

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

ESCUELA DE POSGRADO



**Propuesta del mantenimiento productivo total para incrementar la
eficiencia de los equipos del proceso de palta**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE
MAESTRO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL CON MENCIÓN EN GESTIÓN DE
OPERACIONES Y LOGÍSTICA**

AUTOR

Christian Marcelo Vasquez De La Piedra

ASESOR

Joselito Sanchez Perez

<https://orcid.org/0000-0002-1525-8149>

Chiclayo, 2024

**Propuesta del mantenimiento productivo total para incrementar
la eficiencia de los equipos del proceso de palta**

PRESENTADA POR

Christian Marcelo Vasquez De La Piedra

A la Escuela de Posgrado de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el grado académico de

**MAESTRO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL CON MENCIÓN EN GESTIÓN DE
OPERACIONES Y LOGÍSTICA**

APROBADA POR

Cesar Cama Peláez
PRESIDENTE

Marco Gregorio Baca
SECRETARIO

Joselito Sanchez Perez
VOCAL

Dedicatoria

A Dios y la Virgen María porque siempre nos cuida.

Con un apoyo inquebrantable a lo largo de mi vida personal como profesional, agradezco a mis padres, Enrique, Nora, mis hermanos, Alda, César, mis hijos, Darline, Jenifer, Marcelo, Christian e Isabel por su paciencia y comprensión en los tiempos de ausencia y a mi compañera de vida Sara por su guía y soporte en cada etapa.

Agradecimientos

Gracias Procesadora Torre Blanca sac, por apoyar los esfuerzos de recolección de información, organización representada por el Gerente General Ing. Gianfranco Guerrini.

Joselito Sanchez Perez, mi director de tesis, por la asistencia brindada. jurado calificador por el aporte otorgado.

Propuesta del mantenimiento productivo total para incrementar la eficiencia de los equipos del proceso de palta

26.10.2024.docx

INFORME DE ORIGINALIDAD

13%

INDICE DE SIMILITUD

12%

FUENTES DE INTERNET

5%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
2	repository.ean.edu.co Fuente de Internet	2%
3	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad Privada del Norte Trabajo del estudiante	1%
6	Blanco, Sharon Gianella Sascó. "Propuesta de Mejora de la Productividad y Gestión del Mantenimiento de Equipos en la Línea de Wafers de una Empresa Peruana Productora de Alimentos Aplicando 5S y TPM", Pontificia Universidad Católica del Perú (Peru), 2023 Publicación	1%

Índice

Resumen	6
Abstract	7
Introducción	8
Revisión de literatura	10
Materiales y métodos.....	21
Resultados Y Discusión	23
Discusión.....	32
Conclusiones.....	34
Recomendaciones.....	35
Referencias	36
Anexos.....	42

Resumen

La empresa está especializada en el procesamiento de palta. La investigación desarrolla el método científico centrado en la solución de un problema o enfoque particular, la investigación se considera aplicada.

Como objetivo general es, proponer el mantenimiento productivo total para incrementar la eficiencia de los equipos del proceso de palta.

Se diagnosticó el mantenimiento de los equipos del proceso de palta de los cuales 18 presentan 67 modos de falla, con 327 fallas y 80 horas que representan el 70.1% de tiempos muertos. Se aplicó Ishikawa para identificar las causas de la baja eficiencia de los equipos del 81% en la línea de proceso; con Pareto se determinó que 6 de los equipos tienen mayor tiempo de fallas; con Jack knife se priorizó la atención de 3 equipos en cuadrante crítico. Como promedio del MTTR tenemos 17.47 minutos por modo de falla y se presentó el MTBF con 686 horas. Se Diseñó una propuesta para el proceso de mantenimiento basado en el TPM con 12 pasos que incluyen los 8 pilares.

Se evaluó económica y financieramente la Propuesta del TPM con tasa mensual del 3%, donde se obtuvo un VAN de S/9,833.978 soles y un TIR del 1519%, obteniendo un beneficio de 1.36 soles por cada sol invertido, lo que es >1 , con ello se demuestra que la propuesta es viable.

En conclusión, en el proceso de mantenimiento se reducen al 57% los modos de falla y se incrementa la eficiencia de los equipos en 98% con la metodología TPM

Palabras clave: Mantenimiento Productivo Total.

Abstract

The company is specialized in avocado processing. Research develops the scientific method focused on the solution of a particular problem or approach; research is considered applied.

The general objective is to propose total productive maintenance to increase the efficiency of the avocado process equipment.

The maintenance of the avocado process equipment was diagnosed, of which 18 present 67 failure modes, with 327 failures and 80 hours that represent 70.1% of downtime. Ishikawa was applied to identify the causes of the low equipment efficiency of 81% in the process line; With Pareto, it was determined that 6 of the teams have a longer failure time; With Jack Knife, the attention of 3 teams in the critical quadrant was prioritized. As an average of the MTTR we have 17.47 minutes per failure mode and the MTBF was presented with 686 hours. A proposal for the maintenance process based on the TPM was designed with 12 steps that include the 8 pillars.

The TPM Proposal was evaluated economically and financially with a monthly rate of 3%, where a NPV of S/9,833,978 soles and an IRR of 1519% were obtained, obtaining a benefit of 1.36 soles for each sole invested, which is >1 , This demonstrates that the proposal is viable.

In conclusion, in the maintenance process failure modes are reduced to 57% and equipment efficiency is increased by 98% with the TPM methodology.

Keywords: Total Productive Maintenance.

Introducción

El sector exportador tiene un valor de mercado global de 7.872,5 millones de dólares en el 2022, con una disminución del 4,8% respecto al año anterior y de las compras globales de aguacate fresco tenemos 3.380,4 millones de dólares, donde Estados Unidos fue el mayor consumidor a nivel mundial. Como principal proveedor tenemos a México con ventas por el valor de 3,495.2 millones de dólares. [1].

Las exportaciones de palta en el Perú ascendieron a 976,3 millones de dólares en el 2022, con una disminución del 11% en referencia al año anterior. Alcanzaron 472,3 millones al cierre de mayo del 2023 y un aumento del 37,3% en relación al mismo período del año anterior. Según el Centro de investigación Económica y Negocios Globales (2023), las exportaciones de aguacate convencional representaron el 97,9% del valor total, de 955,7 millones de dólares, mientras que las exportaciones del orgánico representaron 20,7 millones de dólares, o el 2,1% del valor total. [1].

La región de La Libertad representó el 31,8% del valor total de exportación de aguacate en el año 2022, representado por 310,1 millones de dólares. Lima y Lambayeque ocuparon el segundo y tercer lugar, respectivamente, con 229,2 millones y 171,9 millones de dólares. [1]

En junio del 2023, la Institución de Estadística Nacional e Informática anunció que [2], la producción del país había disminuido un 0,56%, esto se debió a los efectos del fenómeno de El Niño costero, que obstaculizó el desarrollo de las actividades productivas en el país e impactó las actividades primarias (agrícolas y pesqueras) y de proceso de transformación (manufacturas y construcción). Además, los conflictos sociales de finales del año anterior y principios de este, como las protestas, paro de transportistas, bloqueo de carreteras y vandalismo, afectaron las expectativas de los inversionistas y otros agentes económicos.

Teniendo en cuenta lo anterior, el sector agroindustrial está sujeto a constantes fluctuaciones climáticas y conflictos sociales que afectan su producción y exportación. Como consecuencia, se está evidenciando una industria más competitiva, por ello se propone el enfoque del Mantenimiento Productivo Total (TPM) que enfatiza al personal y al equipo de mantenimiento

para lograr cero pérdidas, <https://meet.google.com/kec-eths-gth> como respaldo de los estándares del incremento de la productividad. [3]

Es puesto en funcionamiento por importantes organizaciones a nivel mundial, como Nippon Electrical Equipments Co, Ltd. (actualmente DENSO CORPORATION), como pionera en la implementación en 1971, Tetra Pak Inventing A/S, Hjørring Dinamarca, Sigma Alimentos Lácteos SA de CV, Planta Celaya las cuales obtuvieron éxitos en esta disciplina. [4]

Tetra Pak, Tetra Pak Inventing A/S, Hjørring Dinamarca, aumento la eficiencia de 83.38% a 88.85% (OEE) con una disponibilidad de equipos de 88.4 % a 89,45% reduciendo su índice de accidentabilidad de 10 a 0 accidentes. [4]

La empresa del procesamiento de palta, cuenta con instalaciones dedicadas a la agroexportación, de la misma manera proporciona asistencia y asesoramiento a lo largo de toda su cadena logística para las exportaciones internacionales. Así mismo la proyección de ingreso de palta en los meses de febrero – Setiembre 2023, fue de 28,337 toneladas. Sin embargo, los resultados obtenidos en la eficiencia global de 24 equipos de los cuales 18 presentan 67 modos de falla, así mismo de estos hubo 6 con promedio de disponibilidad de 79%. Esto hace referencia a un rango aceptable de 81%, lo que indica que tiene ligeras pérdidas económicas y competitividad ligeramente baja. Esto rebela una situación problemática en la eficiencia de los equipos en el procesamiento de palta de la empresa, con una pérdida 970,147.87 soles. Para maximizar la rentabilidad del productor, la empresa aspira a convertirse en el principal procesador de palta del Perú mediante la creación de soluciones integradas en marketing y logística, así mismo, basa estos servicios en la experiencia del negocio, productos y tecnología; para satisfacer las demandas de diversos clientes, cuenta con instalaciones de línea de procesamiento para aguacate en diferentes partes del mundo. Por esta razón se planteó: ¿en qué medida la Propuesta del mantenimiento productivo total incrementa la eficiencia de los equipos del procesamiento de palta?

Por ello se plantea como objetivo general, Proponer el mantenimiento productivo total para incrementar la eficiencia de los equipos del procesamiento de palta ; así mismo como objetivos específicos se busca, Diagnosticar el mantenimiento de los equipos del proceso de palta, Diseñar el mantenimiento productivo total para incrementar la eficiencia de los equipos del

procesamiento de palta y Evaluar económica y financieramente la Propuesta de implementar el TPM para incrementar la eficiencia de los equipos del procesamiento de palta.

La investigación propuesta se justifica porque busca aportar a la falta de investigaciones sobre TPM en los procesos de mantenimiento del sector agroindustrial: fortaleciendo los conocimientos sobre la Eficiencia global de los equipos que comprende los conceptos básicos de disponibilidad, rendimiento y calidad del producto. Diseñando la propuesta del mantenimiento productivo total, para un problema encontrado en la realidad del procesamiento de la agroexportación, que le permita incrementar sus niveles de productividad. Así mismo con dicha investigación se pretende aportar al conocimiento de investigadores que deseen desarrollar e implementar la gestión de mantenimiento basado en el TPM para mejorar la eficiencia de los equipos.

Revisión de literatura

[5] El artículo científico describe el objetivo de aumentar la disponibilidad de una línea crítica de fabricación de automóviles utilizando (TPM) y herramientas de gestión en mantenimiento. Como consecuencia, el Tiempo Medio entre Fallas (MTTF) incremento de 124 a 155 horas, y los tiempos medidos para reparar (MTTR) disminuyó de 5,26 a 4,56 horas, aumentando la disponibilidad del 95,9% al 97,1%. Concluyo que las medidas que se implementaron demostraron ser efectivas y mostraron signos de progreso a lo largo del trimestre 2017-2018.

[6] Describe en su artículo científico que el objetivo principal es la mejora constante de los equipos críticos del taller de pintura, a través del método mantenimiento de la productividad total (cero perdidas), los resultados obtenidos en disponibilidad de 81.39% a 88.37 ,eficiencias 85.71% a 90.78% calidad de 91.5% a 95.65% con los datos descritos el OEE paso de un 63.82% a 76.73% ,se concluye de que mediante la implementación de TPM, se puede aumentar el OEE, en este caso aumento 12.91% lo cual es el resultado de menos tiempo de avería y mantenimiento , aumentan los estándares de seguridad, se producen menos o ningún accidente y se reduce la tendencia de la etiqueta blanca y roja significativamente.

[7] Tiene como objetivo analizar el sistema de mantenimiento actual, las pérdidas y la participación de los operadores, en mantenimiento las Técnica de mantenimiento, causas de avería, frecuencia de avería en una industria del plástico. Utilizando la metodología cualitativa como cuantitativa para evaluar los sistemas de mantenimiento con la técnica del OEE utilizando MS Excel y Origin Pro, teniendo como conclusión que el sistema de mantenimiento actual tiene deficiencias donde la empresa enfrenta tiempos de inactividad, averías de los equipos, pérdida de producción que prolongan el tiempo de inactividad. Con indicadores antes de la implementación de TPM OEE es 45,65 % y después de la implementación de TPM OEE mejoró a 65,89 a pesar del incremento en 20.24% se encuentra en el nivel que genera pérdidas.

[8]En el Artículo científico describe que su objetivo principal es incrementar la vida útil de los equipos y garantizar disponibilidad y fiabilidad con la metodología del mantenimiento productivo total ,Implementando como base las 5S sistema que opera basado en 5 principios japoneses que permiten gestionar la aplicación de tareas relacionadas en mantener la limpieza, el orden y detectar irregularidades en el lugar de trabajo Concluyo de que utilizar la técnica de las 5S permitió mejorar las condiciones laborales de los operadores. Lo que representa la base de esta propuesta. Paralelamente, se pusieron en práctica diversas recomendaciones para mejorar la seguridad industrial y la seguridad gestión ambiental lo que reduce la probabilidad de accidentes laborales. Después de definir todos los elementos mantenibles, mediante el análisis AMEF, se ha determinado que 77 de los 192 componentes del torno (44,10%) están clasificados como de alto riesgo de falla y en referencia a los resultados generales tenemos que la Disponibilidad 62,5% a 79.9 %, Rendimiento 68% a 95%, calidad Tasa de calidad 100% se mantuvo obteniendo un OEE = 58,38 a 75,9%.

[9] En el artículo científico describe el objetivo principal es la implementación del Mantenimiento de la productividad total (TPM). en los tres meses comprendidos de enero a marzo de 2022 se utilizó la metodología cuantitativa y cualitativa mediante estudios de literatura como estudios directos de campo, así como buscar antecedentes que sean adecuados a la investigación. Concluyo que el indicador del OEE (Eficacia general del equipo) es satisfactorio superando el objetivo planteado 91% en los tres meses de enero a marzo de 2022 donde se encuentran los logros, de 91,09%, en enero, 91,83% febrero y en el mes Marzo fue de 93,53%, por lo que el logro promedio de OEE fue de 92,15%. Resultado que supera en 1,15%.

[10] En su artículo científico tiene como objetivo la aplicación del método TPM es aplicar procedimientos de mantenimiento mejorados. Mediante la metodología. Concluyo que en la recopilación de datos en 2020 y 2021 en producción real, el estudio del mantenimiento autónomo del pilar aplicado afectó significativamente el proceso con un aumento de la OEE del 70,5% al 83,2%, la disponibilidad aumentó del 88,6% al 92,2% y el tiempo de producción planificado aumentó de 1320 h. a 1449 h. Además, este estudio ha aumentado la conciencia sobre la importancia del TPM en las instalaciones del Banco Central de Egipto (CBE). Esto allana el camino para futuros experimentos con otros estudios de TPM. El plan futuro es aprovechar este estudio de caso y aplicar los otros pilares de TPM a todas las instalaciones de CBE.

F. Lazo [11] El objetivo principal del artículo es brindar una descripción general del sistema de mantenimiento autónomo que se utilizó durante el proceso de producción de ladrillos Siguiendo una metodología descriptiva, que describirá los pasos involucrados en la implementación del mantenimiento autónomo. Concluyo que el valor inicial de OEE era 54,6% en febrero, mejoró a 67,6% en abril, un aumento del 13%. Gracias al mantenimiento autónomo que es uno de los componentes clave del Mantenimiento Productivo Total (TPM) que permite al operador contribuir a un mejor rendimiento.

[12] El objetivo general del proyecto de investigación de tesis de maestría es utilizar la técnica Lean Manufacturing y TPM para aumentar la eficiencia productiva de una empresa metalmecánica. Se realizó un estudio cuantitativo preexperimental para determinar el impacto del método TPM en el indicador OEE en la producción de repuestos para vehículos y equipos mineros, y los resultados mostraron que esto incrementó el OEE de 32.86 % a 85.58%. La evaluación también reveló que S/119,317.15 es la inversión requerida para implementar las propuestas de mejora y ahorrar S/590,353.55.

[13] En la Tesis de investigación para obtener el grado de magister su objetivo principal es la aplicación e implementación de la metodología TPM y el indicador OEE en el proceso productivo de la línea de etiquetado y embalaje de la empresa Hikma. Con un tipo de metodología de investigación Action Research, conocida como investigación acción ,como resultado de los días 30 de junio al 3 de julio de 2020, durante los 3 turnos en el departamento

de embalaje en la máquina Dividella Neo Top 304, arrojó una variación entre 14,34% y 93,04% del OEE ,concluyo que el indicador requiere un seguimiento permanente de los trabajadores directamente vinculados a las acciones en cada etapa para acelerar su implementación y para implementar una nueva metodología como el TPM en una organización, es fundamental cambiar la mentalidad, durante la etapa del proyecto, uno de los mayores desafíos fue la resistencia de la gente en aceptar el cambio, ya que los empleados no conocían la metodología.

[14] La tesis de maestría pretende utilizar Mantenimiento de la productividad total (TPM). Para mejorar los procedimientos operativos del taller mecánico industrial de un recinto educativo de Guayaquil. Con el método de investigación descriptiva a un nivel de estudio aplicado permitiendo el desarrollo de las variables. Concluyo que la implementación fue un éxito teniendo en cuenta que el (OEE) antes de la implementación estuvo en 58.75%, obteniendo resultados de 82.5%, por consiguiente, los indicadores de disponibilidad pasaron de 71.38% a 86.88 y productividad de 53% a 85.13 %.

[15] Tesis de investigación para el grado de magister su objetivo principal es diseñar un modelo simplificado de la metodología TPM hasta el establecimiento de estándares de limpieza, lubricación y ajustes aplicable a PYMES manufactureras de alimentos. Utilizando el método cuantitativo en la simplificación de la metodología de TPM y de tipo descriptivo ya que se busca detallar y caracterizar las herramientas de mejora continua para TPM y establecer la relación e impactos entre los diferentes pasos de implementación, se concluye a partir de esta investigación la viabilidad de caracterizar desde una perspectiva simplista las herramientas de TPM hasta paso 3, con su respectiva propuesta estratégica de implementación. Logrando establecer una reducción en el uso de las herramientas de los pilares de TPM hasta un 75% para el caso de educación y entrenamiento y un 50% para mantenimiento autónomo, se establece dentro del plan estratégico de implementación una fuerte influencia de comportamiento de liderazgo y mentalidad de causa raíz para asegurar el éxito de la implementación.

[16] La meta de la tesis de maestría es incrementar la productividad de la compañía agroindustrial Envasadora Majes mediante la gestión de mantenimiento basada en TPM, con la metodológica no experimental, transeccional de causal explicativa, descriptiva exploratoria. concluyo que con una inversión de S/. 20,150 se obtiene un valor presente de 95,625.85 con un

costo global de 56,118.56 espera tener una ganancia de S/. 1.25 soles de beneficio por cada sol invertido por ello se determinó que la propuesta es válida.

[17] El objetivo en la investigación es crear la propuesta de mejora para la línea de wafers de la empresa de galletas, productora de alimentos peruana utilizando 5S y TPM, de acuerdo con el enfoque Lean Manufacturing , que se basa en eliminar desperdicios que no aportan valor al consumidor .Como resultado de la implementación de las propuestas de mejora se concluye una reducción del 65% en los tiempos de búsqueda de herramientas y utensilios en el área de trabajo donde se ubica la línea de wafers; por otro lado, como resultado de la implementación del TPM se obtiene una reducción del 17% en el tiempo de limpieza, un 54% de reducción en los puntos de lubricación, un 44% de reducción en la cantidad de pernería y un 40% de reducción en los costos de mantenimiento. Finalmente, la propuesta es viable con un VAN de 4'278.71 soles y el TIR 1% mayor a la tasa esperada del 20%.

[18] En el área de mantenimiento de la compañía Agroindustria Virú SA, propone la implementación del mantenimiento productivo total (TPM) con el propósito de aumentar la Eficiencia Total de Equipos, a través de la aplicación de la metodología aplicada, descriptiva. Se concluyó que el promedio del (OEE) de los tractores de campo espárrago fue de 79.31% en el 2019, y se proyecta un 86.37% para el 2020 con un incremento promedio de 7.06%, con un nivel de confianza del 95% y de error del 5%, la propuesta se considera que si incrementa la eficiencia de los equipos.

[19] Tiene el objetivo principal de realizar un análisis de dispersión logarítmica Jack Knife acompañado del análisis causa raíz en una flota de palas electromecánicas de 120 Toneladas, del modelo Caterpillar 7495HR. Concluyo que las medidas de mitigación sugeridas para el mantenimiento correctivo aumento la disponibilidad en un 1%, bajando el porcentaje de mantenimiento correctivo del 50% al 36,8%.

[20] para mejorar la Eficiencia en la Línea de Producción de Espárrago Verde Fresco de la empresa agroindustrial SAN EFISIO S.A.C, se Aplicó el TPM (Mantenimiento Productivo Total). A través de la investigación aplicada, pre experimental, concluyo que el análisis inicial del OEE de los equipos es 60.6%, logrando un incremento del 90% logrado con el compromiso

de la gerencia, jefaturas y equipos de trabajo, con una inversión de S / 9,819.00 de la implementación, se logró un VAN de S / 6,419.30 y un TIR del 56.27% a una tasa del 10% determinando que el proyecto es viable.

[21] En 1971 utilizó por primera vez en Japón el término Mantenimiento de la productividad total (TPM). A partir de esta institución se originó el Japan Institute Plant Maintenance (JIPM), organización actualmente dedicada a investigar, asesorar y la formar ingenieros que se desempeñan en plantas de producción. Se introdujo y perfeccionó por primera vez en el sector automotriz, donde rápidamente se arraigó en las culturas corporativas de las empresas que lo adoptaron, incluidas Toyota, Nissan y Mazda. Desde entonces, TPM se ha implementado eficazmente en muchas otras industrias. Dado que los operadores de producción son los que mejor conocen los equipos y, por ello, pueden prever posibles averías, el TPM brinda las técnicas en las actividades de mantenimiento que estratégicamente llevan a cabo como parte de su labor habituales [22].

El objetivo de TPM es construir un sistema operativo que detenga las pérdidas en todas las actividades de las operaciones de la empresa. Esto incluye cero accidentes, cero fallas durante el curso de la fabricación y ciclo de vida del sistema. Están todos los departamentos incluidos, la alta gerencia y el personal de menor jerarquía que deben participar, para lograr cero pérdidas y se debe trabajar en grupos pequeños. [23].

Por sus resultados de bajar los costos, mejorar el tiempo de reacción, la confiabilidad de suministro, la experiencia de los empleados, la calidad del producto y servicios terminados, el TPM distingue a cada negocio de su competencia. [23].

Tiene como objetivos específicos: en primer lugar uno estratégico, que mejora el proceso productivo incrementando la eficiencia, fomentando la flexibilidad, capacidad de respuesta, reduciendo los costos operativos y los costos industriales, son factores que describen la capacidad de la empresa para desempeñarse de manera competitiva [23]; en segundo lugar uno operativo, que incrementa la eficacia de los procedimientos de fabricación, fomentando la adaptabilidad y la rapidez reduciendo los gastos operativos, estos elementos respaldan la capacidad de la empresa para competir [23]; y en tercer lugar uno organizativo para que el lugar

laboral sea productivo, creativo y deba estar seguro, mejorar las actividades en equipo, elevar la integridad de los empleados y crear un entorno donde cada persona pueda contribuir con lo mejor que puede. [23].

Se manifiesta con Características objetivas como los procedimientos realizados de mantenimiento durante la trayectoria en la vida del equipo, formación exhaustiva de todos los colaboradores en la empresa, no visto como un sistema de mantenimiento de equipos, sino más bien como una estrategia comercial de la empresa, más preocupado por mejorar la efectividad global operativa que por mantener la funcionalidad del equipo, gran compromiso de quienes trabajan en el área de mantenimiento y operación de equipos conservando los recursos físicos y métodos de mantenimiento de procesos que hagan un uso extensivo del conocimiento del proceso por parte de los miembros del personal.

Así mismo debemos mencionar los Pilares del Mantenimiento de la productividad total, con la metodología de las “5s” que sirve como base para los ocho que componen el TPM. [24]. *Diseñar el mantenimiento productivo para incrementar la eficiencia de equipo del proceso de palta*

La propuesta se realiza teniendo en cuenta los resultados del diagnóstico, de la empresa procesadora Torre Blanca SAC, los cuales muestran la necesidad de mejorar la eficiencia de los equipos, cuyos modos de fallas afectan la productividad. Para ello los pasos de la propuesta se fundamentan en las bases teóricas de los 8 pilares TPM, y en La norma ISO 14224 que nos propone el modo de falla como el conjunto de síntomas que miden las fallas. Dicha propuesta se describe de la siguiente forma

Tabla 1. Se menciona en primer lugar, las Mejoras Enfocadas o Kobetsu Kaizen, tienen como fin, prevenir pérdidas y aumentar los ingresos de la organización, este pilar se centra en ubicar la raíz de los problemas identificando las causas de fallas en los equipos [25]. Segundo, el Mantenimiento Autónomo o Jishu Hozen, que se centra en mantener al personal en plena forma, dotándolos de conocimientos técnicos para el funcionamiento óptimo de los equipos e información de seguridad para evitar percances; la planificación permitirá al personal maximizar el rendimiento de los equipos y prevenir y/o solucionar fallos o averías de las máquinas, evitando paradas no planificadas de las mismas. [25]. Tercero, el Mantenimiento

Planificado, donde el personal de mantenimiento es el único responsable de esta actividad; ordenarán todas las tareas a realizar y el tiempo adecuado para completarlas de forma cronológica; este enfoque hace posible anticipar fallas en los equipos y garantizar un proceso de fabricación mejorado; algunos de los objetivos principales son reducir los gastos de mantenimiento, eliminar el mal funcionamiento, reducir el tiempo que lleva realizar la operación y terminar el trabajo más rápido [25]. Cuarto, Calidad del mantenimiento o Hinshitsu Hozen, con el objetivo de garantizar productos de alta calidad que complazcan a los clientes, para ello se deben tomar medidas relativas al mantenimiento de maquinaria para evitar fallas en el producto final que se pone en el mercado; el personal de mantenimiento debe concentrarse en evitar fallos de funcionamiento posteriores a medida que evoluciona el proceso, identificar oportunidades para incluir tácticas destinadas a mejorar y garantizar la calidad de sus bienes y servicios [25]. Quinto, En Prevención del Mantenimiento, una vez que los equipos de la empresa entran en funcionamiento, su objetivo es reducir los gastos de mantenimiento, en esta etapa se manejan los pasos para el diseño: fabricación y manipulación de equipos, con el fin de lograr el mejor progreso posible, el equipo de mantenimiento debe concentrarse en el conocimiento previo que ha recibido sobre la función de los equipos en la empresa, para obtener resultados más productivos [25]. Sexto, con el Trabajo Administrativo, los datos recopilados a lo largo del proceso TPM serán analizados y documentados por el departamento administrativo, que tiene como responsabilidad brindar recomendaciones al equipo de técnicos con el objetivo de mejorar el criterio, trabajando de forma más eficaz, como resultado: reducir los gastos e incrementar la producción [25]. Séptimo, con la Formación y adiestramiento, el objetivo principal es examinar la información que el personal ha obtenido durante su formación en el manejo de máquinas y la prevención de riesgos, el personal operativo debe ser capaz de comprender cómo opera la maquinaria industrial, reconocer posibles problemas durante el proceso y confirmar la calidad de la producción [25]. Y octavo, la Gestión de Seguridad y Entorno, nos hace referencia a la investigación que la organización realizará para asegurarse de que sus instalaciones estén funcionando correctamente y que sus trabajadores estén seguros. Esta etapa alerta al lector sobre los pasos que la empresa debe tomar para determinar los riesgos que sus empleados pueden enfrentar y para proteger su salud y seguridad. [25]

Para poner en marcha el Mantenimiento de la productividad total es necesario Diseñarlo como plan a través de doce pasos. Estos inician con la implementación de TPM, que consiste en el paso uno, involucramiento de gerencia, que comprende desde la Gerencia General,

Gerencia de Operaciones; no sólo deben estar involucrados sino también comprometidos, y deben comunicar sus objetivos y expectativas con respecto al proceso a todas las partes relevantes. [26]. Continúa con el paso dos, que es la Difusión del método, el cual tiene como objetivo mejorar la cultura corporativa, el capital humano, los equipos e instalaciones. Teniendo esto en cuenta, se deben desarrollar cursos de iniciación: inducción a todo el personal que desempeñará un puesto de trabajo. [26] Seguido el paso tres, con la Creación de equipos de trabajo, que implica crear una implementación del comité de coordinación, idealmente, integrado por líderes de departamento: de Calidad, de Producción y de Mantenimiento, quienes luego designarán sus respectivos equipos de trabajo para cada área. [26] Además el paso cuatro que establece políticas y las metas, como un componente de la gestión de objetivos y políticas, se centra en integrar las políticas de la empresa a medio y largo plazo e introducir su finalidad en el objetivo empresarial. Es importante especificar los resultados deseados, incluido el porcentaje de disminución de fallas, el aumento porcentual de la disponibilidad, el importante aumento porcentual de la productividad, etc. Los objetivos deben fijarse como punto de referencia en los valores actuales. [26] . Y el paso cinco con el Plan referencial, pues se debe crear un plan base como muestra para apoyar la introducción del TPM desde las etapas de planificación hasta la implementación final. Esto permitirá verificar los avances realizados, identificando los parámetros actuales y comparar su desarrollo con la necesidad de ajustar los esquemas según sea necesario. [26]. Para la implantación, se desarrolla con el paso seis que es el Inicio de la implantación, donde todos los trabajadores deben finalizar el procedimiento educativo de introducción al TPM. Los miembros deben participar en un evento de inauguración programado y los directivos deben expresar mensajes de apoyo asegurando el compromiso del programa. Es fundamental visitar cada sección de la empresa y hacer preguntas al personal para asegurarse que comprenden los objetivos que el TPM pretende lograr. [26] Seguido del paso siete, que determina la eficiencia en instalaciones y equipos, es un grupo de trabajo integrado por gerentes, ingenieros de línea, personal técnico de mantenimiento y operadores, que lleva a cabo una evaluación minuciosa de las actividades que requiere un equipo, conocido como “kobetsu -kaishen”. [26].

Posteriormente el paso ocho que consiste en el establecimiento del mantenimiento autónomo, que es una técnica que otorga al usuario el control sobre su propia maquinaria. Desarrollado en siete fases, cada una de las cuales se lleva a cabo con la aprobación y evaluación

de los directivos una vez finalizada la anterior. [26] La Fase uno que es verificar en la limpieza, cuyo objetivo es aumentar la confiabilidad de los equipos, a través de tres actividades: remoción de escombros, desperdicios y residuos; encontrar anomalías Minimizar deficiencias y determinar la línea de base del equipo en condición básica. [26] La Fase dos que permite mejorar el acceso a regiones que son difíciles de limpiar y lubricar, así como tomar medidas preventivas contra las fuentes de contaminación; esta etapa implica realizar ajustes para eliminar contaminantes y fugas en los sistemas de agua, aire o lubricante. [26] En la Fase tres se crea estándares de trabajo, siendo estos los criterios que deben cumplir los operadores. El objetivo es evitar fallas en los equipos manteniendo las condiciones fundamentales del diseño. Esto se logrará mediante la preparación y utilización de estándares en las actividades de limpieza, actividades lubricación, actividades de ajuste de tornillos, pernos y otros elementos. Se requiere que un operador que haya sido capacitado para este trabajo prepare estos estándares. [26] En la Fase cuatro los operadores reciben capacitación sobre cómo examinar cada parte del equipo durante la inspección general. [26] En la fase cinco, la inspección individual que realiza el operador le permite examinar su maquinaria y al mismo tiempo encontrar problemas y reparar pequeños daños. [26] La fase seis, se utiliza para crear y preservar las condiciones de control del equipo a través de la estandarización. [26]Y en la fase siete, que es completamente de control individual, su objetivo es mantener las actividades "Jishu-Hozen" optimizando la comprensión adquirida en los pasos anteriores.

[26] También está el paso nueve con la eficiencia de equipos a través de la ingeniería de producción, mantenimiento y operaciones, estandarizando y convirtiendo en una práctica habitual toda la información de la fase anterior, del equipo de muestra, creando bienes que sean simples de producir y equipos que sean simples de usar y mantener, determinando las circunstancias para deshacerse de los defectos del producto y realizar controles. [26] Con el paso diez tenemos la creación de metodología para lograr eficiencia general en los ámbitos de gestión administrativa aumentando la productividad de la oficina y el equipo, es la implementación de sistemas justo a tiempo (JIT). El objetivo del concepto de fabricación Just-In-Time (JIT) es eliminar el desperdicio en cada actividad del proceso de producción, desde la compra hasta la distribución, analizando los siguientes criterios: material, herramientas, traslados, transporte, etc. para reducir los tiempos de espera. [26] Y con el paso once, la Creación del sistema de seguridad, análisis y aplicación de "Recomendaciones de Seguridad",

busca establecer recompensas por informar sobre condiciones peligrosas en el lugar de trabajo y daños ambientales con el método y enfoque a "cero accidentes y cero contaminaciones" como objetivo. [26]. Para terminar con dicho proceso está la fase de consolidación, que tiene el paso doce, que corresponde al Incremento del Mantenimiento de la productividad total (TPM), que implica ampliar el TPM para incluir equipos adicionales de la planta, definir nuevos objetivos y desafíos y realizar trabajos de consultoría para poner los cambios en práctica. [26]

Tiempo medio entre fallas (MTBF): Indicador que calcula la relación de la cantidad del tiempo que transcurre entre la incidencia de una nueva falla y la puesta en marcha del equipo post -falla.

$$MTBF = \frac{\textit{Tiempo total de operación}}{\textit{N° de fallas}}$$

- Tiempo medio para reparar (MTTR): Indicador que calcula la relación entre la cantidad de fallas encontradas en un tiempo determinado y que conlleva a que el equipo vuelva a las condiciones óptimas de funcionamiento después de una falla.

$$MTTR = \frac{\textit{Tiempo total de intervenciones}}{\textit{N° de fallas}}$$

Así mismo, para establecer las seis pérdidas principales, es fundamental comprender La Eficiencia General de los Equipos (OEE), siendo una Métrica de rendimiento que mide la eficacia general de un equipo, determinar la eficiencia productiva de la máquina, departamento o empresa. [27]

$$OEE = \textit{Disponibilidad} * \textit{Rendimiento} * \textit{Calidad}$$

Disponibilidad: Este indicador mide la capacidad de una máquina para realizar una tarea dentro de un período de tiempo determinado y en condiciones específicas

$$\textit{Disponibilidad} = \frac{\textit{Tiempo Disponible} - \textit{Tiempo Perdido}}{\textit{Tiempo Disponible}} * 100$$

$$\textit{Disponibilidad} = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR} * 100$$

Rendimiento: indicador que mide la Relación Entre Producción Real y Capacidad Productiva

$$\textit{Rendimiento} = \frac{\textit{Produccion Real}}{\textit{Capacidad Productiva}} * 100$$

Calidad: indicador que mide la Relación Entre Piezas Buenas y Producción Real

$$Calidad = \frac{Piezas\ buenas}{Producción\ Real} * 100$$

Para los profesionales del TPM, hay casos en los que una máquina causa pérdidas para el negocio: una que se avería, que se detiene por mantenimiento, opera por debajo de la eficiencia máxima o crea productos defectuosos. En estas situaciones, la máquina, debe considerarse improductiva y la empresa debe tomar medidas para evitar que su capacidad productiva siga disminuyendo. Para abordar esto el TPM enumera las seis grandes pérdidas [28]

El diagrama Ishikawa, emplea cinco categorías como base, permite la categorización y la identificación de la información relacionada con posibles razones que pueden haber llevado a la generación de un problema, todos se analizarán más a fondo en función del análisis que espera realizar a partir de las categorías principales. Estas categorías secundarias derivadas se denominan "ramas" y tienen una representación gráfica similar a una espina de pescado, de ahí el término "espina de Ishikawa". [26]

El concepto 80-20, que establece que el 20% de los problemas representan el 80% de las consecuencias, describe la importancia de un pequeño número de problemas muy graves en comparación con muchos más problemas que son visibles, pero sin relevancia. que el 20% de los problemas representan el 80% de las consecuencias, para construirlo, es necesario realizar las siguientes acciones: Reúna información sobre los problemas causas, efectos, y luego clasifique la información en orden de relevancia e importancia, con estos datos, puedes clasificar los problemas que son más perjudiciales para el negocio. [29]

Según el Análisis Jack knife, la Forma de establecer prioridades que hace uso de técnicas de dispersión logarítmica y basa su decisión del número de fallas de los equipos y el tiempo medio de reparación (MTTR). El enfoque agrupa los equipos en función de los problemas que provocan mal funcionamiento del equipo. El MTTR y el Número de Averías son las dos limitaciones que conforman cada una de las esquinas [30].

Materiales y métodos

Se aplicó un método científico centrado en la solución de un problema o enfoque particular, la investigación se considera aplicada para lograr el objetivo de proponer el mantenimiento productivo total (TPM) para incrementar la eficiencia de equipos en la empresa del procesamiento de palta.

El estudio se realiza sin cambiar ningún factor, por lo que la investigación es prospectivo transversal y no experimental. La metodología central implica primero observar los sucesos en sus entornos naturales y luego analizar los datos. La idea establece que los factores utilizados en el proceso de la línea de aguacate no serán cambiados en este estudio; en cambio, serán examinados en busca de posibles mejoras. [31].

Dicha investigación basó su estudio en 24 equipos que representan el 100%, de los cuales solo 18 mostraron los modos de falla, los que representan el 75%. Tenemos también una población de 17 técnicos de mantenimiento.

Para el primer objetivo, que es diagnosticar el mantenimiento de los equipos del proceso de palta, se realizó la visita a la empresa donde se determinó la realidad problemática. Se aplicaron instrumentos, como: la observación, encuestas, descrito en el

Anexo 1 y cuestionarios de carácter operativo, referenciados en el Anexo 2. Que permitieron registrar información del personal de operación y mantenimiento que está involucrado con la maquinaria, como se describe en el Anexo 3 y Anexo 4. Lo que permitió identificar: el costo del producto no procesado, los tiempos muertos y números de fallo por modos de falla, costos de mantenimiento Correctivo, Costos de Mantenimiento correctivo tercerizado, los costos de materiales de mantenimiento correctivo, costos de repuestos de mantenimiento correctivo y Costos de mano de obra. Además, teniendo claro lo mencionado antes, se calculó los indicadores de mantenimiento como el tiempo medio entre fallas (MTBF), el tiempo medio para reparar (MTTR) y la disponibilidad, de febrero a setiembre de la Eficiencia Global del Equipo proceso y la referencia del indicador OEE.

Así mismo el logro del segundo objetivo, que es diseñar el TPM para incrementar la eficiencia de equipo del proceso de palta, se validaron los instrumentos y se aplicaron tomándolos de fuentes confiables: libros, proyectos de investigación, estándares internacionales de gestión de mantenimiento, manuales y recursos en línea que sean relevantes para el proyecto [32], tal como se menciona en el Anexo 5.

Para lograr el tercer objetivo, Evaluar económica y financieramente la Propuesta del TPM para incrementar la eficiencia de equipo del proceso de palta, con los indicadores VAN, TIR y C/B.

Dicho estudio tuvo en cuenta los aspectos éticos de acuerdo al Artículo 15 del Colegio de Ingeniería del Perú. En primer lugar, la transparencia para obtener los datos los cuales se mostrarán tal y como se han recolectado de las fuentes. En segundo lugar, la responsabilidad bajo la supervisión de los datos suministrados por la Procesadora y el personal técnico de la planta. En tercer lugar, la fiabilidad, teniendo en cuenta que el análisis de la información y presentación de resultados servirá como manual para los futuros investigadores que implementen la gestión del mantenimiento.

La propuesta de investigación que está compuesta por las variables TPM como propuesta de mejora y la OEE como la eficiencia de los equipos, será analizada a través de indicadores que miden cada uno de sus componentes, es decir su operacionalización, como se explica en el Anexo 6

El TPM se mide mediante indicadores, cuyo objetivo es proporcionar una evaluación preliminar del estado del equipo y seguir midiéndolo a medida que se realizan mejoras. Esto permite seguir la progresión de los valores del indicador en relación con los objetivos. Los siguientes indicadores forman parte de esta metodología, que además están descritos en la matriz de consistencia en el Anexo 7

Resultados Y Discusión

Diagnosticar el mantenimiento de los equipos del proceso de palta

La empresa Procesadora Torreblanca S.A.C se ubica en Calle los Vencedores - Huaral, especializada en el proceso de palta. Con una planificación de ingreso de materia prima descrito en el Anexo 8

Procesamiento de palta

La primera área para el proceso de palta se inicia con la recepción de la materia prima hasta su exportación, el cual se divide de la siguiente forma:

Recepción de la materia prima

Para esta etapa la Materia Prima que se recepciona es de Materia Seca Piel Verde > 19% y Materia Seca HASS > 21.5%, se traslada en Jabas o Bines, Parihuelas y Zunchos a la zona de abastecimiento de materia prima para su preselección, desechando de hojas, tallos, materiales extraños o fruta descartada.

Lavado de la palta

Llegada la palta a esta etapa, el agua deberá contener de detergente el 1% y de ácido peracético entre 80 – 120 ppm., para su lavado, enjuague y desinfección.

Secado de la palta

Aquí se usa aire forzado para el secado con una Temperatura ambiente de 35°C° - 40°C°.

Calibrado de la palta

En esta etapa entra a las fajas alineadoras, que conducen el producto al clasificado electrónico para su calibrado.

Empacado de la palta

Se realiza el etiquetado PLU y pasa en cajas, canastillas, Alveolos y mallas al empacamiento y clasificación con enmallado convencional, también pasa por el empaque con enmallado que permite clasificar, enmallar y empacar, desechando fruta descartada, residuos de materiales o de etiquetas PLU.

Paletizado de la palta

Llega a esta zona para ser ordenado, almacenado y transportado a la zona de túneles debidamente enzunchado para su posterior enfriado.

Enfriado de la palta

Llega a este proceso de enfriamiento a Temperatura de 5 °C - 6.5 °C, para ser conducido luego a la cámara de almacenamiento de Producto terminando con una temperatura de 5 °C - 6.5 °C / HR: 80 - 90%.

Despacho de la palta

Se traslada el producto ya enfriado al pasillo de almacenamiento temporal a una temperatura de 5 °C - 6.5 °C / HR: 80 - 90%, luego se lleva a la rampa de despacho con el producto terminado siempre con temperatura de 5 °C - 6.5 °C / HR: 80 - 90%.

Diagrama de Ishikawa

Luego de observar y registrar las causas y efectos del problema de la baja eficiencia de los equipos, y vincularla con las variables de la investigación con los siguientes indicadores del Diagrama de Ishikawa [33]: material, método, maquinas, medición, mano de obra y medio ambiente, se han estructurado los resultados correspondientes a la gestión de mantenimiento del proceso de palta

Teniendo en cuenta lo descrito se muestra una problemática de eficiencia general de equipos, esto genera pérdidas económicas a la empresa por no contar con la metodología apropiada durante y después del mantenimiento. La falta de ello conlleva a “paradas no programadas”, que traen como consecuencia realizar mantenimientos correctivos, en diferentes tiempos a los modos de falla que se presentan y que son evaluados para su eliminación, además se suma la falta de equipos para el control de actividades ni para el mantenimiento correctivo, Personal no categorizado y la falta de un plan, descritos en un diagrama de Ishikawa en el Anexo 9

En la situación actual el proceso de palta, cuenta con: un listado de 24 equipos, de los cuales 18 presentaron 127 horas de tiempos muertos que representan 1,387,168 kilos reprogramados a un costo 0.70 soles por proceso de maquila; sumando así perdidas de S/ 970,147.87 soles; las horas de los tiempos muertos están distribuidas en las diferentes áreas, principalmente en las de

Mantenimiento, que representan 80 horas, que es el 62.7% con pérdidas de S/ 608,146.70, los cuales están descritos como costos por reprogramación de la producción por los meses febrero a setiembre del 2023, según lo descrito en el Anexo 10, las 74 personas de línea de proceso y los 17 técnicos de planta que se describe en el layout de la línea de producción que tiene una capacidad de 10,920 kg por hora ilustrados en el Anexo 11

Se debe actualizar para alcanzar el nivel mundial pues dicha empresa se encuentra en un nivel de valoración de 81% que es aún aceptable, según lo que se describe en el Anexo 12 y Anexo 13 [34].

Gestión actual de mantenimiento

Mantenimiento correctivo

Proceso del mantenimiento

Con la información estadística del MTTR que se encuentra en la referencia [5] Anexo 14 y el número de fallas de los equipos, se realiza un diagrama de Pareto donde se determina que el 20% está representado por 6 de los 18 equipos con mayor tiempo de inactividad y por ello requieren ser analizados, esto se describe en el Anexo 15. Así mismo para el análisis de prioridades en la atención de los equipos se utiliza el diagrama de dispersión logarítmica Jack knife [35], método de priorización, que está conformado por el (MTTR), el número de fallas de los equipos y la indisponibilidad [36] descritos en el Anexo 16 Para el análisis de los modos de fallas en los equipos según su prioridad se utilizó el árbol de fallos descrito en los Anexo 17 hasta el Anexo 21 y la herramienta de análisis causa raíz (RCA) descrita en el Anexo 22

Luego tenemos que durante el proceso febrero a setiembre del 2023 los diferentes modos de falla ascienden a 327 que es también la misma cantidad de paradas que se realizan y que generan un total de tiempos muertos de 80 horas, que se describen en el Anexo 23. Es así que los costos de mantenimiento correctivos [37] sumaron S/ 124,865 soles los que se describen en el Anexo 24 los costos por mantenimiento tercerizado con un monto de S/44,570 soles que se describe en el Anexo 25. Los costos de materiales de mantenimiento correctivo con un total de S/ 24,806 soles tal como se detalla en el Anexo 26 los costos de repuestos de mantenimiento correctivo con la cifra de S/45,651 soles como se explica en el Anexo 27, y los costos por mano de obra en mantenimiento correctivo con una cifra de S/8,839 soles los que se describe en el Anexo 28

Diseñar el mantenimiento productivo para incrementar la eficiencia de equipo del proceso de palta

La propuesta se realiza teniendo en cuenta los resultados del diagnóstico, de la empresa procesadora Torre Blanca SAC, los cuales muestran la necesidad de mejorar la eficiencia de los equipos, cuyos modos de fallas afectan la productividad. Para ello los pasos de la propuesta se fundamentan en las bases teóricas de los 8 pilares TPM, y en La norma ISO 14224 [38] que nos propone el modo de falla [39] como el conjunto de síntomas que miden las fallas [40]. Dicha propuesta se describe de la siguiente forma

Tabla 1: Propuesta TPM para la empresa procesadora Torre Blanca SAC.

PROPUESTA DEL TPM					
Fase	Pasos	Descripción	Actividades	Responsable	Duración en días
1.- PREPARACIÓN	1	La alta dirección anuncia la introducción del TPM	Conferencia sobre TPM en la empresa ; publicación a medios comunicación periódico mural , flyer de la empresa	Alta dirección	1
	2	Programas de educación y campañas para introducir TPM	Seminarios / reuniones según niveles Periódico mural , flyer de la empresa	Departamento de mantenimiento	7
	3	Crear estructura para promover TPM.	Formar comités especiales en cada nivel para promover TPM; establecer oficina de control y asignar staff.	Departamento de mantenimiento	3
	4	Establecer políticas básicas TPM y metas	Analizar las condiciones existentes; establecer metas; predecir resultados	Consultoría externa TPM	5
	5	Formular plan maestro para desarrollo TPM.	Preparar planes detallados e implantación de las cinco actividades fundamentales	Equipo TPM	11
2.- INTRODUCCIÓN			Datos de partida/presentación plan TPM		
	6	Arranque formal del TPM	Invitar proveedores , jefaturas y colaboradores de planta	Consultoría externa TPM	1

3.-IMPLEMENTACIÓN

7.-Mejora la efectividad del equipo	Pilar 1: Mejoras enfocadas (Kobetsu kaizen)	Desarrollar trabajadores con habilidades múltiples que puedan alcanzar todos los pilares del TPM Árbol de fallas por equipo Entrenamiento a personal de operación y mantenimiento sobre análisis de modos de falla Reunión semanal de grupos funcionales por área para analizar fallas, averías, pérdidas Divulgación de Pareto de fallas por áreas. Identificación de 6 grandes pérdidas Validación de paros por turnos en cada área.	Equipo TPM	40
	Pilar 2: Mantenimiento Autónomo (Jishu - Hozen)	Identificación de rutas de inspección y limpieza Estándares de procedimiento de operación y mantenimiento Programa de estándares de limpieza, lubricación e inspección Check list pre operacional Capacitación y socialización sobre 5S Conocimientos específicos del funcionamiento de equipos Check list en operación Gestión visual (gestión de ckeck list de equipos) Auditorias de mantenimiento autónomo	Equipo TPM	40
	Pilar 3: Mantenimiento Planificado (Keikaku-Hozen)	Desarrollo de plan de gestión de la información Definición de actividades correctivas por producción Consolidar data de equipos Divulgación del plan de mantenimiento Capacitación y certificación a personal especializado en técnicas predictivas Consolidación de las actividades preventivas Cumplimiento de actividades correctivas Cumplimiento de actividades preventivas Plan de mediciones y ajuste de los equipos Socialización del indicador de operación y mantenimiento Método y análisis de criticidad de los equipos instalados Indicadores internos y externos de mantenimiento	Equipo TPM	40
	Pilar 4: Mantenimiento preventivo	Consulta de manuales de operación y mantenimiento Contrato de formación/cursos Planos y diagramas de flujo Registro de datos de las averías en el funcionamiento Análisis modo de falla y efecto de la falla	Departamento de mantenimiento	40
	Pilar 5: Mantenimiento calidad (Hinshitsu Hozen) (QM)	Control de procesos mediante los estándares de materia prima Procedimientos de operación Entrenamiento a el personal sobre los estándares de materia prima	Equipo TPM	28

3.-IMPLEMENTACIÓN	9- Desarrollo de un programa de mantenimiento planificado	Pilar 6: TPM En áreas administrativas	Flujo de información para el reporte de avisos de mantenimiento Canal de comunicación con mantenimiento Costos de producción y manteniendo Producción real sobre planificada	Departamento de mantenimiento	28
	10.- Formación para elevar la capacidad de operación	Pilar 7: Educación y entrenamiento	Capacitación en la operación de equipos Campaña de limpieza y sostenimiento de las áreas Procedimientos para reportar averías y como atenderlas Plan de comunicación para atender eventos presentados en el turno Desarrollo de habilidades técnicas ,capacitaciones	Departamento de mantenimiento	40
	11- Gestión temprana de equipo	Pilar 8: Establecimiento de un sistema para el control de la Seguridad y Salud, y el Medioambiente	Mapas de seguridad Formación en identificación de riesgos potenciales en los equipos Formación en la cultura de solución y/o reporte oportuno de los actos y condiciones inseguras Controles visuales	Departamento de mantenimiento	40
4.-CONSOLIDACIÓN	12	Consolidación del TPM y elevación de metas	Auditar definir nuevo objetivos Mejorar la formación	Alta dirección , departamento de mantenimiento	4

Fuente: Elaboración Propia

Los Pilares en la Propuesta TPM

Para esta propuesta se socializa los principales conceptos TPM, tal como se propone en el Anexo 29. Para luego formar un comité TPM el que se encargará de elaborar las actividades principales a realizar, desde la capacitación del personal hasta lograr la eficiencia de los equipos.

Primer Pilar, Mejoras Enfocadas o Kobetsu Kaizen: en esta etapa se reconoce las causas de los problemas de los modos de falla, analizado con el formato mejora enfocada 8d con el enfoque de resolución de problemas recurrentes, asegurando la mejora de la producción para reducir pérdidas y obtener mejores ingresos económicos. Como se describe en el Anexo 30, con el concepto del árbol de fallos por equipo [41], y la divulgación de Pareto e identificación de las seis grandes pérdidas.

Este segundo pilar, Mantenimiento Autónomo (Jishu - Hozen): está enfocado: en integrar al operador y al operario; reportar fallas y; programa de estándares de limpieza, lubricación e inspección; preparación sobre el funcionamiento de los equipos, capacitación y socialización de las 5S, como se propone en el Anexo 31 - Anexo 39, con el objetivo de tener condiciones para anticipar, evitar y solucionar fallos [42], Así mismo auditorias de Mantenimiento Autónomo, según el formato del Anexo 40

El tercer pilar, Mantenimiento Planificado (Keikaku-Hozen): está a cargo exclusivamente del personal de mantenimiento, definen las actividades correctivas de producción, análisis de la criticidad de los equipos instalados, divulgan el plan de mantenimiento, actividades preventivas como se propone en los Anexo 41 - Anexo 43, y Así mismo auditorias de Mantenimiento planificado, según el formato del Anexo 44

Este cuarto pilar, de Mantenimiento preventivo: se deberán realizar acciones enfocadas en el cuidado de la maquinaria, consultando manuales de operación y mantenimiento, con planos y diagramas de flujo, registro de averías en el funcionamiento y análisis de los modos de fallo y su efecto. Cómo se propone en el Anexo 45 y Anexo 46

El quinto pilar, Mantenimiento calidad (Hinshitsu Hozen) (QM): tiene como objetivo reducir gastos de mantenimiento con controles de procesos mediante los estándares de mantenimiento

y el entrenamiento al personal sobre los mismos, con el formato medición en un punto LUP, como se propone en el Anexo 47 y la evaluación de lo aprendido con el formato de calidad en el Anexo 48.

El sexto pilar, TPM en áreas administrativas: validará la documentación y analiza datos del TPM, los perfiles de distribución de carga de trabajo, plan de comunicación en el reporte de mantenimiento, implementación de tablero de indicadores de mantenimiento y producción y la definición del plan de entrenamiento y desarrollo del personal.

El séptimo pilar, Educación y entrenamiento: atiende a lo que necesita la empresa, para ello se realiza la capacitación en la operación de quipos, entrenamiento de las 5S [43], procedimientos para reportar averías y como atenderlas, elaborar un plan de comunicación para atender eventos suscitados, evaluación y desarrollo de habilidades blandas con oportunidades.

El octavo pilar, Establecimiento de un sistema para el control de la Seguridad y Salud, y el Medioambiente: busca la prevención de accidentes, con mapas de seguridad, formación en identificación de riesgos potenciales en los equipos, con cultura de solución y controles visuales.

Evaluar económica y financieramente la Propuesta de implementar el TPM para incrementar la eficiencia de los equipos del proceso de palta.

Teniendo en cuenta los costos involucrados del TPM como propuesta se calcula un costo de S/64,700 soles, descritos en el Anexo 49, y las ganancias proyectadas por los ingresos de materia prima, donde se considera una tasa mensual del 3% con lo que se obtuvo un VAN de S/9,833.978 soles y un TIR del 1519%, obteniendo un resultado favorable 1.36 soles por cada sol invertido, lo que es >1 , con ello la propuesta se considera viable, esta se describe en el Anexo 50

El indicador esta predeterminado por el área de Calidad con un estándar del 98%, considerando que no es un proceso de transformación pero si continuo, donde las etapas son de: volcado ,ya sea en jabas o en bins; pasando por las etapas de lavado y desinfección; secado, para eliminar la humedad; pre selección manual, para determinar los productos con defectos propios de la materia prima; transporte, mediante fajas; conducido a la etapa de calibrado

automático; para terminar en la etapa de mesas de empacado, como se indica en layout de la línea de proceso, en los modos de falla en los equipos descritos en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** no se evidencia mayor impacto en el proceso productivo y en el Anexo 51, se describe los procedimientos de muestreo que se realiza a la materia prima antes de iniciar el proceso.

Así mismo, en esta área se reconoce que el 2% representa una muestra de 240.91 toneladas de los defectos del producto terminado, desde los meses de febrero hasta setiembre, por: lenticelas fuertes, por falta de pedúnculo, daño por jaba, y daño mecánico. En un total de 182 días programados, con 22,189,926.55 toneladas de producto procesado, tal como se describe en el Anexo 52.

Para la población finita se usa la fórmula:

Donde:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

n = Tamaño de muestra buscado

N = Tamaño de la Población o Universo

Z " = Parámetro estadístico que depende el Nivel de Confianza (NC)"

e = Erro de estimación máximo aceptado

p = Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (éxito)

$q = (1 - p)$ = Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado

Por lo expuesto se realiza la Propuesta del mantenimiento productivo total para incrementar la eficiencia de los equipos del proceso de palta y esto nos conlleva a una interrogante. ¿En qué medida la Propuesta del mantenimiento productivo total para incrementa la eficiencia de los equipos del proceso de palta? Por ellos se realizará un Informe de auditoría TPM, que se describe en el Anexo 53

Discusión

Esta investigación tiene como propósito que la propuesta del TPM se aplique para mejorar la eficiencia de los equipos disminuyendo los modos de fallo en el área de mantenimiento, que afectan los procesos, tiempos y costos que generan las pérdidas.

El diagnóstico realizado en la empresa de procesamiento de palta los resultados de la investigación muestran que son 18 equipos con 67 modos de falla, que acumulan 80 horas de tiempos muertos, un MTTR de 17 min por falla, un MTBF de 686 horas, sumando así pérdidas de S/ 608,146.70 soles. Pero con una inversión de S/64,700 soles, se pueden lograr ganancias proyectadas de S/9,833.978 soles, con una ganancia de 1.36 soles por cada sol invertido. Estos resultados se asemejan a los obtenidos por R. G. C. P. F. S. J. M. I.M. Ribeiro, el Tiempo Medio entre Fallas (MTTF) incremento de 124 a 155 horas, y los tiempos medidos para reparar (MTTR) disminuyó de 5,26 a 4,56 horas, aumentando la disponibilidad del 95,9% al 97,1%. Otro estudio realizado por Navarro Malca, Edwin Wigberto que propuso incrementar la productividad de la compañía agroindustrial Envasadora Majes mediante la gestión de mantenimiento basada en TPM concluyó que con una inversión de S/. 20,150 se obtiene un valor presente de 95,625.85 con un costo global de 56,118.56, tiene una ganancia de S/. 1.25 soles de beneficio por cada sol invertido por ello se determinó que la propuesta es válida.

La propuesta TPM en la gestión del mantenimiento proyecta que los indicadores de la eficiencia global de los equipos que son del 81% aumenten al 98%, en un lapso de un año, con un margen de error del 2% porque existen defectos de calidad en la materia prima. Así mismo, L. A. Julca Chávez En el área de mantenimiento de la compañía Agroindustria Virú SA, propone la implementación del mantenimiento productivo total (TPM) con el propósito de aumentar la Eficiencia Total de Equipos, este concluyó que el promedio del (OEE) de los tractores de campo espárrago fue de 79.31% en el 2019, y se proyecta un 86.37% para el 2020 con un incremento promedio de 7.06%, con un nivel de confianza del 95% y de error del 5%, la propuesta se considera que si incrementa la eficiencia de los equipos.

Con Respecto a la evaluación económica y financiera de la propuesta, se obtuvo que la inversión del TPM como propuesta calcula un costo de S/64,700 soles con ganancias proyectadas por los ingresos de materia prima, donde se considera una tasa mensual del 3% con lo cual se obtuvo un VAN de S/9,833.978 soles y un TIR del 1519%, obteniendo un resultado favorable 1.36 soles por cada sol invertido, lo que es >1 . Un estudio realizado por A. R. Guevara Orozco y A. M. Meregildo Villareal, concluyó que, el análisis inicial del OEE de los equipos es 60.6%, logrando un incremento del 90% logrado con el compromiso de la gerencia, jefaturas y equipos de trabajo, con una inversión de S / 9,819.00 de la implementación, se logró un VAN

de S / 6,419.30 y un TIR del 56.27% a una tasa del 10% con ello la propuesta se considera viable, el proyecto es viable económicamente.

Conclusiones

Se diagnosticó respecto a los equipos del proceso de palta, 67 modos de falla en 18 de los 24. Estos representan 127 horas de tiempos muertos, de las cuales 80 son del área de Mantenimiento, que representan el 62.7 %. Así mismo se utilizó como métodos de análisis de causas el Diagrama de Ishikawa, Pareto y Jack Knife. Con ello se demostró que la empresa tiene 1,387,058.40 toneladas de materia prima reprogramadas, sumando así pérdidas de S/ 608,146.70 soles.

Si bien tiene una aceptación del 81% de la OEE, la propuesta del TPM incrementará la eficiencia de los equipos del proceso de palta al 98% que se describen en 12 pasos, donde se ponen práctica los 8 pilares en un tiempo de 12 meses. Esto permitirá una reducción de costos en mantenimiento correctivo y preventivo y por tanto la disminución en un 57% de los modos de falla, dejará ganancias proyectadas por los ingresos de materia prima mediante una evaluación económica financiera. Además, como medida de mejora tiene que poner en práctica las 5S que le permite organizar, capacitar y educar desde la alta dirección hasta los trabajadores buscando la mejora continua. Debe tomar medidas control para medir constantemente los modos de falla y reducir los tiempos muertos, así mismo garantizar la seguridad en el trabajo y de los trabajadores con eficacia y calidad. Se involucran en esta gestión a los miembros de la Alta Dirección, Jefaturas, el Departamento de Mantenimiento, el Comité TPM y todos los trabajadores de la empresa; esto desencadenará una nueva metodología de trabajo y liderazgo de los integrantes de los equipos.

Para la evaluación económica y financiera del TPM, se tiene en cuenta los costos de implementación que corresponde a S/64,700 soles y se proyecta a alcanzar el promedio general del OEE al 98%, puesto que hay un 2% del área de Calidad que predetermina los defectos del producto terminado. Con una tasa mensual del 3% con lo que se obtuvo un VAN de S/9,833.978 soles y un TIR del 1519%, con un total de 182 días programados, con 22,189,926.55 toneladas de producto procesado.

Recomendaciones

Se recomienda la propuesta TPM como mejora continua en la gestión del mantenimiento a los otros equipos de los diferentes procesos de la empresa, ya que esta busca cero perdidas. Así mismo, implementar controles de inspección de equipos y de rutas de inspección en la gestión de mantenimiento para agilizar el reconocimiento de los modos de falla.

Para poder llevar a cabo cada una de las fases y etapas sugeridas en la implementación, el departamento de mantenimiento necesita del total apoyo y compromiso de los líderes gerenciales y del personal involucrado. Esto se debe a que el éxito de la implementación de la propuesta TPM está directamente correlacionado con el soporte brindado por los involucrados en el proceso de palta.

Se recomienda como base fundamental se aplique el método de las 5S para conocer si el departamento de mantenimiento está listo para la implementación del TPM, con ello se obtendrá un área de trabajo limpia y ordenada creando disciplina en el personal técnico.

Realizar evaluación económica y financiera mensual para adaptar las estrategias según la mejora de los resultados. Es necesario establecer un sistema de monitoreo para el desempeño financiero del proceso.

Referencias

- [1] Centro de investigación Económica y Negocios Globales, «Evolución del mercado mundial y nacional de Palta,» julio 2023. [En línea]. Available: https://www.cien.adexperu.org.pe/wp-content/uploads/2023/07/CIEN_NSIM1_Julio_2023_Palta_1.pdf.
- [2] El Instituto Nacional de Estadística e Informática, «Producción Nacional,» agosto 2023. [En línea]. Available: <https://m.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/08-informe-tecnico-produccion-nacional-jun-2023.pdf>. [Último acceso: 27 10 2023].
- [3] Instituto Japonés de Mantenimiento de Plantas, «Definición del TPM,» 1 Enero 2023. [En línea]. Available: <https://jipmglobal.com/about/tpm>.
- [4] El Instituto Japonés de Mantenimiento de Plantas, «Ganadores del Premio TPM,» 1 enero 2023. [En línea]. Available: <https://jipmglobal.com/service/tpm-awards>.
- [5] R. G. C. P. F. S. J. M. I.M. Ribeiro, «Implementing TPM supported by 5s to improve the availability of an automotive production line,» *Procedia Manufacturing*, vol. 38, p. 1574–1581, 24-28 junio 2019.
- [6] Kachhadiya, Devang, «Implementation of TPM Philosophy on Critical Paint Shop Machine,» *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, vol. 7, n° 3, pp. 3294-3300, 20 Marzo 2020.
- [7] t. aized, «Analysis and Implementation of TPM in Plastic Industry,» *Mechanical Engineering Department, University of Engineering and Technology, Lahore*, pp. 64 - 71, 2021.
- [8] A. Lara-Calle, J. A. Lozada-Cepeda y J. Buele, «Maintenance Plan Based on TPM for Turbine Recovery Machinery,» *IOP Publishing*, n° Conf. Ser. 1878 012034, p. 16, 2021.

- [9] S. Choerul Anam, «Análisis Penerapan Total Productive Maintenance (Tpm) Untuk Mendapatkan Nilai Overall Equipment Effectiveness (Oee) di PT. XYZ,» *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, vol. 8, n° 14, pp. 75-85, 2022.
- [10] M. R. A. ., M. M. A. S. Ahmed Khaled Abdel-moniem, «Methodology of TPM to Increase the Performance & Productivity of Banknote Processing Machines.,» *MSA ENGINEERING JOURNAL*, vol. 12, n° 2, p. 15, Marzo 2023.
- [11] F. E. Lazo Chávez, Artist, *Desarrollo del mantenimiento autónomo para reducir las paradas no programadas en un proceso de manufactura de ladrillos*. [Art]. Universidad Católica de Santa María, 2023.
- [12] N. M. C. APAZA, Artist, *Implementación de la metodología TPM-LEAN Manufacturing para mejorar la eficiencia OEE de la producción de repuestos en una empresa metalmeccánica*. [Art]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos , 2021.
- [13] J. R. d. M. Fortunato, Artist, *O TPM e o indicador OEE no sector de embalamento e rotulagem de uma Empresa Farmacêutica*. [Art]. Instituto Politécnico de Viseu, 2021.
- [14] O. A. Moreira Pino y P. G. Peña Montoya , Artists, *Aplicacion del Mantenimiento productivo total (TPM) para mejoramiento de los procesos operativos del taller mecanico industrial de una unidad educativa en Guayaquil*. [Art]. Universidad Politecnica Seleciana, 2022.
- [15] N. A. G. Tascón, Artist, *modelo simplificado de la metodología (TPM) hasta el establecimiento de estándares de limpieza, lubricación y ajustes aplicables a pymes manufactureras de alimentos*. [Art]. Universidad Libre Pereira, 2023.
- [16] E. W. Navarro Malca, Artist, *Diseño de estrategias de gestión de mantenimiento basado en el TPM, para mejorar la productividad de empresas agroindustriales de Arequipa*. [Art]. Universidad Cesar Vallejo, 2021.
- [17] S. . G. Sascó Blanco, Artist, *Propuesta de mejora de la productividad y gestión del mantenimiento de equipos en la línea de wafers de una empresa peruana productora*

- de alimentos aplicando 5s y TPM.* [Art]. Pontifica Universidad Catolica Del Perú, 2023.
- [18] L. A. Julca Chavez, Artist, *Propuesta de implementación TPM para incrementar la eficiencia total de equipos en el área de Mantenimiento de la Empresa Agroindustrial Virú.* [Art]. UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO, 2021.
- [19] C. E. Viña Miranda, , Artist, *Aplicación de jack knife y análisis de causa raíz de una flota de palas electromecánicas modelo caterpillar 7495hr de capacidad 120 ton.* [Art]. Universidad Católica de Santa María, 2019.
- [20] A. R. Guevara Orozco y A. M. Meregildo Villareal , Artists, *Aplicación de TPM (Mantenimiento Productivo Total), para mejorar la Eficiencia en la Línea de Producción de Esparrago Verde Fresco de la empresa agroindustrial SAN EFISIO S.A.C..* [Art]. 2022.
- [21] L. Cuatrecasas Arbós y f. Torrell Martines, TPM En un entorno Lean management, Barcelona: PROFIT, 2010, p. 415.
- [22] Escuela de Gestión Empresarial, *Gestión y Planificación del Mantenimiento Industrial*, 2 ed., Copyright © IntegraMarkets, Grupo América Factorial S.A.C., 2018, p. 38.
- [23] S. Giraldo, «Business,» 2016. [En línea]. Available: <https://cfsbusiness.files.wordpress.com/2011/10/tpm1.pdf>. [Último acceso: 12 noviembre 2016].
- [24] T. Suzuki, TPM en Industrias Del Proceso, 1 ed., Madrid: TGP -HOSHIN ,SL, 1995, p. 39.
- [25] ESAN Graduate School of Business., «ESAN Graduate School of Business.,» 25 Junio 2020. [En línea]. Available: <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/cuales-son-los-pilares-del-mantenimiento-productivo-total>.
- [26] J. A. Marín-García y R. M. Martínez, «Barreras y facilitadores de la implantación del TPM,» *Intangible Capital*, vol. 9, n° 3, p. 31, 2013.

- [27] F. J. G. S. A. I. C. T. P. L. P. F. F. d. A. A. Moreiraa, «Cost reduction and quality improvements in the printing industry,» *Procedia Manufacturing*, vol. 17, pp. 623 - 630, 11 junio 2018.
- [28] P. Belohalbek, *Overall Equipment effectiveness*, 1 ed., Buenos Aires: Blue eagle group, 2006, p. 230.
- [29] P. Lopéz Lemo, *Herramientas Para la Mejora de la Calidad*, Madrid, Principe de vergara : Fundación Confemetal, 2016.
- [30] F. S. Gallach, V. G. Soler, A. I. P. Molina y E. Perez-Bernabeu, *Cuaderno de investigaciones Aplicadas*, 1 ed., vol. 1, 2020, p. 54.
- [31] Ausenco Rylsone, «ausencorylsones.wordpress.com,» 16 Noviembre 2016. [En línea]. Available: <https://ausencorylsones.wordpress.com/2016/11/16/jackknife-vs-pareto-cual-es-mejor-y-por-que/>.
- [32] E. J. Huairé Inacio, «Método de investigación,» *aacademica.org*, p. 61, 2019.
- [33] Bibliotecas Duoc UC, «Bibliotecas.duoc.cl,» 14 Sep 2023 . [En línea]. Available: URL: <https://bibliotecas.duoc.cl/investigacion-aplicada>.
- [34] C. M. Caceres Carbajal, Artist, *Propuesta de mejora de la eficiencia global de los equipos orientado en el TPM para una empresa envasadora de bebida gasificada no alcohólica*. [Art]. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), 2018.
- [35] B. Salazar López, «ingenieriaindustrialonline.com,» 4 Noviembre 2019. [En línea]. Available: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-de-mantenimiento/eficiencia-global-de-los-equipos-oe/>.
- [36] A. G. G. y J. C. Requena, «Algunas consideraciones sobre la naturaleza de la técnica Jack Knife de estimación y las ventajas e inconvenientes de su uso en diversos problemas de inferencia estadística.,» *Estadística Española*, pp. 57 - 73, 1978.
- [37] N. I. Valenzuela Toledo, Artist, *Metodología de análisis de criticidad de activos aplicado en plantas de proceso para optimizar la productividad de la minera PAICAVI*. [Art]. Universidad de Talca, 2021.

- [38] A. E. d. Mantenimiento, «Guía para la Gestión del Mantenimiento,» *Guía para la Gestión del Mantenimiento*, 2017.
- [39] H. M. M. D. y. T. R. Mariluz, Artist, *Programa mantenimiento productivo total basado en el iso 14224*. [Art]. Universidad César Vallejo, 2022.
- [40] E. BRITÁNICO, «Industrias de petróleo, petroquímica y gas natural - recolección e intercambiode datos de confiabilidad y mantenimiento de equipos (ISO 14224:2016),» *Estándares BSI*, 2016.
- [41] J. F. V. Díaz, Artist, *Definición de modos de falla y taxonomía para máquina Teurema*. [Art]. Universidad de Antioquia, 2023.
- [42] N. E. U. -. E. -. 62740, «Análisis de casusa raíz (RCA),» *Asociación Española de Normalización y Certificación*, 2015.
- [43] N. A. A. Vásquez, Artist, *Aplicación de METodología 5S para la mejora de productividad en una empresa productora de papeles absorbentes*. [Art]. Univerdidad Politécnica Salesiana, 2022.
- [44] L. Academy, «5s lean: Metodología práctica para su implantación,» 2024. [En línea]. Available: <https://www.leankaizen.es/5s-lean-etapas-de-implantacion/>.
- [45] A. Hossein , «Herramientas para el Análisis de Decisión: Análisis de Decisiones Riesgosas,» 2015.
- [46] Normalizacion Eapañola UNE, «Asociacion de Normalizacion Española,» 2015. [En línea]. Available: <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0055980>.
- [47] M. Llanos Encalada, *Cultura Organizacional : Eje de Accion de la Gestion Humana*, Samborondón -: Universidad ECOTEC, 2016, p. 126.
- [48] Nadja Nutz y Merten Sievers, «Guia general para el desarrollo de cadena de valor,» *Organizacion Internacional del Trabajo*, p. 31, 2016.

- [49] P. zapata Sanchez , Contabilidad de Costos, vol. 2, Mexico: Alfa Homega, 2015, p. 391.
- [50] Organismo de Normalización en España UNE, «Asociación Española de Normalización,» 01 10 2016. [En línea]. Available: <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0057422>.
- [51] P. Blas Jiménez , Diccionario de administracion y Finanzas, EEUU: Biblioteca del congreso de EEUU, 2014, p. 595.
- [52] P. Quiñones, «Contabilidad de costos,» 2014. [En línea]. Available: https://www.academia.edu/9306953/contabilidad_costos. [Último acceso: 25 noviembre 2016].
- [53] Sa, «diccionario de administracion,» 4 julio 2016. [En línea]. Available: <http://www.conocimientosweb.net/portal/dic13.html/13>. [Último acceso: 24 noviembre 2016].
- [54] Reliability, «indicadores de confiabilidad en la gestion de mantenimiento,» 2016. [En línea]. Available: <http://reliabilityweb.com/sp/articles/entry/indicadores-de-confiabilidad-propulsores-en-la-gestion-del-mantenimiento>. [Último acceso: 28 noviembre 2016].
- [55] ingenm.com, 15 octubre 2023. [En línea]. Available: <http://www.ingenm.com>.

Anexos

Anexo 1 Cuestionario TPM -OEE

ENCUESTA TPM

Estimados supervisores de producción, mantenimiento y técnicos operarios de mantenimiento; se solicita su apoyo para completar el siguiente cuestionario que tiene como fin la investigación académica.

ítem	Descripción	Nunca	Casi nunca	A veces	Siempre
		1	2	3	4
Dimensión TPM					
1	¿Cuenta la empresa con un sistema de implementación de TPM?				
2	¿Participa en el mantenimiento Productivo Total de la empresa?				
3	¿Se gestiona eficientemente el mantenimiento de los equipos desde su diseño hasta la corrección y la prevención?				
4	¿Se realiza un programa de mantenimiento planificado?				
5	¿Se realiza mantenimiento Preventiva las maquinas y equipos ?				
6	¿Minimiza los tiempos de parada por averías para obtener mayor eficiencia?				
7	¿Identifica oportunamente las fallas de los equipos y su ciclo de vida en función a su diseño?				
8	¿Es capacitado para solucionar problemas de averías ,cambios y evitar perdidas de producción?				
9	¿Se siente comprometido con el mejoramiento de la calidad de los productos que se procesan ?				
Dimensión MTTR,MTBF ,Disponibilidad					
10	¿Cree que es adecuado contar con servicio de terceros para solucionar problemas?				
11	¿Considera que es importante contar con herramientas para análisis predictivo?				
12	¿Considera adecuado realizar inspecciones a las actividades de mantenimiento?				
13	¿Considera que existe limitaciones para la obtención de repuestos requeridos en la reparación de equipos?				
14	¿Esta de acuerdo en contar con información de documentos técnicos de mantenimiento?				
15	¿El mantenimiento preventivo actual tiene un impacto positivo en el desempeño de los equipos?				
16	¿Considera importante registrar los eventos de paradas con sus respectivos modos de fallas?				
17	¿Cree usted que los tiempos altos en reparar depende de la falta de capacitación?				
18	¿Están identificados los Modos de falla?				
19	¿La escala de tiempo entre los modos de fallas están cuantificados?				
Dimensión eficiencia global de los equipos					
20	¿Se calcula el rendimiento ?				
21	¿Se calcula la calidad?				
22	¿Se calcula la Disponibilidad?				
23	¿Calculan la eficiencia de una máquina?				
24	¿Se tiene obstáculos técnicos como humanos a la hora de calcular la eficiencia de los equipos?				
25	¿Crees que la eficiencia global de los equipos es un indicador válido para la empresa?				

Fuente : Elaboración Propia

Anexo 2 Guía de observación Febrero - septiembre 2023

CUESTIONARIO DE ANÁLISIS DE PROCESO

Categorías	Tipos		Descripción de la Pérdida	Fuente de Información
1. Pérdidas por Máquinas	1.01	Paradas menores (< 10 min)	Si el equipo afectado se encuentra inoperativo menos de 10 minutos	Reportes de producción ó mantenimiento
	1.02	Fallas	Si el equipo afectado se encuentra inoperativo por más de 10 min	Reportes de producción ó mantenimiento
	1.04	Falla del proceso	Se genera por factores externos a la máquina	Reportes de producción y mantenimiento
	1.06	Cambio de producto	Generación de mermas por cambio de productos de diferentes especificaciones	Reportes de producción
	1.07	Mantenimiento planeado	Desarrollo de mantenimiento preventivo, predictivo, correctivo planeado y correctivo no planeado	Reportes de mantenimiento
	1.09	Servicio de terceros para mantenimiento	Incremento de mantenimiento de terceros	Mantenimiento & Contabilidad
	2.01	Materiales no conformes		
	2.01.01	Materias primas	Materia prima con problemas de calidad	Reporte de producción & control de calidad
	2.01.02	Material de empaque	Material de empaque con problemas de calidad	Reportes de producción & control de calidad
2. Pérdida de Material	2.01.04	Insumos críticos	Insumos críticos con problemas de calidad	Reportes de producción & control de calidad
	2.01.05	Repuestos	Repuestos que fallan antes de su tiempo de vida útil	Reportes de mantenimiento & Logística
	2.01.06	Herramientas	Herramientas defectuosas o averiadas	Logística & Almacenes
	2.01.07	EPP's	Excesivo recambio o adquisición de equipos de seguridad	Área involucrada o SAP
	2.02.01	Producto en proceso	Producto en proceso que se encuentra fuera de especificaciones de calidad	Reportes de producción & Control de calidad
	2.02.02	Producto terminado	Producto Terminado entregado al cliente externo o interno fuera de especificaciones de calidad	Reportes de producción & Control de calidad
	2.02.03	Producto reprocesado	Producto en proceso o terminado rechazado por cliente interno o externo apto para ser reprocesado	Comercial, Reportes de producción & Control de calidad
	2.04.01	Materias primas	Consumo excesivo de materia prima en relación a la tonelada producida del producto terminado	Reportes de producción, Logística & Almacenes
	2.04.02	Material de empaque	Consumo excesivo de empaques para PT	Reportes de producción, Logística & Almacenes
	2.04.03	Insumos críticos	Consumo excesivo de insumos críticos	Reportes de producción, Logística & control de calidad
	2.04.04	Repuestos	Alto inventario y/o cambio de repuestos	Reportes de mantenimiento & Logística
	2.04.05	Herramientas	Requerimiento constante de herramientas para mantenimiento	Reportes de mantenimiento & Logística
	2.04.06	EPP's	Deterioro temprano y/o alto consumo de EPP's	Área involucrada o SAP
	2.05	Pérdidas por inventario		
2.06	Otras pérdidas de material			
3. Pérdidas por Métodos de Trabajo	3.01	Ventas no realizadas por no alcanzar la capacidad máxima de producción	No se llega al máximo nivel de producción de la planta(<100%), existe capacidad ociosa.	Reporte de Producción & Mejora enfocada
	3.02	Ventas no realizadas por falta de capacidad de producción	Capacidad de producción instalada menor a la capacidad de producción requerida	Reporte de Producción & Mejora enfocada
	3.03	Métodos de trabajo (procedimientos, instrucción, especificaciones, etc.)	ídem	Supervisores de Planta & SIG
	3.05	Planeamiento de la producción	Planificación de la producción erróneo sin consideración de capacidades de producción	Líderes & Supervisión de Plantas
4. Pérdidas Humanas	4.01	Inasistencias	ídem	RRHH & Área afectada
	4.04	Accidentes	ídem	RRHH & Área afectada
	4.06	Rotación de personal	ídem	RRHH & Área afectada
	4.07	Horas extras del personal	ídem	RRHH & Área afectada
5. Pérdidas de Energía	5.01	Consumo de electricidad	Consumo inadecuado de la energía y pérdidas en operación.	Reporte de Producción, Contabilidad
	5.02	Consumo de gas	Alto consumo de gas en producción por equipo o maquinaria.	Reporte de Producción & Contabilidad
	5.03	Consumo de agua/vapor	Consumo inadecuado de agua/vapor en la producción.	Reporte de Producción & Contabilidad

Fuente : Elaboración Propia

Anexo 3 Lista de equipos y personal involucrado en la línea de proceso 2023

LISTA DE EQUIPOS Y PERSONAL FEBRERO -SETIEMBRE 2023

Equipos	Cantidad	Personal de línea de proceso	Cantidad	Técnicos	Cantidad
Despaletizador automático (DGP)	1	Montacargista	1	Supervisor de mantenimiento	2
Volcador de bins (RCA 6)	1	Jaberos	3	Mecánicos	6
Twister (RC)	1	Tria de selección	6	Electricista	1
Faja escalar (salida de bins)	1	Nacional	2	Electrónico	3
Pre selección	1	Empaque	36	Soldador	1
Tratamiento-catarata /pre secado	1	Pesado	9	Operario de mantenimiento	4
Tunel de secado	1	Paletizado	9		
Mesa de selección (tria)	1	Enzunchado	2		
Escalar	1	Cajas de riel aéreo	2		
Colectora	1	Jalador de pallet	2		
Pre alineadora	1	Operador de línea	2		
Alineadora	1	Trazabilidad	3		
Calibradora	1				
Cintas de salida	1				
Mesas de empaque	1				
Retorno	1				
Riel aéreo	1				
Montacarga	1				
Tablero principal control y fuerza	1				
Tablero de calibradora	1				
Tablero de extensión y fuerza	1				
Tablero de cintas de salida	1				
Electrónica del sistema de pesaje	1				
Motores eléctricos	1				
Total	24		77		17

Fuente : Elaboración Propia

Anexo 4 Colaboradores

COLABORADORES		
Nombre	Cargo	Información
Eduardo Galecio Morocho	Jefe de Producción	Volumen de producción real
José Antonio Rey Trujillo	Jefe de Planificación	Proyecciones de ingreso de Materia prima
Emerson Villanueva Santisteban	Administrador	Costos de producción
Antonio Maeda Nakamatsu	Supervisor de Mantenimiento	Tiempos muertos y modos de fallas

Fuente : Elaboración Propia

Anexo 5 Registro de fuentes

REGISTRO DE FUENTES						
Ítems	Fuente	Título	Autor	Página	Año	
1	Sitio web	Evolución del mercado mundial y nacional de Palta	Centro de investigación Económica y Negocios Globales	https://www.cien.adexperu.org.pe/wp-content/uploads/2023/07/CIEN_NSIM1_Julio_2023_Palta_1.pdf	2023	
2	Sitio web	Producción Nacional	El Instituto Nacional de Estadística e Informática	https://m.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/08-informe-tecnico-produccion-nacional-jun-2023.pdf	2023	
3	Sitio web	Definición del TPM	Instituto Japonés de Mantenimiento de Plantas	https://ijpmglobal.com/about/tpm	2023	
4	Sitio web	Ganadores del Premio TPM	El Instituto Japonés de Mantenimiento de Plantas	https://ijpmglobal.com/service/tpm-awards	2023	
5	Artículo de revista	Implementing TPM supported by 5to improve the availability of an automotive production line	I.M. Ribeiro, R. Godina, C. Pimentel, F.J.G. Silva, J.C.O. Matias,	https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.128	2019	
6	Artículo de revista	Implementación of TPM Philosophy on Critical Paint Shop Machine	Kachhadiya, Devang	https://journal.uet.edu.pk/ojs_old/index.php/pjeas/article/view/2552/375	2020	
7	Artículo de revista	Analysis and Implementation of TPM in Plastic Industry	aised, tauseef	https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1878/1/012034	2021	
8	Artículo de revista	«Maintenance Plan Based on TPM for Turbine Recovery Machinery.»	Lara-Calle, Andrés; Lozada-Cepeda, José Antonio; Buele, Jorge	https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1878/1/012034	2021	
9	Artículo de revista	Análisis Penerapan Total Productive Maintenance (Tpm) Untuk Mendapatkan Nilai Overall Equipment Effectiveness (Oee) di PT. XYZ	Choerul Anam, Sukanta2	https://doi.org/10.5281/zenodo.6961251	2021	
10	Artículo de revista	Methodology of TPM to Increase the Performance & Productivity of Banknote Processing Machines. Desarrollo del mantenimiento	Ahmed Khaled Abdel-moniem, Mostafa R.A. Atia , Mahmoud Mohamed. A. Sayed	https://doi.org/10.21608/msaeng.2023.291864	2023	
11	Artículo de revista	autónomo para reducir las paradas no programadas en un proceso de manufactura de ladrillos	Lazo Chávez, Fernando Edgardo	https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/12663	2023	
12	Arte	Implementación de la metodología TPM-LEAN Manufacturing para mejorar la eficiencia OEE de la producción de repuestos en una empresa metalmeccánica	APAZA, Nohemy Miriam CANAHUA	https://hdl.handle.net/20.500.12672/16972	2021	
13	Arte	O TPM e o indicador OEE no sector de embalamento e rotulagem de uma Empresa Farmacêutica	Fortunato, José Roberto de Moraes	http://hdl.handle.net/10400.19/7227	2021	
14	Arte	Aplicación del Mantenimiento productivo total (TPM) para mejoramiento de los procesos operativos del taller mecánico industrial de una unidad educativa en Guayaquil	Moreira Pino , Oawaldo Alegandro ; Peña Montoya , Pedro Gerardo	http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/22961	2022	
15	Arte	modelo simplificado de la metodología (TPM) hasta el establecimiento de estándares de limpieza, lubricación y ajustes aplicables a pymes manufactureras de alimentos	Tascón, Nestor Adolfo Giraldo	https://hdl.handle.net/10901/25502	2023	
16	Arte	Lean Manufacturing: TPM para mejorar la productividad de una empresa de leche evaporada, Lima 2021	Navarro Malca, Edwin Wigberto	https://purl.org/open-repo/renati/level#maestro	2021	
17	Arte	Propuesta de mejora de la productividad y gestión del mantenimiento de equipos en la línea de wafers de una empresa peruana productora de alimentos aplicando 5s y TPM	Sascó Blanco, Sharon Gianella	http://hdl.handle.net/20.500.12404/15272	2019	
18	Arte	Implementación del Sistema OEE en una línea de producción de pisos de una empresa maderera	Grados Robles, Carlos Glicerio	https://hdl.handle.net/20.500.14138/3538	2023	
19	Arte	Aplicación de jack knife y análisis de causa raíz de una flota de palas electromecánicas modelo caterpillar 7495hr de capacidad 120 ton	Viña Miranda, , Carlos Enrique	https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/8897	2019	
20	Arte	Estandarización de Procesos Operacionales para mejorar el indicador OEE en una embotelladora Ubicada en Guayaquil Usando metodología DMAIC de Sig Sixma	Guevara Orozco , Angel Roberto; Meregildo Villareal , Arturo Marlon	http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/23974	2022	

Fuente : Elaboración Propia

Anexo 6 Operacionalización de variables

Variable Independiente	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Forma De Cálculo	Descripción
Mantenimiento Productivo Total (TPM)	El TPM el método que ayuda a mejorar el proceso de mantenimiento, involucrando personas y mejorando la eficiencia de los equipos; en consecuencia, mejora la productividad [3]	La propuesta del TPM busca la eficiencia de los equipos a través de la metodología de eficiencia global de los equipos		MTBF (Tiempo Medido Entre Fallas)	$MTBF = \frac{\text{Tiempo total de operación}}{\text{N}^\circ \text{ de fallas}}$	Relación de la cantidad tiempo que transcurre entre la incidencia de una nueva falla y la puesta en marcha del equipo post -falla.
	Los encargados del mantenimiento que son los operarios, conocen los equipos, y son ellos quienes deben detectar los modos de fallo y evitar así: paradas, fallas, averías, etc; es el TPM quien le brinda a través de actividades de rutina las estrategias necesarias para diagnosticar oportunamente [4]		Confiabilidad	MTTR (Tiempo Medido Para La Reparación)	$MTTR = \frac{\text{Tiempo total de intervenciones}}{\text{N}^\circ \text{ de fallas}}$	Relación entre el número de fallas encontradas en un período de tiempo determinado y el tiempo que lleva que el equipo vuelva a las condiciones óptimas de funcionamiento después de una falla.
Variable Dependiente	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Formula de Calculo	Descripción
La eficiencia de los equipos del Proceso de Palta (OEE)	La eficiencia de los equipos se mide a través del OEE, este es un indicador que permite conocer la productividad de una empresa.[14]	El incremento del OEE del proceso de palta se obtendrá mediante la aplicación de las herramientas del TPM y el aumentar el indicador de la disponibilidad.	OEE	Eficiencia global de los equipos	$OEE = D \times R \times C$	disponibilidad por rendimiento por calidad
			Disponibilidad	Tiempo productivo (Horas) Tiempo disponible	$D = \frac{TP}{TD}$	relación entre el tiempo productivo y el tiempo disponible
			Rendimiento	Producción Real Capacidad productiva	$R = \frac{PR}{CP}$	relación entre producción real y capacidad productiva
			Calidad	Piezas buenas Producción real	$C = \frac{PB}{PR}$	relación entre piezas buenas y producción real

Fuente : Elaboración Propia

Anexo 7 Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Tipos de investigación	Población	Técnicas	Instrumentos
	Objetivo General	Formulación de hipótesis	Variables independientes	De acuerdo al fin que se persigue:	Población		
¿En qué medida la Propuesta del mantenimiento productivo total incrementa la eficiencia de los equipos del procesamiento de palta?	Proponer el mantenimiento productivo total para incrementar la eficiencia de los equipos del proceso de palta.		Mantenimiento Productivo Total (TPM)	Aplicada	Está constituida por todos los 24 equipos de la línea de proceso palta.	Observación	Guía de observación
	Objetivo Específico		Variable dependiente	De acuerdo al diseño de investigación:	También se considera población al personal operativo. El personal total de la empresa es 94	Encuesta	Cuestionario
	Diagnosticar el mantenimiento de los equipos del proceso de palta	La propuesta del mantenimiento productivo total incrementara la eficiencia de los equipos del proceso de palta	La eficiencia de los equipos en la línea del proceso de Palta	No experimental de corte transversal prospectivo	Muestra		
	Diseñar el mantenimiento productivo total para incrementar la eficiencia de los equipos del proceso de palta				Está constituida por todos los 24 equipos, 17 técnicos y 77 operativo de producción	Análisis documental	Ficha de registro
	Evaluar económica y financieramente la Propuesta de implementar el TPM para incrementar la eficiencia de los equipos del proceso de palta						

Fuente : Elaboración Propia

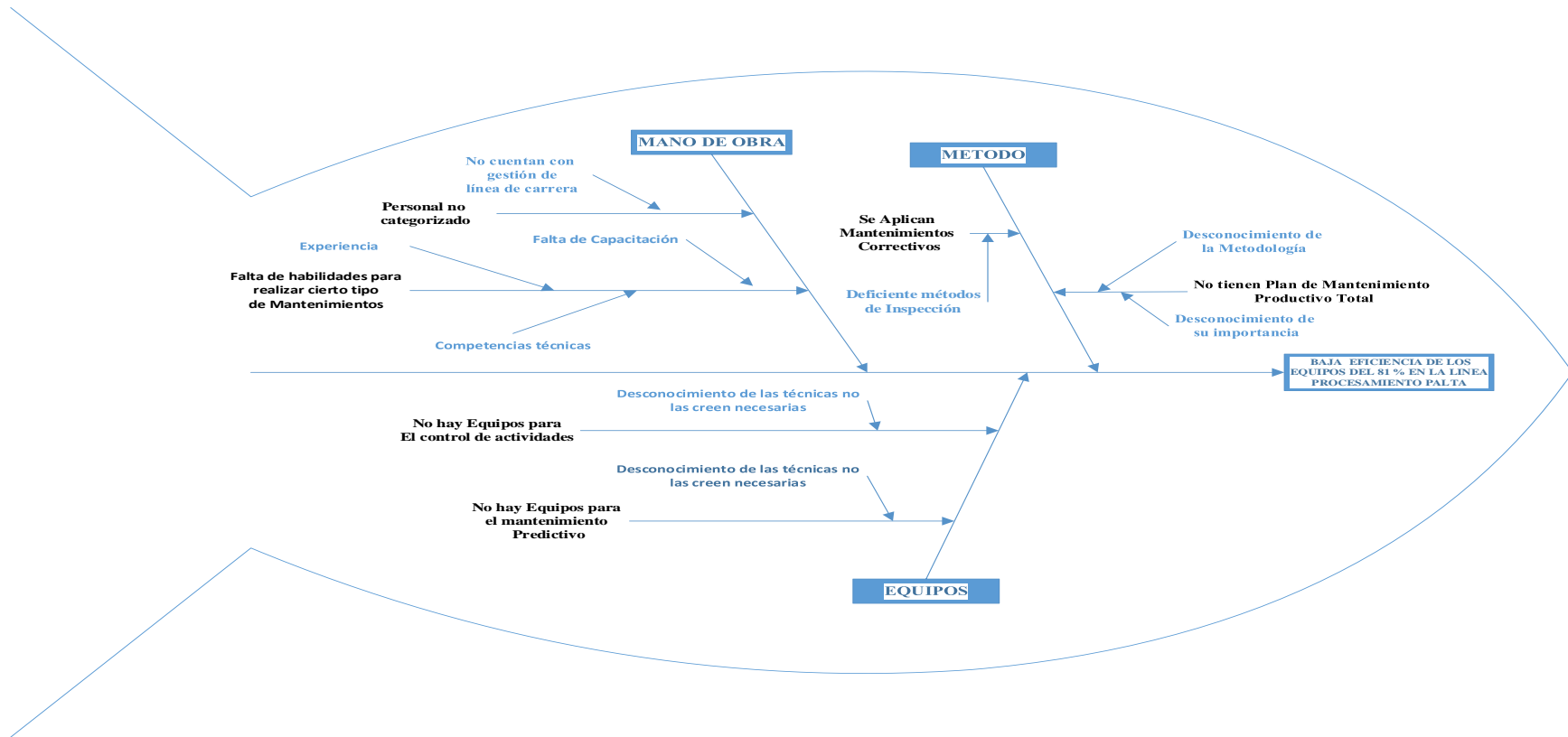
Anexo 8 Proyección de ingresos de palta Febrero – Setiembre 2023

PROYECCIÓN DE INGRESOS DE PALTA FEBRERO -SETIEMBRE 2023

Ítem	Productor	Variedad	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Total
1	CPF	HASS		58	180	1,147	1,643	993	1,593	40	5,654
2	WESFALIA	HASS		350	293	140	275	320	502	200	2,080
3	AÑAY	HASS	1262	1,342	1,146	606	16	197	197		4,766
4	TALSA	HASS					170	66	284		520
5	PTB	HASS	270	694	215	53		105	122		1,459
5	PTB	FUERTE	140	106							246
5	PTB	MALUMA		24	48	45					117
6	INTERANDINA	HASS			248	254					502
7	GROSANJACINTO	HASS				540	2,593	705			3,838
8	TAYCA	HASS			80	130					210
9	DOMINUS	HASS				177					177
10	NUESTRA TIERRA/POLIZANTE					209	60				269
11	PAMAJOSA	HASS				25					25
12	AVOHASS	HASS					380	40	140		560
13	MARAND	HASS							329	671	1,000
14	GBP	HASS							74	8	82
15	AGROCOSTA	HASS		32	779	1,194	1,064	801	241	171	4,282
15	AGROCOSTA	FUERTE	573	742	547	166	99				2,127
15	AGROCOSTA	POLIZANTE					45	243	135		423
Toneladas por mes			2,245	3,348	3,536	4,686	6,345	3,470	3,617	1,090	28,337

Fuente : Elaboración Propia

Anexo 9 Ishikawa febrero-setiembre 2023



Fuente : Elaboración Propia

Anexo 10 Perdidas ´por ´area del producto no procesado febrero -Setiembre 2023

PÉRDIDAS POR ÁREA DEL PRODUCTO NO PROCESADO FEBRERO - SETIEMBRE 2023

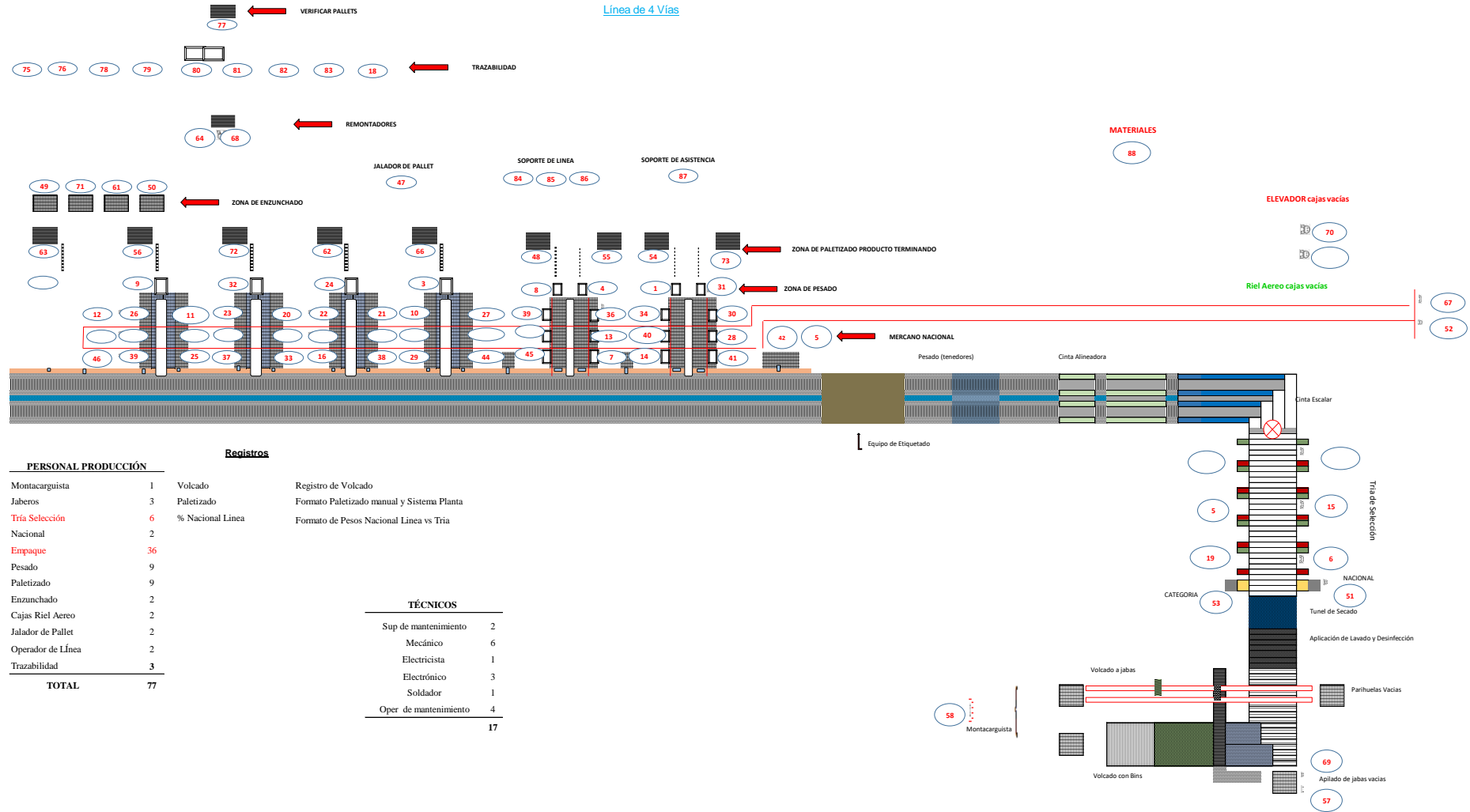
Área	Tiempo muertos en horas	% tiempos muertos	Capacidad de línea en kg / Hr	Kilogramos Reprogramadas	Costo kg proceso de maquila	Costo por kilogramos no procesados
MANTENIMIENTO	80	62.7%	10,920	869,559.60	S/ 0.70	S/ 608,146.70
PRODUCCIÓN	13	10.3%	10,920	143,052.00	S/ 0.70	S/ 100,046.74
CLIENTE	12	9.2%	10,920	127,982.40	S/ 0.70	S/ 89,507.46
SSOMA	7	5.4%	10,920	75,566.40	S/ 0.70	S/ 52,849.12
ENEL	6	4.5%	10,920	62,790.00	S/ 0.70	S/ 43,913.64
CALIDAD	3	2.6%	10,920	35,490.00	S/ 0.70	S/ 24,820.76
SANEAMIENTO	4	2.8%	10,920	38,220.00	S/ 0.70	S/ 26,730.04
CARTONERAS	3	2.0%	10,920	28,173.60	S/ 0.70	S/ 19,703.86
ALMACÉN	1	0.5%	10,920	6,333.60	S/ 0.70	S/ 4,429.55
	127			1,387,168		S/ 970,147.87

COSTO DEL PROCESO DE MAQUILA

Capacidad de línea en kilogramos / Hora	Área	Costo	Costo por kilogramos hora procesado
10,920	Producción	S/ 542.47	
	Mantenimiento	S/ 105.21	
	Energía	S/ 61.17	
	Agua	S/ 50.00	
	Gas	S/ 88.00	S/ 0.18
	Administrativos	S/ 500.00	
	Materiales	S/ 500.00	
	Alquileres	S/ 111.90	
	Costo Total	S/ 1,958.76	
	Ganancia por kg procesado		S/ 0.52
		S/ 0.70	

Fuente : Elaboración Propia

Anexo 11 Layout de línea de proceso de palta



Fuente : Elaboración Propia

Anexo 12 Eficiencia Global del Equipo proceso febrero setiembre 2023

Meses	TPM			
	Disponibilidad	Rendimiento	Calidad	OEE
Febrero	93%	92%	98%	84%
Marzo	96%	93%	98%	88%
Abril	94%	89%	98%	82%
Mayo	95%	89%	98%	83%
Junio	96%	91%	98%	85%
Julio	95%	91%	98%	84%
Agosto	93%	82%	98%	75%
Setiembre	100%	70%	98%	69%
RESUMEN				81%

PLANIFICACIÓN

Meses	Días Programados	Kilogramos Programados	Capacidad	Horas Programadas
			Línea Kilogramos / Hora	
Febrero	21	1,795,260	10,920	164
Marzo	30	3,782,488	10,920	346
Abril	28	3,598,720	10,920	330
Mayo	27	4,940,009	10,920	452
Junio	24	3,463,575	10,920	317
Julio	24	2,488,863	10,920	228
Agosto	24	2,099,202	10,920	192
Setiembre	4	21,810	10,920	2
RESUMEN	182	22,189,927	10,920	2032

PRODUCCIÓN

Meses	Rendimiento Kilograos /hora	Horas de Operación	Tiempos Muertos	Horas Reales Proceso
Febrero	10,012.79	193	14	179
Marzo	10,185.87	385	14	371
Abril	9,764.62	393	24	369
Mayo	9,698.65	538	29	509
Junio	9,891.59	364	14	350
Julio	9,888.25	266	15	252
Agosto	8,959.46	252	18	234
Setiembre	7,697.72	3	0	3
RESUMEN		2,395	127	2,268

Fuente : Elaboración Propia

Anexo 13 Tabla de indicadores clase Mundial

OEE	Valoración	Descripción
0% – 64%	Deficiente (Inaceptable).	Se producen importantes pérdidas económicas. Existe muy baja competitividad.
65% – 74%	Regular.	Es aceptable solo si se está en proceso de mejora. Se producen pérdidas económicas. Existe baja competitividad.
75% – 84%	Aceptable.	Debe continuar la mejora para alcanzar una buena valoración. Ligeras pérdidas económicas. Competitividad ligeramente baja.
85% – 94%	Buena.	Entra en valores de Clase Mundial. Buena competitividad.
95% – 100%	Excelente.	Valores de Clase Mundial. Alta competitividad.

Fuente: [5]

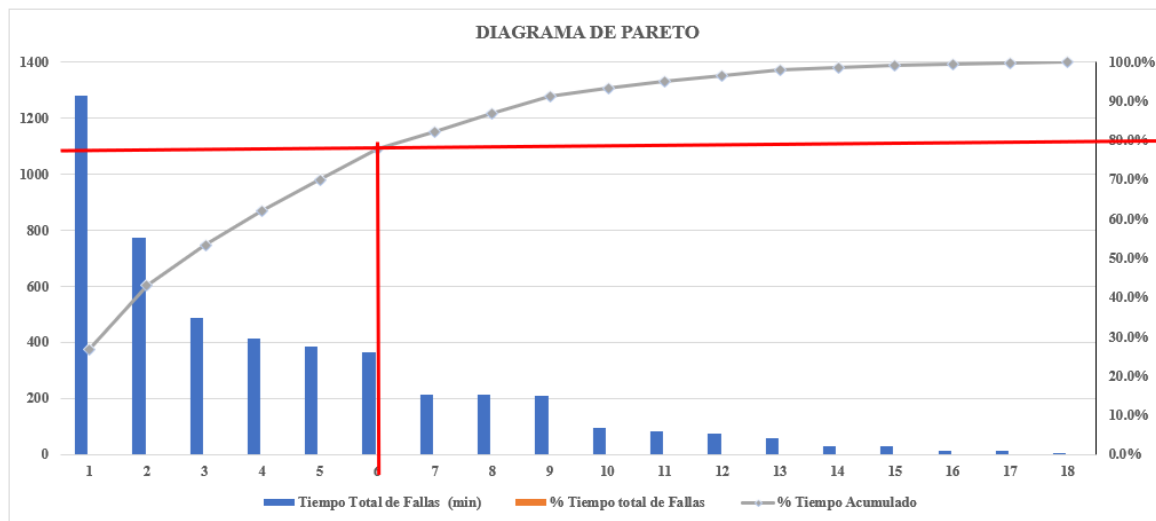
Anexo 14 MTTR, MTBF, Disponibilidad por equipos febrero setiembre 2023

MTTR-MTBF-DISPONIBILIDAD DE EQUIPOS FEBRERO -SETIEMBRE 2023

Ítem	Equipo	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Total N° Fallas	Tiempo Total de Fallas (min)	MTTR (min/fallas)	MTBF (HORAS)	DISPONIBILIDAD
1	Túnel de Secado	12	4	9	12	3	17	37	94	1281	14	24	64%
2	Despaletizador Automático DGP	12	25	18	8	3	3	4	73	773	11	31	75%
3	Volcador de Bins RCA 6		3	2	1	6	4	12	28	487	17	81	82%
4	Calibradora UNITEC	4	1	4	6	5	1	5	26	417	16	87	84%
5	Mesa Polines de Preselección	3	6	3	2	3	4	1	22	387	18	103	85%
6	Mesa de Selección Tría	2		2	2		1	1	8	368	46	283	86%
7	Mesas de empaque	3		7	3	6			19	215	11	119	91%
8	Etiquetadora SINCLAIR				9	3	3	2	17	215	13	133	91%
9	Tratamiento	2		1	2	1	3		9	210	23	252	92%
10	Riel Áereo de cajas		1	2	2			2	7	95	14	324	96%
11	Escalar	4		2		2			6	85	14	378	96%
12	Twister RC	2	3		1		1		7	75	11	324	97%
13	Retorno	1			1				2	60	30	1134	97%
14	Colectora	2							2	30	15	1134	99%
15	Alineadora							1	1	30	30	2268	99%
16	Pre alineadora				1				1	15	15	2268	99%
17	Montacarga							1	1	15	15	2268	99%
18	Tablero principal control y fuerza	1						1	2	5	3	1134	100%
Totales		48	43	50	50	32	37	67	327.00	4763	17	686	98%

Fuente : Elaboración Propia

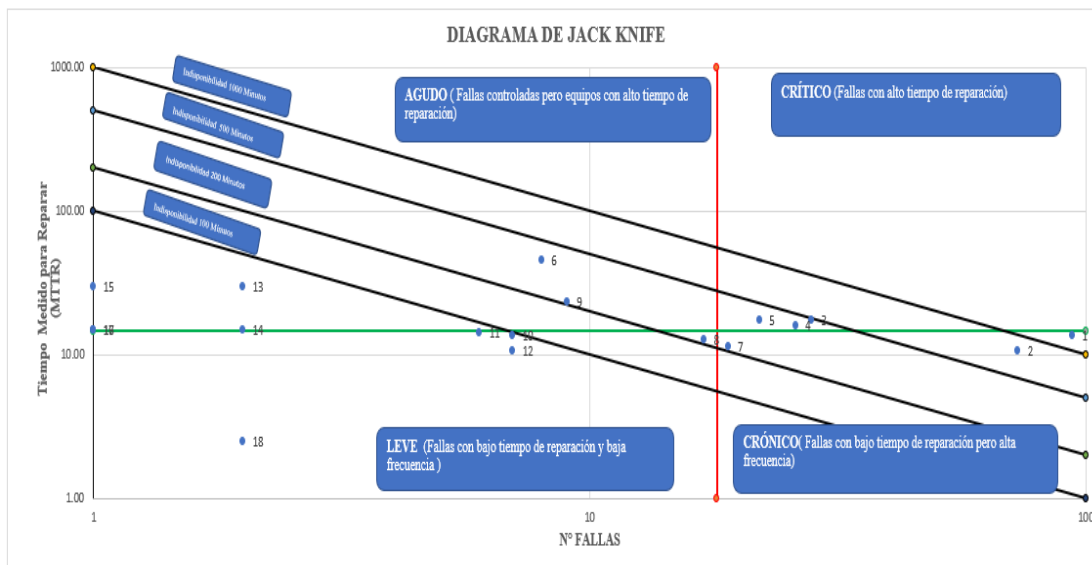
Anexo 15 Análisis con Diagrama de Pareto de los equipos en los meses febrero Setiembre 2023



Ítem	Equipo	Modos de falla	% Modos de falla	% Acuilado mds de falla	Tiempo total de fallas (min)	% Tiempo total de Fallas	% Tiempo Acumulado
1	Túnel de Secado	8	12%	12%	1281	26.9%	26.9%
2	Despaletizador automático DGP	10	15%	27%	773	16.2%	43.1%
3	Volcador de bins RCA 6	3	4%	31%	487	10.2%	53.3%
4	Calibradora UNITEC	6	9%	40%	417	8.8%	62.1%
5	Mesa polines de preselección	3	4%	45%	387	8.1%	70.2%
6	Mesa de selección triá	8	12%	57%	368	7.7%	78.0%
7	Mesas de empaque	13	19%	76%	215	4.5%	82.5%
8	Etiquetadora SINCLAIR	2	3%	79%	215	4.5%	87.0%
9	Tratamiento	3	4%	84%	210	4.4%	91.4%
10	Riel aéreo de cajas	2	3%	87%	95	2.0%	93.4%
11	Escalar	1	1%	88%	85	1.8%	95.2%
12	Twister RC	2	3%	91%	75	1.6%	96.7%
13	Retorno	1	1%	93%	60	1.3%	98.0%
14	Colectora	1	1%	94%	30	0.6%	98.6%
15	Alineadora	1	1%	96%	30	0.6%	99.3%
16	Pre alineadora	1	1%	97%	15	0.3%	99.6%
17	Montacarga	1	1%	99%	15	0.3%	99.9%
18	Tablero principal control y fuerza	1	1%	100%	5	0.1%	100.0%

Fuente : Elaboración Propia

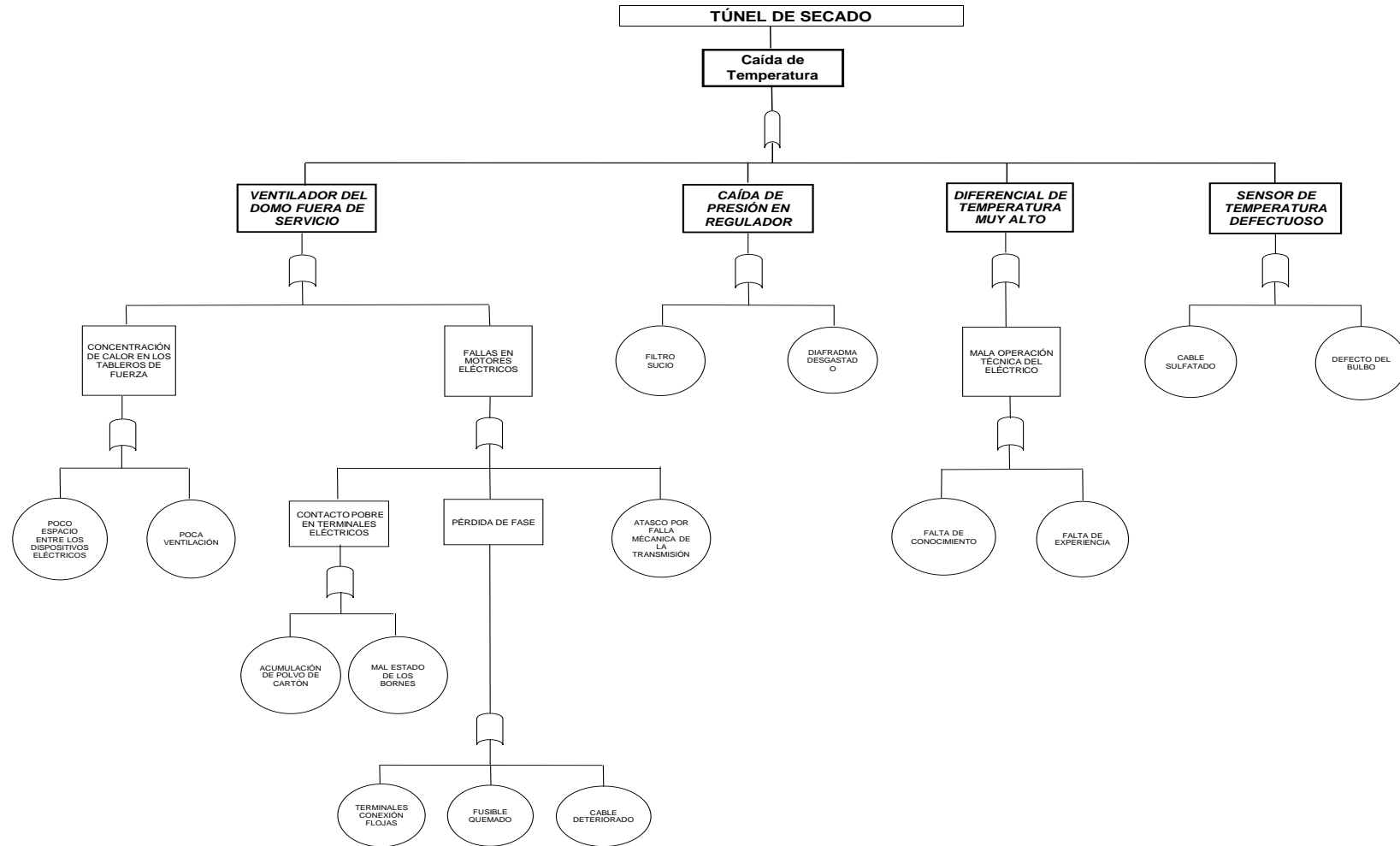
Anexo 16 Análisis de Prioridades con diagrama Jack Knife



Ítem	Equipo	MTTR (min/fallas)	Tiempo total de fallas (min)	Total N° fallas	Nivel de priorización	Descripción del análisis	Herramienta de análisis
1	Túnel de secado	13.63	1281	94.00	Crónico	Capacitación al personal operativo en principios de electricidad ,mecánica de mantenimiento , de ajuste y toma de datos en cada turno.	Árbol de fallos Análisis causa raíz
2	Despaleizador automático	10.59	773	73	Crónico		Árbol de fallos Análisis causa raíz
3	Volcador de binz RCA 6	17.39	487	28	Crítico	Entrenamiento y capacitación al personal de mantenimiento en técnicas de monitoreo y diagnóstico de fallas, de componentes móviles y estáticos.	Árbol de fallos Análisis causa raíz
4	Calibradora UNITEC	16.04	417	26	Crítico		Árbol de fallos Análisis causa raíz
5	Mesa polines de preselecc	17.59	387	22	Crítico		Árbol de fallos Análisis causa raíz
6	Mesa de selección Tría	46.00	368	8.00	Agudo	Calcular el tiempo óptimo de inspección preventiva Controles en cada cambio de turno.	Árbol de fallos Análisis causa raíz
7	Mesas de empaque	11.32	215	19.00	Crónico	Capacitación al personal operativo en principios de electricidad ,mecánica de mantenimiento , de ajuste y toma de datos en cada turno. tiempo de reparación pero alta frecuencia)	Árbol de fallos Análisis causa raíz
8	Etiquetadora SINCLAIR	12.65	215	17	Leve	Revisión del plan de mantenimiento e incluir limpieza periódica Inspección visual de todos los componentes móviles y fijos con frecuencias de acuerdo a cada cambio de turno	Árbol de fallos Análisis causa raíz
9	Tratamiento	23.33	210	9	Agudo	Calcular el tiempo óptimo de inspección preventiva Controles en cada cambio de turno.	Árbol de fallos Análisis causa raíz
10	Riel Aéreo de cajas	13.57	95	7	Leve		Árbol de fallos Análisis causa raíz
11	Escalar	14.17	85	6	Leve	Revisión del plan de mantenimiento e incluir limpieza periódica Inspección visual de todos los componentes móviles y fijos con frecuencias de acuerdo a cada cambio de turno	Árbol de fallos Análisis causa raíz
12	Twister RC	10.71	75	7	Leve		Árbol de fallos Análisis causa raíz
13	Retorno	30.00	60	2	Agudo		Árbol de fallos Análisis causa raíz
14	Colectora	15.00	30	2	Agudo		Árbol de fallos Análisis causa raíz
15	Alineadora	30.00	30	1	Agudo	Calcular el tiempo óptimo de inspección preventiva Controles en cada cambio de turno.	Árbol de fallos Análisis causa raíz
16	Pre alineadora	15.00	15	1	Agudo		Árbol de fallos Análisis causa raíz
17	Montacarga	15.00	15	1	Agudo		Árbol de fallos Análisis causa raíz
18	Tablero principal control y	2.50	5	2	Leve	Revisión del plan de mantenimiento e incluir limpieza periódica Inspección visual de todos los componentes móviles y fijos con frecuencias de acuerdo a cada cambio de turno	Árbol de fallos Análisis causa raíz

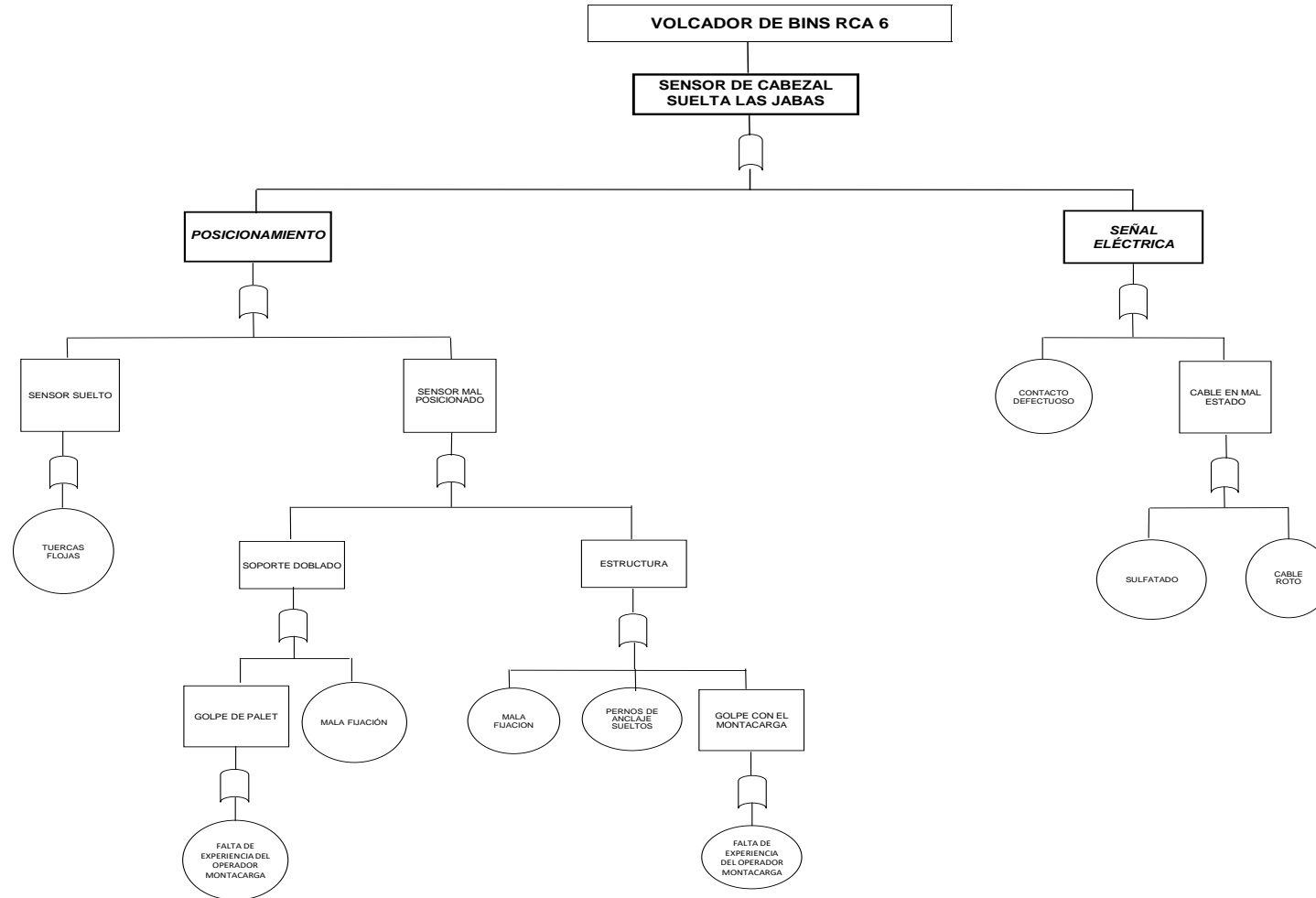
Fuente : Elaboración Propia

Anexo 17 Árbol de fallos de túnel de secado



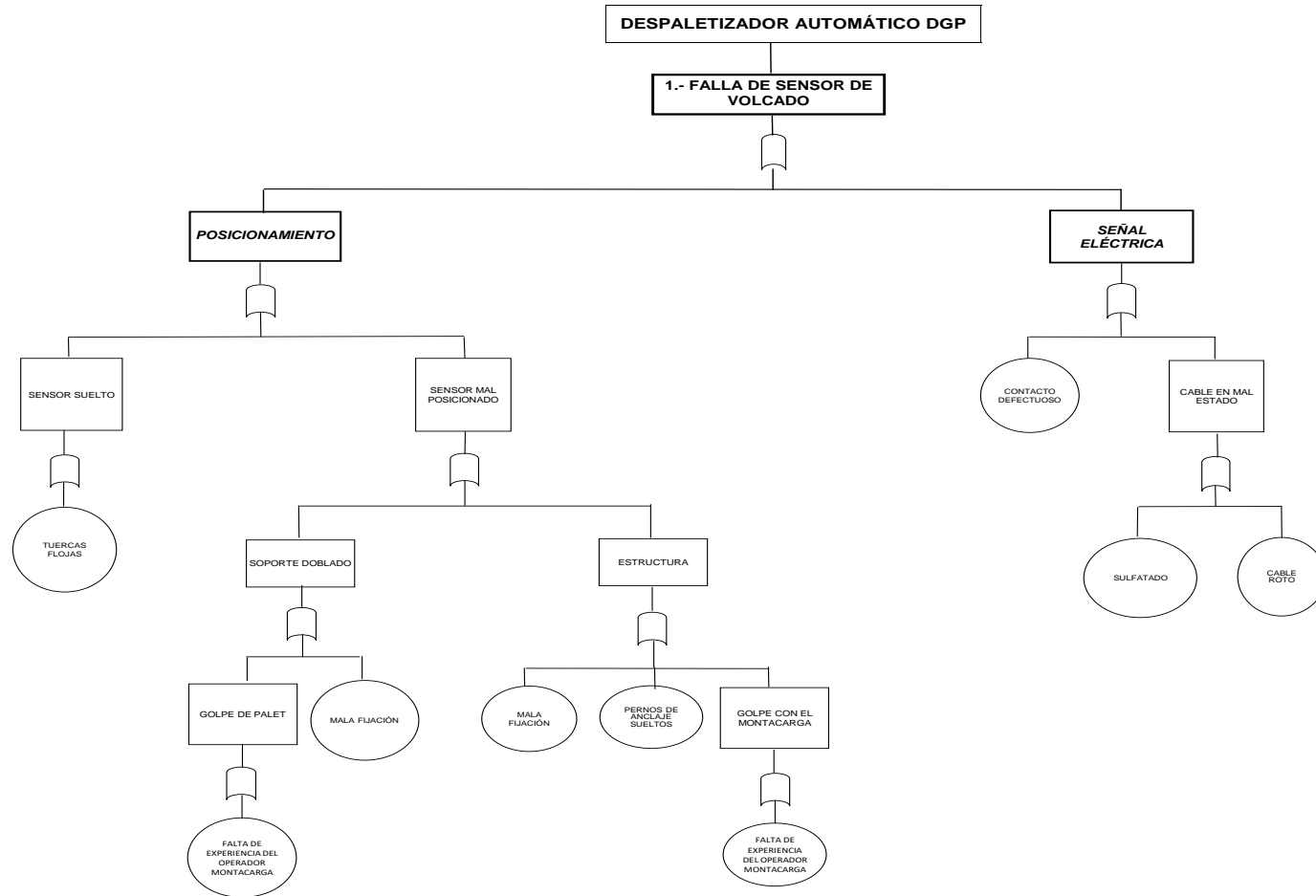
Fuente : Elaboración Propia

Anexo 18 Árbol de fallos de túnel de volcador de bins RCA6



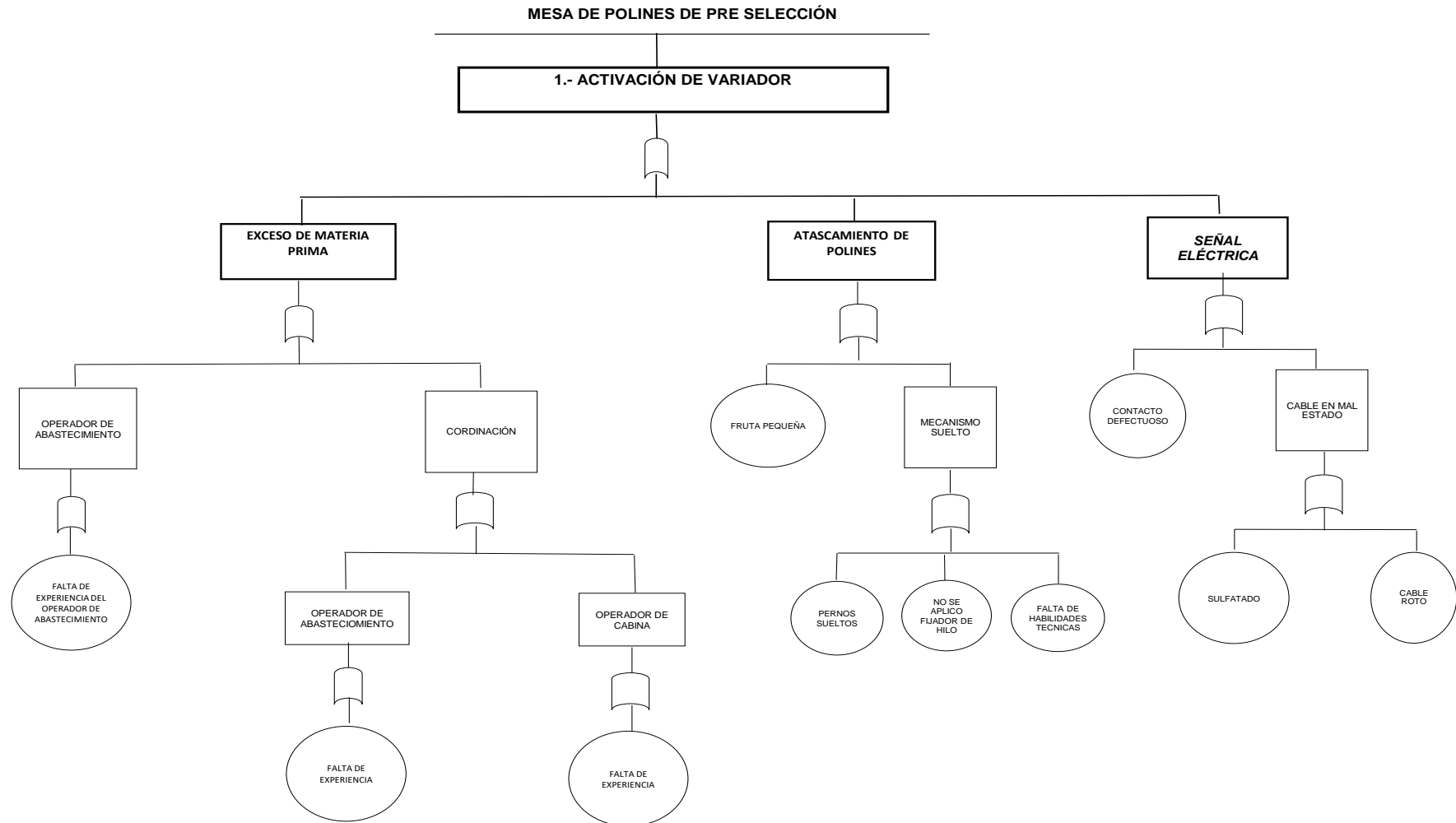
Fuente : Elaboración Propia

Anexo 19 Árbol de fallos de Despaletizador automático DGP



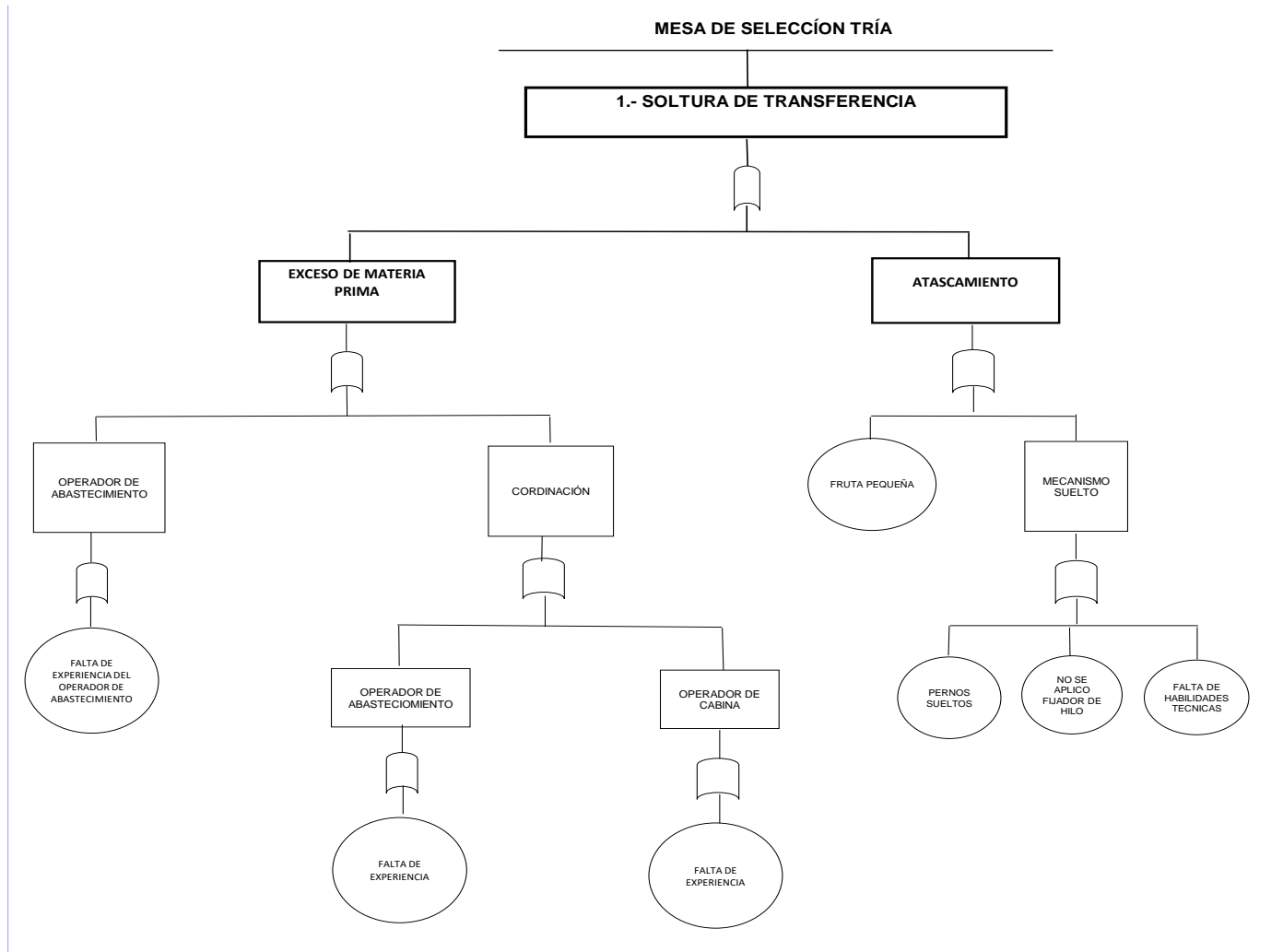
Fuente : Elaboración Propia

Anexo 20 Árbol de fallos de polines de pre selección



Fuente : Elaboración Propia

Anexo 21 Árbol de fallos de mesa de selección tría



Fuente : Elaboración Propia

Anexo 23 Tiempos muertos por modos de fallo Febrero - Setiembre 2023

MODOS DE FALLA Y NUMEROS DE FALLAS POR EQUIPO Febrero -Setiembre 2023

Ítem	Equipo	Modo de Falla	Feb		Mar		Abr		May		Jun		Jul		Ago		Set		TOTAL	Tiempos muertos	
			Horas	N° Fallas	Horas	N° Fallas	Horas	N° Fallas	Horas	N° Fallas	Horas	N° Fallas	Horas	N° Fallas	Horas	N° Fallas	Horas	N° Fallas			Modos de falla
I	Totales		2.92	12.00	0.75	4.00	3.05	9.00	3.17	12.00	0.92	3.00	2.92	17.00	7.63	37.00	0.00	0.00	8	94.00	21.35
1		Caída de Temperatura del túnel	2.58	11	0.42	3	0.67	4	3.17	12	0.42	2	2.33	16	7.27	35			1	83.00	16.85
2		Modificación en los cepillos	0.33	1															1	1.00	0.33
3		Acumulación de fruta en los polines.			0.33	1													1	1.00	0.33
4	Túnel de secado	Fuga de gas (GLP)					2.13	4											1	4.00	2.13
5		Barredor atascado dentro del túnel.					0.25	1						0.12	1				1	2.00	0.37
6		Salió un cepillo de lavado								0.50	1								1	1.00	0.50
7		Fruta mordida											0.08	1					1	1.00	0.08
8		Caída de la elice del ventilador											0.50	0.25	1				1	1.00	0.75
II	Totales		2.28	12.00	2.93	25.00	4.03	18.00	1.67	8.00	0.75	3.00	0.50	3.00	0.72	4.00	0.00	0.00	10	73.00	12.88
1		Falla en despale tizador de jibas sensor de cabezal suelta las jibas	1.28	7	2.60	22	3.78	16	0.58	4	0.42	2	0.50	3	0.47	2			1	56.00	9.63
2		Falla en despale tizador de jibas sensor de cabezal suelta las jibas (sensor roto)	0.50	2															1	2.00	0.50
3		Falla sensor de barrera	0.33	2															1	2.00	0.33
4		Atascamiento de parihuelas. Apilador de Parihuela			0.17	2													1	2.00	0.17
5	Despaletizador automático DGP	Falla del sensor de cabezal. Del despale tizador de jibas (atascamiento)	0.17	1	0.17	1			0.17	1									1	3.00	0.50
6		Atascamiento de parihuelas. Apilador de Parihuela					0.25	2	0.58	2									1	4.00	0.83
7		Cadenas de arrastre de jibas							0.33	1									1	1.00	0.33
8		Se rompió un cable del despale tizador								0.33	1								1	1.00	0.33
9		falla térmica												0.08	1				1	1.00	0.08
10		Jibas de diferentes tamaños												0.17	1				1	1.00	0.17
III	Totales				0.83	3.00	1.25	2.00	0.92	1.00	1.50	6.00	0.67	4.00	2.95	12.00	0.00	0.00	3	28.00	8.12
1	Volcador de hiez RCA 6	Falla sensor de volcado			0.50	1	0.75	1	0.92	1	1.17	5	0.67	4	2.70	9			1	21.00	6.70
2		Atascamiento en la barra de arrastre de volcado			0.33	2	0.50	1			0.33	1							1	4.00	1.17
3		Falla del sensor Barrera de seguridad												0.25	3				1	3.00	0.25
IV	Totales		0.75	4.00	0.17	1.00	1.33	6.00	1.78	6.00	1.58	5.00	0.33	1.00	1.00	5.00	0.00	0.00	6	28.00	6.95
1		Atascamiento por acumulación	23.17																1	0.00	23.17
2		Mal calibrado por parte del operador.	0.17	1	0.17	1	0.75	4	1.42	5	0.67	3	0.33	1	0.25	1			1	16.00	3.75
3	Calibradora UNITEC	Cambio de Rolos rotos	0.58	3					0.37	1									1	4.00	0.95
4		Cambios de porta rolos y porta expulsos								0.75	1								1	1.00	0.75
5		Reinicio el sistema de la calibradora Por falla térmica					0.58	2			0.17	1		0.42	3				1	6.00	1.17
6		falla del electro imán												0.33	1				1	1.00	0.33
V	Totales		0.50	3.00	1.83	6.00	1.03	3.00	0.75	2.00	0.75	3.00	1.17	4.00	0.42	1.00	0.00	0.00	3	22.00	6.45
1	Mesa polines de preselección	Atascamiento de los polines por exceso de materia prima (falla térmica desactiva el variador)	0.50	3	0.83	3	1.03	3			0.25	1	1.17	4	0.42	1			1	15.00	4.20
2		Cadena densada se caen polines			1.00	3			0.75	2	0.33	1							1	6.00	2.08
3		Cambio de polin roto.								0.17	1								1	1.00	0.17
VI	Totales		0.25	3.00			1.50	7.00	0.92	3.00	0.92	6.00				0.00	0.00	13	19.00	3.58	
1		Ruptura del deflector mesa #2	0.08	1															1	1.00	0.08
2		Alineamiento transferencia de la salida hacia la mesa de empaque	0.08	1			0.25	1											1	2.00	0.33
3		Ruptura del deflector mesa #7	0.08	1															1	1.00	0.08
4		Alineamiento de faja mesa #1					0.83	4											1	4.00	0.83
5		Fruta descalbrada en mesa.					0.17	1											1	1.00	0.17
6		Guarda rota mesa #1-					0.25	1											1	1.00	0.25
7	Mesas de empaque	Golpe de puño averiado							0.75	1									1	1.00	0.75
8		Alineamiento de faja mesa #1							0.17	2	0.17	1							1	3.00	0.33
9		Activación de golpe de puño								0.17	1								1	1.00	0.17
10		Alineamiento de faja mesa #14								0.17	1								1	1.00	0.17
11		Cambio de tupizado mesa #2								0.08	1								1	1.00	0.08
12		Evacuación posible fuga de amoniaco								0.25	1								1	1.00	0.25
13		Faja rota mesa #14								0.08	1								1	1.00	0.08

VII	Totales					2.08	9.00	0.42	3.00	0.58	3.00	0.50	2.00	0.00	0.00	2	17.00	3.58
1	Etiquetadora SINCLAIR	Cambio de PLU.				0.33	1									1	1.00	0.33
2		Falla en el cabezal				1.75	8	0.42	3	0.58	3	0.50	2			1	16.00	3.25
VIII	Totales		0.83	2.00	0.50	1.00	0.58	2.00	0.42	1.00	1.17	3.00		0.00	0.00	3	9.00	3.50
1		Falta presión de agua en el sistema de lavado y desinfección	0.17	1				0.25	1		0.17	1				1	3.00	0.58
2	Tratamiento	Atascamiento de polines por acumulación de fruta (acople de motor barrido)	0.67	1							0.83	1				1	2.00	1.50
3		Atascamiento de polines por acumulación de fruta (falla variador)			0.50	1	0.33	1	0.42	1	0.17	1				1	4.00	1.42
IX	Totales		0.50	2.00	1.75	2.00	3.25	2.00		0.42	1.00	0.22	1.00	0.00	0.00	5	8.00	6.13
1		Soltura de la transferencia	0.17	1												1	1.00	0.17
2	Mesa de selección	Atascamiento de polines por el barredor	0.33	1	1.58	1										1	2.00	1.92
3		Atascamiento de polines por acumulación de fruta (falla variador)			0.17	1	2.75	1				0.22	1			1	3.00	3.13
4		Grasa en los polines de selección					0.50	1								1	1.00	0.50
5		Atascamiento de cadena de polines (falta de lubricación)								0.42	1					1	1.00	0.42
X	Totales		0.33	1.00	0.42	2.00	0.33	2.00				0.50	2.00	0.00	0.00	2	7.00	1.58
1	Riel aéreo de cajas	Rotura de cadena de riel	0.33	1			0.17	1								1	2.00	0.50
2		Atascamiento del riel aéreo			0.42	2	0.17	1				0.50	2			1	5.00	1.08
XI	Totales		0.25	2.00	0.42	3.00	0.33	1.00		0.25	1.00			0.00	0.00	2	7.00	1.25
1	Twister RC	Destensado de cadena	0.25	2	0.42	3				0.25	1					1	6.00	0.92
2		Salida de eje de piñón					0.33	1								1	1.00	0.33
XII	Totales		0.83	4.00					0.58	2.00				0.00	0.00	1	6.00	1.42
1	Escalar	Atascamiento, por exceso de materia prima (salto el variador).	0.83	4					0.58	2						1	6.00	1.42
XIII	Totales		0.67	1.00			0.33	1.00						0.00	0.00	1	2.00	1.00
1	Retorno	Cambio de acople de motor de caja reductora.	0.67	1			0.33	1								1	2.00	1.00
XIV	Totales		0.50	2.00										0.00	0.00	1	2.00	0.50
1	Colectora	Atascamiento polines por acumulación	0.50	2												1	2.00	0.50
XV	Tablero principal control y fuerza	Totales	0.08	1.00							0.25	1.00	0.00	0.00		1	2.00	0.33
		Aterramiento salto la diferencial	0.08	1							0.25	1				1	2.00	0.33
XVI	Totales										0.50	1.00	0.00	0.00		1	1.00	0.50
1	Alineadora	Alineamiento de faja									0.50	1				1	1.00	0.50
XVII	Totales				0.25	1.00								0.00	0.00	1	1.00	0.25
1	Pre alineadora	Alineamiento de faja			0.25	1										1	1.00	0.25
XVIII	Totales										0.25	1.00	0.00	0.00		1	1.00	0.25
1	Montacarga	Carga de batería baja									0.25	1				1	1.00	0.25
																64	327	80

Fuente : Elaboración Propia

Anexo 24 Costos de mantenimiento Correctivo febrero – setiembre 2023

COSTOS DE MANTENIMIENTO CORECTIVO FEBRERO - SETIEMBRE 2023

Meses	Tiempos Muertos horas	Mano de obra	Materiales	Repuestos	Servicio tercerizado	Gastos Por Mes
Febrero	10	S/	1,145	S/	3,566	S/ 7,560
Marzo	7	S/	803	S/	3,202	S/ 6,780
Abril	15	S/	1,642	S/	2,650	S/ 5,800
Mayo	16	S/	1,808	S/	4,502	S/ 6,450
Junio	8	S/	865	S/	4,360	S/ 7,200
Julio	8	S/	928	S/	3,300	S/ 5,741
Agosto	15	S/	1,649	S/	3,226	S/ 6,120
Setiembre		S/	-	S/	-	S/ -
Sub total de Gastos		S/	8,839	S/	24,806	S/ 45,651
Gasto Total	80.0					S/ 124,865

Fuente : Elaboración Propia

Anexo 25 Costos de Mantenimiento correctivo tercerizado febrero - Setiembre 2023

REPUESTOS DE MANTENIMIENTO CORECTIVO FEBRERO - SETIEMBRE 2023							
Equipo	Descripción Del Material	Categoría	Cantidad Solicitada	Unidad De Medida	Costo Unitario	Costo Total	
Mesa de empaque #1,2,3,4,5,6,7,8	Tapiz aluminizado PVC lavable 1400x1.5mm	Repuesto	15	Mt	S/ 65	S/	975
Mesa de empaque #1,2,3,4,5,6,7,8	Rodamiento 6306 2rs	Repuesto	20	Und	S/ 45	S/	900
Mesa de empaque #1,2,3,4,5,6,7,8	Chumacera pa-205 c/rodaje	Repuesto	16	Und	S/ 55	S/	880
Mesa de empaque #1,2,3,4,5,6,7,8	Vinilo listón 8"X0.08" P/Refr -10°C 300'	Repuesto	1	Rol	S/ 868	S/	2,244
Riel aérea	Chumacera Ucf 206 eje 30mm	Repuesto	6	Und	S/ 57	S/	342
Riel aérea	Faja en V C - 200	Repuesto	4	Und	S/ 82	S/	328
Twister	Chumacera Pa-205 C/Rodaje	Repuesto	4	Und	S/ 55	S/	220
Twister	Tapiz aluminizado PVC lavable 1400x1.5mm	Repuesto	2	Mt	S/ 65	S/	130
Faja escalar	Rodamiento 6306 2rs	Repuesto	4	Und	S/ 45	S/	180
Faja escalar	Tapiz aluminizado PVC lavable 1400x1.5mm	Repuesto	3.2	Mt	S/ 65	S/	208
Mesa de polines- preselección	Tapiz aluminizado PVC lavable 1400x1.5mm	Repuesto	2	Mt	S/ 65	S/	130
Mesa de empaque #1,2,3,4,5,6,7,15	Faja goma antideslizante 100mm X 2mm	Repuesto	5	Mt	S/ 30	S/	150
Riel aérea	Templador galvanizado 3/8"	Repuesto	12	Und	S/ 65	S/	780
Mesa de empaque #1,2,3,4,5,6,7,17	Plancha microporos de jebe 5mm	Repuesto	3	Mt2	S/ 42	S/	126
Módulo de tratamiento	Rodamiento 1205 Skf	Repuesto	30	Unid	S/ 81	S/	2,430
Módulo de tratamiento	Cadena simple 3/4" Asa 60	Repuesto	6	Mt	S/ 31	S/	184
Módulo de tratamiento	Reten 25 X 35 X 8mm As	Repuesto	27	Unid	S/ 15	S/	405
Módulo de tratamiento	Seguro zeeger A-20	Repuesto	30	Unid	S/ 8	S/	240
Tratamiento catarata/presecado	Rodamiento 1205 Skf	Repuesto	20	Unid	S/ 81	S/	1,620
Tratamiento catarata/presecado	Cadena simple 3/4" Asa 60	Repuesto	6	Mt	S/ 31	S/	184
Tratamiento catarata/presecado	Reten 25 X 35 X 8mm As	Repuesto	29	Unid	S/ 15	S/	435
Túnel de secado	Rodamiento 1205 Skf	Repuesto	20	Unid	S/ 81	S/	1,620
Escalar	Rodaje 6204 2rsr. C3	Repuesto	16	Unid	S/ 35	S/	560
Escalar	Rodamiento 608.2rsc3 Skf	Repuesto	8	Unid	S/ 33	S/	264
Colectora	Rodamiento 608.2rsc3 Skf	Repuesto	16	Unid	S/ 33	S/	528
Colectora	Rodaje 6202 2rs Skf	Repuesto	16	Unid	S/ 35	S/	560
Colectora	Chumacera Ntn Pa206 Uc206ld-138	Repuesto	2	Unid	S/ 57	S/	114
Prealineadora	Rodaje 6000 2rs Skf	Repuesto	16	Unid	S/ 35	S/	560
Prealineadora	Rodamiento 3202 2rs1	Repuesto	8	Unid	S/ 100	S/	800
Prealineadora	Chumacera pa-205 C/rodaje	Repuesto	3	Unid	S/ 55	S/	165
Alineadora	Rodaje 6000 2rs Skf	Repuesto	16	Unid	S/ 35	S/	560
Alineadora	Chumacera Pa-205 C/rodaje	Repuesto	2	Unid	S/ 55	S/	110
Escalar	Chumacera F206 para eje de 30mm	Repuesto	6	Unid	S/ 57	S/	342
Pre alineadora	Faja plana S-T3 de 4350 X 50 X1.5 Mm	Repuesto	3	Unid	S/ 115	S/	345
Pre alineadora	Pasador acero inoxidable de 1/16" X 3/4"	Repuesto	20	Unid	S/ 8	S/	160
Túnel de Secado	Reten 25 X 35 X 8mm As	Repuesto	34	Unid	S/ 15	S/	510
Túnel de Secado	Rodaje 1206	Repuesto	2	Unid	S/ 45	S/	90
Despaletizador automático	Rodaje 6205 2rs Skf	Repuesto	12	Unid	S/ 34	S/	408
Despaletizador automático	Rodamiento 6201 2rs-C3	Repuesto	22	Unid	S/ 36	S/	792
Despaletizador automático	Candado Simple 16b	Repuesto	4	Unid	S/ 13	S/	53
Despaletizador automático	Perfil tipo anteojos caucho 100x12x25 Mm	Repuesto	8	Unid	S/ 69	S/	552
Despaletizador automático	Candado de paso 10b acero inox	Repuesto	15	Unid	S/ 8	S/	114
Volcador de binz	Rodaje 6204 2rsr. C3	Repuesto	74	Unid	S/ 34	S/	2,516
Volcador de binz	Rodamiento Ss 6804 2rs	Repuesto	20	Unid	S/ 45	S/	900
Volcador de binz	Cadena 6b paso simple	Repuesto	3	Mt	S/ 16	S/	49
Volcador de binz	Rodamiento 6201 2rs-C3	Repuesto	32	Unid	S/ 36	S/	1,152
Volcador de binz	Cilindro neumático	Repuesto	1	Unid	S/ 100	S/	100
Volcador de binz	Chumacera F208 para eje 40 Mm	Repuesto	2	Unid	S/ 67	S/	134
Volcador de binz	Cadena simple 3/4" Asa 60	Repuestos	4	Mt	S/ 31	S/	123
Volcador de binz	Esparrago M10 X 2 Mt	Repuestos	1	Unid	S/ 65	S/	65
Volcador de binz	Faja cerrada poliamida azul 2720x1320x2	Repuestos	3.5	Unid	S/ 1,297	S/	4,540
Twister 1	Candado de paso 10b acero inox	Repuestos	8	Unid	S/ 8	S/	64
Twister 1	Rodamiento 6201 2rs-C3	Repuestos	12	Unid	S/ 36	S/	432
Twister 1	Rodamiento 6005.2rs Skf	Repuestos	2	Unid	S/ 33	S/	66
Twister 2	Rodamiento 6201 2rs-C3	Repuestos	6	Unid	S/ 36	S/	216
Faja escalar	Pasador P/grapa Rs 62 diam.0.080"-2mm	Repuestos	4	Unid	S/ 25	S/	100
Faja escalar	Rodamiento 6206. 2rsr.C3	Repuestos	4	Unid	S/ 36	S/	144
Faja escalar	Rodamiento 608.2rsc3 Skf	Repuestos	20	Unid	S/ 33	S/	660
Faja escalar	Tapiz aluminizado PVC lavable 1400x1.5mm	Repuestos	10	Unid	S/ 65	S/	650
Preselección	Plancha microporos de Jebe 5mm	Repuestos	2	Unid	S/ 45	S/	90
Preselección	Cadena niquelada 1.1/2" con aditan 5/16"	Repuestos	21	Mt	S/ 146	S/	3,069
Preselección	Candado d/paso 1.1/2" C/aditamento 5/16"	Repuestos	21	Unid	S/ 8	S/	168
Preselección	Faja goma antideslizante 100mm X 2mm	Repuestos	12	Mt	S/ 30	S/	360
Calibradora	Rodamiento 608.2rsc3 Skf	Repuestos	24	Unid	S/ 33	S/	792
Cinta de Salida	Reten 30 X 47 X 7 Mm As	Repuestos	35	Unid	S/ 15	S/	525
Twister	Cadena paso simple Inox 5/8	Repuestos	29	Mt	S/ 29	S/	842
Cinta de salida	Cadena simple 5/8 10b	Repuestos	9	Mt	S/ 23	S/	209
Cinta de salida	Rodamiento 6201 2rs-C3	Repuestos	15	Unid	S/ 36	S/	540
Cinta de salida	Rodamiento 6306 2rs	Repuestos	15	Unid	S/ 45	S/	675
Cinta de salida	Faja sanitaria blanca 4480x450x2mm Cerra	Repuestos	3	Mt	S/ 1,042	S/	3,126
Calibradora	Rodamiento 608.2rsc3 Skf	Repuestos	27	Unid	S/ 34	S/	918
Calibradora	Candado paso 6b	Repuestos	16	Unid	S/ 8	S/	128

S/ 45,651

Fuente : Elaboración Propia

Anexo 26 Costos de Materiales de mantenimiento Correctivo Febrero – setiembre 2023

COSTOS DE MATERIALES DE MANTENIMIENTO CORRECTIVOS FEBRERO - SETIEMBRE 2023								
Ítems	Equipo	Descripción Del Material	Solicitante	Cantidad Solicitada	Unidad De Medida	Costo Unitario	Costo Total	
1	Mesa de empaque #1,2,3,4,5,6,7,8	Pintura epoxilux 100 gris claro	Materiales	13	Und	S/ 356	S/ 4,624	
2	Mesa de empaque #1,2,3,4,5,6,7,8	Consumible	Materiales	5	Und	S/ 8	S/ 5,055	
3	Riel aéreo	Pintura esmalte sintético negro	Materiales	6	Gal	S/ 145	S/ 870	
4	Riel aéreo	Consumibles	Materiales	Glob	Glob	S/ 439	S/ 439	
5	Twister	Pintura epoxilux 100 gris claro	Materiales	8	Und	S/ 145	S/ 1,160	
6	Twister	Thinner acrílico	Materiales	6	Und	S/ 19	S/ 1,374	
7	Twister	Desengrasante ecológico C360-braxton	Materiales	24	Lt	S/ 60	S/ 1,440	
8	Twister	Tubo de fierro negro 1 1/4 X 2.5 Mm	Materiales	6	Mt	S/ 180	S/ 1,080	
9	Faja escalar	Terokal royal	Materiales	6	Und	S/ 20	S/ 120	
10	Módulo de tratamiento	Desengrasante ecológico C360-braxton	Materiales	4	Lt	S/ 60	S/ 240	
11	Módulo de tratamiento	Consumibles	Materiales	glob	glob	S/ 138	S/ 138	
12	Tratamiento catarata/presecado	Desengrasante ecológico C360-braxton	Materiales	4	Lt	S/ 60	S/ 240	
13	Tratamiento catarata/presecado	Trapo cosido (80 gris. C/U)	Materiales	5	Kg	S/ 8	S/ 40	
14	Tría de selección	Desengrasante ecológico C360-braxton	Materiales	8	Lt	S/ 60	S/ 480	
15	Tría de selección	Trapo cosido (80 gris. C/U)	Materiales	10	Kg	S/ 8	S/ 80	
16	Tría de selección	Pintura epoxi lux 100 gris claro	Materiales	1	Gal	S/ 145	S/ 145	
17	Tría de selección	Pintura esmalte sint.gris claro	Materiales	2	Gal	S/ 145	S/ 290	
18	Faja Escalar	Pintura epoxi lux 100 gris claro	Materiales	2	Gal	S/ 145	S/ 290	
19	Alineadora	Barra cuadra de acero M-6 X 1 Mt.	Materiales	3	Mt	S/ 45	S/ 135	
20	Tría de selección	Aceite alimenticio P/cadena- royal crown	Materiales	2	Unid	S/ 110	S/ 220	
21	Colectora	Pintura epoxica rojo bermellón C	Materiales	4	Gal	S/ 145	S/ 580	
22	Colectora	Consumible	Materiales	1	GLOB	S/ 93	S/ 93	
23	Tría de selección	Pintura spray clásico gris	Materiales	2	Unid	S/ 145	S/ 290	
24	Túnel de secado	Pintura epoxi lux 100 gris claro	Materiales	1	Gal	S/ 145	S/ 145	
25	Túnel de secado	Faja goma antideslizante 100mm X 2mm	Materiales	3	Mt	S/ 30	S/ 90	
26	Túnel de secado	Consumibles	Materiales	1	Glob	S/ 19	S/ 435	
27	Alineadora	Thinner acrílico	Materiales	1	Gal	S/ 19	S/ 19	
28	Alineadora	Terokal royal	Materiales	1	Gal	S/ 23	S/ 23	
29	Pre alineadora	Paño limpieza Wypall X-75 X rollo azul	Materiales	1	Rol	S/ 23	S/ 23	
30	Volcador de binz	Aceite alimenticio P/cadena- royal Crown	Materiales	1	Unid	S/ 110	S/ 110	
31	Módulo de tratamiento	Pintura base Epoxi lux 100 anticorrosiva	Materiales	1	Unid	S/ 145	S/ 145	
32	Volcador de binz	Pintura epoxi lux 100 Gris Claro	Materiales	3	Gal	S/ 145	S/ 435	
33	Volcador de binz	Consumibles	Materiales	1	Glob	S/ 314	S/ 310	
34	Calibradora	Consumible	Materiales	1	glob	S/ 88	S/ 89	
35	Calibradora	Pintura esmalte sint.gris claro	Materiales	1	Unid	S/ 145	S/ 145	
36	Despaletizador automático	Lubricante silicona R250-braxton	Materiales	3	Unid	S/ 60	S/ 180	
37	Despaletizador automático	Desengrasante ecológico C360-braxton	Materiales	10	Lt	S/ 85	S/ 850	
38	Calibradora	Aceite alimenticio P/cadena- royal crown	Materiales	4	Unid	S/ 110	S/ 439	
39	Cinta de salida	Pintura en spray color aluminio	Materiales	5	Unid	S/ 145	S/ 725	
40	Cinta de salida	Consumibles	Materiales	1	Glob	S/ 263	S/ 260	
41	Cinta de salida	Desengrasante ecológico C360-braxton	Materiales	16	Lt	S/ 60	S/ 960	
COSTO TOTAL MATERIALES							S/ 24,806	

Fuente : Elaboración Propia

Anexo 27 Costos de repuestos de mantenimiento Correctivo febrero - setiembre 2023

REPUESTOS DE MANTENIMIENTO CORECTIVO FEBRERO - SETIEMBRE 2023								
Equipo	Descripción Del Material	Categoría	Cantidad Solicitada	Unidad De Medida	Costo Unitario	Costo Total		
Mesa de empaque #1,2,3,4,5,6,7,8	Tapiz aluminizado PVC lavable 1400x1.5mm	Repuesto	15	Mt	S/ 65	S/	975	
Mesa de empaque #1,2,3,4,5,6,7,8	Rodamiento 6306 2rs	Repuesto	20	Und	S/ 45	S/	900	
Mesa de empaque #1,2,3,4,5,6,7,8	Chumacera pa-205 C/Rodaje	Repuesto	16	Und	S/ 55	S/	880	
Mesa de empaque #1,2,3,4,5,6,7,8	Vinilo listón 8"X0.08" P/Refr -10°C 300'	Repuesto	1	Rol	S/ 868	S/	2,244	
Riel aérea	Chumacera Ucf 206 Eje 30mm	Repuesto	6	Und	S/ 57	S/	342	
Riel aérea	Faja en V C - 200	Repuesto	4	Und	S/ 82	S/	328	
Twister	Chumacera Pa-205 C/Rodaje	Repuesto	4	Und	S/ 55	S/	220	
Twister	Tapiz Aluminizado PVC lavable 1400x1.5mm	Repuesto	2	Mt	S/ 65	S/	130	
Faja escalar	Rodamiento 6306 2rs	Repuesto	4	Und	S/ 45	S/	180	
Faja escalar	Tapiz aluminizado PVC lavable 1400x1.5mm	Repuesto	3.2	Mt	S/ 65	S/	208	
Mesa de polimes- preselección	Tapiz aluminizado PVC lavable 1400x1.5mm	Repuesto	2	Mt	S/ 65	S/	130	
Mesa de empaque #1,2,3,4,5,6,7,15	Faja goma antideslizante 100mm X 2mm	Repuesto	5	Mt	S/ 30	S/	150	
Riel aérea	Templador galvanizado 3/8"	Repuesto	12	Und	S/ 65	S/	780	
Mesa de empaque #1,2,3,4,5,6,7,17	Plancha microporos de jebe 5mm	Repuesto	3	Mt2	S/ 42	S/	126	
Módulo de tratamiento	Rodamiento 1205 Skf	Repuesto	30	Unid	S/ 81	S/	2,430	
Módulo de tratamiento	Cadena simple 3/4" Asa 60	Repuesto	6	Mt	S/ 31	S/	184	
Módulo de tratamiento	Reten 25 X 35 X 8mm As	Repuesto	27	Unid	S/ 15	S/	405	
Módulo de tratamiento	Seguro zeeger A-20	Repuesto	30	Unid	S/ 8	S/	240	
Tratamiento catarata/presecado	Rodamiento 1205 Skf	Repuesto	20	Unid	S/ 81	S/	1,620	
Tratamiento catarata/presecado	Cadena simple 3/4" Asa 60	Repuesto	6	Mt	S/ 31	S/	184	
Tratamiento catarata/presecado	Reten 25 X 35 X 8mm As	Repuesto	29	Unid	S/ 15	S/	435	
Túnel de secado	Rodamiento 1205 Skf	Repuesto	20	Unid	S/ 81	S/	1,620	
Escalar	Rodaje 6204 2rsr. C3	Repuesto	16	Unid	S/ 35	S/	560	
Escalar	Rodamiento 608.2rsc3 Skf	Repuesto	8	Unid	S/ 33	S/	264	
Colectora	Rodamiento 608.2rsc3 Skf	Repuesto	16	Unid	S/ 33	S/	528	
Colectora	Rodaje 6202 2rs Skf	Repuesto	16	Unid	S/ 35	S/	560	
Colectora	Chumacera Ntn Pa206 Uc206ld-138	Repuesto	2	Unid	S/ 57	S/	114	
Prealineadora	Rodaje 6000 2rs Skf	Repuesto	16	Unid	S/ 35	S/	560	
Prealineadora	Rodamiento 3202 2rs1	Repuesto	8	Unid	S/ 100	S/	800	
Prealineadora	Chumacera pa-205 C/rodaje	Repuesto	3	Unid	S/ 55	S/	165	
Alineadora	Rodaje 6000 2rs Skf	Repuesto	16	Unid	S/ 35	S/	560	
Alineadora	Chumacera Pa-205 C/rodaje	Repuesto	2	Unid	S/ 55	S/	110	
Escalar	Chumacera F206 para eje de 30mm	Repuesto	6	Unid	S/ 57	S/	342	
Pre alineadora	Faja plana S-T3 De 4350 X 50 X1.5 Mm	Repuesto	3	Unid	S/ 115	S/	345	
Pre alineadora	Pasador acero inoxidable de 1/16" X 3/4"	Repuesto	20	Unid	S/ 8	S/	160	
Túnel de Secado	Reten 25 X 35 X 8mm As	Repuesto	34	Unid	S/ 15	S/	510	
Túnel de Secado	Rodaje 1206	Repuesto	2	Unid	S/ 45	S/	90	
Despaletizador automático	Rodaje 6205 2rs Skf	Repuesto	12	Unid	S/ 34	S/	408	
Despaletizador automático	Rodamiento 6201 2rs-C3	Repuesto	22	Unid	S/ 36	S/	792	
Despaletizador automático	Candado Simple 16b	Repuesto	4	Unid	S/ 13	S/	53	
Despaletizador automático	Perfil tipo anteojos caucho 100x12x25 Mm	Repuesto	8	Unid	S/ 69	S/	552	
Despaletizador automático	Candado de paso 10b acero inox	Repuesto	15	Unid	S/ 8	S/	114	
Volcador de binz	Rodaje 6204 2rsr. C3	Repuesto	74	Unid	S/ 34	S/	2,516	
Volcador de binz	Rodamiento Ss 6804 2rs	Repuesto	20	Unid	S/ 45	S/	900	
Volcador de binz	Cadena 6b paso simple	Repuesto	3	Mt	S/ 16	S/	49	
Volcador de binz	Rodamiento 6201 2rs-C3	Repuesto	32	Unid	S/ 36	S/	1,152	
Volcador de binz	Cilindro neumático	Repuesto	1	Unid	S/ 100	S/	100	
Volcador de binz	Chumacera F208 para eje 40 Mm	Repuesto	2	Unid	S/ 67	S/	134	
Volcador de binz	Cadena simple 3/4" Asa 60	Repuestos	4	Mt	S/ 31	S/	123	
Volcador de binz	Esparrago M10 X 2 Mt	Repuestos	1	Unid	S/ 65	S/	65	
Volcador de binz	Faja cerrada poliamida azul 2720x1320x2	Repuestos	3.5	Unid	S/ 1,297	S/	4,540	
Twister 1	Candado de paso 10b acero inox	Repuestos	8	Unid	S/ 8	S/	64	
Twister 1	Rodamiento 6201 2rs-C3	Repuestos	12	Unid	S/ 36	S/	432	
Twister 1	Rodamiento 6005.2rs Skf	Repuestos	2	Unid	S/ 33	S/	66	
Twister 2	Rodamiento 6201 2rs-C3	Repuestos	6	Unid	S/ 36	S/	216	
Faja escalar	Pasador P/grapa Rs 62 diam.0.080"-2mm	Repuestos	4	Unid	S/ 25	S/	100	
Faja escalar	Rodamiento 6206. 2rsr.C3	Repuestos	4	Unid	S/ 36	S/	144	
Faja escalar	Rodamiento 608.2rsc3 Skf	Repuestos	20	Unid	S/ 33	S/	660	
Faja escalar	Tapiz aluminizado PVC lavable 1400x1.5mm	Repuestos	10	Unid	S/ 65	S/	650	
Preselección	Plancha microporos de Jebe 5mm	Repuestos	2	Unid	S/ 45	S/	90	
Preselección	Cadena niquelada 1.1/2" con aditan 5/16"	Repuestos	21	Mt	S/ 146	S/	3,069	
Preselección	Candado D/paso 1.1/2" C/aditamento 5/16"	Repuestos	21	Unid	S/ 8	S/	168	
Preselección	Faja goma antideslizante 100mm X 2mm	Repuestos	12	Mt	S/ 30	S/	360	
Calibradora	Rodamiento 608.2rsc3 Skf	Repuestos	24	Unid	S/ 33	S/	792	
Cinta de Salida	Reten 30 X 47 X 7 Mm As	Repuestos	35	Unid	S/ 15	S/	525	
Twister	Cadena paso Simple Inox 5/8	Repuestos	29	Mt	S/ 29	S/	842	
Cinta de salida	Cadena simple 5/8 10b	Repuestos	9	Mt	S/ 23	S/	209	
Cinta de salida	Rodamiento 6201 2rs-C3	Repuestos	15	Unid	S/ 36	S/	540	
Cinta de salida	Rodamiento 6306 2rs	Repuestos	15	Unid	S/ 45	S/	675	
Cinta de salida	Faja sanitaria Blanca 4480x450x2mm Cerra	Repuestos	3	Mt	S/ 1,042	S/	3,126	
Calibradora	Rodamiento 608.2rsc3 Skf	Repuestos	27	Unid	S/ 34	S/	918	
Calibradora	Candado paso 6b	Repuestos	16	Unid	S/ 8	S/	128	
							S/	45,651

Fuente : Elaboración Propia

Anexo 28 Costos Mano de Obra de mantenimiento correctivo febrero -setiembre 2023

COSTOS DE MANO DE OBRA MATENIMIENTO CORRECTIVO FEBRERO -SETIEMBRE 2023

Meses	Cantidad Costo /hora Horas	2		2		2		Gastos Por Mes	
		S/ Mecánico	20.84	S/ Electricista	20.84	S/ Operarios	13.54		
Febrero	10.4	S/	432	S/	432	S/	281	S/	1,145
Marzo	7.3	S/	303	S/	303	S/	197	S/	803
Abril	14.9	S/	620	S/	620	S/	403	S/	1,642
Mayo	16.4	S/	682	S/	682	S/	443	S/	1,808
Junio	7.8	S/	326	S/	326	S/	212	S/	865
Julio	8.4	S/	350	S/	350	S/	227	S/	928
Agosto	14.9	S/	622	S/	622	S/	404	S/	1,649
Setiembre									
Sub total de Gastos		S/	3,336	S/	3,336	S/	2,167		
Gasto Total	80							S/	8,839

Fuente : Elaboración Propia

Anexo 29 Formato de evaluación – Conceptos TPM

FORMATO EVALUACIÓN TPM**PROCESO**

Palta

LÍNEA

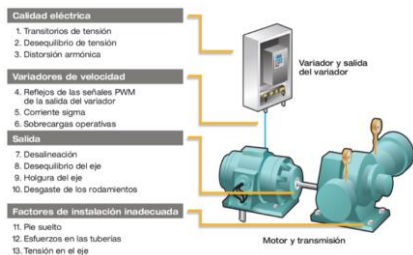
Proceso de Palta

TEMA

Conceptos TPM

EVALUACIÓN ESCRITA (Puntaje por pregunta 5 Puntos)**Ítem****Descripción**

- 1.- Que significa TPM
 - a.- Tiempos de llegada de insumos
 - b.- Mantenimiento Productivo Total
 - c.- Gestión de Inventarios
 - d.- Tiempo total de despachos
- 2.- ¿El TPM involucra a todos los empleados de la plata?
 - a.- Si
 - b.- No
- 3.- No es una de las seis grandes perdidas de TPM
 - a.- Averías debido a fallas y equipos
 - b.- Preparación y ajuste en los equipos de producción ,mantenimiento,etc
 - c.- Manual de uso EPPS
 - d.- Perdidas ocasionadas por el arranque en las líneas de producción, equipos etc.
- 4.- **Relaciona las perdidas que se observan en las imágenes**
 - a.- Averías debido a fallas y equipos
 - b.- Perdidas ocasionadas por el arranque de línea de producción



()

()

- 5.- **¿Cual es el objetivo del TPM ?**
 - a.- Cero averías
 - b.- Cero tiempos muertos
 - c.- Cero defectos achacables a un mal estado de los equipos
 - d.- Todas las anteriores

Elaborado por :

Aprobado por :

Fuente : Elaboración Propia

Anexo 31 Propuesta 5S

PROPUESTA 5S				
ACCIONES	OBJETIVOS	PASOS	HERRAMIENTAS	RESPONSABLE
CAPACITACIÓN	Dar a conocer al personal de los procedimientos para la implementar las 5s y sus beneficios	1.- Programar la reunión de capacitación 2.- Impartir la capacitación 3.- Obtener el compromiso	Herramientas audiovisuales	Líder TPM
SELECCIÓN DE LA SECCIÓN PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN	Determinar el área en donde se va ha implementar el plan piloto	1.- El grupo kaizen recorrerá las áreas 2.- Por consenso se eligiera la sección adecuada	Planos de planta	Líder TPM Auditor TPM
DETERMINACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL	Establecer las condiciones actuales del área de estudio y recolectar la información necesaria que nos sirva para el análisis de resultados	1.- Determinar el Angulo adecuado para tomar fotografías y videos 2.- Tomar fotografías / videos del área seleccionada 3.- Colocar la fecha de la toma e fotografía / video	Cámara fotográfica y video	Líder TPM Auditor TPM Jefe de Mantenimiento
(SEIRE) CLASIFICAR	Identificar y separar los materiales,herramientas,elementos,etc que son necesarios de los que no lo son	1.- Identificar lo necesario 2.- Hacer una lista de lo innecesario. 3.- Establecer un criterio para descartar los innecesarios 4.- Eliminar los innecesarios de acuerdo al criterio establecido 5.- Documentar lo realizado con fotografía / videos	Materiales de oficina carteleras de estándares	Líder TPM Auditor TPM Jefe de Mantenimiento Técnico de mantenimiento Facilitadoras TPM

(SEITON) ORDENAR	Determinar un lugar para cada artículo, adecuado a las rutinas de trabajo, listo para utilizarse y con debida señalización	1.- Identificar un lugar para cada cosa	Códigos de color señalización mapa 5s	Líder TPM
		2.- Rotular la zona		Auditor TPM
		3.- Ubicar cada cosa en su lugar		Jefe de Mantenimiento
		4.- Organizar los materiales para que el primero que entre sea el primero en salir		Técnico de mantenimiento
		5.- Usar el criterio táctil de ver, fácil de acceder, fácil de retomar		Facilitadoras TPM
(SEISO) LIMPIEZA	Establecer una metodología de limpieza que evite que el área de los equipos se ensucie	1.- Identificar los materiales necesarios y adecuados para la limpieza del área	Check lista de inspección y limpieza	Líder TPM
		Asignar un lugar adecuado y funcional a cada articulo utilizando para mantener limpia el área	Layout de limpieza	Jefe de Mantenimiento
		3.- Preparar el manual de conocimientos y responsables de limpieza	Tabla de responsabilidades	Técnico de mantenimiento
		4.- Implementar las actividades de limpieza con rutina	Materiales de limpieza	Facilitadoras TPM
		5.- Establecer métodos de prevención que evita que se ensucie el área		
(SEIKETSU) ESTANDARIZACIÓN	Desarrollar condiciones de trabajo que eviten retroceso en las tres primeras S "Todo igual siempre"	1.- Estandarizar los procedimientos preparados	Materiales de oficina	Líder TPM
		2.- Publicarlos en tableros visibles para todos	Cartelera de estándares	Facilitadoras TPM
AUDITORIAS 5s	Realizar el seguimiento de la implementación de la 5s	1.- Elaboración de lista de verificación de 5s	Lista de chequeo para la auditoria 5s	Líder TPM
		2.- Programa la auditoria de 5s		Auditor TPM
		3.- Ejecutar la auditoria de 5s		
		4.- Desarrollar la mejora continua		

Fuente : Elaboración Propia

Anexo 33 Formato de control de la 1S Clasificar



Nº _____

TARJETA ROJA

Fecha _____

Area _____

Descripción _____

Cantidad _____

CRITERIO

Almacenar

Ceder a otra Área

Vender

Desechar

Comentarios _____

Fecha para concluir acción / /

Fuente : Elaboración Propia

Anexo 35 Formato 3S Limpieza

3S - LIMPIEZA															
FECHA :															
ÁREA :															
N°	EQUIPO / MAQUINA	ACCIONES	PREGUNTA	RESPUESTA	CLAVES PARA MEJORAR				EQUIPOS DE PROTECCIÓN	MATERIALES DE LIMPIEZA	HERRAMIENTAS	FRECUENCIA			
					Eliminar	Contener	Reemplazar	Simplificar				Diario	Semanal	Quincenal	Mensual
		FUENTES DE SUCIEDAD	¿Dónde se ve?												
			Estado												
			¿Qué lo hace sucio?												
			¿Cuándo ocurre?												
			¿Cómo es?												
			¿Por qué sucede?												
		DIFICIL ACCESO	¿Qué lo dificil?												
			¿Por qué es dificil?												
		FUENTES DE SUCIEDAD	¿Dónde se ve?												
			Estado												
			¿Qué lo hace sucio?												
			¿Cuándo ocurre?												
			¿Cómo es?												
			¿Por qué sucede?												
		DIFICIL ACCESO	¿Qué lo dificil?												
			¿Por qué es dificil?												
		FUENTES DE SUCIEDAD	¿Dónde se ve?												
			Estado												
			¿Qué lo hace sucio?												
			¿Cuándo ocurre?												
			¿Cómo es?												
			¿Por qué sucede?												
		DIFICIL ACCESO	¿Qué lo dificil?												
			¿Por qué es dificil?												
_____							_____								
RESPONSABLE							FIRMA								

Fuente : Elaboración Propia

Anexo 38 Formato de diseño del Panel visual

DISEÑO PANEL VISUAL							
ACTUALIZADO POR							
ÁREA DE INPLEMENTACIÓN 5s		EQUIPO DE PERSONAS		PROGRAMA DE INPLEMENTACIÓN		AUDITORIA	ESTANDARES
						Semanal	Listado de estandares aprobados
1s		2s		3s		4s	5s
ACCIÓN EN CURSO		ACCIÓN EN CURSO		ACCIÓN EN CURSO		ACCIÓN EN CURSO	ACCIÓN EN CURSO
Listado necesario	Listado innecesario	Fotografía del antes	Fotografía del despues	Fotografía del antes	Fotografía del despues	Propuesta de mejorar las plantillas	Acciones de mejora

Fuente : Elaboración Propia

Anexo 40 Formato de evaluación TPM – Pilar de Mantenimiento Autónomo

FORMATO EVALUACIÓN TPM		
PROCESO	Palta	
LÍNEA	Proceso de Palta	
TEMA	Pilar de Mantenimiento Autónomo	
EVALUACIÓN ESCRITA (Puntaje por pregunta 5 Puntos)		
Ítem	Descripción	Puntaje Obtenido
1.-	Menciona la importancia del mantenimiento Autónomo	
2.-	Mencione el uso e importancia del estándar de mantenimiento (limpieza ,chequeo , lubricación)	
3.-	Menciona los pasos aprendidos en el LUP de calibración de balanzas	
4.-	Menciona los pasos aprendidos en el LUP de centrado de fajas	
EVALUACION DEL PROCESO (Puntaje por pregunta 10 Puntos)		
1.-	Hacer la demostración de una inspección de rutina de la etapa de calibrado	
2.-	Mostrar el proceso de calibración del sistema de pesaje de calibradora	
Elaborado por :		Firma
Aprobado por :		Firma

Fuente : Elaboración Propia

Anexo 41 Matriz de criticidad

	FORMATO		Código:
			Versión:
	CRITICIDAD DE EQUIPOS		Página:
			fecha :
ÍTEM	VARIABLES	PONDERADO	OBSERVACIONES
1	Efecto sobre el Servicio que proporciona:		
	Para	10	Obliga a la parada impidiendo la producción
	Limita	8	Reduce la cantidad de producción esperada
	No para	0	No afecta la producción
2	Efectos sobre la calidad del producto:		
	Alto impacto	10	
	Medio impacto	7	
	Bajo impacto	5	
3	Flexibilidad del Equipo en el Sistema:		
	Único	10	NO existe otro igual o similar
	Stand by	5	Existe otro igual o similar pero que demanda un
	By pass	0	Existe otro Eq. o sistema alternativo que permite
4	Valor Económico:		
	Alto	10	Más de US\$ 10,000
	Medio	5	
	Bajo	2	Menos de US\$ 2,000
5	impacto en la seguridad personal		
	Si	5	accidente.
	No	0	
6	Dependencia de la Mano de Obra:		
	Terceros	3	El Mantenimiento requiere contratar a terceros.
	Propia	0	propio.
7	Tiempo promedio para reparar		
	Menos de 2 horas	2	
	Entre 2 y 6 horas	5	
	Entre 6 y 18 horas	7	
	Mas de 18 horas	10	
8	Dependencia Logística:		
	Proveedor extranjero	6	Repuestos se tienen que importar
	Proveedor nacional	3	Repuestos se pueden comprar dentro del país
	Proveedor local	0	Repuestos se consiguen localmente.
9	Frecuencia de Falla		
	Menos de 1 por año	0	
	Mas de 1 por año	2	
	GRADOS DE CRITICIDAD	VALORES	
A	BAJA criticidad	10 a 30	
B	MEDIA criticidad	31 a 50	
C	ALTA criticidad	51 a 70	

Asignar los valores de la ponderación calificando al equipo por su incidencia sobre cada variable. Este paso requiere un buen conocimiento del equipo, su sistema, su operación, su valor y los daños que podría ocasionar una falla. Obtener el valor ponderado para cada equipo y agruparlas clasificándolas de acuerdo a la escala de referencia. Los criterios establecidos así como las ponderaciones otorgadas están en relación directa con el impacto que tiene un equipo sobre la empresa, si llegara a producirse en él un evento no deseado

Fuente : Elaboración Propia

Anexo 43 Plan de mantenimiento línea de procesamiento de palta

Plan de mantto. Línea Procesamiento de Palta			INICIO DEL MANTTO		lunes, 18/09/2023	
ACTIVIDAD	RESPONSABLE	ESTADO	AVANCE	FECHA INICIO	DURACIÓN (Días)	FECHA FIN
1. DESPALETIZADOR AUTOMÁTIGO (DGP)	KENYO Y.	PENDIENTE	0%	18/09/2023	20	07/10/2023
2. VOLCADOR DE BINS (RCA 6)	KENYO Y.	PENDIENTE	0%	19/09/2023	22	10/10/2023
3. TWISTER (RC)	PABLO	PENDIENTE	0%	18/09/2023	13	30/09/2023
4. FAJA ESCALAR (SALIDA DE BINS)	PABLO	PENDIENTE	0%	19/09/2023	14	02/10/2023
5. PRESELECCIÓN	PABLO	PENDIENTE	0%	20/09/2023	15	04/10/2023
6. TRATAMIENTO	J. CERDA	PENDIENTE	0%	18/09/2023	19	06/10/2023
7. TRATAMIENTO - CATARATA/PRESECADO	J. CERDA	PENDIENTE	0%	18/09/2023	26	13/10/2023
8. TÚNEL DE SECADO	J. CERDA	PENDIENTE	0%	18/09/2023	29	16/10/2023
9. MESA DE SELECCIÓN (TRÍA)	J. CERDA	PENDIENTE	0%	17/10/2023	13	29/10/2023
10. ESCALAR	J. CERDA	PENDIENTE	0%	17/10/2023	23	08/11/2023
11. COLECTORA	J. CERDA	PENDIENTE	0%	09/11/2023	10	18/11/2023
12. PREALINEADORA	J. CERDA	PENDIENTE	0%	11/11/2023	19	29/11/2023
13. ALINEADORA	KENYO Y.	PENDIENTE	0%	10/10/2023	12	21/10/2023
14. CALIBRADORA	KENYO Y.	PENDIENTE	0%	12/10/2023	36	16/11/2023
15. CINTAS DE SALIDA	KENYO Y.	PENDIENTE	0%	09/10/2023	46	23/11/2023
16. MESAS DE EMPAQUE	PABLO	PENDIENTE	0%	05/10/2023	20	24/10/2023
17. RETORNO	PABLO	PENDIENTE	0%	05/10/2023	22	26/10/2023
18. RIEL AEREO	PABLO	PENDIENTE	0%	27/10/2023	5	31/10/2023
20. TABLERO PRINCIPAL CONTROL Y FUERZA	CASTILLO	PENDIENTE	0%	18/09/2023	4	21/09/2023
21. TABLERO CALIBRADOR	CASTILLO	PENDIENTE	0%	22/09/2023	3	24/09/2023
22. TABLERO EXTENSIÓN DE FUERZA	CASTILLO	PENDIENTE	0%	25/09/2023	3	27/09/2023
22. TABLERO CINTAS DE SALIDA	CASTILLO	PENDIENTE	0%	28/09/2023	5	02/10/2023
23. ELECTRÓNICA DEL SISTEMA DE PESAJE	CASTILLO	PENDIENTE	0%	03/10/2023	6	08/10/2023
24. MOTORES ELÉCTRICOS	J. BACA	PENDIENTE	0%	18/09/2023	20	07/10/2023

Fuente : Elaboración Propia

Anexo 44 Formato de evaluación TPM – pilar de mantenimiento planificado

FORMATO EVALUACIÓN TPM		
PROCESO	Palta	
LÍNEA	Proceso de Palta	
TEMA	Pilar de Mantenimiento Planificado	
EVALUACIÓN ESCRITA (Puntaje por pregunta 5 Puntos)		
Ítem	Descripción	Puntaje Obtenido
1.-	Menciona la importancia del mantenimiento planificado	
2.-	¿Cómo esta compuesta la codificación de averías y paros ?	
3.-	Menciona el procedimiento del uso del sistema de gestión de paros	
4.-	Menciona la importancia de los formatos de informes de acción y prevención de repeticiones de fallos	
EVALUACION DEL PROCESO (Puntaje por pregunta 10 Puntos)		
1.-	Realizar el registro en los modos de falla en el proceso	
2.-	Mostrar el proceso de limpieza de las toberas de desinfección	
Elaborado por :		
		Firma
Aprobado por :		
		Firma

Fuente : Elaboración Propia

Anexo 45 Plan de mantenimiento Preventivo línea de procesamiento de palta

Mantenimiento preventivo . Línea Procesamiento de Palta			INICIO DEL MANTTO		lunes, 18/09/2023	
ACTIVIDAD	RESPONSABLE	ESTADO	AVANCE	FECHA INICIO	DURACIÓN (Días)	FECHA FIN
1. DESPALETIZADOR AUTOMÁTICO (DGP)						
DES-MONTAJE DE CADENAS DE RIEL DE ENTRADA Y SALIDA DE PALLETS	KENYO Y.	PENDIENTE	0%	18/09/2023	20	07/10/2023
DES-MONTAJE DE LA SILLA DE VOLTEO	KENYO	PENDIENTE	0%	18/09/2023	1	18/09/2023
MANTENIMIENTO A CAJAS REDUCTORAS	KENYO	PENDIENTE	0%	19/09/2023	1	19/09/2023
LIMPIEZA Y LUBRICACIÓN DE CREMALLERAS ,CHUMACERAS Y PISTONES DE M. CABEZAL	KENYO	PENDIENTE	0%	20/09/2023	2	21/09/2023
LAVADO DE CADENAS	KENYO	PENDIENTE	0%	22/09/2023	5	26/09/2023
CAMBIO DE CHUMACERAS EN RIEL DE ENTRADA Y SALIDA DE PALLETS	KENYO	PENDIENTE	0%	27/09/2023	1	27/09/2023
LIJAR ESTRUCTURA	KENYO	PENDIENTE	0%	29/09/2023	2	30/09/2023
PINTAR ESTRUCTURA	KENYO	PENDIENTE	0%	01/10/2023	2	02/10/2023
MONTAJE DEL MÓDULO	KENYO	PENDIENTE	0%	03/10/2023	5	07/10/2023
2. VOLCADOR DE BINS (RCA 6)						
DES-MONTAJE DE POLINES DE ENTRADA	KENYO Y.	PENDIENTE	0%	19/09/2023	22	10/10/2023
DES-MONTAJE DE LA SILLA DE VOLTEO	KENYO	PENDIENTE	0%	19/09/2023	2	20/09/2023
DES-MONTAJE DE LA CADENA DEL ELEVADOR	KENYO	PENDIENTE	0%	23/09/2023	1	23/09/2023
MANTENIMIENTO A CAJAS REDUCTORAS	KENYO	PENDIENTE	0%	20/09/2023	3	22/09/2023
CAMBIO DE RODAMIENTOS A POLINES GUÍA DE LAS SILLAS DE VOLTEO	KENYO	PENDIENTE	0%	28/09/2023	1	28/09/2023
LAVADO DE CADENAS DEL ELEVADOR INFERIOR	KENYO	PENDIENTE	0%	27/09/2023	3	29/09/2023
MANTENIMIENTO DE PARTES MÓVILES DE LA SILLA DE VOLTEO	KENYO	PENDIENTE	0%	24/09/2023	1	24/09/2023
MANTENIMIENTO DE PARTES MÓVILES DEL ELEVADOR SUPERIOR	KENYO	PENDIENTE	0%	25/09/2023	1	25/09/2023
LAVADO DE CADENAS DEL ELEVADOR SUPERIOR	KENYO	PENDIENTE	0%	30/09/2023	3	02/10/2023
LIJAR ESTRUCTURA	KENYO	PENDIENTE	0%	01/10/2023	4	04/10/2023
PINTAR ESTRUCTURA	KENYO	PENDIENTE	0%	05/10/2023	2	06/10/2023
MONTAJE DEL MÓDULO	KENYO	PENDIENTE	0%	08/10/2023	3	10/10/2023
3. TWISTER (RC)						
DES-MONTAJE GENERAL DEL MÓDULO	PABLO	PENDIENTE	0%	18/09/2023	13	30/09/2023
LIJAR ESTRUCTURA	PABLO M.	PENDIENTE	0%	18/09/2023	1	18/09/2023
PINTAR ESTRUCTURA	PABLO M.	PENDIENTE	0%	19/09/2023	2	20/09/2023
MANTENIMIENTO A CAJA REDUCTORA	PABLO M.	PENDIENTE	0%	21/09/2023	2	22/09/2023
MANTENIMIENTO A PARTES MÓVILES	PABLO M.	PENDIENTE	0%	23/09/2023	1	23/09/2023
LAVADO DE CADENA	PABLO M.	PENDIENTE	0%	24/09/2023	1	24/09/2023
INSPECCIÓN Y LIMPIEZA DE GUÍAS PARA CADENA	PABLO M.	PENDIENTE	0%	25/09/2023	2	26/09/2023
TAPIZAR TRANSFERENCIAL	PABLO M.	PENDIENTE	0%	27/09/2023	1	27/09/2023
MONTAJE DEL MÓDULO	PABLO M.	PENDIENTE	0%	28/09/2023	1	28/09/2023
	PABLO M.	PENDIENTE	0%	29/09/2023	2	30/09/2023
4. FAJA ESCALAR (SALIDA DE BINS)						
DES-MONTAJE GENERAL DEL MÓDULO	PABLO M.	PENDIENTE	0%	19/09/2023	14	02/10/2023
MANTENIMIENTO A PARTES MÓVILES (RODAMIENTOS,CHUMACERAS, CARDÁN, RODILLOS)	PABLO M.	PENDIENTE	0%	19/09/2023	1	19/09/2023
MANTENIMIENTO A TENSORES	PABLO M.	PENDIENTE	0%	20/09/2023	1	20/09/2023
MANTENIMIENTO A CAJA REDUCTORA	PABLO M.	PENDIENTE	0%	24/09/2023	1	24/09/2023
LIJAR ESTRUCTURA	PABLO M.	PENDIENTE	0%	25/09/2023	1	25/09/2023
PINTAR ESTRUCTURA	PABLO M.	PENDIENTE	0%	21/09/2023	1	21/09/2023
TAPIZAR TRANSFERENCIAS Y LATERALES	PABLO M.	PENDIENTE	0%	22/09/2023	1	22/09/2023
MONTAJE DEL MÓDULO	PABLO M.	PENDIENTE	0%	28/09/2023	1	28/09/2023
	PABLO M.	PENDIENTE	0%	01/10/2023	2	02/10/2023
5. PRESELECCIÓN						
DES-MONTAJE GENERAL DEL MÓDULO	PABLO	PENDIENTE	0%	20/09/2023	15	04/10/2023
MANTENIMIENTO A PARTES MÓVILES	PABLO M.	PENDIENTE	0%	20/09/2023	1	20/09/2023
LIJAR ESTRUCTURA DEL MÓDULO	PABLO M.	PENDIENTE	0%	25/09/2023	1	25/09/2023
PINTAR ESTRUCTURA DEL MÓDULO	PABLO M.	PENDIENTE	0%	22/09/2023	1	22/09/2023
MANTENIMIENTO A CAJA REDUCTORA	PABLO M.	PENDIENTE	0%	23/09/2023	2	24/09/2023
LIMPIEZA DE GUÍAS DE ROTACIÓN	PABLO M.	PENDIENTE	0%	26/09/2023	1	26/09/2023
LIMPIEZA DE GUÍAS DE CADENA DE TRANSPORTE	PABLO M.	PENDIENTE	0%	22/09/2023	1	22/09/2023
TAPIZAR LATERALES, GUARDAS Y TRANSFERENCIAL	PABLO M.	PENDIENTE	0%	22/09/2023	3	24/09/2023
PEGAR CINTA ENGOMADA	PABLO M.	PENDIENTE	0%	27/09/2023	1	27/09/2023
MONTAJE DEL MÓDULO	PABLO M.	PENDIENTE	0%	03/10/2023	1	03/10/2023
	PABLO M.	PENDIENTE	0%	04/10/2023	1	04/10/2023
6. TRATAMIENTO						
DES-MONTAJE GENERAL DEL MÓDULO	J. CERDA	PENDIENTE	0%	18/09/2023	19	06/10/2023
DES-PIECE DE CEPILLOS	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	18/09/2023	1	18/09/2023
DES-PIECE DE CHUMACERAS Y PIÑONES	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	19/09/2023	1	19/09/2023
LIMPIEZA DE GUÍAS DE CADENA Y EJES DE CEPILLOS	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	21/09/2023	1	21/09/2023
LIJAR Y PINTAR CHUMACERAS Y PIÑONES	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	25/09/2023	1	25/09/2023
LIMPIEZA DE BOQUILLAS DE DENCH Y REUBICAR PRIMERA HILERA	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	27/09/2023	2	28/09/2023
MANTENIMIENTO A CAJA REDUCTORA	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	29/09/2023	1	29/09/2023
ENSAMBLAJE DE CEPILLOS Y CHUMACERAS	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	01/10/2023	1	01/10/2023
MONTAJE DEL MÓDULO	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	04/10/2023	1	04/10/2023
	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	05/10/2023	2	06/10/2023
7. TRATAMIENTO - CATARATA/PRESECADO						
DES-MONTAJE GENERAL DEL MÓDULO	J. CERDA	PENDIENTE	0%	18/09/2023	26	13/10/2023
DES-PIECE DE CEPILLOS	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	18/09/2023	1	18/09/2023
DES-PIECE DE CHUMACERAS Y PIÑONES	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	19/09/2023	1	19/09/2023
LIMPIEZA DE GUÍAS DE CADENA Y EJES DE CEPILLOS	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	21/09/2023	1	21/09/2023
MANTENIMIENTO A ESCURRIDORES DE CEPILLOS	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	26/09/2023	1	26/09/2023
DES-MONTAJE DE SIROCCOS	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	07/10/2023	1	07/10/2023
REUBICAR SIROCCOS (PEGADO AL TÚNEL)	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	08/10/2023	1	08/10/2023
LIJAR Y PINTAR CHUMACERAS Y PIÑONES	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	09/10/2023	1	09/10/2023
MANTENIMIENTO A CAJA REDUCTORA	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	28/09/2023	2	29/09/2023
ENSAMBLAJE DE CEPILLOS Y CHUMACERAS	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	10/10/2023	1	10/10/2023
MONTAJE DEL MÓDULO	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	11/10/2023	1	11/10/2023
	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	12/10/2023	2	13/10/2023
8. TÚNEL DE SECADO						
DES-MONTAJE GENERAL DEL MÓDULO	J. CERDA	PENDIENTE	0%	18/09/2023	29	16/10/2023
DES-PIECE DE CEPILLOS	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	18/09/2023	1	18/09/2023
DES-PIECE DE CHUMACERAS Y PIÑONES	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	19/09/2023	1	19/09/2023
LIMPIEZA DE GUÍAS DE CADENA Y EJES DE CEPILLOS	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	21/09/2023	4	24/09/2023
DES-MONTAJE DE VENTILADORES	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	27/09/2023	1	27/09/2023
LIJAR ESTRUCTURA DEL TÚNEL	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	28/09/2023	1	28/09/2023
PINTAR ESTRUCTURA DEL TÚNEL	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	29/09/2023	1	29/09/2023
LIJAR Y PINTAR CHUMACERAS Y PIÑONES	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	30/09/2023	1	30/09/2023
MANTENIMIENTO A CAJA REDUCTORA	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	30/09/2023	2	01/10/2023
ENSAMBLAJE DE CEPILLOS Y CHUMACERAS	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	02/10/2023	1	02/10/2023
MONTAJE DEL MÓDULO	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	14/10/2023	1	14/10/2023
	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	15/10/2023	2	16/10/2023
9. MESA DE SELECCIÓN (TRÍA)						
DES-MONTAJE GENERAL DEL MÓDULO	J. CERDA	PENDIENTE	0%	17/10/2023	13	29/10/2023
MANTENIMIENTO A CAJA REDUCTORA	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	17/10/2023	2	18/10/2023
CAMBIO DE GUÍA DE ROTACIÓN	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	20/10/2023	1	20/10/2023
COLOCAR CINTA ENGOMADA A GUÍA DE ROTACIÓN	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	21/10/2023	1	21/10/2023
LIJAR ESTRUCTURA	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	22/10/2023	1	22/10/2023
CAMBIO DE SOPORTE DE ESTRUCTURA (PATAS TRASERAS)	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	23/10/2023	2	24/10/2023
PINTAR ESTRUCTURA	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	25/10/2023	2	26/10/2023
MONTAJE DEL MÓDULO	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	27/10/2023	1	27/10/2023
	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	28/10/2023	2	29/10/2023
10. ESCALAR						
DES-MONTAJE DEL MÓDULO	J. CERDA	PENDIENTE	0%	17/10/2023	23	08/11/2023
DES-PIECE DE RODILLOS CONDUCCIDOS Y MOTRIZ	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	17/10/2023	1	17/10/2023
DES-PIECE DE SOPORTE DE FAJAS	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	30/10/2023	1	30/10/2023
MANTENIMIENTO DE TENSORES	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	01/11/2023	1	01/11/2023
MANTENIMIENTO A CAJA REDUCTORA	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	02/11/2023	1	02/11/2023
TAPIZAR GUARDAS LATERALES Y CENTRALES	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	03/11/2023	1	03/11/2023
LIJAR ESTRUCTURA	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	04/11/2023	1	04/11/2023
PINTAR ESTRUCTURA	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	05/11/2023	1	05/11/2023
MONTAJE DEL MÓDULO	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	06/11/2023	1	06/11/2023
	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	07/11/2023	2	08/11/2023

Fuente : Elaboración Propia

Anexo 46 Plan de mantenimiento Preventivo línea de procesamiento de palta 2

Mantenimiento preventivo . Línea Procesamiento de Palta				INICIO DEL MANTTO		lunes, 18/09/2023	
ACTIVIDAD	RESPONSABLE	ESTADO	AVANCE	FECHA INICIO	DURACIÓN (Días)	FECHA FIN	
11. COLECTORA	J. CERDA	PENDIENTE	0%	09/11/2023	10	18/11/2023	
DES-MONTAJE DEL MÓDULO	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	10/11/2023	1	10/11/2023	
CAMBIO DE CINTA ENGOMADA A RODILLO MOTRIZ	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	09/11/2023	1	09/11/2023	
LIJAR Y PINTAR TENSOR MOTRIZ	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	10/11/2023	1	10/11/2023	
MANTENIMIENTO A TENSORES CONDUCCIDOS	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	11/11/2023	1	11/11/2023	
DESPIECE DE POLINES CONDUCCIDOS	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	12/11/2023	1	12/11/2023	
LIMPIAR ESTRUCTURA INOX.	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	13/11/2023	1	13/11/2023	
LIJAR ESTRUCTURA	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	14/11/2023	1	14/11/2023	
PINTAR ESTRUCTURA	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	15/11/2023	1	15/11/2023	
TAPIZAR TRANSFERENCIAS Y GUARDAS	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	16/11/2023	1	16/11/2023	
MONTAJE DEL MÓDULO	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	17/11/2023	2	18/11/2023	
12. PREALINEADORA	J. CERDA	PENDIENTE	0%	11/11/2023	19	29/11/2023	
DES-MONTAJE GENERAL DEL MÓDULO	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	11/11/2023	1	11/11/2023	
DESPIECE DE POLEAS MOTRICES	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	19/11/2023	1	19/11/2023	
DESPIECE DE RODILLOS CONDUCCIDOS	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	20/11/2023	1	20/11/2023	
LIMPIEZA DE CHASIS INOX.	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	21/11/2023	1	21/11/2023	
LIJAR ESTRUCTURA	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	22/11/2023	1	22/11/2023	
PINTAR ESTRUCTURA	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	23/11/2023	1	23/11/2023	
CAMBIO DE RODAMIENTO A POLEAS GUÍA DE CORREA ESLABONADA	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	24/11/2023	1	24/11/2023	
MANTENIMIENTO A TENSORES DEL SISTEMA DE PESAJE	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	25/11/2023	1	25/11/2023	
CAMBIO DE RODAMIENTO A RODILLOS CONDUCCIDOS	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	26/11/2023	1	26/11/2023	
TAPIZAR TRANSFERENCIA Y GUARDAS	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	27/11/2023	1	27/11/2023	
MONTAJE DEL MÓDULO	JOSÉ C.	PENDIENTE	0%	28/11/2023	2	29/11/2023	
13. ALINEADORA	KENYO Y.	PENDIENTE	0%	10/10/2023	12	21/10/2023	
DES-MONTAJE GENERAL DEL MÓDULO	KENYO	PENDIENTE	0%	11/10/2023	1	11/10/2023	
LIJAR ESTRUCTURA	KENYO	PENDIENTE	0%	12/10/2023	1	12/10/2023	
PINTAR ESTRUCTURA	KENYO	PENDIENTE	0%	19/10/2023	1	19/10/2023	
TAPIZAR GUARDAS Y TRANSFERENCIA	KENYO	PENDIENTE	0%	10/10/2023	1	10/10/2023	
MANTENIMIENTO A CAJA REDUCTORA	KENYO	PENDIENTE	0%	13/10/2023	1	13/10/2023	
CAMBIO DE PARTES MÓVILES	KENYO	PENDIENTE	0%	14/10/2023	4	17/10/2023	
MONTAJE DEL MÓDULO	KENYO	PENDIENTE	0%	19/10/2023	3	21/10/2023	
14. CALIBRADORA	KENYO Y.	PENDIENTE	0%	12/10/2023	36	16/11/2023	
DES-MONTAJE GENERAL DEL MÓDULO	KENYO	PENDIENTE	0%	12/10/2023	10	21/10/2023	
DES-MONTAJE DE CADENAS DE TRANSMISIÓN Y ARRASTRE	KENYO	PENDIENTE	0%	22/10/2023	3	24/10/2023	
LAVADO DE CADENAS	KENYO	PENDIENTE	0%	25/10/2023	10	03/11/2023	
DESPIECE DE TENEDORES	KENYO	PENDIENTE	0%	25/10/2023	3	27/10/2023	
CAMBIO DE COMPONENTES A TENEDORES	KENYO	PENDIENTE	0%	28/10/2023	4	31/10/2023	
MANTENIMIENTO A CAJA REDUCTORA	KENYO	PENDIENTE	0%	04/11/2023	1	04/11/2023	
MANTENIMIENTO A TENSORES DEL SISTEMA DE PESAJE	KENYO	PENDIENTE	0%	05/11/2023	1	05/11/2023	
MANTENIMIENTO AL SISTEMA DE LUBRICACIÓN	KENYO	PENDIENTE	0%	06/11/2023	1	06/11/2023	
LIMPIEZA A LAS GUÍAS DE CADENA DE ARRASTRE Y PESAJE	KENYO	PENDIENTE	0%	07/11/2023	4	10/11/2023	
LIJAR ESTRUCTURA	KENYO	PENDIENTE	0%	13/10/2023	4	16/10/2023	
PINTAR ESTRUCTURA	KENYO	PENDIENTE	0%	20/10/2023	3	22/10/2023	
TAPIZAR LONAS DE CAÍDA Y GUARDAS DE SALIDA	KENYO	PENDIENTE	0%	11/11/2023	3	13/11/2023	
MONTAJE DEL MÓDULO	KENYO	PENDIENTE	0%	14/11/2023	3	16/11/2023	
15. CINTAS DE SALIDA	KENYO Y.	PENDIENTE	0%	09/10/2023	46	23/11/2023	
DES-MONTAJE GENERAL DEL EQUIPO	KENYO	PENDIENTE	0%	13/10/2023	3	15/10/2023	
CAMBIO DE RODAMIENTOS A RODILLOS	KENYO	PENDIENTE	0%	17/11/2023	4	20/11/2023	
MANTENIMIENTO A PARTES MÓVILES	KENYO	PENDIENTE	0%	21/11/2023	3	23/11/2023	
LIJAR RODILLOS	KENYO	PENDIENTE	0%	17/11/2023	2	18/11/2023	
PINTAR RODILLOS	KENYO	PENDIENTE	0%	19/11/2023	2	20/11/2023	
LIJAR ESTRUCTURA	KENYO	PENDIENTE	0%	17/10/2023	2	18/10/2023	
PINTAR ESTRUCTURA	KENYO	PENDIENTE	0%	23/10/2023	2	24/10/2023	
MONTAJE DEL MÓDULO	KENYO	PENDIENTE	0%	09/10/2023	5	13/10/2023	
16. MESAS DE EMPAQUE	PABLO	PENDIENTE	0%	05/10/2023	20	24/10/2023	
DES-MONTAJE GENERAL DEL MÓDULO	PABLO M.	PENDIENTE	0%	05/10/2023	3	07/10/2023	
LIJAR ESTRUCTURA	PABLO M.	PENDIENTE	0%	06/10/2023	7	12/10/2023	
PINTAR ESTRUCTURA	PABLO M.	PENDIENTE	0%	13/10/2023	5	17/10/2023	
MANTENIMIENTO A TENSORES	PABLO M.	PENDIENTE	0%	13/10/2023	2	14/10/2023	
MANTENIMIENTO A PARTES MÓVILES (RODILLOS)	PABLO M.	PENDIENTE	0%	08/10/2023	4	11/10/2023	
MANTENIMIENTO A PIÑONES	PABLO M.	PENDIENTE	0%	12/10/2023	1	12/10/2023	
MANTENIMIENTO A CAJA REDUCTORA	PABLO M.	PENDIENTE	0%	13/10/2023	4	16/10/2023	
REPARACIÓN DE PARRILLAS DE EMPAQUE	PABLO M.	PENDIENTE	0%	17/10/2023	2	18/10/2023	
MONTAJE DEL MÓDULO	PABLO M.	PENDIENTE	0%	19/10/2023	6	24/10/2023	
17. RETORNO	PABLO	PENDIENTE	0%	05/10/2023	22	26/10/2023	
DES-MONTAJE GENERAL DEL MÓDULO	PABLO M.	PENDIENTE	0%	05/10/2023	3	07/10/2023	
LIJAR ESTRUCTURA	PABLO M.	PENDIENTE	0%	08/10/2023	3	10/10/2023	
PINTAR ESTRUCTURA	PABLO M.	PENDIENTE	0%	11/10/2023	3	13/10/2023	
MANTENIMIENTO A PARTES MÓVILES (RODILLOS)	PABLO M.	PENDIENTE	0%	12/10/2023	2	13/10/2023	
TAPIZAR LATERALES Y TRANSFERENCIAS	PABLO M.	PENDIENTE	0%	14/10/2023	1	14/10/2023	
MANTENIMIENTO A CAJAS REDUCTORAS	PABLO M.	PENDIENTE	0%	15/10/2023	4	18/10/2023	
MONTAJE DEL MÓDULO	PABLO M.	PENDIENTE	0%	25/10/2023	2	26/10/2023	
18. RIEL AEREO	PABLO	PENDIENTE	0%	27/10/2023	5	31/10/2023	
REPARAR GARRUCHAS EN MAL ESTADO	PABLO M.	PENDIENTE	0%	27/10/2023	3	29/10/2023	
PINTAR ESTRUCTURA	PABLO M.	PENDIENTE	0%	27/10/2023	2	28/10/2023	
MANTENIMIENTO A CAJA REDUCTORA	PABLO M.	PENDIENTE	0%	30/10/2023	1	30/10/2023	
REAJUSTE DE TENSORES (CABLES ACERADOS)	PABLO M.	PENDIENTE	0%	31/10/2023	1	31/10/2023	
20. TABLERO PRINCIPAL CONTROL Y FUERZA	CASTILLO	PENDIENTE	0%	18/09/2023	4	21/09/2023	
LIMPIEZA GENERAL DE TABLERO	CASTILLO G.	PENDIENTE	0%	18/09/2023	1	18/09/2023	
REAJUSTE DE TORNILLOS, PEINADO DE CABLES	CASTILLO G.	PENDIENTE	0%	19/09/2023	1	19/09/2023	
MANTENIMIENTO A VFD (3 UNID)	CASTILLO G.	PENDIENTE	0%	20/09/2023	2	21/09/2023	
21. TABLERO CALIBRADOR	CASTILLO	PENDIENTE	0%	22/09/2023	3	24/09/2023	
LIMPIEZA GENERAL DE TABLERO	CASTILLO G.	PENDIENTE	0%	22/09/2023	1	22/09/2023	
REAJUSTE DE TORNILLOS, PEINADO DE CABLES	CASTILLO G.	PENDIENTE	0%	23/09/2023	1	23/09/2023	
MANTENIMIENTO A VFD (2 UNID)	CASTILLO G.	PENDIENTE	0%	24/09/2023	1	24/09/2023	
22. TABLERO EXTENSIÓN DE FUERZA	CASTILLO	PENDIENTE	0%	25/09/2023	3	27/09/2023	
LIMPIEZA GENERAL DE TABLERO	CASTILLO G.	PENDIENTE	0%	25/09/2023	1	25/09/2023	
REAJUSTE DE TORNILLOS, PEINADO DE CABLES	CASTILLO G.	PENDIENTE	0%	26/09/2023	1	26/09/2023	
MANTENIMIENTO A VFD (2 UNID)	CASTILLO G.	PENDIENTE	0%	27/09/2023	1	27/09/2023	
22. TABLERO CINTAS DE SALIDA	CASTILLO	PENDIENTE	0%	28/09/2023	5	02/10/2023	
LIMPIEZA GENERAL DE TABLERO	CASTILLO G.	PENDIENTE	0%	28/09/2023	1	28/09/2023	
REAJUSTE DE TORNILLOS, PEINADO DE CABLES	CASTILLO G.	PENDIENTE	0%	29/09/2023	1	29/09/2023	
MANTENIMIENTO A VFD (6 UNID)	CASTILLO G.	PENDIENTE	0%	30/09/2023	2	01/10/2023	
INSTALACIÓN DE COOLER	CASTILLO G.	PENDIENTE	0%	02/10/2023	1	02/10/2023	
23. ELECTRÓNICA DEL SISTEMA DE PESAJE	CASTILLO	PENDIENTE	0%	03/10/2023	6	08/10/2023	
DES-MONTAJE DE GUÍAS Y CELDAS DE CARGA	CASTILLO G.	PENDIENTE	0%	03/10/2023	1	03/10/2023	
LIJAR Y PINTAR GUÍAS, VERIFICAR ESTADO DE CELDAS	CASTILLO G.	PENDIENTE	0%	04/10/2023	4	07/10/2023	
ENSAMBLAJE DE CELDAS DE CARGA EN GUÍAS. MONTAJE EN CALIBRADOR	CASTILLO G.	PENDIENTE	0%	08/10/2023	1	08/10/2023	
24. MOTORES ELÉCTRICOS	J. BACA	PENDIENTE	0%	18/09/2023	20	07/10/2023	
VERIFICACIÓN DE ESTADO DE MOTORES Y MANTENIMIENTO GENERAL	BACA	PENDIENTE	0%	18/09/2023	20	07/10/2023	

Fuente : Elaboración Propia

Anexo 47 formato LUP Medición en un punto

Formato TPM de lección de un punto LUP		N°	Código:
Título			Versión:
Elaborado por			Página:
Fecha			fecha :
Área			
Equipo		Sub unidad	
Ítem mantenible		Componente	
Tipo de LUP	Conocimiento Básico		Seguridad
	Transferencia de actividades		Calidad
	Caso problema		Operación
	Caso mejora implementada		Mantenimiento
Propósito (¿Para que sirve?)			
Instrucciones	En esta sección deberas describir el objetivo por el cual es importante contar con el conocimiento de este procedimiento		
Objetivo			

Fuente : Elaboración Propia

Anexo 48 Formato de evaluación – Pilar de Mantenimiento de Calidad

FORMATO EVALUACIÓN TPM		
PROCESO	Palta	
LÍNEA	Proceso de Palta	
TEMA	Pilar de Mantenimiento Calidad	
EVALUACIÓN ESCRITA (Puntaje por pregunta 5 Puntos)		
Ítem	Descripción	Puntaje Obtenido
1.-	Menciona la importancia del mantenimiento Calidad	
2.-	Mencione las condiciones en las que corrobora el correcto estado de un equipo	
3.-	¿Cuáles son los modos de fallo que generan productos defectuosos? ¿A quien debe reportarlos?	
4.-	Mencione las tres características que tiene un producto defectuoso	
Elaborado por :		
		Firma
Aprobado por :		
		Firma

Fuente : Elaboración Propia

Anexo 49 Costo de la propuesta del TPM

COSTO DE LA PROPUESTA TPM		
Descripcion	Actividad	Costo
Calculo de indicador OEE	Disponibilidad, Rendimiento y Tasa de Calidad	S/ 15,000.00
Analisis de Perdidas	Identificar los problemas que están afectando a la línea de producción	S/ 15,000.00
Mejora enfocada	Elaboración de la estructura del mantenimiento autónomo	S/ 4,000.00
	Elaboración del diagrama de actividades y responsabilidades del mantenimiento autónomo.	S/ 1,500.00
Mantenimiento autónomo	Elaboración de tarjetas rojas	S/ 1,500.00
	Elaboración de la ficha de orden y limpieza	S/ 1,500.00
	Elaboración de identificación de fallas	S/ 1,500.00
	Elaboración de ficha de mantenimiento autónomo	S/ 1,500.00
Mantenimiento planificado	Elaboración del registro de fallas	S/ 1,600.00
	Elaboración de actividades de operación y mantenimiento	S/ 1,600.00
	Elaboración del check list de los quipos críticos de planta	S/ 1,600.00
	Elaboración de calendario de inspección y mantenimiento	S/ 1,600.00
	Elaboración de la ficha de entrega formal de equipos	S/ 1,600.00
Mantenimiento de calidad	Elaboración de la ficha 3Ts	S/ 1,200.00
Mantenimiento inicial	Actividades planificadas	S/ 2,000.00
Mantenimiento en áreas administrativas	Elaboración de la ficha del nuevo flujograma	S/ 1,000.00
	Elaboración del plan de capacitación enfocada al TPM.	S/ 1,000.00
Educación y capacitación	Elaboración del plan de capacitación sobre el mantenimiento autónomo, planificado y de calidad.	S/ 5,000.00
Seguridad y medio ambiente	Capacitación de exposición a riesgos en base a la implementación de la metodología TPM.	S/ 5,000.00
		S/ 64,700.00

Fuente : Elaboración Propia

Anexo 50 Costo beneficio de la Propuesta TPM en los meses febrero setiembre 2023 con el VAN, TIR

Fuente : Elaboración Propia

EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA ECONOMICA Y FINANCIERA DEL TPM																
Periodo Mensual de Producción	Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Setiembre	
Kilogramos	1,795,260		3,782,488		3,598,720		4,940,009		3,463,575		2,488,863		2,099,202		21,810	
Costo de kilogramo de maquila	S/	0.70	S/	0.70	S/	0.70	S/	0.70	S/	0.70	S/	0.70	S/	0.70	S/	0.70
Ingresos	S/	1,256,682	S/	2,647,742	S/	2,519,104	S/	3,458,006	S/	2,424,502	S/	1,742,204	S/	1,469,441	S/	15,267
Inversion TPM	-S/	64,700														
Egresos																
Gastos operativos	-S/	323,147	-S/	680,848	-S/	647,770	-S/	889,202	-S/	623,443	-S/	447,995	-S/	377,856	-S/	3,926
Mano de obra mantenimiento correctivo	-S/	1,145	-S/	803	-S/	1,642	-S/	1,808	-S/	865	-S/	928	-S/	1,649	S/	-
Materiales mantenimiento correctivo	-S/	3,566	-S/	3,202	-S/	2,650	-S/	4,502	-S/	4,360	-S/	3,300	-S/	3,226	S/	-
Repuestos de Mantenimiento corectivo	-S/	7,560	-S/	6,780	-S/	5,800	-S/	6,450	-S/	7,200	-S/	5,741	-S/	6,120	S/	-
Servicios de Mantenimiento tercerizado	-S/	6,754	-S/	7,200	-S/	6,789	-S/	7,250	-S/	5,978	-S/	5,739	-S/	5,860	S/	-
Flujo Neto	-S/	64,700	S/	914,510	S/	1,948,909	S/	1,854,453	S/	2,548,794	S/	1,782,656	S/	1,278,501	S/	11,341
Tasa	3%															
VAN	S/ 9,818,575															
TIR	1512%															
Ingresos (VAN)	S/ 13,850,868															
Egresos (VAN)	S/ 10,177,832															
Costo / Beneficio	S/	1.36														

Fuente : Elaboración Propia

Anexo 51 Formato de procedimiento de muestreo materia prima

Procedimiento de muestreo de Materia Prima febrero -Setiembre 2023									
N° Pallet	Fecha de Proceso	Calibre	N° Caja		Defectos			% Defectos Totales	Peso Neto
			Muestread	%Lenticelas fuertes	% Sin Pedunculo	% Daño Por Jaba	% Herida		
PTB-10-EX00018	06/04/2023	24	1	4%	0%	0%	0%	4.17%	4051
			2	0%	8%	0%	0%	8.33%	4055
			Promedio	2.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.00%	4053
PTB-10-EX00013	06/04/2023	18	1	0%	0%	0%	0%	0.00%	4133
			2	6%	0%	0%	0%	5.56%	4074
			Promedio	3.00%	0.00%	0.00%	0.00%	3.00%	4103.5
PTB-10-EX00014	06/04/2023	22	1	0%	5%	0%	0%	4.55%	4049
			2	5%	0%	5%	0%	9.09%	4056
			Promedio	2.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.00%	4052.5
PTB-10-EX00016	06/04/2023	20	1	0%	0%	0%	0%	0.00%	4071
			2	5%	0%	0%	0%	5.00%	4009
			Promedio	2.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.00%	4040
PTB-10-EX00052	06/04/2023	20	1	0%	0%	0%	5%	5.00%	4020
			2	0%	0%	0%	0%	0.00%	4066
			Promedio	0.00%	0.00%	0.00%	2.00%	2.00%	4043
PTB-10-EX00053	06/04/2023	18	1	0%	0%	0%	0%	0.00%	4122
			2	0%	0%	0%	0%	0.00%	4070
			Promedio	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	4096
PTB-10-EX00054	06/04/2023	22	1	0%	0%	5%	0%	4.55%	4117
			2	9%	0%	0%	0%	9.09%	4019
			Promedio	2.00%	0.00%	1.00%	0.00%	3.00%	4068
PTB-10-EX00055	06/04/2023	16	1	6%	0%	0%	0%	6.25%	4010
			2	0%	0%	0%	0%	0.00%	4108
			Promedio	2.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.00%	4059
Promedio General								2.00%	

Fuente : Elaboración Propia

Anexo 52 Defectos del producto terminado

Meses	Días Programados	Toneladas Procesadas	Toneladas muestradas día	Toneladas muestradas mes	Defectos producto terminado								% Defectos Totales	Total exportado
					%Lenticelas fuertes		% Sin Pedunculo		% Daño Por Jaba		% Daño Mecanico			
					Toneladas	%	Toneladas	%	Toneladas	%	Toneladas	%		
Febrero	21.00	1,795,259.80	1.43	30.12	0.00452	1.5%	0.00151	0.5%	0.001	0.3%	0.00003	0.01%	2.3%	1,795,259.79
Marzo	30.00	3,782,488.25	1.00	30.12	0.00392	1.3%	0.00090	0.3%	0.002	0.5%	0.00000	0.00%	2.1%	3,782,488.24
Abril	28.00	3,598,719.60	1.08	30.12	0.00361	1.2%	0.00151	0.5%	0.002	0.5%	0.00003	0.01%	2.2%	3,598,719.59
Mayo	27.00	4,940,008.60	1.12	30.12	0.00331	1.1%	0.00120	0.4%	0.002	0.5%	0.00003	0.01%	2.0%	4,940,008.59
Junio	24.00	3,463,574.80	1.25	30.12	0.00301	1.0%	0.00060	0.2%	0.002	0.5%	0.00000	0.00%	1.7%	3,463,574.79
Julio	24.00	2,488,863.40	1.25	30.12	0.00301	1.0%	0.00120	0.4%	0.002	0.5%	0.00000	0.00%	1.9%	2,488,863.39
Agosto	24.00	2,099,201.90	1.25	30.12	0.00392	1.3%	0.00090	0.3%	0.002	0.5%	0.00000	0.00%	2.1%	2,099,201.89
Setiembre	4.00	21,810.20	7.52	30.08	0.00271	0.9%	0.00060	0.2%	0.002	0.5%	0.00000	0.00%	1.6%	21,810.20
RESUMEN	182.00	22,189,926.55		240.90									2.0%	

Parámetro	Valor
N	1,795,259.80
Z	1.96
P	98%
Q	2%
e	5.00%

$$n = \frac{135174.73}{4488.22} \quad 30.12$$

- n** = Tamaño de muestra buscado
- N** = Tamaño de la Población o Universo
- Z** = Parámetro estadístico que depende el Nivel de Confianza (NC)
- e** = Erro de estimación máximo aceptado
- p** = Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (éxito)
- q** = (1 - p) = Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Nivel de confianza	Z _{alfa}
99.7%	3
99%	2,58
98%	2,33
96%	2,05
95%	1,96
90%	1,645
80%	1,28
50%	0,674

Fuente : Elaboración Propia

Anexo 53 Informe de auditoría TPM

INFORME DE AUDITORÍA DE TPM

ÁREA:

MAQUINA Y/O EQUIPO:

AUDITOR:

FECHA:

PERSONAL DEL ÁREA

Técnicos de mantenimiento

Supervisores

1.- RESUMEN DE AUDITORIA

2.- NO CONFORMIDADES

3.- OBSERVACIONES

Aspectos TPM

A.- Orden

B.- Limpieza

C.- Control de herramientas

D.- Ajustes

E.- Inspecciones

F.- Lubricación

DESCRIPCIÓN

4.- RECOMENDACIONES

A.- Orden

B.- Limpieza

C.- Control de herramientas

D.- Ajustes

E.- Inspecciones

F.- Lubricación

DESCRIPCIÓN

AUDITOR

GERENTE PLANTA

Fuente : Elaboración Propia