que la máquina que más paradas intempestivas sufren en la producción de conservas de pescado es la selladora, determinando que la productividad de máquina de la línea de cocido fue 214.78 cajas de conservas por hora máquina, siendo un valor bajo, ya que la empresa pesquera donde ejecutó su tesis estima producir 240 cajas de conservas por hora máquina. Finalmente, Mudit (2021) halló que la productividad de mano de obra de una empresa pesquera fue de 4.1 cajas por hora hombre, lo cual llega afirmar que es un valor bajo establecido por la compañía que es por cada hora hombre

tener 6 cajas, donde llegó a concluir que la baja productividad se debe a la falta de capacitación al personal operativo. De estos análisis, se afirma que la causa raíz del problema es que las empresas pesqueras no cuentan con un plan de mantenimiento preventivo que le permita aumentar la disponibilidad de sus activos fijos y la producción sea de manera continua.

Dando solución al tercer objetivo específico, el cual consistió en aplicar el mantenimiento productivo total dentro de la línea de cocido, para ello, se tomó en cuenta las teorías de Torres (2018) quien indica que el mantenimiento productivo total consiste en garantizar que el sistema de producción se conserve en su estado original, prestando especial atención a factores como la lubricación, la vida útil, la calibración y la mecánica. Ante lo expresado, en la presente investigación se implementó el mantenimiento productivo total en la línea de cocido, donde se elaboró un procedimiento de mantenimiento preventivo y correctivo a las máquinas, se estableció un plan de mantenimiento preventivo para las máquinas, se realizó un nuevo rediseño del área de mantenimiento y se colocó los SKU a cada material mediante la metodología 5S y se realizó un cronograma de capacitaciones al personal operativo. Estos hallazgos se asemejan en los resultados de Palomino y Tokumori (2020) quienes lograron implementar la metodología 5S donde se seleccionó cada uno de los materiales que están en buen estado para ser usado y aquellos materiales que no se encuentran en buen uso, y se procedió a desecharlas, una vez seleccionado los materiales buenos, se ordenó por grupos de familias, y según su clasificación, después de ordenar, se realizó una limpieza exhaustiva dentro del área de almacén. Del mismo modo, Barraza (2022) elaboró un cronograma de mantenimiento preventivo y estableció un procedimiento de mantenimiento preventivo y correctivo de las máquinas con la finalidad de preservar la vida útil de los activos fijos y aumentando de manera significativa la disponibilidad. También, Condezo (2020) en una de sus alternativas de solución mediante el mantenimiento productivo total, realizó una nueva distribución física del almacén, y logró codificar cada uno de los materiales para que se pueda tener un mejor control de cada uno de las salidas y entradas que puedan tener.

Continuando con el tercer objetivo, después de la implementación del TPM se halló que el tiempo medio entre fallas, tiempo medio para reparar y la disponibilidad de las máquinas fue de 65.76 horas, 3.38 horas y 95.17% respectivamente, y se logró aumentar un total de 25.92 horas efectivas para realizar los trabajos de elaboración de conservas de pescado, por último, el OEE de la línea de cocido fue de 90.07% el cual indica que el tiempo de producción planificada es productivo. Asimismo, estos resultados se asemeja en los hallazgos obtenidos por Canahua (2021) quien identificó que la línea de cocido tenía una productividad muy baja y para corregir mencionadas fallas se implementaron las herramientas de mantenimiento productivo total obteniendo como resultado mejoras en los siguientes factores; factor calidad de 49,44% a 94,64%; factor de rendimiento de 76,68% a 93,34%; factor de disponibilidad 86,70% a 96,88%; aumentando la eficiencia global de la empresa de un 32,86% a 85,58%. También, los resultados obtenidos por Torres (2018) identificaron que después de implementar el TPM tuvieron que el promedio de la disponibilidad de la línea de cocido post implementación fue de 95.17%, lo cual indica que ahora en promedio de cada 100 horas de trabajo, la línea de cocido se encuentra disponible 95.17 horas para realizar los trabajos de producción, ya que sus activos fijos están operativos, a su vez, se halló que la línea de cocido aumentó un total de 25.92 horas efectivas para realizar los trabajos de elaboración de conservas de pescado, siendo bastante significativo, el aumento para la empresa pesquera.

A su vez, guarda relación en los hallazgos de Flores (2018) quien después de aplicar el TPM en una empresa conservera, logró aumentar el MBTF a 75.84 horas, logró reducir a el MTTR a 1.2 horas, y, por ende, tuvo un aumento significativo de la disponibilidad de máquinas el cual fue de 97.56%. Asimismo, Meza (2017) después de implementar el TPM identificó que el indicador OEE fue de 97.45%, afirmando de esa manera que la empresa logró al éxito con la aplicación del TPM. Estos hallazgos permiten afirmar que una organización pesquera aumenta la disponibilidad de sus activos fijos siempre y cuando se realice una adecuada implementación de las herramientas o pilares del mantenimiento productivo total, y de esa manera poder seguir cumpliendo con su producción planificado y seguir siendo competente en el mercado.

Dando solución al cuarto objetivo específico, el cual fue hallar la nueva productividad de la línea de cocido después de la aplicación del TPM, y teniendo en cuenta las teorías de Kanawaty (2014) quien expresa que la productividad se verá afectada siempre por la aplicación de un estímulo, el cual le ayudará a mejorar o empeorar las cosas. Ante lo mencionado, los resultados hallados en la presente investigación fueron que la productividad de máquina y mano de obra fue de 278.41 cajas de conservas de pescado por hora máquina y 7.6 cajas de conservas de pescado por cada hora hombre respectivamente; permitiendo concluir que los nuevos valores de la productividad están dentro de la producción estimada por la empresa, ya que lo planificado es que se tenga 250 cajas por hora máquina y 5 cajas por cada hora hombre, a su vez, se halló que la productividad de máquina incrementó un 18.0% y la productividad de mano de obra incrementó un 89.3% con respecto al diagnóstico inicial.

También, se tiene semejanza en los hallazgos obtenidos por Duany (2016) quien después de aplicar el TPM en la línea de cocido, halló que la productividad de máquina fue de 255 cajas de conservas de pescado por hora máquina trabajada, permitiendo afirmar que la empresa pesquera cumple ahora con su producción estimada, ya que lo planificado es que por cada hora máquina se tenga 248 cajas de conservas de pescado. Asimismo, Pillado, et al (2022) afirmó que la productividad de máquina después de las mejoras realizadas fue de 264 cajas de conservas por hora máquina, y que tuvo un incremento de 32.45% con respecto al dato inicial, llegando a afirmar que la aplicación del TPM favoreció a la empresa pesquera ya que lo estimado por la empresa es que se obtenga 255 cajas por hora máquina. A su vez, Rayme y Díaz (2021) indicaron que la productividad de mano de obra final fue de 6 cajas por hora hombre, y se tuvo un incremento del 57.94% con respecto al dato inicial, siendo este muy favorable para la organización; en ambos estudios, los autores concluyeron que la implementación del TPM fue favorable para la línea de cocido. Finalmente, ante todo lo discutido, en la presente investigación se concluye que se validó la hipótesis alterna del estudio planteado, debido a que la aplicación del mantenimiento productivo total si aumenta la productividad de máquina y mano de obra de la línea de cocido, y lo más importante resultado bastante rentable para la empresa pesquera.

VI. CONCLUSIONES

1. La evaluación inicial demuestra que las causas raíces que generan la baja productividad de la línea de cocido son la falta de mantenimiento preventivo, procedimientos de mantenimiento inadecuados, inadecuada distribución física y la falta de capacitación al personal operativo, y que el tiempo medio entre fallas, tiempo medio para reparar y la disponibilidad de las máquinas fueron 16.22 horas, 8.23 horas y 69.25% respectivamente.
2. En el análisis inicial de la productividad de la línea de cocido, se halló que la productividad de máquina y mano de obra es de 235.92 cajas de conservas por cada hora máquina trabajada y 4 cajas de conservas por cada hora hombre respectivamente, siendo valores bajos debido a que no están dentro de la producción planificado por la empresa pesquera.
3. En post de mejorar la productividad de la línea de cocido, se implementó el mantenimiento productivo total mediante los 4 pilares, mejoras enfocadas, mantenimiento planificado, mantenimiento autónomo y capacitaciones, obteniendo que el tiempo medio entre fallas, tiempo medio para reparar y la disponibilidad de las máquinas fue de 65.76 horas, 3.38 horas y 95.17% respectivamente, logrando aumentar 25.92 horas efectivas de trabajo, y se obtuvo un 90.07% en el OEE mostrando que el tiempo de producción planificada es productivo.
4. Después de la aplicación del TPM, la productividad de máquina y mano de obra fue 278.41 cajas de conservas de pescado por hora máquina y 7.6 cajas de conservas de pescado por cada hora hombre respectivamente; a su vez, se tuvo un incremento de 18.0% en la productividad de máquina y 89.3% en la productividad de mano de obra, permitiendo concluir que se validó la hipótesis alterna de la investigación propuesta.

VII. RECOMENDACIONES

- 1.** Aplicar el plan de trabajo de implementación de la estandarización y disciplina dentro del área de mantenimiento de la empresa pesquera con la finalidad de cumplir con todas las pautas de las 5S.
- 2.** Seguir aplicando de manera continua las herramientas de mejora planteadas en la presente investigación, para que se pueda ir aumentando la productividad de manera significativa dentro de la empresa pesquera.
- 3.** Capacitar de manera constante al personal operativo de la empresa pesquera, para que siempre tengan el pleno conocimiento con respecto a los trabajos de mantenimiento que se van a realizar en las máquinas.
- 4.** Recomendar a la empresa pesquera realizar la compra de una nueva máquina selladora, ya que con la que cuentan actualmente, está muy antigua, y de esa manera tener un cumplimiento significativo de sus objetivos trazados en cuento a la producción estimada.

REFERENCIAS

- AGUSTIADY, T.K. y CUDNEY, E.A., 2018. Total productive maintenance. <https://doi.org/10.1080/14783363.2018.1438843> [en línea], [consulta: 8 abril 2023]. ISSN 14783371. DOI 10.1080/14783363.2018.1438843. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14783363.2018.1438843>.
- ANGULO VIGO, E.R. y ORELLANA YAÑEZ, G.R., 2021. Mantenimiento para aumentar la disponibilidad de máquinas. S.l.: s.n.
- BARRAZA DIAZ, J.L., 2022. Implementación de los pilares TPM (mantenimiento total productivo) mantenimiento autónomo y mantenimiento planeado en la planta de producción de la empresa Alcance Industries. [en línea]. Colombia : Universidad de Antioquia, Medellín UdeA,2022. [consulta: 11 abril 2023]. Disponible en: https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/28740/1/BarrazaJoseph_2022_ImplementacionPilaresMantenimiento.pdf.
- CADENA QUISPE, K.J. y VÁSQUEZ CORONADO, M.H., 2021. Plan de mejora para aumentar la productividad de la empresa Limarice S.A. INGENIERÍA: Ciencia, Tecnología e Innovación [en línea], vol. 8, no. 1, [consulta: 3 diciembre 2022]. ISSN 2313-1926. DOI 10.26495/ICTI.V8I1.1537. Disponible en: <https://revistas.uss.edu.pe/index.php/ING/article/view/1537/2227>.
- CANAHUA APAZA, Nohemy, 2021. Implementación de la metodología TPM-Lean Manufacturing para mejorar la eficiencia general de los equipos (OEE) en la producción de repuestos en una empresa metalmecánica. Industrial Data [en línea], vol. 24, no. 1, [consulta: 11 abril 2023]. ISSN 1810-9993. DOI 10.15381/IDATA.V24I1.18402. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-99932021000100049&lng=es&nrm=iso&tlng=es.
- CANAHUA APAZA, Nohemy Miriam, 2021. Implementación de la metodología TPM-Lean Manufacturing para mejorar la eficiencia general de los equipos (OEE) en la producción de repuestos en una empresa metalmecánica. Industrial Data, vol. 24, no. 1, ISSN 1560-9146. DOI 10.15381/IDATA.V24I1.18402.

- CANDIA CAMPANO, C., AGUIRRE GONZÁLEZ, M., CORREA FARIÁS, N. y HERRERA GONZÁLEZ, M.J., 2016. La productividad total de factores en el sector manufacturero chileno. *Revista de Economía Institucional* [en línea], vol. 18, no. 35, [consulta: 3 marzo 2023]. ISSN 2346-2450. DOI 10.18601/01245996.V18N35.12. Disponible en: <https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/ecoins/article/view/4723/5733>.
- CARRILLO FLORES, A.L., 2015. Población y Muestra [en línea]. Mexico: Universidad Autónoma del Estado de México. [consulta: 2 marzo 2023]. Disponible en: <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/35134>.
- CARVALLO CUMPA, R.I., 2018. "FACTORES DEL MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM) Y SU IMPORTANCIA EN LA PRODUCTIVIDAD": una revisión de la literatura científica. S.I.: s.n.
- CASTILLO FLORES, Á.L., FERNÁNDEZ GARCÍA, L.G. y ÁNGELES RESÉNDIZ, L.A., 2018. *Revista de Ingeniería Industrial Impacto del TPM en el Desempeño Operativo de las Empresas Industriales del Sur de Tamaulipas Impact of the TPM on the Operational Performance of the Industrial Companies of the South of Tamaulipas*. Junio [en línea], vol. 2, no. 4, [consulta: 18 abril 2023]. Disponible en: www.ecorfan.org/republicofperu.
- CHÁVEZ VALDEZ, S.M., ESPARZA DEL VILLAR, Ó.A. y RIOSVELASCO MORENO, L., 2020. Diseños preexperimentales y cuasiexperimentales aplicados a las ciencias sociales y la educación. *Enseñanza e Investigación en Psicología* [en línea], vol. 2, no. 2, [consulta: 3 marzo 2023]. ISSN 2683-2046. Disponible en: <https://www.revistacneip.org/index.php/cneip/article/view/104>.
- CONDEZO LOPEZ, G., 2020. Implementación de la metodología TPM para mejorar la productividad del proceso de mantenimiento correctivo de los equipos de maquinaria pesada de construcción con la empresa Cosapi S.A. Lima 2019. Universidad Privada del Norte [en línea], [consulta: 11 abril 2023]. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/23482>.
- FONTALVO HERRERA, T., DE LA HOZ GRANADILLO, E. y MORELOS GÓMEZ, J., 2018. La productividad y sus factores: Incidencia en el mejoramiento organizacional. *Dialnet* [en línea], vol. 16, no. 1, [consulta: 31 marzo 2023].

ISSN 1692-8563. DOI 10.15665/rde.v15i2.1375. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6233008&info=resumen&idoma=ENG>.

FORNÉS RIVERA, R.D., CONANT PABLOS, M.A., CANO CARRASCO, A. y GUTIÉRREZ BELTRÁN, R.C., 2020. Sistemas de gestión en mantenimiento: propuesta de un TPM en una empresa productora de marcos y molduras de la región Maintenance management systems: proposal for a TPM in a company producing frames and moldings in the region. Junio [en línea], vol. 4, no. 10, [consulta: 11 abril 2023]. DOI 10.35429/JTIP.2020.10.4.11.17. Disponible en: www.ecorfan.org/taiwan.

GARCÍA ALCARAZ, J.L., ROMERO GONZÁLEZ, J. y NORIEGA MORALES, S.A., 2015. El éxito del mantenimiento productivo total y su relación con los factores administrativos. Contaduría y administración [en línea], vol. 57, no. 4, [consulta: 11 abril 2023]. ISSN 0186-1042. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-10422012000400009&lng=es&nrm=iso&tlng=es.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, R. y MENDOZA, C., 2018. Las rutas Cuantitativa Cualitativa y Mixta [en línea]. México: s.n. [consulta: 3 abril 2023]. ISBN 978-1-4562-6096-5. Disponible en: shorturl.at/mwS39.

HERRERA GALÁN, M. y DUANY ALFONZO, Y., 2016. Metodología e implementación de un programa de gestión de mantenimiento. Ingeniería Industrial [en línea], vol. XXXVII, no. 1, [consulta: 3 abril 2023]. ISSN 1815-5936. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360443665001>.

MEJÍA GUERRER HANS, 2018. "Implementación del Mantenimiento Productivo Total para optimizar la Productividad en una empresa fabricante de transformadores, Lima 2017". Universidad César Vallejo [en línea], [consulta: 18 abril 2023]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/23259>.

MEZA SALGADO LUIS, 2017. Aplicación de tres pilares del mantenimiento productivo total para mejorar la eficiencia global de los equipos en la Planta Merrill Crowe de la Empresa Minera Barrick Misquichilca Unidad Pierina

- HUARAZ-2017. Universidad César Vallejo [en línea], [consulta: 18 abril 2023]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/28364>.
- MORENO VÁSQUEZ, P. y CALVILLO VALDEZ, O.D., 2018. Revista de Ingeniería Industrial El Mantenimiento Productivo Total «TPM» como factor para el aumento de la productividad y el nivel de aceptación del producto terminado Total Productive Maintenance «TPM» as a factor for the increase of productivity and the level of acceptance of the finished product. [en línea], vol. 2, [consulta: 18 abril 2023]. Disponible en: www.ecorfan.org/republicofperu.
- MORENO VÁZQUEZ, P. y CALVILLO VALDEZ, O.D., 2018. El Mantenimiento Productivo Total “TPM” como factor para el aumento de la productividad y el nivel de aceptación del producto terminado. Revista de Ingeniería Industrial [en línea], vol. 2, no. 3, [consulta: 3 abril 2023]. ISSN 2523-0344. Disponible en: <http://reini.utcv.edu.mx:80/handle/123456789/1274>.
- MUDIT MOHAN SAXENA, 2021. Total productive maintenance (TPM); as a vital function in manufacturing systems - Dialnet. Dialnet [en línea], [consulta: 11 abril 2023]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8260968&info=resumen&idoma=ENG>.
- PALOMINO VALLES, A.F. y TOKUMORI WONG, M., 2020. Propuesta para mejorar la disponibilidad de equipos en el sector construcción para una empresa de alquiler de máquinas pesadas [en línea]. S.I.: s.n. [consulta: 11 abril 2023]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10757/653444>.
- PILLADO PORTILLO, M., CASTILLO PÉREZ, V.H. y DE LA RIVA RODRÍGUEZ, J., 2022. Metodología de administración para el mantenimiento preventivo como base de la confiabilidad de las máquinas. RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo [en línea], vol. 12, no. 24, [consulta: 3 abril 2023]. ISSN 2007-7467. DOI 10.23913/RIDE.V12I24.1218. Disponible en: <https://www.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/1218>.
- PINTO, G., SILVA, F.J.G., BAPTISTA, A., FERNANDES, N.O., CASAIS, R. y CARVALHO, C., 2020. TPM implementation and maintenance strategic plan –

- a case study. *Procedia Manufacturing*, vol. 51, ISSN 2351-9789. DOI 10.1016/J.PROMFG.2020.10.198.
- PORTUGAL REYES, S.J., 2018. Implementación del mantenimiento productivo total (TPM) para incrementar la productividad en la Empresa de transportes Los Cristales S.A.C., La Victoria, 2018 [en línea]. Perú: Universidad César Vallejo. [consulta: 3 abril 2023]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/32619>.
- PUNNA RAO, G. V., NALLUSAMY, S., CHAKRABORTY, P.S. y MURALIKRISHNA, S., 2020. Study on Productivity Improvement in Medium Scale Manufacturing Industry by Execution of Lean Tools. *International Journal of Engineering Research in Africa* [en línea], vol. 48, no. 1, [consulta: 11 abril 2023]. ISSN 1663-4144. DOI 10.4028/WWW.SCIENTIFIC.NET/JERA.48.193. Disponible en: <https://www.scientific.net/JERA.48.193>.
- RAFAEL MATEO MARTÍNEZ, 2015. Propuesta y validación de un modelo integrador de implantación del Mantenimiento Productivo Total (TPM). Aplicación en una empresa industrial. ,
- RAYME FLORES, M.S. y DIAZ DUMONT, J.R., 2021. Mantenimiento preventivo para incrementar la productividad en los equipos de medición. *Qantu Yachay* [en línea], vol. 1, no. 1, [consulta: 3 abril 2023]. ISSN 2810-8248. DOI 10.54942/qantuyachay.v1i1.8. Disponible en: <https://revistas.une.edu.pe/index.php/QantuYachay/article/view/8>.
- RODRÍGUEZ MEDINA, G., BALESTRINI ATENCIO, S., BALESTRIN ATENCIO, S. i, MELEÁN ROMERO, R. y RODRÍGUEZ CASTRO, B., 2002. Análisis estratégico del proceso productivo en el sector industrial. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)* [en línea], vol. VIII, no. 1, [consulta: 3 abril 2023]. ISSN 1315-9518. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28080109>.
- SIRA, S., 2011. Aplicación tecnológica del Diagrama Hombre-Máquinas. *Revista INGENIERÍA UC* [en línea], vol. 18, no. 3, [consulta: 3 abril 2023]. ISSN 1316-6832. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70723269003>.
- TAMAYO TAMAYO, M., 2014. El proceso de la Investigación Científica. [en línea], [consulta: 24 mayo 2023]. Disponible en: www.noriega.com.mx.

TORRES FLORES, J.A., 2018. Plan de mantenimiento preventivo para incrementar la productividad de la empresa Ofilab Perú SAC - Lima, 2018 [en línea]. Perú: Universidad César Vallejo. [consulta: 3 marzo 2023]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/40604>.

ZHANG TIAN, X. y JENG CHIN, F., 2021. Implementing total productive maintenance in a manufacturing small or medium-sized enterprise. *Journal of Industrial Engineering and Management* [en línea], vol. 14, no. 2, [consulta: 11 abril 2023]. ISSN 2013-8423. DOI 10.3926/jiem.3286. Disponible en: <https://www.jiem.org/index.php/jiem/article/view/3286>.

ANEXOS

Anexo 1. Operalización de las variables.

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Mantenimiento productivo total	Medrano (2017) Es un grupo de acciones que consolida la vida programada de equipos o máquinas, abarcando desde la limpieza, arreglos y reparaciones; aumentando notablemente la productividad, mayor eficiencia en los empleados y trabajos satisfactorios, maximizando la eficiencia de los equipos y optimizando el ciclo de vida de las máquinas de producción.	Es aquella enfocada en la gestión que tiene en cuenta todo lo concerniente a los equipos, personal operativo y proceso de producción, con el fin de lograr el buen funcionamiento de los equipos y operaciones.	Mantenimiento autónomo	$IDM = ((HTO - HPM) - HTO) \times 100$ <i>IDM = Índice Disponibilidad de Maquinaria.</i> <i>HPM = Horas de Parada de Mantenimiento.</i> <i>HTO = Horas Totales de operacion.</i>	Razón
			Mantenimiento planificado	<p style="text-align: center;">Tiempo medio entre fallos</p> $MTBF = \frac{\text{Tiempo Total de trabajo} - \text{Tiempo de averia}}{\text{Numero de fallos}}$ <p style="text-align: center;">Tiempo medio para reparación</p> $MTTR = \frac{\text{Tiempo total de mantenimiento}}{\text{Numero de reparaciones}}$	
			5s	<ul style="list-style-type: none"> - Clasificación - Orden - Limpieza - Estandarización - Disciplina 	
			Disponibilidad	<ul style="list-style-type: none"> - $(MTBF / (MTBF + MTTR)) \times 100\%$ 	
			OEE	Disponibilidad x rendimiento x calidad	

Productividad	Según Fontalvo, De la Hoz y Morelos (2018) la productividad es aquella que guarda relación entre la producción y los recursos que intervienen en dicha producción, de tal manera abarca todo lo que interviene en el proceso de producción de la materia prima para el bienestar social, por lo que se debe hacer uso de estándares competitivos para su producción. Por tanto, es un proceso en donde participan elementos, actividades y recursos para obtener diversos resultados.	Actividad encargada de la elaboración de materia prima, abarcando a su vez todos los medios y recursos que intervienen en dicha fabricación.	Productividad de la hora máquina	$P(h.h) = \frac{Produccion}{n^{\circ} Horas maquina}$	Razón
			Productividad de la hora hombre	$P(h.m) = \frac{Produccion}{n^{\circ} Horas hombre}$	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. Autorización de la empresa pesquera.



"PESQUERA MIGUEL ANGEL S.A.C."
Calle Pedro de Candía N° 274, Urbanización Valle Hermoso, Interior 2, Santiago de Surco, Lima, Lima
RUC: 20445781313

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

Santa, 21 de octubre de 2022

Carta N° 21.10-2022 (1) – PMA/CN

Ms. GRACIA ISABEL GALARRETA OLIVEROS
Coordinadora de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
Chimbote. -

Asunto: Permiso de uso de datos e información de "Pesquera Miguel Ángel S.A.C."

De nuestra consideración:

Yo, **MIGUEL DULCE MORALES** identificado con DNI N° 32924347, en calidad de Gerente Financiero de "PESQUERA MIGUEL ANGEL S.A.C." con RUC N° 20445781313; ante ustedes me presento y comunico la **AUTORIZACION y/o PERMISO** de uso de datos e información de nuestra representada – Planta de enlatado de Pescado; por parte de su alumno **DULCE ALEJOS JOEL DAVID** identificado con DNI N° 73805474 y **CASTILLO CABALLERO CHRISTIAN BRANDON** identificado con DNI N° 74436761 para la elaboración de su tesis.

Doy mi conformidad para que me notifiquen mediante correo electrónico a: criboja@yahoo.com o se contacten llamando al teléfono N° 931813819 / 043-502655.

Sin otro particular, quedo de usted.

Atentamente, Miguel Angel S.A.C.

PESQUERA MIGUEL ANGEL S.A.C.

Miguel A. Dulce Morales
GERENTE FINANCIERO

Anexo 3. Validación de instrumentos de recolección y análisis de datos.

Yo, **Mg. Ing. Jhonatan Ulises Pereda Carhuajulca** con DNI: **46704008** de profesión **Ingeniero Industrial** desempeñándome actualmente como jefe de SSOMA, hago constancia de la revisión del instrumento bajo las siguientes características:

Nombre del instrumento: Formato de análisis de criticidad de los equipos, Checklist (5S), Formato de mantenimiento planificado, Formato de mantenimiento autónomo y Formato de entrevista.

Fin/objetivo del instrumento:

Se determinará el estado actual de las máquinas selladoras, estado del lugar de trabajo, ejecutar el mantenimiento planificado mensual, ejecutar el mantenimiento autónomo mensual y conocer los problemas constantes.

Para su aplicación en el desarrollo de la investigación titulada:

“Implementación del mantenimiento productivo total (TPM) para incrementar la productividad en la empresa Miguel Ángel S.A.C 2022”

Variable que mide el instrumento: **Dependiente**
Independiente (x)

Nombre de la variable: Mantenimiento Productivo Total (TPM)

Dimensión asociada: Análisis de criticidad, 5S, mantenimiento planificado, mantenimiento autónomo y entrevista.

EVALUACIÓN	Deficiente	Regular	Bueno	Excelente
Coherencia de los ítems con la variable			X	
Coherencia de los ítems con la dimensión			X	
Coherencia de los ítems con los indicadores			X	
Claridad y precisión de los ítems				X
Redacción de los ítems				X

Chimbote, 29 de noviembre del 2022



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
Ing. Jhonatan Ulises Pereda Carhuajulca
INGENIERO INDUSTRIAL
C.I.P. N.º 259100

Firma del experto

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

Yo, **Mg. Ing. Cristian Arnulfo Olivera Huamán** con DNI: **73113683** de profesión **Ingeniero Industrial** desempeñándome actualmente como Jefe de SSOMA, hago constancia de la revisión del instrumento bajo las siguientes características:

Nombre del instrumento: Formato de análisis de criticidad de los equipos, Checklist (5S), Formato de mantenimiento planificado, Formato de mantenimiento autónomo y Formato de entrevista.

Fin/objetivo del instrumento:

Se determinará el estado actual de las máquinas selladoras, estado del lugar de trabajo, ejecutar el mantenimiento planificado mensual, ejecutar el mantenimiento autónomo mensual y conocer los problemas constantes.

Para su aplicación en el desarrollo de la investigación titulada:

"Implementación del mantenimiento productivo total (TPM) para incrementar la productividad en la empresa Miguel Ángel S.A.C 2022"

Variable que mide el instrumento: **Dependiente**
Independiente (x)

Nombre de la variable: Mantenimiento Productivo Total (TPM)

Dimensión asociada: Análisis de criticidad, 5S, mantenimiento planificado, mantenimiento autónomo y entrevista.

EVALUACIÓN	Deficiente	Regular	Bueno	Excelente
Coherencia de los ítems con la variable			X	
Coherencia de los ítems con la dimensión			X	
Coherencia de los ítems con los indicadores			X	
Claridad y precisión de los ítems			X	
Redacción de los ítems				X

Chimbote, 29 de noviembre del 2022



CRISTIAN ARNULFO OLIVERA HUAMÁN
ING. INDUSTRIAL
Reg. Colegio de Ingenieros CP 12° 21142

Firma del experto

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

Yo, **Ing. Héctor Daniel Velásquez Trujillo** con DNI: **70307160** de profesión **Ingeniero Industrial** desempeñándome actualmente como jefe de producción, hago constancia de la revisión del instrumento bajo las siguientes características:

Nombre del instrumento: Formato de análisis de criticidad de los equipos, Checklist (5S), Formato de mantenimiento planificado, Formato de mantenimiento autónomo y Formato de entrevista.

Fin/objetivo del instrumento:

Se determinará el estado actual de las máquinas selladoras, estado del lugar de trabajo, ejecutar el mantenimiento planificado mensual, ejecutar el mantenimiento autónomo mensual y conocer los problemas constantes.

Para su aplicación en el desarrollo de la investigación titulada:

"Implementación del mantenimiento productivo total (TPM) para incrementar la productividad en la empresa Miguel Ángel S.A.C 2022"

Variable que mide el instrumento: **Dependiente**
Independiente (x)

Nombre de la variable: Mantenimiento Productivo Total (TPM)

Dimensión asociada: Análisis de criticidad, 5S, mantenimiento planificado, mantenimiento autónomo y entrevista.

EVALUACIÓN	Deficiente	Regular	Bueno	Excelente
Coherencia de los ítems con la variable			X	
Coherencia de los ítems con la dimensión			X	
Coherencia de los ítems con los indicadores				X
Claridad y precisión de los ítems				X
Redacción de los ítems				X


Ing. Héctor Velásquez Trujillo
Jefe de Producción

Chimbote, 29 de noviembre del 2022

Firma del experto

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

ANÁLISIS DE CRITICIDAD DE EQUIPOS-MÁQUINAS SELLADORAS			
CLASE	N°	ACCIONES	CLASIFICACIÓN (1-5)
GENERAL	1	Máquina libre de impurezas, polvo o mermas de conserva	
	2	Equipo bien ajustado, tuercas y pernos	
ELÉCTRICA	3	Conexiones ajustadas y cables eléctricos revestidos	
	4	Paneles de control y medidores limpios y operables	
	5	Calibración trabajando	
LUBRICACIÓN	6	Buena lubricación de los rodajes	
	7	Retenedores libre de polvo	
	8	Indicadores de temperatura operables	
LUGAR DE TRABAJO	9	Repuestos en stock	
	10	Área de trabajo libre de polvo o mermas de conserva	
	11	Herramientas ubicadas cerca del operador	
	12	Herramientas adecuadas	
CONTROL	13	Planificación diaria de limpieza	
	14	Control de mantenimiento	

MANTENIMIENTO PLANIFICADO

ÁREA DE TRABAJO		LÍNEA	
MÁQUINA Y/O EQUIPO			
CODIGO DE MÁQUINA			

ACCIONES DE SEGURIDAD ANTES DE EMPEZAR CON LOS TRABAJOS	OK	OBSERVACIONES
Desactivar la energía eléctrica de las máquinas (interruptor principal)		
Desconectar el suministro de gas, aire comprimido y agua si fuera el caso		
Colocar en un lugar visible el cartel de máquinas en mantenimiento		
Utilizar el EPP adecuadamente para cada actividad		

N°	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	TIEMPO	RESPONSABLE

	CARGO		FIRMA
Elaborado por			
Revisado por	JEFE DE MANTENIMIENTO		
Aprobado por	JEFE DE PLANTA		



Consecutivo



Área: _____ Máquina: _____

Encontrada por: _____

Prioridad:

Fecha:

Síntoma/Anomalía:

DESCRIPCIÓN DE LA ANORMALIDAD

.....
.....
.....

CAUSA RAIZ / POR QUE?

.....
.....
.....

Acción Implementada:

DESCRIPCIÓN DE LA REPARACIÓN

.....
.....
.....
.....

Inicio: / / /

Fin: / / /

Jefe de Producción

Supervisor de Mantenimiento



DESCRIPCIÓN DE CAMPOS

Área: lugar donde se encuentra el equipo

Máquina: equipo en el presente la anomalía

Encontrada por: persona que detecta la anomalía

PRIORIDAD

- A. Alto impacto en seguridad, calidad, operación o máquina**
- B. Medio impacto en seguridad, calidad, operación o máquina**
- C. Bajo impacto en seguridad, calidad, operación o máquina**

SÍNTOMA / ANOMALÍA

- | | | |
|-------------------------|----------------------------|-------------------------|
| 1. Calentamiento | 6. Holgura | - Ruido |
| 2. Corrosión | 7. Lubricación | - Vibración |
| 3. Desgaste | 8. Ruptura / grieta | - Fuga |
| 4. Desalineación | 9. Refrigeración | - Corto circuito |
| 5. Fijación | 10. Contaminación | - Sobrecarga |

Descripción de la Anormalidad: Detalle de la anomalía presentada

Causa / ¿Por qué?: Causa raíz que originó la anomalía

Acción Implementada

- | | | |
|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1. Alineación | 6. Acoplado | - Regulado |
| 2. Balanceo | 7. Reiniciado | - Limpieza |
| 3. Conectado | 8. Soldado | - Ajuste |
| 4. Lubricado | 9. Substituido | - Montaje |
| 5. Fijado / reapretado | 10. Sellado | - Capacitación |

Descripción de la Reparación: detalle de la acción implementada

Inicio:

Fin:

Jefe de producción:

Supervisión de Mantenimiento:



Formato de entrevista

Entrevistado:

Cargo: Jefe de la Calidad

Cargo: Supervisor general de mantenimiento

Cargo: Jefe de producción

Cargo: Jefe de Planta

Cargo: Jefe de Seguridad

Fecha:

1. ¿Qué tan eficiente es el proceso productivo?

.....
.....

2. ¿Se gestiona adecuadamente el tiempo operativo para aumentar la eficiencia de los trabajadores y del proceso en sí?

.....
.....

3. ¿En los últimos meses, la empresa ha generado la producción que se estimaba?

.....
.....

4. ¿Qué problemas se ha encontrado en el proceso productivo?

.....
.....

5. ¿Se busca periódicamente eliminar las ineficiencias del sistema que provocan las fallas?


.....
.....

6. ¿Se han observado paradas o retrasos en el proceso productivo en los últimos meses?

.....
.....

**INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS BRINDADOS POR LA EMPRESA
PESQUERA MIGUEL ANGEL S.A.C**

I. PRODUCCIÓN

	<i>Parte diario de producción de conservas</i>						<i>Fecha:</i>
	<i>N°</i>	<i>Fecha</i>	<i>Especie procesada</i>	<i>Materia prima por producto (t)</i>	<i>Tipo de producto</i>	<i>Producto</i>	<i>Presentación</i>

	REGISTRO DE MANTENIMIENTO POR MÁQUINA		
	<i>FECHA:</i> _____		
	<i>USUARIO:</i> _____		
	<i>CÓDIGO:</i> _____		
<i>N° Máquina</i>			
<i>Modelo</i>			
<i>Código</i>			
<i>Acción preventiva realizada</i>	<i>Tipo de Mantenimiento</i>	<i>Técnico</i>	<i>Observaciones</i>

Anexo 4. Entrevista aplicada al personal de la línea de cocido
Encuesta aplicada al jefe de producción

1. ¿Qué tan eficiente es el proceso productivo?

Es de manera regular, ya que no se llega a cumplir la meta establecida en un inicio, sino que siempre hay un faltante en el producto terminado, lo que ocasiona que se tenga una baja productividad en cuanto a la entrega de los pedidos.

2. ¿Se lleva a cabo una adecuada gestión de los tiempos de las operaciones, permitiendo una eficiencia tanto de los trabajadores como del proceso en sí?

No se lleva una adecuada gestión de tiempos en la producción, ya que no se realiza un plan de producción que pueda mitigar todos los riesgos que se puedan presentar en el trabajo, el cual afecta de manera directa a que se tenga una baja productividad.

3. ¿La productividad de la empresa en los últimos meses ha sido la esperada?

No ha sido la esperada, ya que entre lo planificado y lo real, hay un margen de error de +/- 12%, lo cual genera que aún mas se tenga una baja productividad dentro de la empresa pesquera.

4. ¿Cuáles son las deficiencias del proceso productivo?

Que las máquinas sufren demasiadas paradas intempestivas por lo que hace que la disponibilidad de los activos fijos sea baja, afectando así, que no se llegue a cumplir la producción estimada.

5. ¿Se busca periódicamente eliminar las ineficiencias del sistema que provocan las fallas?

Sí, pero en el afán de querer mitigar esos errores que generan la baja productividad, la alta gerencia no nos da el tiempo necesario de poder armar un plan de acción.

6. ¿Se han observado paradas o retrasos en el proceso productivo en los últimos meses?

Sí, especialmente en el proceso de sellado, ya que la máquina selladora es la que más paradas intempestivas sufren, lo que ocasiona que no se llegue a trabajar las horas planificadas.


PESQUERA MIGUEL ANGELO S.A.C.

Ing. Héctor Velásquez Trujillo
JEFE DE PRODUCCIÓN

Encuesta aplicada al jefe de calidad

1. ¿Qué tan eficiente es el proceso productivo?

Es de manera regular, ya que no se cumple con la demanda estimada, porque hay mucha pérdida en la materia prima.

2. ¿se lleva a cabo una adecuada gestión de los tiempos de las operaciones, permitiendo una eficiencia tanto de los trabajadores como del proceso en sí?

No hay una planificación de tiempos en la producción, ya que no hay un plan de producción dentro de la empresa.

3. ¿la productividad de la empresa en los últimos meses ha sido la esperada?

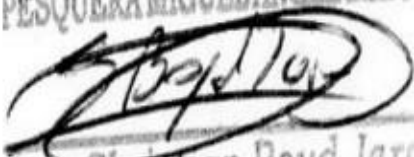
No.

4. ¿Cuáles son las deficiencias del proceso productivo?

Los muchos problemas de las máquinas, porque hay demasiadas paradas intempestivas.

5. ¿se busca periódicamente eliminar las ineficiencias del sistema que provocan las fallas?

Sí, pero no se llega a cumplir con la meta trazada.

PESQUERA MIGUEL ANGEL S.A.C.

Ing. Christian Boyd Jara
JEFE DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

Encuesta aplicada al jefe de cierre

1. ¿Qué tan eficiente es el proceso productivo?

Regular, ya que no toda la producción esperada, se cumple.

2. ¿se lleva a cabo una adecuada gestión de los tiempos de las operaciones, permitiendo una eficiencia tanto de los trabajadores como del proceso en sí?

No.

3. ¿la productividad de la empresa en los últimos meses ha sido la esperada?

No ha sido la esperado.

4. ¿Cuáles son las deficiencias del proceso productivo?

Existe muchas paradas de las máquinas, especialmente de la máquina selladora.

5. ¿se busca periódicamente eliminar las ineficiencias del sistema que provocan las fallas?

Sí, pero no se llega a cumplir.

ING. Nelson García Ramírez: jefe de cierre

Encuesta aplicada al asistente de calidad

1. ¿Qué tan eficiente es el proceso productivo?

En regular.

2. ¿se lleva a cabo una adecuada gestión de los tiempos de las operaciones, permitiendo una eficiencia tanto de los trabajadores como del proceso en sí?

No.

3. ¿la productividad de la empresa en los últimos meses ha sido la esperada?

No.

4. ¿Cuáles son las deficiencias del proceso productivo?

Si, especialmente en la máquina selladora que siempre falla.

5. ¿se busca periódicamente eliminar las ineficiencias del sistema que provocan las fallas?

Sí, pero no se llega a cumplir.

ING. Jean Pool Enriquez López: Asistente de calidad

Encuesta aplicada al jefe de producción

1. ¿Qué tan eficiente es el proceso productivo?

Es de manera regular, ya que no hay una planificación de la producción dentro de la línea de cocido.

2. ¿se lleva a cabo una adecuada gestión de los tiempos de las operaciones, permitiendo una eficiencia tanto de los trabajadores como del proceso en sí?

No.

3. ¿la productividad de la empresa en los últimos meses ha sido la esperada?

No ha sido la esperada.

4. ¿Cuáles son las deficiencias del proceso productivo?

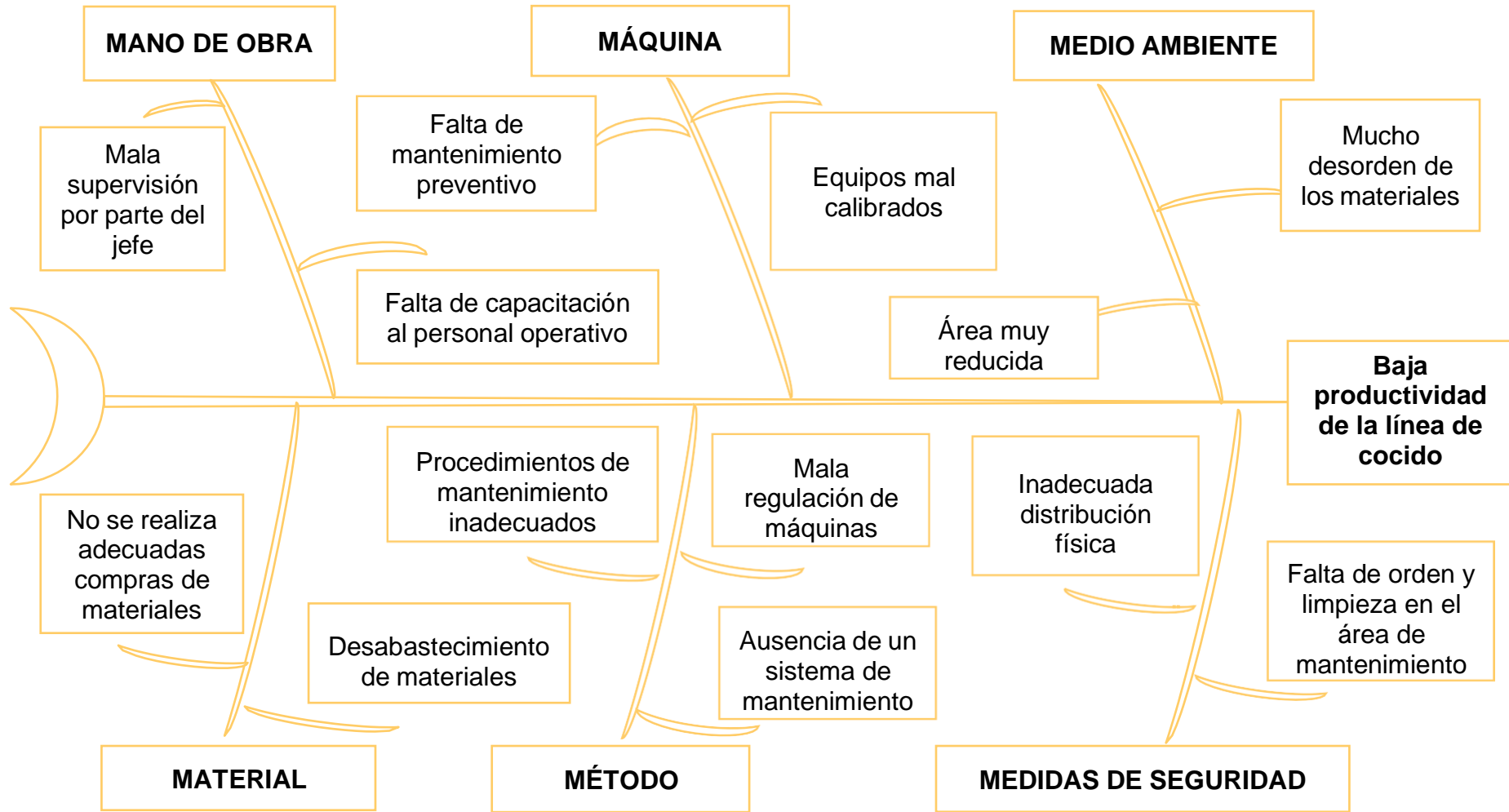
Existe muchas paradas de las máquinas, especialmente de la máquina selladora.

5. ¿se busca periódicamente eliminar las ineficiencias del sistema que provocan las fallas?

Sí, pero no se llega a cumplir con la meta trazada.

ING. Jhony Vera Alvarado: jefe de producción

Anexo 5. Elaboración del diagrama de Ishikawa.



Anexo 6. Cálculos para la obtención del diagrama de Pareto.



Yo, Héctor Velásquez Trujillo, siendo el jefe de producción de la empresa Pesquera Miguel Ángel SAC, con RUC 20445781313, ubicada en CAR. PANAM. NORTE SEC. LA PRIMAVERA KM. 441 / ANCASH - SANTA – SANTA, digo:

Se le brinda la frecuencia de las causas que generan la baja productividad de la línea de cocido de la empresa PESQUERA MIGUEL ANGEL SAC, que fueron evaluados en el periodo del año 2022, a los estudiantes Castillo Caballero, Christian Brandon y Dulce Alejos, Joel David, estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, filial Chimbote, quienes vienen realizando su proyecto de investigación dentro de la empresa mencionado líneas arriba, se les otorga los siguientes datos, con fines académicos.

Causas	Frecuencia
Falta de mantenimiento preventivo	135
Procedimientos de mantenimiento inadecuados	95
Inadecuada distribución física	82
Falta de capacitación al personal operativo	72
Falta de un plan agregado de producción óptimo	60
Falta de orden y limpieza en el área de mantenimiento	21
Inadecuada planificación de compras	20
Desabastecimiento de materiales	18
Equipos mal calibrados	16
Mala regulación de maquinas	14
No cuenta con un sistema de mantenimiento	11
Supervisión deficiente por parte de los jefes	10
Área muy reducida	6


Ing. Héctor Velásquez Trujillo
JEFE DE PRODUCCIÓN

Causas	Frecuencia	Frecuencia Acumulada	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Falta de mantenimiento preventivo	135	135	22.2	22.24
Procedimientos de mantenimiento inadecuados	100	235	16.5	38.71
Inadecuada distribución física	94	329	15.5	54.20
Falta de capacitación al personal operativo	88	417	14.5	68.70
Falta de un plan agregado de producción óptimo	74	491	12.2	80.89
Falta de orden y limpieza en el área de mantenimiento	21	512	3.5	84.35
Inadecuada planificación de compras	20	532	3.3	87.64
Material escaso, desabastecido	18	550	3.0	90.61
Equipos mal calibrados	16	566	2.6	93.25
Mala regulación de máquinas	14	580	2.3	95.55
Ausencia de un sistema de mantenimiento	11	591	1.8	97.36
Mala supervisión por parte del jefe.	10	601	1.6	99.01
Área muy reducida	6	607	1.0	100.00
	607			

Anexo 7. Cálculos iniciales del tiempo medio entre fallas de las máquinas de la línea de cocido.

Máquina: Balanza industrial					
Mes	Semana	Horas de proceso	# de reparaciones	MTBF semanal	Promedio de MTBF
Ago-22	1	61	4	15.25	15.75
	2	45	2	22.50	
	3	55	4	13.75	
	4	46	4	11.50	
Set-22	1	59	4	14.75	15.40
	2	48	4	12.00	
	3	62	4	15.50	
	4	58	3	19.33	
Oct-22	1	53	3	17.67	16.92
	2	54	3	18.00	
	3	48	4	12.00	
	4	60	3	20.00	
Nov-22	1	51	2	25.50	26.50
	2	58	2	29.00	
	3	58	2	29.00	
	4	45	2	22.50	
Dic-22	1	49	4	12.25	18.52
	2	57	3	19.00	
	3	43	3	14.33	
	4	57	2	28.50	
Máquina: Caldero					
Ago-22	1	61	4	15.25	18.38
	2	58	2	29.00	
	3	51	3	17.00	
	4	49	4	12.25	
Set-22	1	57	2	28.50	25.00
	2	61	2	30.50	
	3	60	2	30.00	

	4	44	4	11.00	
Oct-22	1	58	2	29.00	18.00
	2	41	3	13.67	
	3	43	3	14.33	
	4	45	3	15.00	
Nov-22	1	60	3	20.00	17.31
	2	47	2	23.50	
	3	42	3	14.00	
	4	47	4	11.75	
Dic-22	1	47	3	15.67	17.92
	2	52	2	26.00	
	3	51	3	17.00	
	4	52	4	13.00	
Máquina: Motor					
Ago-22	1	46	4	11.50	18.06
	2	42	2	21.00	
	3	43	4	10.75	
	4	58	2	29.00	
Set-22	1	51	4	12.75	13.23
	2	41	3	13.67	
	3	58	4	14.50	
	4	48	4	12.00	
Oct-22	1	59	2	29.50	22.13
	2	42	3	14.00	
	3	45	3	15.00	
	4	60	2	30.00	
Nov-22	1	47	3	15.67	16.50
	2	54	3	18.00	
	3	44	4	11.00	
	4	64	3	21.33	
Dic-22	1	61	4	15.25	14.10
	2	47	4	11.75	
	3	47	4	11.75	

	4	53	3	17.67	
Máquina: Marmita					
Ago-22	1	59	4	14.75	14.52
	2	55	4	13.75	
	3	45	4	11.25	
	4	55	3	18.33	
Set-22	1	46	2	23.00	15.00
	2	48	4	12.00	
	3	57	4	14.25	
	4	43	4	10.75	
Oct-22	1	40	3	13.33	15.67
	2	42	3	14.00	
	3	46	3	15.33	
	4	60	3	20.00	
Nov-22	1	40	2	20.00	19.69
	2	51	3	17.00	
	3	49	4	12.25	
	4	59	2	29.50	
Dic-22	1	45	2	22.50	16.67
	2	55	4	13.75	
	3	47	4	11.75	
	4	56	3	18.67	
Máquina: Exhauster					
Ago-22	1	61	2	30.50	21.21
	2	46	3	15.33	
	3	57	3	19.00	
	4	40	2	20.00	
Set-22	1	62	3	20.67	20.33
	2	47	3	15.67	
	3	60	2	30.00	
	4	60	4	15.00	
Oct-22	1	45	2	22.50	17.25
	2	42	2	21.00	

	3	60	4	15.00	
	4	42	4	10.50	
Nov-22	1	39	4	9.75	20.44
	2	52	2	26.00	
	3	62	2	31.00	
	4	45	3	15.00	
Dic-22	1	47	4	11.75	20.98
	2	57	2	28.50	
	3	59	3	19.67	
	4	48	2	24.00	
Máquina: Selladora					
Ago-22	1	52	2	26.00	21.63
	2	55	2	27.50	
	3	57	3	19.00	
	4	42	3	14.00	
Set-22	1	44	4	11.00	13.25
	2	47	4	11.75	
	3	59	4	14.75	
	4	62	4	15.50	
Oct-22	1	39	2	19.50	17.98
	2	41	2	20.50	
	3	57	4	14.25	
	4	53	3	17.67	
Nov-22	1	60	4	15.00	17.98
	2	49	2	24.50	
	3	56	3	18.67	
	4	55	4	13.75	
Dic-22	1	43	3	14.33	21.02
	2	49	4	12.25	
	3	55	2	27.50	
	4	60	2	30.00	
Máquina: Autoclave					
Ago-22	1	54	2	27.00	27.38

	2	56	2	28.00	
	3	50	2	25.00	
	4	59	2	29.50	
Set-22	1	58	4	14.50	15.54
	2	41	2	20.50	
	3	41	3	13.67	
	4	54	4	13.50	
Oct-22	1	57	4	14.25	18.08
	2	52	3	17.33	
	3	49	4	12.25	
	4	57	2	28.50	
Nov-22	1	61	3	20.33	21.46
	2	39	2	19.50	
	3	52	2	26.00	
	4	60	3	20.00	
Dic-22	1	51	3	17.00	15.73
	2	55	4	13.75	
	3	56	3	18.67	
	4	54	4	13.50	

Anexo 8. Cálculos iniciales del tiempo medio para reparar las máquinas de la línea de cocido.

Máquina: Balanza industrial					
Mes	Semana	Horas de reparación	# de reparaciones	MTTR semanal	Promedio de MTTR
Ago-22	1	30	4	7.50	7.19
	2	18	2	9.00	
	3	22	4	5.50	
	4	27	4	6.75	
Set-22	1	18	4	4.50	6.38
	2	22	4	5.50	
	3	22	4	5.50	
	4	30	3	10.00	
Oct-22	1	24	3	8.00	7.06
	2	23	3	7.67	
	3	17	4	4.25	
	4	25	3	8.33	
Nov-22	1	24	2	12.00	11.13
	2	17	2	8.50	
	3	26	2	13.00	
	4	22	2	11.00	
Dic-22	1	27	4	6.75	8.19
	2	16	3	5.33	
	3	26	3	8.67	
	4	24	2	12.00	
Máquina: Caldero					
Ago-22	1	29	4	7.25	9.33
	2	29	2	14.50	
	3	28	3	9.33	
	4	25	4	6.25	
Set-22	1	18	2	9.00	10.69
	2	25	2	12.50	
	3	29	2	14.50	

	4	27	4	6.75	
Oct-22	1	15	2	7.50	8.04
	2	29	3	9.67	
	3	18	3	6.00	
	4	27	3	9.00	
Nov-22	1	27	3	9.00	8.90
	2	25	2	12.50	
	3	22	3	7.33	
	4	27	4	6.75	
Dic-22	1	23	3	7.67	7.04
	2	18	2	9.00	
	3	15	3	5.00	
	4	26	4	6.50	
Máquina: Motor					
Ago-22	1	23	4	5.75	8.31
	2	17	2	8.50	
	3	24	4	6.00	
	4	26	2	13.00	
Set-22	1	21	4	5.25	5.69
	2	24	3	8.00	
	3	21	4	5.25	
	4	17	4	4.25	
Oct-22	1	17	2	8.50	9.71
	2	25	3	8.33	
	3	30	3	10.00	
	4	24	2	12.00	
Nov-22	1	21	3	7.00	7.29
	2	28	3	9.33	
	3	22	4	5.50	
	4	22	3	7.33	
Dic-22	1	26	4	6.50	6.15
	2	18	4	4.50	
	3	25	4	6.25	

	4	22	3	7.33	
Máquina: Marmita					
Ago-22	1	27	4	6.75	6.69
	2	18	4	4.50	
	3	26	4	6.50	
	4	27	3	9.00	
Set-22	1	18	2	9.00	6.44
	2	20	4	5.00	
	3	22	4	5.50	
	4	25	4	6.25	
Oct-22	1	21	3	7.00	7.75
	2	24	3	8.00	
	3	22	3	7.33	
	4	26	3	8.67	
Nov-22	1	18	2	9.00	9.42
	2	29	3	9.67	
	3	24	4	6.00	
	4	26	2	13.00	
Dic-22	1	21	2	10.50	7.69
	2	20	4	5.00	
	3	25	4	6.25	
	4	27	3	9.00	
Máquina: Exhauster					
Ago-22	1	24	2	12.00	9.29
	2	16	3	5.33	
	3	19	3	6.33	
	4	27	2	13.50	
Set-22	1	22	3	7.33	8.38
	2	23	3	7.67	
	3	26	2	13.00	
	4	22	4	5.50	
Oct-22	1	24	2	12.00	9.19
	2	27	2	13.50	

	3	17	4	4.25	
	4	28	4	7.00	
Nov-22	1	28	4	7.00	9.13
	2	20	2	10.00	
	3	23	2	11.50	
	4	24	3	8.00	
Dic-22	1	22	4	5.50	9.42
	2	23	2	11.50	
	3	29	3	9.67	
	4	22	2	11.00	
Máquina: Selladora					
Ago-22	1	26	2	13.00	10.33
	2	24	2	12.00	
	3	22	3	7.33	
	4	27	3	9.00	
Set-22	1	22	4	5.50	5.13
	2	18	4	4.50	
	3	25	4	6.25	
	4	17	4	4.25	
Oct-22	1	24	2	12.00	9.63
	2	27	2	13.50	
	3	28	4	7.00	
	4	18	3	6.00	
Nov-22	1	20	4	5.00	6.75
	2	21	2	10.50	
	3	15	3	5.00	
	4	26	4	6.50	
Dic-22	1	22	3	7.33	9.71
	2	22	4	5.50	
	3	28	2	14.00	
	4	24	2	12.00	
Máquina: Autoclave					
	1	18	2	9.00	9.25

Ago-22	2	18	2	9.00		
	3	15	2	7.50		
	4	23	2	11.50		
Set-22	1	25	4	6.25		7.50
	2	21	2	10.50		
	3	24	3	8.00		
	4	21	4	5.25		
Oct-22	1	22	4	5.50		7.42
	2	20	3	6.67		
	3	18	4	4.50		
	4	26	2	13.00		
Nov-22	1	22	3	7.33		8.58
	2	27	2	13.50		
	3	17	2	8.50		
	4	15	3	5.00		
Dic-22	1	20	3	6.67	6.58	
	2	21	4	5.25		
	3	26	3	8.67		
	4	23	4	5.75		

Anexo 9. Cálculos iniciales de la disponibilidad de las máquinas.

Máquina	Mes	MTBF inicial	MTTR inicial	Promedio mensual	Promedio
Balanza industrial	08 – 22	15.75	7.19	68.66%	70.09%
	09 – 22	15.40	6.38	70.72%	
	10 – 22	16.92	7.06	70.55%	
	11 – 22	26.50	11.13	70.43%	
Caldero	08 – 22	18.38	9.33	66.32%	67.89%
	09 – 22	25.00	10.69	70.05%	
	10 – 22	18.00	8.04	69.12%	
	11 – 22	17.31	8.90	66.06%	
Motor	08 – 22	18.06	8.31	68.48%	69.32%
	09 – 22	13.23	5.69	69.93%	
	10 – 22	22.13	9.71	69.50%	
	11 – 22	16.50	7.29	69.35%	
Marmita	08 – 22	14.52	6.69	68.47%	68.25%
	09 – 22	15.00	6.44	69.97%	
	10 – 22	15.67	7.75	66.90%	
	11 – 22	19.69	9.42	67.64%	
Exhauster	08 – 22	21.21	9.29	69.54%	68.69%
	09 – 22	20.33	8.38	70.83%	

	10 – 22	17.25	9.19	65.25%	
	11 – 22	20.44	9.13	69.13%	
Selladora	08 – 22	21.63	10.33	67.67%	69.40%
	09 – 22	13.25	5.13	72.11%	
	10 – 22	17.98	9.63	65.13%	
	11 – 22	17.98	6.75	72.70%	
Autoclave	08 – 22	27.38	9.25	74.74%	71.13%
	09 – 22	15.54	7.50	67.45%	
	10 – 22	18.08	7.42	70.92%	
	11 – 22	21.46	8.58	71.43%	
Disponibilidad inicial de las máquinas					69.25%

Anexo 10. Cálculos iniciales de la productividad de máquina.

Máquina: Balanza industrial					
Mes	Semana	Horas de proceso	Producción	Productividad de hora máquina	Promedio de productividad de hora máquina por mes
Ago-22	Semana 1	61	11,602	190.20	218.15
	Semana 2	45	10,674	237.20	
	Semana 3	55	11,032	200.58	
	Semana 4	46	11,252	244.61	
Set-22	Semana 1	59	12,831	217.47	200.04
	Semana 2	48	10,217	212.85	
	Semana 3	62	10,893	175.69	
	Semana 4	58	11,259	194.12	
Oct-22	Semana 1	53	12,980	244.91	226.27
	Semana 2	54	11,466	212.33	
	Semana 3	48	11,912	248.17	
	Semana 4	60	11,981	199.68	
Nov-22	Semana 1	51	10,703	209.86	239.40
	Semana 2	58	13,477	232.36	
	Semana 3	58	12,586	217.00	
	Semana 4	45	13,427	298.38	
Máquina: Caldero					
Ago-22	Semana 1	61	13,332	218.56	220.17
	Semana 2	58	10,668	183.93	
	Semana 3	51	12,303	241.24	
	Semana 4	49	11,611	236.96	
Set-22	Semana 1	57	11,483	201.46	209.26
	Semana 2	61	10,693	175.30	
	Semana 3	60	13,485	224.75	
	Semana 4	44	10,363	235.52	
Oct-22	Semana 1	58	13,339	229.98	281.14
	Semana 2	41	12,870	313.90	
	Semana 3	43	13,128	305.30	
	Semana 4	45	12,391	275.36	
Nov-22	Semana 1	60	12,413	206.88	240.97
	Semana 2	47	10,596	225.45	
	Semana 3	42	13,274	316.05	
	Semana 4	47	10,128	215.49	
Máquina: Motor					
Ago-22	Semana 1	46	13,321	289.59	266.73
	Semana 2	42	10,703	254.83	
	Semana 3	43	12,530	291.40	

	Semana 4	58	13,403	231.09	
Set-22	Semana 1	51	11,664	228.71	244.58
	Semana 2	41	13,108	319.71	
	Semana 3	58	12,506	215.62	
	Semana 4	48	10,285	214.27	
Oct-22	Semana 1	59	10,592	179.53	232.81
	Semana 2	42	12,240	291.43	
	Semana 3	45	13,149	292.20	
	Semana 4	60	10,085	168.08	
Nov-22	Semana 1	47	10,977	233.55	236.15
	Semana 2	54	10,878	201.44	
	Semana 3	44	13,166	299.23	
	Semana 4	64	13,464	210.38	
Máquina: Marmita					
Ago-22	Semana 1	59	11,739	198.97	229.57
	Semana 2	55	12,882	234.22	
	Semana 3	45	10,962	243.60	
	Semana 4	55	13,283	241.51	
Set-22	Semana 1	46	12,509	271.93	238.35
	Semana 2	48	10,164	211.75	
	Semana 3	57	13,038	228.74	
	Semana 4	43	10,362	240.98	
Oct-22	Semana 1	40	11,728	293.20	246.83
	Semana 2	42	10,716	255.14	
	Semana 3	46	11,159	242.59	
	Semana 4	60	11,784	196.40	
Nov-22	Semana 1	40	12,555	313.88	258.31
	Semana 2	51	13,175	258.33	
	Semana 3	49	12,112	247.18	
	Semana 4	59	12,616	213.83	
Máquina: Exhauster					
Ago-22	Semana 1	61	10,748	176.20	220.13
	Semana 2	46	11,678	253.87	
	Semana 3	57	10,164	178.32	
	Semana 4	40	10,886	272.15	
Set-22	Semana 1	62	11,787	190.11	221.79
	Semana 2	47	12,383	263.47	
	Semana 3	60	13,026	217.10	
	Semana 4	60	12,989	216.48	
Oct-22	Semana 1	45	12,074	268.31	254.78
	Semana 2	42	12,170	289.76	
	Semana 3	60	11,803	196.72	
	Semana 4	42	11,102	264.33	
Nov-22	Semana 1	39	12,565	322.18	252.46

	Semana 2	52	10,501	201.94	
	Semana 3	62	12,425	200.40	
	Semana 4	45	12,840	285.33	
Máquina: Selladora					
Ago-22	Semana 1	52	10,157	195.33	216.47
	Semana 2	55	13,459	244.71	
	Semana 3	57	10,584	185.68	
	Semana 4	42	10,087	240.17	
Set-22	Semana 1	44	13,428	305.18	235.33
	Semana 2	47	13,084	278.38	
	Semana 3	59	11,249	190.66	
	Semana 4	62	10,359	167.08	
Oct-22	Semana 1	39	10,532	270.05	239.04
	Semana 2	41	11,507	280.66	
	Semana 3	57	11,151	195.63	
	Semana 4	53	11,121	209.83	
Nov-22	Semana 1	60	10,785	179.75	207.16
	Semana 2	49	10,581	215.94	
	Semana 3	56	12,666	226.18	
	Semana 4	55	11,372	206.76	
Máquina: Autoclave					
Ago-22	Semana 1	54	13,304	246.37	233.87
	Semana 2	56	12,991	231.98	
	Semana 3	50	12,261	245.22	
	Semana 4	59	12,503	211.92	
Set-22	Semana 1	58	12,527	215.98	259.86
	Semana 2	41	12,859	313.63	
	Semana 3	41	12,002	292.73	
	Semana 4	54	11,723	217.09	
Oct-22	Semana 1	57	12,523	219.70	236.76
	Semana 2	52	11,728	225.54	
	Semana 3	49	13,226	269.92	
	Semana 4	57	13,218	231.89	
Nov-22	Semana 1	61	13,336	218.62	239.30
	Semana 2	39	12,009	307.92	
	Semana 3	52	11,975	230.29	
	Semana 4	60	12,021	200.35	

Anexo 11. Cálculos iniciales de la productividad de mano de obra.

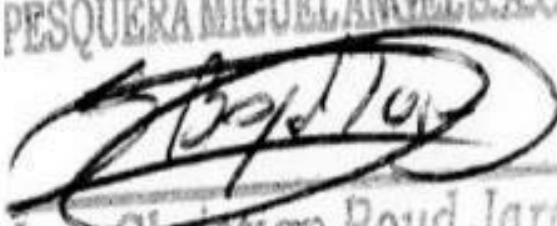
Mes	Semana	Horas hombres	Producción	Productividad de mano de obra	Promedio de productividad de mano de obra por mes
Ago-22	Semana 1	3041	11,602	3.8	3.8
	Semana 2	2994	10,674	3.6	
	Semana 3	2877	11,032	3.8	
	Semana 4	2935	11,252	3.8	
Set-22	Semana 1	2950	12,831	4.3	3.9
	Semana 2	2874	10,217	3.6	
	Semana 3	2861	10,893	3.8	
	Semana 4	3010	11,259	3.7	
Oct-22	Semana 1	3023	12,980	4.3	4.1
	Semana 2	2834	11,466	4.0	
	Semana 3	3079	11,912	3.9	
	Semana 4	2851	11,981	4.2	
Nov-22	Semana 1	3001	10,703	3.6	4.3
	Semana 2	2834	13,477	4.8	
	Semana 3	3010	12,586	4.2	
	Semana 4	2857	13,427	4.7	
Promedio					4.0

Anexo 12. Procedimientos de calibración de máquinas y mantenimiento preventivo.



GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

- a. **Trazabilidad de la información:** El gerente comercial debe brindar información sobre el servicio en trámite al inicio del servicio y durante su ejecución.
- b. **Supervisión de trabajos:** Una vez creado el diseño, se fabricará y / o supervisará durante todo el proceso, teniendo en cuenta las especificaciones proporcionadas para el servicio.
- c. **Aprobación o rechazo del proyecto:** Ya culminado el desarrollo del proyecto, el gerente de mantenimiento junto con el gerente de producción revisará el equipo fabricado.
- d. **Elaboración de Informe de inspección de mantenimiento:** El responsable de mantenimiento deberá elaborar un informe de inspección de mantenimiento al final del servicio, y especificar las no conformidades encontradas en la inspección del servicio en el informe correspondiente. Si la información detallada de las no conformidades se encuentra en el archivo, será fundar.

PESQUERA MIGUEL ANGEL S.A.C.

Ing. Christian Boyd Jara
JEFE DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD



PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIONES DE MÁQUINAS

Programa de calibración y verificación: El jefe de mantenimiento, anualmente elaborará el Programa de Calibración y verificación de equipos, PR-MQ-SGI-05, estableciendo fechas de calibración o verificación de instrumentos o equipos de medición.

Dentro del Programa de Calibraciones, se considerará a los "Patrones de medición" como un ítem adicional a calibrar, debido a que son la referencia para ejecutar las verificaciones de algunos instrumentos.

Responsable: jefe de mantenimiento.

Selección del proveedor: Para la ejecución de las calibraciones, el jefe de Calidad coordina con el jefe de Compras para la selección del proveedor, el mismo que deba:

- Cumplir con el rango de valores para la calibración del equipo.
- Otorgar una garantía del servicio ofrecido.
- De preferencia tener una certificación de calidad (ISO 9001).
- El jefe de Calidad verificará y tendrá la potestad de aprobar o rechazar el servicio de calibración si no cumple con los rangos de calibración solicitados.

PESQUERA MIGUEL ANGEL S.A.C.

Ing. Christian Boyd Jara



- El proveedor seleccionado, deberá figurar en la Lista de Proveedores seleccionados F-MQ-SGI-LOG-01, bajo responsabilidad del Encargado de Logística.

Ejecución de las calibraciones: Las verificaciones las realizará el jefe de mantenimiento encargo de ello, en la frecuencia establecida en Programa de Calibración y verificación de equipos, PR-MQ-SGI-05.

El jefe de mantenimiento registrará las verificaciones realizadas en el formato Verificación de equipos según corresponda el instrumento o equipo.

Las verificaciones serán realizadas usando patrones según el tipo de instrumento de medición que corresponda. Según los resultados de la verificación se determinará si el instrumento será retirado del proceso.

Cada operario de los instrumentos de medición es responsable de hacer llegar al inspector de calidad sus instrumentos de medición para su verificación en las fechas establecidas en el Programa de Calibración y verificación de equipos, PR-MQ-SGI-05.

PESQUERA MIGUEL ANGEL S.A.C.

Ing. Christian Boyd Jara



PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

- Se considera **Mantenimiento Preventivo** El mantenimiento preventivo de cada equipo, maquinaria y / o infraestructura se realiza anualmente.

- ACERCA DE LA INFRAESTRUCTURA

El responsable de control de calidad supervisa el estado de protección de los edificios y espacios de trabajo de la empresa, y plantea los requisitos de servicio para la corrección y mantenimiento preventivo de la infraestructura general.


- ACERCA DE LOS EQUIPOS DE OPERATIVOS

El responsable gestiona el mantenimiento preventivo de los equipos operativos según el mes correspondiente.

a. Teniendo en cuenta las especificaciones del fabricante, la frecuencia de uso y la carga de trabajo, el programa correspondiente se puede reprogramar y / o modificar para diferentes situaciones, tales como:
Resultado de las inspecciones periódicas por parte del usuario.


- Resultado de la criticidad de equipos.
- Resultado de la disponibilidad de equipos.
- Resultado de las necesidades del área.

b. El responsable se coordina con el responsable de otras áreas para realizar el mantenimiento preventivo de forma periódica para evitar la interrupción de las operaciones o el trabajo en curso.

PESQUERA MIGUEL ANGEL S.A.C.

Ina. Christian Boyd Jara



- c. La ejecución de las actividades de mantenimiento se realiza mediante la realización de una solicitud de acuerdo con el formato de la lista de demanda, y el gerente de logística solicita prestar los servicios de según lo estipulado en procedimientos de compras y servicios.
- d. Si se requiere un servicio, suministro o recambio específico, la solicitud se genera utilizando el formato de lista de solicitudes, la cual es administrada por el responsable y recibida por el gerente de compras.
- e. El responsable supervisa y apoya a la empresa contratista en el transcurso del procedimiento de ejecución del proyecto de acuerdo con las labores de mantenimiento prescritas, si no se realizan actividades por cualquier motivo, el responsable y el gerente regional reprogramarán.
- f. El responsable informa al responsable del área correspondiente de la finalización del proyecto y el estado restante de los equipos y / o instalaciones. Ambas partes confirman que el trabajo realizado después de probar el equipo y salir del área de trabajo está limpio y ordenado. Aprueban el formato del registro de reparación y guardan una copia para el gerente de área. El área de reparación archiva el registro original.

PESQUERA MIGUEL ANGEL S.A.C.

Ing. Christian Boyd Jara
JEFE DE ASSEGURAMIENTO DE CALIDAD



PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO

- a. Se considera mantenimiento correctivo a toda actividad que se realiza cuando surge una parada intempestiva en su proceso productivo.
- b. Si los usuarios detectan una falla en la operación de los equipos y / o infraestructuras regionales, deben emitir una acción correctiva o formulario de solicitud de mejora F-MQ-SGI-39 y notificar al líder regional o gerente de procesos del problema.
- c. El gerente de área revisa y aprueba el formulario de solicitud de mejora o acción correctiva previamente llenado F-MQ-SGI-39, y lo envía al área de mantenimiento para su ejecución inmediata.

Disposiciones Generales

- a. El responsable debe llevar una hoja de registro de mantenimiento con el fin de llevar un registro histórico de cualquier daño, operación incorrecta, modificación y / o mantenimiento de cada máquina, infraestructura o equipo. Esta protección será supervisada por el director general.
- b. Al realizar determinados tipos de mantenimiento, el responsable deberá revisar y / o actualizar la ficha técnica correspondiente de cada equipo o máquina.
- c. La insignia correspondiente es el color específico del mes. El tamaño de la insignia está relacionado con el tamaño de la máquina relacionada. Debe colocarse en un lugar visible para no dificultar su visualización al manipular la maquinaria o equipo correspondiente.

PESQUERA MIGUEL ANGEL S.A.C.

Ina. Christian Boyd Jara

	De motor	PR			PR	PR			PR	PR			PR	PR			PR	PR			PR	PR			PR	
Selladora	De eléctrico		PR		PR		PR		PR		PR		PR		PR		PR		PR		PR		PR		PR	
	De hidráulico	PR		PR		PR		PR		PR		PR		PR		PR		PR		PR		PR		PR		PR
	De dirección		PR	PR			PR	PR			PR	PR			PR	PR			PR	PR			PR	PR		
	De motor	PR			PR	PR			PR	PR			PR	PR			PR	PR			PR	PR			PR	
Autoclave	De eléctrico		PR		PR		PR		PR		PR		PR		PR		PR		PR		PR		PR		PR	
	De hidráulico	PR		PR		PR		PR		PR		PR		PR		PR		PR		PR		PR		PR		PR
	De dirección		PR	PR			PR	PR			PR	PR			PR	PR			PR	PR			PR	PR		
	De motor	PR			PR	PR			PR	PR			PR	PR			PR	PR			PR	PR			PR	

Legenda P: Mantenimiento preventivo



Anexo 14. Procedimiento de orden, limpieza, clasificación y estandarización de los materiales.



1. OBJETIVO

- 1.1. Establecer un procedimiento para que se mantengan en orden y limpieza en las áreas de la empresa, y conseguir así un ambiente de trabajo agradable.

2. ALCANCE

- 2.1. Este procedimiento es aplicable a todos los puestos y lugares de trabajo y afecta a todo el personal interno o externo de **empresa pesquera**.

3. RESPONSABILIDADES

3.1. TRABAJADORES

- 3.1.1. Retirar de inmediato las cosas no necesarias de su área de trabajo.
- 3.1.2. Clasificar y almacenar el material reutilizable en el almacén correspondiente.
- 3.1.3. Seleccionar y depositar los desperdicios en los lugares correspondientes.
- 3.1.4. Mantener su área de trabajo ordenada y limpia.
- 3.1.5. Practicar diariamente el orden y limpieza.

3.2. COORDINADOR SGI

- 3.2.1. Asegurar que los trabajadores hayan recibido la capacitación de orden y Limpieza y/o la capacitación de STOP.

PESQUERA MIGUEL ANGEL S.A.C.

Ina. Christian Boyd Jara



3.2.2. Deberá organizar y proveer ambientes para el depósito de materiales reutilizables y desechos.

3.2.3. Asegurar que todas las áreas de trabajo se mantengan limpias y ordenadas, mediante la adecuada supervisión e inspección.

3.3. JEFE INMEDIATO SUPERIOR

3.3.1. Detectar si algún trabajador no ha recibido la correspondiente capacitación de orden y limpieza y/o STOP, mediante la revisión del correspondiente formato de *Registro de inducción, capacitación, entrenamiento y simulacros de emergencia*, F-MQ-SGI-06.

3.3.2. Verificar las condiciones de orden y limpieza antes de cada operación.

3.3.3. Hacer seguimiento para que las condiciones de orden y limpieza se cumplan en todo momento hasta finalizada la labor.

3.3.4. No dar por culminada la operación hasta que el área de operación haya quedado en perfectas condiciones de orden y limpieza.

I. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

4.1. LIMPIEZA

Acción de mantener el aseo y la pulcritud de un área de trabajo.

4.2. ORDEN

Disposición de las cosas en el lugar que les corresponde.

PESQUERA MIGUEL ANGEL S.A.C.

Ina Christian Boud Jara



4.3. EQUIPO

Cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizada en el trabajo.

4.4. RESIDUO

Cualquier sustancia, desecho, objeto, etc., del que su poseedor se desprenda o tenga la intención u obligación de desprenderse.

5. DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO

5.1. ESTÁNDARES GENERALES

5.1.1. Mantener y respetar la Política General de:

"ANTES DE LIMPIAR, PREFERIBLE ES NO ENSUCIAR"

5.1.2. La integración, en las actividades regulares de trabajo, de las tareas de organización, orden y limpieza, de modo que las mismas no sean consideradas como tareas extraordinarias, sino como tareas ordinarias integradas en el flujo de trabajo normal.

5.1.3. Separar todo aquello que es innecesario, desechando lo que no se necesita.

5.1.4. Organizar el lugar de trabajo y mantener ordenadas las herramientas y materiales de tal forma que satisfagan los requerimientos de seguridad, calidad y eficiencia.

PESQUERA MIGUEL ANGEL S.A.C.

Ing. Christian Boyd Jara



- 5.1.5. Ordenar las herramientas y materiales de manera tal que se evite su maltrato.
- 5.1.6. Ordenar las herramientas y materiales de manera que sean fácilmente disponibles, accesibles cuando se requieran.
- 5.1.7. Distribuir y colocar las señalizaciones de manera que permita un fácil control visual.
- 5.1.8. El orden y limpieza deben ser integrales en todas las áreas, en todos los ambientes, tanto en las zonas visibles y/o transitables, así como en las que no los son.
- 5.1.9. Mantener siempre las escaleras, rampas, plataformas de andamios, pasajes y vías de circulación limpios y libres de materiales sueltos, retazos y de desperdicios en general.
- 5.1.10. Se recogerán los útiles de trabajo en soportes o estantes adecuados que faciliten su identificación y localización.
- 5.1.11. Se asignará un sitio para cada cosa y se procurará que cada cosa este siempre en su lugar.
- 5.1.12. Siempre que se produzca algún derrame, se limpiará inmediatamente y se comunicará al responsable directo.
- 5.1.13. Se señalizarán los suelos húmedos para evitar posibles resbalones y caídas.

PESQUERA MIGUEL ANGEL S.A.C.

Ina. Christian Boyd Jara



- 5.1.14. Se procurará la limpieza de ventanas y tragaluces para que no dificulten la entrada de luz natural.
- 5.1.15. Se mantendrán limpios los vestuarios, armarios, duchas, servicios, etc.
- 5.1.16. En forma anual o cuando los procesos internos de la Empresa cambien, el Coordinador SGI y encargados de mantenimiento, evaluarán y actualizarán el mecanismo de Orden y Limpieza. Además, realizarán valoración de los materiales y equipos en la zona de su responsabilidad para decidir cuáles de ellos son necesarios y cuáles pueden almacenarse o, si procede, iniciar el proceso de enajenación.

5.2. ÁREAS DE TRABAJO Y CIRCULACIÓN

- 5.2.1. Clasificar y almacenar el material reutilizable una vez concluidos los trabajos correspondientes.
- 5.2.2. Los contenedores de desperdicios se evacuarán en forma diaria y/o hayan alcanzado su máxima capacidad.
- 5.2.3. No se permitirá la acumulación de desechos, escombros, desmonte y material residual en desuso fuera de las áreas delimitadas y contenedores.

PESQUERA MIGUEL ANGEL S.A.C.

Ing. Christian Boyd Jara



- 5.2.4. Evitar derrames de aceites y grasas. En caso se produzcan se aplicará acción correctiva de inmediato, restringiendo el acceso de personas a las áreas afectadas.

5.3. PISOS Y PASADIZOS

- 5.3.1. Deben estar bien iluminados y para casos de emergencia contar con iluminación auxiliar (Luces de Emergencia).
- 5.3.2. Los pasadizos deben estar señalizados para casos de emergencia y deben contar con extintores de fácil accesibilidad.
- 5.3.3. En los almacenes, los caminos de tránsito de peatones deben estar demarcados y/o señalizados para garantizar una circulación segura y eficiente. Estos caminos deben seguir una ruta lógica para facilitar la circulación.
- 5.3.4. Las cabinas, pasillos, barandas y guardas de los equipos deben estar libres de aceites, grasas y cosas innecesarias.
- 5.3.5. Deben mantenerse libres de peligros de deslizamiento y sin obstrucciones que dificulten una rápida evacuación en casos de emergencias.

5.4. INSPECCIONES

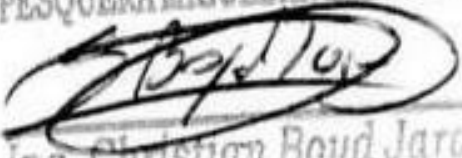
- 5.4.1. Se deben realizar inspecciones del cumplimiento del presente procedimiento en forma diaria.

PESQUERA MIGUEL ANGEL S.A.C.

Ina. Christian Boyd Jara



- 5.4.2. El personal encargado de la correspondiente inspección es el asignado por el Coordinador SGI.
- 5.4.3. La inspección debe realizarse antes, durante y después de realizar una actividad y/o duración del turno de trabajo.
- 5.4.4. La inspección escrita se realiza una vez a la semana y se registra en el formato *Orden y limpieza*, F-MQ-SGI-45.
- 5.4.5. En forma mensual, el personal encargado de realizar la inspección será el Encargado de Proceso, Supervisor SST y Coordinador SGI. En esta revisión se obtendrá el correspondiente calificativo (Porcentaje de cumplimiento). Los resultados de dichas revisiones se colocarán, por los responsables directos en el Periódico Mural, con el fin de que todo el personal los conozca.
- 5.4.6. La inspección mensual estará acompañada por el llenado del formato *Inspecciones Internas SST*, F-MQ-SGI-21.

PESQUERA MIGUEL ANGEL S.A.C.

Ing. Christian Boyd Jara

Anexo 15. Mejoras físicas del almacén de la empresa pesquera.



Anexo 16. Plan de trabajo para la implementación de la estandarización y disciplina de la metodología 5S.




Cuarta S: ESTANDARIZACIÓN

Para conseguir mantener la nueva situación de organización, orden y limpieza, es necesario establecer unos estándares que permitan detectar cuando una situación se desvía de lo establecido. Este paso es el que va a permitir que la metodología arraigue en la forma de trabajar y que, con el paso del tiempo, todos los trabajadores de la fábrica, lleguen a entender la nueva filosofía de trabajo.

Con esta fase llega el momento de implementar los mecanismos adecuados para detectar anomalías y poder distinguir de forma rápida y evidente situaciones correctas e incorrectas. Para ello se emplea un sistema de comunicación por medio del control visual.


Con los pasos anteriores ya se ha ido empleando este control visual desde la primera "S". En la fase de Separar, se emplean las tarjetas rojas que todos los trabajadores emplean e identifican como elemento innecesario. De este modo cualquier persona que detecte que un elemento es innecesario rellenará una de estas tarjetas. Posteriormente en la fase de Ordenar se vuelven a usar las tarjetas, en este caso para que los trabajadores sepan cuál es el lugar de cada ítem y su cantidad. También se emplea para delimitar zonas de trabajo pintando el suelo del área con distintos colores según la utilidad de la zona.

En esta fase habrá que terminar de colocar los siguientes carteles indicadores:

PESQUERA MIGUEL ANGEL S.A.C.

Ing. Christian Boyd Jara



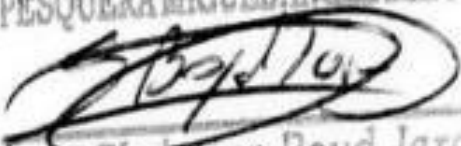
- Límites de los fluidos de máquinas: en las máquinas de CNC, hay unos niveles óptimos de taladrina y lubricante, por encima de los cuales la máquina puede verterlos al suelo y por debajo de estos la máquina trabaja forzada y no refrigera correctamente. Se indicará junto al medidor de nivel de estos líquidos cuándo es el momento de recargarlas y en qué cantidad para tener un buen funcionamiento.
- Dispositivos luminosos: actualmente los tomos cuentan con un indicador luminoso que permite detectar a distancia cuándo están funcionando correctamente y cuándo no. Los centros de mecanizado no cuentan con este indicador por lo que sólo se puede ver que la máquina está detenida o con una alarma cuando el trabajador va a verla. Para facilitar el trabajo y atender más rápidamente un funcionamiento anómalo de los centros, habrá que instalarles indicadores luminosos.
- Extintores y botiquín: hay que señalar el punto donde se encuentran los extintores en el área con los carteles establecidos para estos objetos. En el caso de ser extintores sobre ruedas, se señalará la pared cercana y además se delimitará el espacio que ocupa pintándolo en el suelo. También hay que señalar la presencia del botiquín en el área.
- Seguridad: hay que señalar obstáculos que no se hayan podido eliminar y que supongan un peligro para los trabajadores, así como zonas en las que sea habitual encontrar el suelo en estado resbaladizo (zona de aceitado).

PESQUERA MIGUEL ANGEL S.A.C.

Ing. Christian Boyd Jara



El otro elemento fundamental del control visual es el Panel 5S. Este panel debe servir a los trabajadores como guía de consulta ante cualquier duda sobre las 5S. Estará colocado en el área de trabajo y recogerá la siguiente información:


- Inventario de herramientas y útiles: aquí se podrá encontrar el inventario que se hizo de las herramientas y útiles que hay en el área, así como el lugar donde se almacenan.
- Pautas 5S: habrá que recoger en un documento las acciones a realizar cuando se encuentren una anomalía, como son el criterio para determinar si un elemento es necesario o innecesario, dónde colocar un útil o herramienta nueva, orden en las mesas, etc.
- Logros conseguidos: empleando la plantilla de Acciones 5S Realizadas, se mostrará en el panel el cambio que se ha ido consiguiendo y se recordará la situación anterior para evitar volver a ella. También se mostrarán los resultados de realizar las Auditorías 5S para que todos puedan ver en qué puntos se están desviando de los objetivos de la metodología y dónde están trabajando correctamente. Otro dato importante que se puede mostrar son las mediciones de tiempo de preparación de máquinas y ver cómo va mejorando con el tiempo conforme se afianza la nueva forma de trabajar y aumenta el número de piezas obtenidas en la línea.

PESQUERA MIGUEL ANGEL S.A.C.

Ing. Christian Boyd Jara



- Planificación quincenal de actividades: se hará una programación quincenal de actividades responsabilizando de cada una de ellas a los trabajadores de los dos turnos. Estas actividades irán enfocadas a trabajos específicos de organización y limpieza de zonas de uso común en el área, como las estanterías y almacenes de herramientas. De este modo todos los trabajadores irán rotando en trabajos relacionados con el mantenimiento de la metodología.
- Reuniones 5S: en el panel estarán fijadas las reuniones de seguimiento y formación que el Comité vaya considerando necesarias. Las reuniones posteriores a la implantación servirán para que los trabajadores no pierdan el impulso inicial que supone trabajar en una mejora. También se colgará información sobre las medidas adoptadas en base al problema a solucionar.

Tras implantar esta fase, llega el momento de una nueva Auditoría, con las siguientes comprobaciones:

PESQUERA MIGUEL ANGEL S.A.C.

Ina. Christian Boyd Jara



Quinta S: AUTODISCIPLINA

La Autodisciplina es el último paso de la metodología. Se practica la Autodisciplina cuando se realizan las conductas aprendidas como si se trataran de hechos habituales en el día a día.

Algunos autores llaman a esta fase Respetar, siendo un nombre también bastante correcto, puesto que esta fase implica respetar y cumplir las normas que se han ido estableciendo en base a acuerdos y reuniones entre el grupo. Por esto es tan importante que las decisiones se tomen en grupo y se alcance un acuerdo grupal, ya que de este modo todos serán responsables de las medidas adoptadas.

Son los propios trabajadores quienes con su actitud y trabajo deben hacer sostenibles los cambios, con ayuda por supuesto de la Dirección. Tienen que comprender que ahora son también responsables de la situación de orden y limpieza de la línea, y que ellos trabajando individualmente y como grupo, se deben encargar de mantener los logros y corregir desviaciones.

Con esta última fase llega el momento de los controles de seguimiento. En un principio tras la implantación de las 5S, se harán Auditorías semanales, que se irán espaciando en el tiempo conforme se vaya asentando la nueva forma de trabajar y se compruebe que no se están dando situaciones que hagan volver al estado anterior. Cuando se considere que la implantación es correcta y sostenible, se disolverá el Comité, pasando a hacer las Auditorías el jefe de Equipo. Estos informes serán remitidos al personal de la Dirección encargada de que se mantenga la nueva filosofía de trabajo.

La plantilla final de evaluación será:

PESQUERA MIGUEL ANGEL S.A.C.

Ina. Christian Boyd Jara

PROGRAMACIÓN TEMPORAL DE LAS ACCIONES						
DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7
Dar formación al comité sobre las 5S.	Dar formación al comité sobre las 5S.	Dar formación a los trabajadores de la línea.	Dar formación a los trabajadores de la línea.	Dar formación a los trabajadores de la línea.	Dar formación a los trabajadores de la línea y escuchar propuestas para cada "S".	El comité estudia las acciones de separar propuestas y toma de medidas necesarias.
1 hora	1 hora	30 minutos	30 minutos	30 minutos	30 minutos	1 hora 30 minutos
DIA 8	DIA 9	DIA 10	DIA 11	DIA 12	DIA 13	DIA 14
Aplicar en el taller las medidas elegidas para separar	El comité evalúa la aplicación de la primera "S" y toma medidas si es necesario corregir desviaciones.	El comité estudia las acciones de separar propuestas y toma de medidas necesarias.	Aplicar en el taller las medidas elegidas para ordenar.	El comité evalúa la aplicación de la primera "S" y toma medidas si es necesario corregir desviaciones.	El comité estudia las acciones de separar propuestas y toma de medidas necesarias.	Aplicar en el taller las medidas elegidas para limpiar.
8 horas	1 hora	1 hora 30 minutos	8 horas	1 hora	1 hora 30 minutos	5 horas
DIA 15	DIA 16	DIA 17	DIA 18	DIA 19	DIA 20	DIA 21
El comité evalúa la aplicación de la primera "S" y toma medidas si es necesario corregir desviaciones.	Reunión con los trabajadores para comentar los resultados obtenidos, escuchar propuesta y refrescar conceptos del as 5S.	El comité estudia las acciones de separar propuestas y toma de medidas necesarias.	Aplicar en el taller las medidas elegidas para estandarizar.	El comité evalúa la aplicación de la primera "S" y toma medidas si es necesario corregir desviaciones.	Reunión del comité y los trabajadores para tratar la autodisciplina.	El comité evalúa la aplicación de la primera "S" y toma medidas si es necesario corregir desviaciones.
1 hora	1 hora 30 minutos	1 hora 30 minutos	5 horas	1 hora	1 hora	30 minutos

FORMATO PARA EVALUAR EL CUMPLIMIENTO DE LAS 5S

ASPECTOS A EVALUAR			Puntaje por zonas	Evidencia
Clasificación, Orden y Limpieza			Zonas	
Clasificación: Distinguir entre lo que es necesario e innecesario. La utilización adecuada de espacios, recursos y herramientas evitando desperdicios.		Puntuación (de 1 a 5)		
1	Se cuenta y se ha definido la cantidad necesaria para la operación (materiales, herramientas, insumos y útiles de oficina).			
2	En el área de trabajo no existen objetos que pertenezcan a otras áreas y que no estén en uso; asimismo no existen anuncios o imágenes no relacionadas al área.			
3	El área de trabajo está libre de objetos innecesarios (ajenos al área, inútiles o dañados). Si tienes tarjeta roja, estás dentro del plazo para solicitar la baja y estás en zona roja.			
4	Los caminos de acceso están despejados para facilitar el movimiento. No hay equipo u otros elementos en el área de preparación.			

Orden: Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar, las cosas dispuestas según su frecuencia de uso, ahorrando tiempo y esfuerzo.		PUNTAJE PROMEDIO DE ZONAS (de 1 a 5)		Evidencia
5	Se encuentran los materiales y objetos, incluyendo EPPs, herramientas y materiales ordenados considerando su frecuencia de uso.			
6	Los materiales y objetos tienen una ubicación específica. Los elementos están en esa posición a menos que se utilicen.			
7	Estas regiones están correctamente identificadas y obedecen a la distribución establecida en el plan OLA.			
8	Los espacios físicos cerrados (cajones, casilleros, cajón de herramientas, estantes entre otros) en la cual se almacena algún material, herramienta, etc. están ordenados y limpios.			
9	Existen lugares asignados para los DAT's. Además, los residuos se clasifican y eliminan de manera oportuna.			
10	La documentación física se encuentra archivada y cuenta con un lugar asignado (Manuales de equipos, catálogos, procedimientos, etc.)			
Limpieza: Mantener limpias las zonas de trabajo.		PUNTAJE PROMEDIO DE ZONAS (de 1 a 5)		Evidencia
11	Se cumple con el programa de limpieza, incluye todas las zonas y cumple con el objetivo de mantenerlas limpias.			

12	Las zonas de trabajo y áreas anexas (TDF) están limpias (piso, paredes, ventanas, luminarias, techos, cajones, estantes, mobiliario, equipos electrónicos, etc.), , no existe derrame de aceite, lubricante, productos químicos, entre otros.			
13	El estado de la infraestructura permite mantener la limpieza (iluminación, hermeticidad, accesibilidad, etc.)			
14	La documentación física se encuentra protegida, libre de polvo, humedad, grasa, etc.			
15	Se cuenta con instrucciones de limpieza claras, materiales y equipos definidos.			
Estandarización: Tomar medidas para evitar errores y mantener nivel alcanzado		PUNTAJE PROMEDIO DE ZONAS (de 1 a 5)		Evidencia
16	Los distritos y subdistritos están marcados y delimitados (las marcas están intactas y cumplen con los estándares).			
17	Se emplean mecanismos para mantener los materiales organizados (estación de materiales de limpieza, tablero de sombras, estándar de color, delimitación en piso para colocación de máquinas de soldar, numeración en equipo y piso, colocación de fotografía indicando forma de ubicación, etc.)			
18	Se emplean mecanismos para mantener las condiciones de limpieza alcanzadas, por ejemplo (bandejas para contener excedente de lubricante, contenedores para viruta, residuos de limpieza, etc.)			
19	Las mesas de trabajo, los equipos, casilleros y piso, se encuentran pintados e identificados de acuerdo al estándar.			

20	Los documentos (físicos y digitales) son ordenados y categorizados según criterios establecidos. Los paneles de información cumplen con los estándares y contienen información actualizada.			
Autodisciplina: Alcanzar el hábito de respetar y utilizar correctamente los procedimientos, estándares y controles desarrollados en las 4 S primeras		PUNTAJE PROMEDIO DE ZONAS (de 1 a 5)		Evidencia
21	Se realizan actividades KAIZEN (Programa de Mejora Continua) en las áreas donde se implementa el plan y se realizan reuniones periódicas para demostrar: - fecha de la última reunión			
22	Se ha establecido un horario de limpieza(indicado para colocar todo en su lugar) al termino del turno y este se cumple.			
23	Todo el personal deberá llevar su vestimenta de trabajo completa, incluido los equipos de protección personal (EPP) requeridos para las actividades que realiza, y se mantenerse limpio.			
24	El personal comprende los conceptos básicos del programa OLA y lo importante que es su inversión en el programa. Además, el jefe inmediato evalúa periódicamente el desempeño de sus deberes y funciones. Hay evidencia de autoexamen por parte de los líderes zonales. Nota: Revisión de actas de reuniones ordinarias			
25	Se sigue el plan de capacitación y cada integrante que lo conforma (incluido el personal de terceros), participan en la capacitación (revisión del progreso del plan) - Realizar la orientación a todos los nuevos empleados del área. Nota: Nueva fecha de capacitación del personal.			
PUNTAJE PROMEDIO				

FORMATO DE AUDITORIA INTERNA

REGISTRO DE AUDITORIA INTERNA			CODIGO:	
			APROBADO POR:	
			VERSION:	
			FECHA:	
DATOS DEL EMPLEADOR				
RAZÓN SOCIAL O DENOMINACION SOCIAL	RUC	DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)	TIPO DE ACTIVIDAD ECONOMICA	N° TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL
DATOS DE LOS AUDITORES				
APELLIDOS Y NOMBRES			NUMERO DE REGISTRO	N° DNI/CE
DATOS DE AUDITORIA				
FECHA	PROCESOS AUDITADOS	NOMBRE DE LOS RESPONSABLES DE LOS PROCESOS AUDITADOS		
N° NO CONFORMIDADES	INFORMACIÓN ADJUNTA			
	a). - Informe de auditoria, expresando los resultados de la investigación con el auditor o la respectiva empresa del auditor, así como las disconformidades, opiniones, etc. b). - Plan de acción para el cierre de no conformidades (después de la auditoria). El plan de acción incluye una descripción de la causa de cada no conformidad, acciones correctivas sugeridas para cada no conformidad, quién es responsable de la implementación, fecha de implementación y estado de la acción correctiva.			

NO CONFORMIDADES					
DESCRIPCIÓN DE NO CONFORMIDADES			CAUSAS DE LA NO CONFORMIDAD		
MEDIDAS CORECTIVAS					
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA CORECTIVA A IMPLEMENTARSE PARA ELIMINAR LA CAUSA Y PREVENIR LA RECURRENCIA	RESPONSABLE	FECHA DE EJECUCIÓN			Completar en la fecha de ejecución propuesta , el ESTADO de la implementación de la medida correctiva (realizada, pendiente, en ejecución)
		DIA	MES	AÑO	
RESPONSABLES DEL REGISTRO					
Nombre:	Cargo:	Fecha:		Firma:	

Activar Windows

FORMATO DE LA TARJETA ROJA

Tarjeta Roja														
NOMBRE DEL ARTICULO		FOLIO N° 0001												
CATEGORIA	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">1. Maquinaria</td> <td style="width: 33%;">6. Inventario en Proceso</td> </tr> <tr> <td>2. Accesorios y herramientas</td> <td>7. Producto Terminado</td> </tr> <tr> <td>3. Instrumental de Medición</td> <td>8. Equipo de Oficina</td> </tr> <tr> <td>4. Materia Prima.</td> <td>9. Librería y papelería</td> </tr> <tr> <td>5. Refacción</td> <td>10. Limpieza o pesticidas</td> </tr> </table>		1. Maquinaria	6. Inventario en Proceso	2. Accesorios y herramientas	7. Producto Terminado	3. Instrumental de Medición	8. Equipo de Oficina	4. Materia Prima.	9. Librería y papelería	5. Refacción	10. Limpieza o pesticidas		
1. Maquinaria	6. Inventario en Proceso													
2. Accesorios y herramientas	7. Producto Terminado													
3. Instrumental de Medición	8. Equipo de Oficina													
4. Materia Prima.	9. Librería y papelería													
5. Refacción	10. Limpieza o pesticidas													
FECHA	LOCALIZACIÓN	TIPO DE COORDENADA												
CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR \$												
RAZÓN	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">1. No se necesitan</td> <td style="width: 33%;">6. Contaminante</td> </tr> <tr> <td>2. Defectuoso</td> <td>7. Otro</td> </tr> <tr> <td>3. No se necesita pronto</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>4. Material de desperdicio</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>5. Uso desconocido</td> <td>_____</td> </tr> </table>		1. No se necesitan	6. Contaminante	2. Defectuoso	7. Otro	3. No se necesita pronto	_____	4. Material de desperdicio	_____	5. Uso desconocido	_____		
1. No se necesitan	6. Contaminante													
2. Defectuoso	7. Otro													
3. No se necesita pronto	_____													
4. Material de desperdicio	_____													
5. Uso desconocido	_____													
Consideraciones especiales de almacenaje <table style="width: 100%; border: none; margin-top: 5px;"> <tr> <td style="width: 50%;"><input type="checkbox"/> Ventilación especial</td> <td style="width: 50%;"><input type="checkbox"/> En camas de _____</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Frágil</td> <td>Máxima altura _____ cajas</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Explosivo</td> <td>Ambiente a _____ °C</td> </tr> </table>			<input type="checkbox"/> Ventilación especial	<input type="checkbox"/> En camas de _____	<input type="checkbox"/> Frágil	Máxima altura _____ cajas	<input type="checkbox"/> Explosivo	Ambiente a _____ °C						
<input type="checkbox"/> Ventilación especial	<input type="checkbox"/> En camas de _____													
<input type="checkbox"/> Frágil	Máxima altura _____ cajas													
<input type="checkbox"/> Explosivo	Ambiente a _____ °C													
ELABORADA POR	Departamento o sección													
FORMA DE DESECHO	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">1. Tirar</td> <td style="width: 33%;">2. Vender</td> <td style="width: 33%;">3. Otros</td> </tr> <tr> <td>4. Mover áreas de tarjetas rojas</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5. Mover otro almacén</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6. Regresar proveedor int o ext</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1. Tirar	2. Vender	3. Otros	4. Mover áreas de tarjetas rojas			5. Mover otro almacén			6. Regresar proveedor int o ext			Desecho completo
1. Tirar	2. Vender	3. Otros												
4. Mover áreas de tarjetas rojas														
5. Mover otro almacén														
6. Regresar proveedor int o ext														
FECHA DE DESECHO	Firma de autorización	Firma autorizada(s)												
	Vender o tirar	FECHA DE DESPACHO												

Nombre:

Fecha:

FOLIO

N° 0001

Tarjeta **R**
 MINI-PLANTA

Anexo 17. Plan de capacitación dentro de la empresa pesquera.

Temas de TPM	Responsable	Personal a capacitar	Tiempo (hora)	Ene-23		Feb-23		Mar-23		Abr-23		May-23		
				S2	S4	S2	S4	S1	S3	S1	S3	S1	S2	
¿Qué es la gestión de mantenimiento preventivo?	Tesisistas Castillo Caballero, Christian Brandon y Dulce Alejos, Joel David	Cada uno de los miembros que laboran en el área de mantenimiento en la planta pesquera.	2.5	P										
				E										
Procedimientos de mantenimiento			2		P									
					E									
Manipulación de las máquinas			1.5			P								
						E								
Orden, clasificación y limpieza			2.5				P							
								E						
Correcto procedimiento de un plan de mantenimiento			2					P						
									E					
Correcta atención al cliente	1						P							
								E						
Satisfacción del cliente	1.5							P						
									E					
Proceso de estandarización	3									P	P			
											E	E		
Proceso de disciplina	2.5											P		
													E	
Total			18.5	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	

Fuente: elaboración propia.



Anexo 18. Cálculos del tiempo medio entre fallas de las máquinas finales.

Máquina: Balanza industrial					
Mes	Semana	Horas de proceso	# de reparaciones	MTBF semanal	Promedio de MTBF
Ene-23	1	61	2	40.67	60.42
	2	45	1	45.00	
	3	55	1	110.00	
	4	46	1	46.00	
Feb-23	1	59	1	118.00	80.83
	2	48	1	48.00	
	3	62	2	41.33	
	4	58	1	116.00	
Mar-23	1	53	2	35.33	73.83
	2	54	1	108.00	
	3	48	2	32.00	
	4	60	1	120.00	
Abr-23	1	51	1	51.00	59.42
	2	58	2	38.67	
	3	58	1	58.00	
	4	45	1	90.00	
Máquina: Caldero					
Ene-23	1	61	1	122.00	96.75
	2	58	1	116.00	
	3	51	1	51.00	
	4	49	1	98.00	
Feb-23	1	57	1	57.00	62.08
	2	61	1	122.00	
	3	60	2	40.00	
	4	44	2	29.33	
Mar-23	1	58	1	116.00	61.25
	2	41	1	41.00	
	3	43	1	43.00	
	4	45	1	45.00	
Abr-23	1	60	1	60.00	83.00
	2	47	1	94.00	
	3	42	1	84.00	
	4	47	1	94.00	
Máquina: Motor					
Ene-23	1	46	2	30.67	53.92
	2	42	1	84.00	
	3	43	1	43.00	
	4	58	1	58.00	
	1	51	1	102.00	76.75

Feb-23	2	41	1	41.00	
	3	58	1	116.00	
	4	48	1	48.00	
Mar-23	1	59	1	59.00	77.00
	2	42	1	84.00	
	3	45	1	45.00	
	4	60	1	120.00	
Abr-23	1	47	1	94.00	54.17
	2	54	2	36.00	
	3	44	1	44.00	
	4	64	2	42.67	
Máquina: Marmita					
Ene-23	1	59	1	59.00	53.50
	2	55	1	55.00	
	3	45	1	45.00	
	4	55	1	55.00	
Feb-23	1	46	1	46.00	39.75
	2	48	2	32.00	
	3	57	2	38.00	
	4	43	1	43.00	
Mar-23	1	40	1	40.00	84.00
	2	42	1	84.00	
	3	46	1	92.00	
	4	60	1	120.00	
Abr-23	1	40	1	40.00	69.83
	2	51	1	102.00	
	3	49	1	98.00	
	4	59	2	39.33	
Máquina: Exhauster					
Ene-23	1	61	2	40.67	45.92
	2	46	1	46.00	
	3	57	1	57.00	
	4	40	1	40.00	
Feb-23	1	62	2	41.33	73.83
	2	47	1	94.00	
	3	60	1	120.00	
	4	60	2	40.00	
Mar-23	1	45	1	45.00	40.25
	2	42	2	28.00	
	3	60	1	60.00	
	4	42	2	28.00	
Abr-23	1	39	2	26.00	46.25
	2	52	1	52.00	
	3	62	1	62.00	

	4	45	1	45.00	
Máquina: Selladora					
Ene-23	1	52	1	52.00	76.00
	2	55	1	110.00	
	3	57	1	114.00	
	4	42	2	28.00	
Feb-23	1	44	1	88.00	73.58
	2	47	1	47.00	
	3	59	1	118.00	
	4	62	2	41.33	
Mar-23	1	39	1	78.00	65.75
	2	41	1	41.00	
	3	57	2	38.00	
	4	53	1	106.00	
Abr-23	1	60	1	120.00	79.92
	2	49	2	32.67	
	3	56	1	112.00	
	4	55	1	55.00	
Máquina: Autoclave					
Ene-23	1	54	1	54.00	57.67
	2	56	2	37.33	
	3	50	1	100.00	
	4	59	2	39.33	
Feb-23	1	58	1	116.00	69.83
	2	41	2	27.33	
	3	41	1	82.00	
	4	54	1	54.00	
Mar-23	1	57	1	114.00	81.00
	2	52	1	104.00	
	3	49	1	49.00	
	4	57	1	57.00	
Abr-23	1	61	1	61.00	44.75
	2	39	2	26.00	
	3	52	1	52.00	
	4	60	2	40.00	

Anexo 19. Cálculos del tiempo medio para reparar las máquinas finales.

Máquina: Balanza industrial					
Mes	Semana	Horas de reparación	# de reparaciones	MTTR semanal	Promedio de MTTR
Ene-23	1	2	2	1.33	3.08
	2	2	1	2.00	
	3	4	1	8.00	
	4	1	1	1.00	
Feb-23	1	3	1	6.00	4.75
	2	3	1	3.00	
	3	3	2	2.00	
	4	4	1	8.00	
Mar-23	1	3	2	2.00	3.67
	2	3	1	6.00	
	3	1	2	0.67	
	4	3	1	6.00	
Abr-23	1	4	1	4.00	2.67
	2	1	2	0.67	
	3	2	1	2.00	
	4	2	1	4.00	
Máquina: Caldero					
Ene-23	1	4	1	8.00	5.50
	2	4	1	8.00	
	3	4	1	4.00	
	4	1	1	2.00	
Feb-23	1	3	1	3.00	2.75
	2	3	1	6.00	
	3	2	2	1.33	
	4	1	2	0.67	
Mar-23	1	2	1	4.00	3.25
	2	4	1	4.00	
	3	1	1	1.00	
	4	4	1	4.00	
Abr-23	1	1	1	1.00	4.75
	2	4	1	8.00	
	3	2	1	4.00	
	4	3	1	6.00	
Máquina: Motor					
Ene-23	1	2	2	1.33	3.33
	2	3	1	6.00	
	3	3	1	3.00	
	4	3	1	3.00	
Feb-23	1	3	1	6.00	3.25

	2	4	1	4.00	
	3	1	1	2.00	
	4	1	1	1.00	
Mar-23	1	4	1	4.00	4.75
	2	2	1	4.00	
	3	3	1	3.00	
	4	4	1	8.00	
Abr-23	1	3	1	6.00	3.42
	2	3	2	2.00	
	3	3	1	3.00	
	4	4	2	2.67	
Máquina: Marmita					
Ene-23	1	2	1	2.00	3.00
	2	4	1	4.00	
	3	4	1	4.00	
	4	2	1	2.00	
Feb-23	1	3	1	3.00	1.75
	2	2	2	1.33	
	3	1	2	0.67	
	4	2	1	2.00	
Mar-23	1	1	1	1.00	4.25
	2	2	1	4.00	
	3	3	1	6.00	
	4	3	1	6.00	
Abr-23	1	4	1	4.00	4.83
	2	4	1	8.00	
	3	3	1	6.00	
	4	2	2	1.33	
Máquina: Exhauster					
Ene-23	1	2	2	1.33	1.83
	2	3	1	3.00	
	3	2	1	2.00	
	4	1	1	1.00	
Feb-23	1	2	2	1.33	4.00
	2	2	1	4.00	
	3	4	1	8.00	
	4	4	2	2.67	
Mar-23	1	3	1	3.00	2.75
	2	3	2	2.00	
	3	4	1	4.00	
	4	3	2	2.00	
Abr-23	1	1	2	0.67	1.67
	2	3	1	3.00	
	3	1	1	1.00	

	4	2	1	2.00	
Máquina: Selladora					
Ene-23	1	1	1	1.00	4.25
	2	3	1	6.00	
	3	4	1	8.00	
	4	3	2	2.00	
Feb-23	1	1	1	2.00	3.58
	2	3	1	3.00	
	3	4	1	8.00	
	4	2	2	1.33	
Mar-23	1	4	1	8.00	4.17
	2	2	1	2.00	
	3	4	2	2.67	
	4	2	1	4.00	
Abr-23	1	1	1	2.00	2.42
	2	1	2	0.67	
	3	2	1	4.00	
	4	3	1	3.00	
Máquina: Autoclave					
Ene-23	1	4	1	4.00	2.17
	2	1	2	0.67	
	3	1	1	2.00	
	4	3	2	2.00	
Feb-23	1	3	1	6.00	4.42
	2	1	2	0.67	
	3	4	1	8.00	
	4	3	1	3.00	
Mar-23	1	2	1	4.00	3.25
	2	3	1	6.00	
	3	1	1	1.00	
	4	2	1	2.00	
Abr-23	1	1	1	1.00	1.00
	2	1	2	0.67	
	3	1	1	1.00	
	4	2	2	1.33	

Anexo 20. Cálculos de la disponibilidad de las máquinas finales.

Máquina	Mes	MTBF final	MTTR final	Promedio mensual	Promedio
Balanza industrial	Ene-23	60.42	3.08	95.14%	95.14%
	Feb-23	80.83	4.75	94.45%	
	Mar-23	73.83	3.67	95.27%	
	Abr-23	59.42	2.67	95.70%	
Caldero	Ene-23	96.75	5.50	94.62%	94.98%
	Feb-23	62.08	2.75	95.76%	
	Mar-23	61.25	3.25	94.96%	
	Abr-23	83.00	4.75	94.59%	
Motor	Ene-23	53.92	3.33	94.18%	94.59%
	Feb-23	76.75	3.25	95.94%	
	Mar-23	77.00	4.75	94.19%	
	Abr-23	54.17	3.42	94.07%	
Marmita	Ene-23	53.50	3.00	94.69%	94.80%
	Feb-23	39.75	1.75	95.78%	
	Mar-23	84.00	4.25	95.18%	
	Abr-23	69.83	4.83	93.53%	
Exhauster	Ene-23	45.92	1.83	96.16%	95.29%
	Feb-23	73.83	4.00	94.86%	
	Mar-23	40.25	2.75	93.60%	
	Abr-23	46.25	1.67	96.52%	
Selladora	Ene-23	76.00	4.25	94.70%	95.29%
	Feb-23	73.58	3.58	95.36%	
	Mar-23	65.75	4.17	94.04%	
	Abr-23	79.92	2.42	97.06%	
Autoclave	Ene-23	57.67	2.17	96.38%	96.10%
	Feb-23	69.83	4.42	94.05%	
	Mar-23	81.00	3.25	96.14%	
	Abr-23	44.75	1.00	97.81%	
Disponibilidad final de las máquinas					95.17%

Anexo 21. Cálculos finales de la productividad de máquina.

Máquina: Balanza industrial					
Mes	Semana	Horas de proceso	Producción	Productividad de hora máquina	Promedio de productividad de hora máquina por mes
Ene-23	Semana 1	61	13,115	215.00	276.65
	Semana 2	45	14,269	317.09	
	Semana 3	55	13,980	254.18	
	Semana 4	46	14,736	320.35	
Feb-23	Semana 1	59	13,357	226.39	254.63
	Semana 2	48	14,485	301.77	
	Semana 3	62	14,462	233.26	
	Semana 4	58	14,913	257.12	
Mar-23	Semana 1	53	13,566	255.96	264.26
	Semana 2	54	13,744	254.52	
	Semana 3	48	14,587	303.90	
	Semana 4	60	14,560	242.67	
Abr-23	Semana 1	51	14,737	288.96	270.83
	Semana 2	58	14,115	243.36	
	Semana 3	58	13,471	232.26	
	Semana 4	45	14,344	318.76	
Máquina: Caldero					
Ene-23	Semana 1	61	14,542	238.39	263.54
	Semana 2	58	13,668	235.66	
	Semana 3	51	14,056	275.61	
	Semana 4	49	14,921	304.51	
Feb-23	Semana 1	57	14,757	258.89	258.79
	Semana 2	61	14,487	237.49	
	Semana 3	60	13,595	226.58	
	Semana 4	44	13,736	312.18	
Mar-23	Semana 1	58	14,008	241.52	303.81
	Semana 2	41	13,772	335.90	
	Semana 3	43	13,816	321.30	
	Semana 4	45	14,244	316.53	
Abr-23	Semana 1	60	14,190	236.50	283.96
	Semana 2	47	14,297	304.19	
	Semana 3	42	13,360	318.10	
	Semana 4	47	13,022	277.06	
Máquina: Motor					
Ene-23	Semana 1	46	14,957	325.15	299.12
	Semana 2	42	13,726	326.81	
	Semana 3	43	13,073	304.02	

	Semana 4	58	13,948	240.48	
Feb-23	Semana 1	51	14,355	281.47	291.32
	Semana 2	41	14,591	355.88	
	Semana 3	58	13,934	240.24	
	Semana 4	48	13,810	287.71	
Mar-23	Semana 1	59	13,098	222.00	279.06
	Semana 2	42	14,367	342.07	
	Semana 3	45	14,763	328.07	
	Semana 4	60	13,447	224.12	
Abr-23	Semana 1	47	14,147	301.00	269.79
	Semana 2	54	13,017	241.06	
	Semana 3	44	13,635	309.89	
	Semana 4	64	14,542	227.22	
Máquina: Marmita					
Ene-23	Semana 1	59	14,232	241.22	268.79
	Semana 2	55	14,547	264.49	
	Semana 3	45	14,855	330.11	
	Semana 4	55	13,163	239.33	
Feb-23	Semana 1	46	14,740	320.43	293.72
	Semana 2	48	14,430	300.63	
	Semana 3	57	13,486	236.60	
	Semana 4	43	13,641	317.23	
Mar-23	Semana 1	40	14,500	362.50	316.56
	Semana 2	42	14,899	354.74	
	Semana 3	46	14,790	321.52	
	Semana 4	60	13,649	227.48	
Abr-23	Semana 1	40	13,035	325.88	281.14
	Semana 2	51	13,872	272.00	
	Semana 3	49	14,074	287.22	
	Semana 4	59	14,127	239.44	
Máquina: Exhauster					
Ene-23	Semana 1	61	14,884	244.00	281.38
	Semana 2	46	13,009	282.80	
	Semana 3	57	13,277	232.93	
	Semana 4	40	14,631	365.78	
Feb-23	Semana 1	62	14,859	239.66	251.38
	Semana 2	47	13,869	295.09	
	Semana 3	60	14,165	236.08	
	Semana 4	60	14,081	234.68	
Mar-23	Semana 1	45	14,163	314.73	297.19
	Semana 2	42	14,103	335.79	
	Semana 3	60	13,615	226.92	
	Semana 4	42	13,076	311.33	
Abr-23	Semana 1	39	13,347	342.23	283.90

	Semana 2	52	14,548	279.77	
	Semana 3	62	13,473	217.31	
	Semana 4	45	13,333	296.29	
Máquina: Selladora					
Ene-23	Semana 1	52	14,522	279.27	280.69
	Semana 2	55	13,097	238.13	
	Semana 3	57	14,468	253.82	
	Semana 4	42	14,765	351.55	
Feb-23	Semana 1	44	13,057	296.75	274.14
	Semana 2	47	14,870	316.38	
	Semana 3	59	14,833	251.41	
	Semana 4	62	14,385	232.02	
Mar-23	Semana 1	39	14,741	377.97	305.52
	Semana 2	41	14,207	346.51	
	Semana 3	57	14,300	250.88	
	Semana 4	53	13,075	246.70	
Abr-23	Semana 1	60	15,000	250.00	263.25
	Semana 2	49	13,561	276.76	
	Semana 3	56	14,588	260.50	
	Semana 4	55	14,616	265.75	
Máquina: Autoclave					
Ene-23	Semana 1	54	13,944	258.22	254.67
	Semana 2	56	14,103	251.84	
	Semana 3	50	14,151	283.02	
	Semana 4	59	13,311	225.61	
Feb-23	Semana 1	58	13,800	237.93	287.05
	Semana 2	41	13,030	317.80	
	Semana 3	41	14,315	349.15	
	Semana 4	54	13,139	243.31	
Mar-23	Semana 1	57	13,389	234.89	261.14
	Semana 2	52	14,998	288.42	
	Semana 3	49	13,729	280.18	
	Semana 4	57	13,741	241.07	
Abr-23	Semana 1	61	13,887	227.66	279.31
	Semana 2	39	14,196	364.00	
	Semana 3	52	14,873	286.02	
	Semana 4	60	14,374	239.57	

Anexo 22. Cálculos finales de la productividad de mano de obra.

Mes	Semana	Horas hombres	Producción	Productividad de mano de obra	Promedio de productividad de mano de obra por mes
Ene-23	Semana 1	2,026	15,041	7.4	7.6
	Semana 2	2,061	15,459	7.5	
	Semana 3	2,098	15,706	7.5	
	Semana 4	2,018	15,951	7.9	
Feb-23	Semana 1	2,022	15,716	7.8	7.7
	Semana 2	2,062	15,958	7.7	
	Semana 3	2,083	15,781	7.6	
	Semana 4	2,075	15,764	7.6	
Mar-23	Semana 1	2,054	15,819	7.7	7.6
	Semana 2	2,089	15,135	7.2	
	Semana 3	2,018	15,378	7.6	
	Semana 4	2,046	15,771	7.7	
Abr-23	Semana 1	2,033	15,399	7.6	7.6
	Semana 2	2,030	15,611	7.7	
	Semana 3	2,038	15,735	7.7	
	Semana 4	2,092	15,312	7.3	
Promedio					7.6



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, VILLAR TIRAVANTTI LILY MARGOT, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, asesor de Tesis Completa titulada: "Implementación del mantenimiento productivo total (TPM) para incrementar la productividad en la empresa Miguel Ángel S.A.C 2022", cuyos autores son CASTILLO CABALLERO CHRISTIAN BRANDON, DULCE ALEJOS JOEL DAVID, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

CHIMBOTE, 06 de Julio del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
VILLAR TIRAVANTTI LILY MARGOT DNI: 17933572 ORCID: 0000-0003-1456-8951	Firmado electrónicamente por: LVILLART el 09-07- 2023 15:23:14

Código documento Trilce: TRI - 0575688