

COORDINACIÓN DE TITULACIÓN ESPECIAL CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Proyecto Técnico previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial

Título: Propuesta de gestión de un plan de mantenimiento preventivo en el área de producción deuna empresa de elaboración de productos de limpiezay cuidado personal de la ciudad de Guayaquil.

Title: Proposal for the management of a preventive maintenance plan in the production area of a companythat produces cleaning and personal care products in the city of Guayaquil.

Autores:

ACOSTA ARREAGA RICARDO ANTHONY
YAGUAL ZAMBRANO JONATHAN JAVIER

Tutor:

MSC. ANA FABIOLA TERÁN ALVARADO

Guayaquil- Ecuador 2022

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Nosotros, ACOSTA ARREAGA RICARDO ANTHONY y YAGUAL ZAMBRANO JONATHAN JAVIER, declaramos que somos los únicos autores de este trabajo de titulación titulado "Propuesta de gestión de un plan de mantenimiento preventivo en el área de producción de una empresa de elaboración de productos de limpieza y cuidado personal de la ciudad de Guayaquil".

Los conceptos aquí desarrollados, los análisis realizados y las conclusiones del presente análisis, son de exclusiva responsabilidad de los autores.

Guayaquil, 01 de agosto de 2022

1 Arness

Acosta Arreaga Ricardo Anthony

C.I. 0954061149



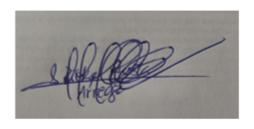
Yagual Zambrano Jonathan Javier

C.I. 2450095779

DECLARACIÓN DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Nosotros, ACOSTA ARREAGA RICARDO ANTHONY, con documento de identificación No. y YAGUAL ZAMBRANO JONATHAN JAVIER, con documento de identificación No, en calidad de autores del trabajo de titulación titulado "Propuesta de gestión de un plan de mantenimiento preventivo en el área de producción de una empresa de elaboración de productos de limpieza y cuidado personal de la ciudad de Guayaquil", por medio de la presente, autorizamos ala UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA DEL ECUADOR a que haga uso parcial o total de este proyecto con fines académicos o de investigación.

Guayaquil, 01 de agosto de 2022



Acosta Arreaga Ricardo Anthony

C.I. 0954061149



Yagual Zambrano Jonathan Javier

C.I. 2450095779

DECLARACIÓN DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Fabiola Terán Alvarado, en calidad de director del trabajo de titulación titulado "Propuesta de gestión de un plan de mantenimiento preventivo en el área de producción de una empresa de elaboración de productos de limpieza y cuidado personal de la ciudad de Guayaquil", desarrollado por los estudiantes ACOSTA ARREAGA RICARDO ANTHONY y YAGUAL ZAMBRANO JONATHAN JAVIER, previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial, por medio de la presente certifico que el documento cumple con los requisitos establecidos en el Instructivo para la Estructura y Desarrollo de Trabajos de Titulación para pregrado de la Universidad Politécnica Salesiana. En virtud de lo anterior, autorizo su representación y aceptación como una obra autentica y de alto valor académico.

Dado en la ciudad de Guayaquil, 01 de agosto de 2022

Ing. Ana Fabiola Terán Alvarado Msc DIRECTOR DEL PROYECTO TÉCNICO

DEDICATORIA

Mi tesis se la dedico primeramente a Dios quién supo darme sabiduría, entendimiento y valores en este proceso de mi vida también se la dedico a mi queriday bella madre quien ha sido un pilar fundamental en mi vida compartiéndome sus buenos valores enseñándome a seguir adelante y no rendirme en ninguna etapa de mi vida, quien me ha dado su apoyo incondicional para poder terminar mi carrera siempresiendo una mano amiga para los momentos difíciles, a mis maestros quienes compartieron su conocimientos con paciencia y amor para mi formación profesional ypor último y no menos importante mis compañeros quienes me brindaron su confianzay con quienes eh compartido no solo el salón de clases si no también miedos, tristezasy alegrías . A ellos les dedico mi tesis con mucho cariño y amor.

RESUMEN

El presente proyecto técnico muestra la "Propuesta de gestión de un plan de mantenimiento preventivo en el área de producción de una empresa de elaboración de productos de limpieza y cuidado personal de la ciudad de Guayaquil" enfocado a brindar una guía confiable en base a los tipos y frecuencias de mantenimiento para las maquinarias y equipos utilizados en la realización de los productos.

Se investigó los mantenimientos adecuados realizados en los equipos en cuestión, por lo que, además de tener en cuenta el mantenimiento preventivo se recurrió a manuales proporcionados por el fabricante, y con las entrevistas que se ejecutó en la empresa con técnicos del área de mantenimiento para obtener información importante de cada uno de los equipos.

En base a la metodología, la inspección hizo énfasis en el área de producción y como herramienta el análisis de los fallos y efectos, y se enfatizó en los equipos y maquinarias a su vez se hizo el diagnostico de las mismas; de esta manera se estructuró la propuesta de gestión de un plan de mantenimiento preventivo en una industria química de productos de limpieza en la ciudad de Guayaquil.

Se propuso la gestión del plan de mantenimiento preventivo, dando como resultado que la empresa de productos de limpieza redujo la incidencia del mantenimiento correctivo, por lo que, representa atrasos en la productividad afectando la calidad de los productos finales y deteriorando significativamente las maquinarias.

El estudio cumplió su objetivo general de proponer un plan de mantenimiento preventivo para equipos y maquinarias del área de producción para mejorar el rendimiento de producción de una industria de productos de limpieza y cuidado personal en Guayaquil. Además, causando desperdicio de tiempo y como consecuencia retrasos en la producción. Por otro lado, dio soportes y soluciones a los mantenimientos solicitados.

Palabras clave: Equipos y maquinarias de producción, Entrevista a técnicos, Mantenimiento preventivo, industria de producción de productos químicos.

ABSTRACT

This technical project show "Management proposal for a preventive maintenance plan in the production area of a company that manufactures cleaning and personal care products in the city of Guayaquil" focused on providing a reliable guide according to the types and frequency of maintenance of the machines and equipment used in the production of the products.

The appropriate maintenance performed on the equipment in question was investigated, so, in addition to considering preventive maintenance, the manuals provided by the manufacturer were used, and interviews were conducted at the company with technicians from the maintenance area to obtain important information on each of the equipment and the periods of time that they are intervened.

Based on the methodology, the inspection emphasized the production area and as a tool the analysis of failures and effects, and emphasized the equipment and machinery, as well as the diagnosis of the same; in this way the management proposal of a preventive maintenance plan was structured in a chemical industry of cleaning products in the city of Guayaquil.

Thus, the management of the preventive maintenance plan was proposed, resulting in a reduction in the incidence of corrective maintenance in the cleaning products production company, which represents delays in productivity, affecting the quality of the final products and significantly deteriorating the machinery.

This project fulfilled its general objective of proposing a preventive maintenance plan for equipment and machinery in the production area to improve the operational performance of a company that manufactures cleaning and personal care products in the city of Guayaquil.

In addition, causing waste of time and, consequently, delays in production. On the other hand, it gave support and solutions to the requested maintenance.

Key words: Production equipment and machinery, Technician interview, Preventive maintenance, Chemical production industry.

Índice General

INTRODUC	CCIÓN	1
CAPÍTULO	1 EL PROBLEMA	4
1.1. An	itecedentes	4
1.1.1.	Descripción del Problema	4
1.2. Im	portancia y alcance	4
1.2.1.	Grupo Objetivo (beneficiarios)	5
1.3. De	limitación	5
1.3.1.	Delimitación Temporal	5
1.3.2.	Delimitación Espacial	5
1.3.3.	Delimitación Académica	6
1.4. Ob	ejetivos	7
1.4.1.	Objetivo General	7
1.4.2.	Objetivos Específicos	7
CAPÍTULO	II MARCO TEÓRICO	8
2.1. An	itecedentes investigativos	8
2.2. Ma	arco referencial	10
2.2.1.	Mantenimiento	10
2.2.2.	Mecánico de mantenimiento industrial	11
2.2.3.	Ingeniero industrial	12
2.2.4.	El Proceso de mantenimiento en la industria 4.0	12
2.3. Tip	oos de Mantenimiento	13
2.3.1.	Mantenimiento predictivo	13
2.3.2.	Mantenimiento preventivo	15
2.3.3.	Mantenimiento correctivo	17
2.3.4.	Mantenimiento Imperfecto	18

Índice de Figuras

Figura 1 Ubicación de la empresa productora de insumos e implementos de limpieza
en el km 11.5 vía a Daule en la ciudad de Guayaquil
Figura 2. Estructura organizacional de la entidad
Figura 3. Procesos de la producción de pastillas
Figura 4. Procesos de la producción de desinfectante de piso
Figura 5. Procesos de la producción de los productos varios
Figura 6. Diagrama de flujo para el levantamiento de la información
Figura 7. Diagrama de flujo para el levantamiento de la información
Figura 8. Documentos requeridos para la ejecución del plan de mantenimiento
preventivo
Figura 9. Diagrama de flujo para el levantamiento de la información
Figura 10. Ejemplo antes y después de la limpieza de una troqueladora Mación 56
Figura 11. Plan Anual de Mantenimiento Preventivo del Molino de martillo 1
Figura 12. Plan Anual de Mantenimiento Preventivo del Mezclador de
Paradiclorobenceno1
Figura 13. Plan Anual de Mantenimiento Preventivo de la Troqueladora J. Bonals 1
y 2
Figura 14. Plan Anual de Mantenimiento Preventivo del Flow pack
Figura 15. Plan Anual de Mantenimiento Preventivo de la Encartonadora 4
Figura 16. Plan Anual de Mantenimiento Preventivo de la Selladora de Cartón 5
Figura 17. Plan anual de Mantenimiento Preventivo de Llenadora
Figura 18. Plan anual de Mantenimiento Preventivo de Tapadora
Figura 19. Plan anual de Mantenimiento Preventivo de Etiquetadora
Figura 20. Plan anual de Mantenimiento Preventivo de Túnel Termo encogido 11
Figura 21. Formato de reporte de mantenimiento
Figura 22. Formato de registro y control del Plan de Mantenimiento Preventivo 3
Figura 23. Bitácora de Mantenimiento
Figura 24. Formato de registro para el historial de mantenimiento
Figura 25. Instructivo de llenado del registro para el historial de mantenimiento 1

Índice de Tablas

Tabla 1. Equipos del área de producción según sus líneas	25
Tabla 2. Equipos de la línea de producción de pastillas	30
Tabla 3. Equipos de la línea de producción de desinfectantes de piso	32
Tabla 4. Equipos de la línea de producción de productos varios	33
Tabla 5. Check List de evaluación.	36
Tabla 6. División y codificación de las líneas de producción	43
Tabla 7. Ejemplos de codificación de las máquinas	45
Tabla 8. Ejemplo de la codificación de los documentos	47
Tabla 9. Actividades diarias	57
Tabla 10. Actividades semanales	57
Tabla 11. Actividades mensuales	58
Tabla 12. Actividades anuales	58
Tabla 13. Actividades cada 3 años	59
Tabla 14. Maquina Llenadora mantenimiento mensual	60
Tabla 15. Especificaciones técnicas	62
Tabla 16. Máquina Tapadora mantenimiento mensual	63
Tabla 17. Elementos de etiquetado	63
Tabla 18. Limpieza de maquina	64
Tabla 19. Actividades diarias	64
Tabla 20. Actividades semanales	65
Tabla 21. Actividades mensuales	65
Tabla 22. Actividades anuales	66
Tabla 23. Tabla de Lubricación	66
Tabla 24. Leyenda	67
Tabla 25. Instructivo banda transportadora	68
Tabla 26. Instructivo banda transportadora	68
Tabla 27. Instructivo eje transportadores	68
Tabla 28. Averías en maquinaria.	69
Tabla 29. Cronograma general de mantenimiento	9
Tabla 30. Leyenda	10
Tabla 31. Formatos del Plan de Mantenimiento Preventivo	1

INTRODUCCIÓN

La evolución del conocimiento en las ciencias, en los siglos XVII y XVIII son años destacados en el desarrollo tecnológico en la historia universal, con lo cual desarrollan diferentes investigaciones capaces de aprovechar la energía para generar bienes o servicios, con el fin de desarrollar máquinas con nuevas tecnologías, dando como resultado que la forma de producción sea satisfactoria y cumpliendo sus objetivos. Existe una gran diferencia con los tiempos pasados ya que en la actualidad existe una mejor calidad de vida y por ende una mejor producción que cubren las necesidades actuales.

Por lo tanto, haciendo énfasis en las observaciones que el tema de mantenimiento abarca el mismo ha sido utilizado como mecanismo, luego pasando a las maquinarias y equipos industriales, con el fin de preservar el elemento mencionado y prologar así su vida útil.

Relacionando los conocimientos del mantenimiento en las diferentes áreas que esta refleja en los avances de la ciencia y tecnología mediante los equipos y maquinas hacen cumplir los objetivos físicos que logran el trabajo de estas.

Los grandes cambios del sistema global en la economía hacen que haya una mayor demanda en productos cada vez de mejor calidad.

Luego, con el aumento de la demanda y una producción continua, se manifiesta el problema del mantenimiento, que en esas instancias se convierte en una actividad secundaria al querer reparar las maquinarias en breve tiempo y bajos costos. Entonces, la estrategia más ideal es contar con un sistema de reparación que obtenga costos menores, y se transforma en una necesidad cuya solución permanente consiste en la aplicación continua de técnicas con la cual se puede conservar maquinarias y equipos en general en un estado óptimo para el correcto funcionamiento. Es decir, crear la posibilidad de tenerlos al alcance en óptimas condiciones por el mayor tiempo posible, para garantizar así su rendimiento y producción.

Las empresas productivas de hoy en día se enfrentan a un mundo abierto e interconectado, lo que implica riesgo e incertidumbre a la hora de tomar decisiones que afectan de una u otra manera a su productividad y, por tanto, a su competitividad y sostenibilidad. En este sentido, deben ser capaces de responder a las exigencias de

sus clientes, proveedores y de los mismos sectores productivos a los que pertenecen, de los organismos oficiales y de la sociedad en su conjunto. Todos ellos deben alcanzar sus objetivos estratégicos en términos de plazos, calidad y costes.

Por ende, la oportunidad de respuesta de las empresas que producen productos de limpieza depende de la disponibilidad y confiabilidad de sus maquinarias y equipos, del talento humano que las opera, y de la capacidad de respuesta institucional ante las contingencias que pueden ocurrir en la gestión de los equipos o activos productivos.

Por lo tanto cualquier investigación que logre mejoras o plantee alternativas para la continua , segura y eficiente operación de las maquinarias y equipos adquiere relevancia desde su formulación metodológica y el constructo del conocimiento derivado de la investigación tanto documental como de campo, ya que representan una alternativa de mejora no solo de la empresa sino de todos los actores que dependen de ellas así como del consumidor final y por ende de la sociedad en general; de tal manera que el mantenimiento industrial en cualquiera de sus variantes es una respuesta a las empresas que afrontan pérdidas como consecuencia de los tiempos de inactividad imprevistos causados por las fallas de las maquinarias y equipos que a menudo son inevitables pero que también en otras oportunidades son previsibles.

Las principales funciones derivadas del mantenimiento son los costos, evaluación de las maquinarias, los materiales, la prevención y corrección de averías.

Para una buena aplicación habrá que disponer de un modelo de referencia del funcionamiento de cada maquinaria en tiempos específicos, así como su información técnica, detalles de instalación y función para así evaluar su rendimiento y funcionalidades. De tal manera el mantenimiento a implementar debería realizar mejoras continuas y promover la vida útil de los equipos evitando deficiencias que puedan causar retrasos inesperados y a la vez originar una carencia de producción en la empresa.

Ecuador no es ajeno a los cambios que deben experimentar las empresas, motivado a la necesidad de optimizar procesos y evitar gastos innecesarios, que a la larga podrían perjudicar la producción y poner en riesgo la programación de entrega de productos terminados.

Es así como nace la propuesta del desarrollo de este proyecto de grado titulado: "Propuesta de gestión de un plan de mantenimiento preventivo en una empresa de

producción de productos de limpieza localizada en la ciudad de Guayaquil", que procura evitar eventualidades a través de programas de mantenimiento, productos defectuosos y las pérdidas económicas derivadas de estas circunstancias, lo cual incrementará los indicadores de producción, los económicos y los de sostenibilidad del negocio.

La empresa objeto de investigación fue fundada en el año 1972, con el objetivo de elaborar productos de cuidado personal, durante el año 1980 la entidad comienza con la elaboración de su marca principal "Tip's", marca por la cual se fabricó y comercializó la pastilla ambiental que lleva su nombre. En la actualidad, la marca en mención posee 27 líneas de productos, tales como: Patillas ambientales, germicidas, desinfectantes, limpia vidrios, lavavajillas, limpiadores en polvo, etc. Dentro de su estructura, se encuentra al jefe de mantenimiento responsable de coordinar con todo el equipo a su cargo y el mantenimiento preventivo y correctivo.

Como parte del análisis realizado, fue necesario un levantamiento de información de la condición actual de los equipos principales de la empresa, así como también de la manera de ejecutar el departamento de mantenimiento, es decir, identificar los tipos de mantenimientos que realiza el personal destinado a herramientas y equipos utilizados.

La investigación inicia con el capítulo 1, reflejando la problemática e importancia de implementar un plan de mantenimiento preventivo en la empresa con el fin de determinar su alcance en el área de producción de las maquinarias y por último se muestran los objetivos específicos y el general del proyecto.

Luego en el capítulo 2, se lleva a cabo el estudio del marco teórico explicando los tipos de mantenimiento y todo lo referente a ellos, además de determinar la metodología a emplear la cual estará presente en el capítulo 3.

Por último, en el capítulo 4, se mostrarán los resultados de la aplicación de un Plan de mantenimiento preventivo para la empresa. Finalmente se presentan las conclusiones conseguidas del proyecto investigado y consecutivamente las recomendaciones para las siguientes investigaciones.

CAPÍTULO 1 EL PROBLEMA

1.1. Antecedentes

El objetivo de estudio de la empresa de productos de limpieza para el hogar, confitería y cuidado personal es comparar la calidad y los plazos de entrega de los productos para su comercialización a nivel nacional con un plan de mantenimiento correctivo versus la calidad y tiempo de entrega con un plan de mantenimiento preventivo.

Durante el tiempo que hemos prestado nuestros servicios a la empresa, hemos logrado constatar que la empresa no cuenta con un plan de mantenimiento preventivo de los equipos en el área de producción, en el cual consta de tres líneas denominadas:

- Línea pastillas
- Línea desinfectante de piso
- Línea varios

Actualmente la empresa trabaja bajo la filosofía de realizar únicamente mantenimiento correctivo; provocando paras forzadas y afectando los intereses de la empresa, ya que estas paras generan mayor gasto fijo.

1.1.1. Descripción del Problema

En una empresa elaboradora de insumos e implementos de limpieza, mediante sus actividades normales de producción ha presentado demoras seguido de pérdidas económicas por la ineficiente planificación y a su vez una inexiste programación de mantenimiento en sus máquinas. Esto ha generado molestias al punto que la producción presenta paros innecesarios significando una irregularidad en la gestión del mantenimiento.

Es necesaria una aplicación eficaz del mantenimiento en las maquinas del área de producción para así poder contrarrestar las pérdidas generadas o que se puedan generar a futuro, ya que una correcta administración de los recursos mediante una planificación adecuada del mantenimiento preventivo puede beneficiar de una u otra manera las actividades productivas y así reducir las pérdidas.

1.2. Importancia y alcance

La empresa como objeto de investigación está situada en la provincia del Guayas en

el cantón Guayaquil, por lo que se encuentra en constante crecimiento; es por eso por lo que estamos creando esta propuesta, para que la empresa como tal alcance su máximo desempeño y evite paradas e interferencias forzadas en su proceso productivo, para así lograr asegurar la línea de calidad de sus productos.

Es importante que la empresa tenga en cuenta la propuesta de plan de mantenimiento preventivo de los equipos de proceso productivo de la planta, comenzando por tabular y analizar el grado de consideración de los equipos de cada línea de producción, para así, establecer un plan de recurrencia de mantenimiento preventivo en los equipos considerados críticos; esto lo complementaremos con la información de las especificaciones técnicas de los fabricantes de cada equipo y el personal de soporte técnico de la empresa.

1.2.1. Grupo Objetivo (beneficiarios)

Con esta propuesta hacia la empresa los principales beneficiarios son los autores de este proyecto técnico. En virtud de lo cual podrán obtener el título de Ingeniero Industrial, con la ayuda del conocimiento adquirido a lo largo de su formación profesional.

La Organización contará con el documento de la propuesta de gestión de un plan de mantenimiento preventivo, que de ejecutarse no abra duda de que se logrará:

- Maximizar su producción y rentabilidad proyectada.
- Garantizar continuidad en sus líneas de producción.
- Asegurar la calidad de sus productos.
- Cumplir con el cronograma de producción establecido.

1.3. Delimitación

1.3.1. Delimitación Temporal

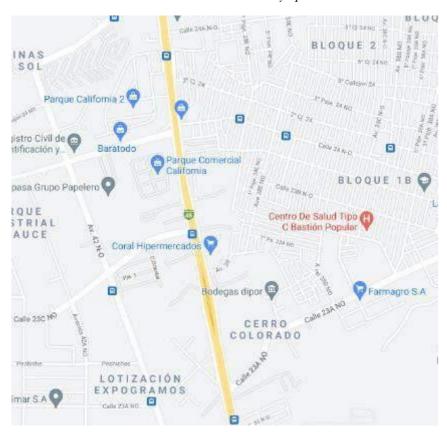
De acuerdo con el presente enunciado se planteó como tiempo de ejecución del proyecto técnico en mención, un periodo de... meses una vez obtenida la aprobación del mismo. Este tiempo está destinado para realizar el respectico de estudio y posterior comparación de la calidad y tiempo que resulta en ejecutar el proceso de mantenimiento predictivo y mantenimiento preventivo.

1.3.2. Delimitación Espacial

El proyecto técnico de investigación tiene lugar en el km 11.5 vía a Daule en la ciudad

de Guayaquil.

Figura 1 Ubicación de la industria elaboradora de insumos e implementos de limpieza en el km 11.5 vía a Daule en la ciudad de Guayaquil



Fuente: Google Maps

1.3.3. Delimitación Académica

Las asignaturas que conformar la competencia para ejecutar el presente proyecto técnico son:

- Producción
- Calidad
- Ingeniería de Métodos
- Mantenimiento

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Desarrollar una propuesta de gestión de un plan de mantenimiento preventivo en el área de producción, de una empresa de elaboración de productos de limpieza y cuidado personal de la ciudad de Guayaquil.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Detallar las características del mantenimiento preventivo y las ventajas de aplicarlo en áreas de producción.
- Analizar la situación actual del área de producción referente al tipo de mantenimiento brindado a las maquinarias que la conforman.
- Definir un plan de mantenimiento preventivo para el área de producción de productos de limpieza y cuidado personal de la entidad.
- Establecer un cronograma para el mantenimiento preventivo para el área de producción evaluada.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes investigativos

Según Ko, Wang y Yang (2019) en su trabajo titulado "Optimal Integrated Inventory Model with Preventive Maintenance Program based on Rapid Inspection". Construyeron un modelo de inventario integrado con mantenimiento preventivo basado en la rapidez de los procesos. Además de los temas comunes como proceso de producción imperfecto, mantenimiento preventivo y reparación para investigaciones de modelo de producción e inventario en los años más recientes, este estudio presentó el supuesto que "¿Cómo comprobar si un sistema de producción falla o no?" que rara vez se mencionó en el pasado. El costo total mínimo podría calcularse con un ciclo de inventario y tiempos de entrega óptimos que se derivaron del algoritmo de este documento dando como conclusión que el productor debe tratar de mantener bien el sistema de productividad y mejorar la confiabilidad de los productos para reducir el costo de restauración.

En un estudio realizado por Hu y Shen (2020) que tuvo como título "Periodic preventive maintenance planning for systems working under a Markovian operating condition" demostraron que los sistemas suelen trabajar en condiciones de funcionamiento variables en el tiempo siendo qué condiciones de funcionamiento pueden influir en el tiempo referentes a falla de los sistemas, lo que debe tenerse en cuenta al planificar el mantenimiento preventivo (MP) considerando un sistema de un componente que trabaja bajo condiciones operativas variables en el tiempo, donde el proceso de evolución de la condición operativa se rige por un proceso de Markov proponiendo de esta manera una política de MP periódica para mitigar el riesgo de falla creciente, donde se consideran tanto el mantenimiento imperfecto (MI) como el reemplazo. Se concluye que la combinación óptima de intervalo de MP y número de acciones de MI antes de cada sustitución se determina minimizando el costo promedio a largo plazo, que se formula en función de las propiedades semirregenerativas del estado del sistema para obtener condiciones de funcionamiento óptimas.

De acuerdo con los autores Salazar y Evonny (2017) en su investigación titulada "Implementación de un plan de mantenimiento preventivo centrado en la confiabilidad de las maquinarias en la Empresa Construcciones Reyes SRL para incrementar la productividad." realizaron un diagnóstico de gastos una empresa manufacturera para

diagnosticar los puntos críticos por falla de la situación actual de la máquina y determinar su impacto en la productividad, obtuvieron como resultado que en el caso del torno uno, ocurrió una falla mayor ocurrido por la regla guía y el desgaste del piñón, en el torno dos, falta de lubricación; torno tres, daño reglas de guía y desgaste del tren de engranajes. torno cuatro, desgaste de la junta tórica; torno cinco, desgaste del piñón de mando; Cepillo en ángulo, desgaste del piñón; Sierra de cinta eléctrica, desgaste por falta de lubricación y limpieza insuficiente. Según estos análisis previos, los autores desarrollaron programas de mantenimiento preventivo para las máquinas involucradas en el proceso de fabricación, y para implementarlos posteriormente, tales eventos resultaron en 97.81% de tiempo de inactividad, 81.43% de frecuencia de fallas y fallas mecánicas.

Demostrando como conclusión que en la implementación de un plan de mantenimiento preventivo beneficia tanto en la producción como también en el aspecto financiero de la empresa logrando que la productividad de la jornada laboral aumente en 0.027, los insumos en 0.76 y la productividad de las materias primas en 0.145.

Según Dui, Si y Yam (2017), en su investigación titulada "A cost-based integrated importance measure of system components for preventive maintenance" demostraron que el mantenimiento preventivo se puede realizar en algunos componentes seleccionados cuando falla uno de estos ya que se pueden utilizar medidas de importancia para identificar el componente más importante que requiere mantenimiento. Sin embargo, este proceso implica dos problemas:

- a) El tiempo de mantenimiento preventivo del componente seleccionado puede ser mayor que el tiempo de mantenimiento del componente averiado
- b) El componente más importante puede incurrir en el mayor costo de mantenimiento.

Las medidas de importancia tradicionales no consideran el posible efecto del tiempo y costo de mantenimiento, que afectan significativamente la mejora de la confiabilidad del sistema siguiendo a esto el efecto conjunto del costo y el tiempo de mantenimiento de los componentes sobre la confiabilidad del sistema, este estudio propone una medida de importancia integrada (MII) basada en el costo para identificar el componente o grupo de componentes que pueden seleccionarse para el mantenimiento preventivo.

El mantenimiento preventivo también puede ser modernizado mediante aplicación de mejoras así lo demostraron los investigadores Siswanto, Sudiarno, Karningsih y

Pariaman (2018) en su investigación titulada "Improvement of Preventive Maintenance Implementation Process Effectiveness with House of Risk (HOR) Method Approach" donde aseguraron que el mantenimiento preventivo (MP) es una estrategia de mantenimiento planificada para eliminar la causa o indicación que conduce al daño, con el fin de evitar daños mayores tomando como ejemplo observaciones anteriores mostrando que existía una ineficacia en la implementación causada por algunos obstáculos que ocurrieron en el proceso de MP pudiendo demostrar que los obstáculos se minimizarán con el enfoque del método de gestión de riesgos porque una estrategia proactiva podría reducir los problemas con la mitigación de la ocurrencia de la causa raíz.

Realizaron una identificación de obstáculos con el modelado de Arquitectura de Sistemas Abiertos de Fabricación Integrada por Computadora (CIMOSA) basado en la función basada en procesos del flujo de procesos de negocio de MP y la identificación de la estructura de riesgo del Sistema de Identificación de Riesgos de la Cadena de Suministro (SCRIS) utilizada para mapear obstáculos, causa raíz y describir su valor de correlación. El análisis con HOR que aplicaron arrojó como resultado tres estrategias para mejorar la efectividad del PM que son: optimización del agente de transformación, optimización del paseo y capacitación interna de gestión de activos concluyendo de esta manera la causa raíz y las estrategias proactivas seleccionadas en general están relacionadas con el programa de mejora de habilidades blandas de los empleados.

2.2. Marco referencial

2.2.1. Mantenimiento

El mantenimiento es el proceso de implementación de actividades para reducir averías, aumentar el tiempo de actividad y promover la confiabilidad general (Fioravante, de Freitas Fioravante, & Ribeiro, 2016). En otras palabras, el mantenimiento es el proceso general para garantizar que los activos se mantengan en buenas condiciones de funcionamiento.

Cuando un equipo sigue funcionando a su capacidad esperada, las operaciones de producción también se mantienen. Para un mantenimiento eficiente es necesario disponer de un plan de mantenimiento el cual reduce los costos de mantenimiento, maximiza el potencial de tiempo de actividad y, en última instancia, aumenta la rentabilidad (Karim, Madelein, María, & Karen, 2010).

Depender de un contratista de servicios externo para reparar los componentes defectuosos después del hecho no es un plan de mantenimiento sostenible. Además de los altos costos de mantenimiento con contratistas externos, este enfoque lo pone en un mayor riesgo de tiempo de inactividad no programado.

En cuanto al personal encargado en el mantenimiento de máquinas y equipos dentro de una empresa en el sector industrial Sosa y otros (2018) consideran que estos se clasifican generalmente en dos tipos principales: mecánicos e ingenieros. Cada grupo tendría sus propias áreas clave de responsabilidad. Al asignar responsabilidades claras, estos grupos pueden realizar de manera más eficiente sus respectivas tareas especializadas.

El desarrollo de los servicios comerciales contribuye en gran medida del correcto funcionamiento de los sistemas técnicos modernos ya que estos garantizan el rendimiento operativo y la eficiencia que dicta la cantidad de mantenimiento requerido; una consecuencia del diseño y los modos de falla encontrados durante la operación. Por lo tanto, el mantenimiento (tanto preventivo como correctivo) tiene un impacto tanto en el costo como en la disponibilidad operativa (Andrew & Kumanan, 2020).

El mantenimiento ha recibido más atención de todas las industrias, ya que ayuda a extender la viabilidad de las maquinarias y / o sistemas mecánicos con el objetivo de reducir el tiempo de inactividad, hacer que la producción sea más eficiente y reducir el desperdicio, en términos de eficiencia, la automatización y los sistemas de base de conocimiento han sido dos de las respuestas para muchas áreas de la industria, y ahora se está aplicando para mejorar los procesos de mantenimiento (Polotski, Kenne, & Gharbi, 2019).

2.2.2. Mecánico de mantenimiento industrial

Numerosas industrias requieren mecánicos de mantenimiento industrial. En pocas palabras, cualquier empresa que utilice máquinas con partes móviles necesitaría los servicios de un mecánico de mantenimiento.

Las funciones generales de un mecánico incluyen la instalación, el desmontaje, la reparación y el mantenimiento de máquinas. Están capacitados para ejecutar procedimientos de mantenimiento preventivo con gran atención a los detalles. También se espera que estén atentos al rendimiento mecánico de los componentes (López, 2019).

Un mecánico de mantenimiento capacitado y con experiencia sabría cómo escuchar

los sonidos que pueden indicar una pieza rota. Además de eso, también deben poder realizar mediciones y pruebas que puedan evaluar aún más el rendimiento del equipo.

2.2.3. Ingeniero industrial

Los ingenieros industriales desarrollan procesos que aseguran que se puedan llevar a cabo de manera eficiente y efectiva. Optimizan los recursos mediante la planificación, el diseño y la implementación de las operaciones de una empresa. Con el uso de modelos matemáticos y herramientas de análisis, los ingenieros industriales pueden tomar decisiones sobre las estrategias de mantenimiento a emplear (Hooi & Leong, 2017).

El ingeniero industrial tiene por objetivo eliminar la pérdida de tiempo, dinero, materiales, energía, equipos y otros recursos, para esto incluye un profundo conocimiento humano y material de la creación e implementación de sistemas integrados de tecnologías utilizadas en la industria ya que se entiende que un ingeniero industrial ha cambiado su rol como jefe de recursos humanos, las habilidades que debe desarrollar toman una nueva dirección ya que este amplia gradualmente su papel como analista y diseñador de procesos a un nivel de toma de decisiones estratégicas y control global completo de los sistemas de producción. Los ingenieros industriales pueden diagnosticar problemas, analizarlos, sugerir formas de mejorarlos y decidir qué herramientas de gestión utilizar en su área de responsabilidad (Barberan Cevallos, Figueredo, Albertoo, & Mendoza Tauler, 2018).

A diferencia de los mecánicos, es menos probable que los ingenieros industriales realicen la ejecución real de las tareas. En cambio, están más preocupados por las etapas de planificación de la actividad de mantenimiento. Por ejemplo, un ingeniero industrial podría colaborar con los equipos de mantenimiento y la administración para asignar la estrategia de mantenimiento más adecuada a una máquina.

2.2.4. El Proceso de mantenimiento en la industria 4.0

En los últimos años, la industria manufacturera ha comenzado a cambiar significativamente debido a la introducción de conceptos y tecnologías basados en la cuarta revolución industrial, que se conoce como Industria 4.0 siendo su enfoque integrar la producción, la tecnología de la información e Internet ya que, las tecnologías de la información y la comunicación se combinan con los procesos industriales clásicos en la Industria 4.0. Para seguir siendo competitivos, debenmejorar los tiempos de entrega, la flexibilidad y la capacidad de producir muchas

versiones de productos en lotes de tamaño reducido con la finalidad de brindar al cliente más funcionalidades y opciones de personalización y más flexibilidad, transparencia y globalización para la cadena de suministro (Rauch, y otros, 2018).

El mantenimiento es la condición básica de los activos teniendo un papel importante en la productividad desde que comenzó la producción a gran escala incluyendo a un mayor desarrollo y uso de la automatización y una competitividad aún mayor en la industria, el mantenimiento se está volviendo aún más importante al servir a la industria con sistemas de producción seguros, amigables con el medio ambiente y disponibles que producen piezas de alta calidad (Turner, Tiwari, & Roy, 2019). Por lo tanto, la tendencia más reciente en el avance tecnológico, que se encuentra dentro de la Industria 4.0, abre posibilidades, por ejemplo:

- Sistemas ciber físicos,
- Internet de las cosas
- Big Data

Las principales características de los sistemas de producción ciber física son: inteligencia, conectividad y capacidad de respuesta, Sin embargo, significa que ningún sistema de producción autónomo nunca será completamente a prueba de fallas o se cuidará completamente a sí mismo y a medida que los humanos se involucren menos; su participación limitada se vuelve más crítica. Una parte de esta participación es el mantenimiento (Hami & Abdulameer, 2019).

La importancia de que el mantenimiento cambie como requisito para que la industria realice una producción digitalizada y, como consecuencia, para aprovechar las oportunidades de mantenimiento digitalizado ya que la digitalización en el mantenimiento y el mantenimiento en la Industria 4.0 a menudo, entre otras cosas, está relacionada con el mantenimiento predictivo y aparece como un tema clave en las tendencias de la industria y dentro de la Industria 4.0 respectivamente (Gómez & Calzada, 2019).

2.3. Tipos de Mantenimiento

2.3.1. Mantenimiento predictivo

Este tipo de mantenimiento implica sustituir o reparar partes o piezas antes de la para o falla de la misma (Olarte, Botero, & Cañón, 2010). Se trata además de una serie de ensayos de carácter no destructivo destinadas a monitorizar el funcionamiento de los equipos para poder detectar fallo alguno y ejecutar signos de advertencia que indiquen

que alguna de las partes de la maquina no está trabajando de la manera más correcta, una vez que se detecta la avería se puede programar de manera oportuna las correspondientes reparaciones sin que se pueda afectar el proceso de producción prolongado con esto también la vida útil de la máquina. En conclusión, el mantenimiento predictivo permite identificar los problemas en las máquinas de una forma rápida y eficaz ya que se puede programar adecuadamente todas las reparaciones de las maquinas sin interrumpir el proceso de producción, ya que estas no entorpecen el proceso de producción porque se efectúan cuando la maquina en condiciones normales o en funcionamiento.

Actualmente, las industrias están atravesando "La Cuarta Revolución Industrial", como la han llamado los profesionales, un término también conocido como "Industria 4.0". (I4.0) La integración entre los sistemas físicos y digitales de los contextos de producción es lo que concierne principalmente a la Industria 4.0 correspondiendo con la aparición de I4.0, el concepto de pronóstico y gestión de la salud (PGS) se ha convertido en una tendencia ineludible en el marco del big data industrial y la fabricación inteligente; además, al mismo tiempo, ofrece una solución confiable para manejar el estado de salud de los equipos industriales así como I4.0 y sus tecnologías clave juegan un papel esencial para hacer que los sistemas industriales sean autónomos y así hacer posible la recopilación automatizada de datos de máquinas / componentes industriales ya que según el tipo de datos recopilados, se pueden aplicar algoritmos de aprendizaje automático para la detección y el diagnóstico automatizados de fallas. Sin embargo, es muy cruel seleccionar técnicas apropiadas de aprendizaje de mecanizado (ML), tipo de datos, tamaño de datos y equipo para aplicar ML en sistemas industriales siguiendo por la selección de una técnica, un conjunto de datos y un tamaño de datos de mantenimiento predictivo (MPD) inapropiados puede causar pérdida de tiempo y una programación de mantenimiento inviable (Borith, Bakhit, Nasridinov, & Yoo, 2020).

Con la llegada de la "Industria 4.0", el concepto de gestión de pronóstico y salud (PGS) se ha convertido en la tendencia inevitable en el contexto de la fabricación inteligente y el big data industrial, y proporciona una solución confiable para administrar el estado de salud de los equipos ya que la estrategia MPD para equipos industriales puede percibir con precisión la degradación del rendimiento, ya que fue diseñada para lograr fallas cercanas a cero, peligros ocultos casi nulos, accidentes cercanos a cero y contaminación casi nula durante todo el proceso de fabricación. En

particular, la predicción del estado de la máquina no solo puede reducir significativamente el tiempo de inactividad sin explotar y los costosos costos de mano de obra, sino también garantizar un funcionamiento seguro y optimizar el plan de mantenimiento (Compare, Baraldi, & Zio, 2019).

Los métodos MPD de equipos mecánicos se estudiaron exhaustivamente y se clasificaron desde el aspecto de la adquisición de datos, el procesamiento de datos y el apoyo a la toma de decisiones y estos se dividen principalmente en las siguientes tres categorías (Çınar, y otros, 2020):

- 1) pronóstico basado en modelos
- 2) pronóstico basado en el conocimiento
- 3) pronóstico basado en datos

2.3.2. Mantenimiento preventivo

También llamado mantenimiento proactivo programado, consiste en realizar un conjunto de actividades de mantenimiento necesarias para evitar fallas en equipos y maquinaria en general (Buelvas, 2014). Una herramienta muy importante para este tipo de mantenimiento es el predictivo, ya que vigila cada variable especifica relacionada con el rendimiento de la máquina para anticiparse a posibles fallos futurosy tomar las medidas correctivas adecuadas en el instante preciso.

El mantenimiento preventivo es una forma efectiva de reducir los costos de operación de los activos industriales, que ha sido ampliamente adoptado en diversas áreas industriales, como sistemas de fabricación, sistemas de energía, infraestructuras críticas, redes de transporte. Generalmente, un plan de mantenimiento elaborado puede equilibrar la compensación entre la reducción de los riesgos de falla y el ahorro de recursos de mantenimiento y, por lo tanto, mejorar la disponibilidad del sistema y / o reducir los costos de mantenimiento todo esto dependiendo de la información de falla / condición, el mantenimiento preventivo se puede dividir sustancialmente en dos categorías (Cavalcante, Lopes, & Scarf, 2018). Estas son:

- a) Mantenimiento basado en el tiempo
- b) Mantenimiento basado en condiciones.

En los últimos años, las tecnologías de supervisión se han desarrollado rápidamente, lo que ha permitido que el mantenimiento basado en la condición se utilice más ampliamente en la industria. Las actividades realizadas por el mantenimiento

preventivo son: (Fioravante, de Freitas Fioravante, & Ribeiro, 2016).

- Inspección periódicamente de activos y del equipo de planta para poder investigar y descubrir las condiciones que conducen a paros imprevistos de producción o depreciación perjudicial.
- Proteger la planta para que estos aspectos puedan ser volcados, adaptados o reparados cuando están en su etapa embrionaria.

Ventajas del mantenimiento preventivo:

- Menos tiempo y menos paradas no programadas
- Reducción de los pagos de horas extras a los trabajadores para el mantenimiento durante el tiempo de inactividad no programado.
- Disminuye los costó de reparación de los defectos sencillos realizado antes de los Paros imprevistos.
- Mayor seguridad para los trabajadores que operan las maquinas.
- Habrá menor necesidad de equipos de operación, reduciendo con ellos de la inversión del capital y aumentar la vida útil de los equipos.
- Habrá menor número de productos rechazados, menos desperdicios, mejor calidad.

2.3.2.1. Mantenimiento basado en el tiempo

Tradicionalmente, las actividades de mantenimiento han sido reactivas y correctivas, en las que se toma una acción de mantenimiento después de que se observa una falla, esto puede ser bastante arriesgado, dependiendo de las consecuencias de falla de un detalle estructural. Para evitar consecuencias de fallas significativas, se han desarrollado enfoques de planificación de mantenimiento preventivo, basados en métricas como la antigüedad del servicio (tiempo), confiabilidad, riesgo, condición de daño, etc. El mantenimiento basado en el tiempo (TBM) es un enfoque de mantenimiento preventivo clásico y ampliamente aplicado en prácticas de ingeniería debido a su simplicidad en la toma de decisiones e implementación, las acciones de este tipo de mantenimiento se programan en puntos específicos en el tiempo para evitar fallas significativas durante la vida útil, y los tiempos y métodos de mantenimiento se optimizan para reducir los costos de mantenimiento de por vida mediante análisis de riesgo / confiabilidad variable en el tiempo utilizando información estructural operativa (Duan, Li, & Liu, 2020).

2.3.2.2.Mantenimiento basado en condiciones

El mantenimiento basado en las condiciones es un enfoque de mantenimiento predictivo que determina las decisiones de mantenimiento en función de la información del estado de deterioro siendo una información es proporcionada por inspección visual, tecnología de monitoreo de condición o sistema de monitoreo de condición en línea que puede monitorear continuamente cada componente de la máquina. El mecanismo de mantenimiento MBC tiene un mejor rendimiento porque desarrolla un plan de mantenimiento específico para cada componente que exista en una maquina ya sea de proporciones industriales como también domésticas (van Staden & Boute, 2021).

La implementación de CBM utiliza la información del estado de deterioro para determinar que el plan de mantenimiento se ha estudiado ampliamente en la última década y se sabe que reduce los costos de operación y mantenimiento de la máquina. Existen principalmente tres tipos de información del estado de degradación que se utilizan para respaldar las decisiones de mantenimiento de la condición de los componentes de maquina: estado de degradación observado, diagnóstico de fallas e información de predicción de la vida útil restante (Ma, Liu, Yang, Peng, & Zhang, 2020).

2.3.3. Mantenimiento correctivo

El proceso de mantenimiento es importante para todos los sistemas de fabricación porque desempeña un papel fundamental en la operación de la planta para aumentar la productividad, la calidad y reducir los costos generales ya que los sistemas de fabricación modernos son muy complejos con máquinas y amortiguadores fuertemente interconectados siguiendo a esto que una falla aleatoria de la máquina no solo detendrá la producción en una sola máquina, sino que también se propagará por todo el sistema y hará que otras máquinas se mueran de hambre o se bloqueen. Por lo tanto, se debe realizar un mantenimiento correctivo (MC) para responder a las fallas y rectificar las fallas para que las máquinas falladas puedan recuperarse (Chen, An, Zhang, & Li, 2020).

Este se da por el agotamiento de la vida, es decir, la parte o pieza ya cumplió su ciclo y por ende se procede a la recuperación, restauración o renovación (Sosa, Quijada, Ontiveros, Montoya, & Hernández, 2018). En algunos casos es muy inevitable, ya que tiene un mayor impacto financiero en la empresa, suele implicar la indisponibilidad prolongada de la máquina, el hecho es que un porcentaje especificativo este con fallas puede evitar si se aplican los planes de mantenimiento preventivo.

Estos eran necesario y puede aplicarse a equipos con bajos niveles de criticidad, cuyas fallas no interfieran con la productividad de la empresa.

Desventajas del mantenimiento correctivo:

- Imprevisibilidad.
- Tiempo de inactividad.
- Equipo no maximizado.
- Mayores costos a largo plazo.

2.3.4. Mantenimiento Imperfecto

El concepto de tiempo de retardo se adopta para abordar las características de degradación en dos etapas que se ven comúnmente en tales sistemas ya que las técnicas de MI como la re-lubricación se centran en reducir la tasa de deterioro, las acciones de IM se describen como factores de mejora aleatorios de la tasa de deterioro. Basado en el concepto de tiempo de demora y los factores de mejora aleatorios de la tasa de deterioro, este estudio primero deriva las distribuciones de los números de reemplazo y construye la relación de transición del nivel de inventario en consecuencia. Luego, el modelo de costo total esperado se formula y optimiza en función de la relación de transición del nivel de inventario considerando tres factores (Yan, y otros, 2020):

- Los tiempos de operación para la mayoría de los sistemas industriales son largos pero finitos.,
- La estocasticidad del proceso de degradación es inevitable.
- Con inspecciones periódicas, dinámicas Los programas de inventario son preferibles debido a su flexibilidad.

2.4. Análisis de criticidad

El análisis de criticidad se define como el procedimiento de asignar una valoración de criticidad a un activo en base de su riesgo potencial (Daquinta & Pérez, 2018). El riesgo se considera como "el efecto de la incertidumbre sobre los objetivos". Debido a que no se puede contabilizar, el riesgo, en este caso, se define como el conjunto de posibilidades de cómo pueden fallar un activo y el impacto que un fallo puede tener en el sistema y las operaciones en su totalidad. Por lo tanto, el análisis de criticidad está directamente vinculado con un análisis modal de fallos y efectos (AMEF). Tras el análisis de criticidad, normalmente se lleva a cabo un análisis de elementos finitos para el 20% de los activos más críticos.

Este procedimiento lleva a cabo un análisis de criticidad para priorizar los activos

para un programa de mantenimiento productivo total (TPM), un programa de supervisión en función del estado o un análisis de causa principal de los equipos de gran importancia. La criticidad desempeña un papel en prácticamente todos los tipos de mantenimiento y, así el riesgo es lo que hace que cada equipo sea crítico.

El análisis de criticidad le permite entender los eventuales riesgos que pueden afectar al funcionamiento de sus activos. Garantiza que la fiabilidad se analice a través de una lente fundamentada en el riesgo y no en la opinión (López, 2019).

Como el modelo de criticidad abarca numerosas áreas de una organización, el análisis de criticidad deber ser un empeño de alcance empresarial. La inclusión de los departamentos que se ocupan de las operaciones, la ingeniería, el mantenimiento, las adquisiciones y la salud y la seguridad asegura que el análisis tenga en cuenta todas las operaciones en su conjunto. Además, entender, que el peligro puede definirse de forma diferente en varios equipos. Contar con un equipo diverso que aporte su opinión y pueda ayudar a abordar la cuestión de la sujeción del riesgo.

El análisis de criticidad es un proceso que proporciona una base sistemática para decidir qué activos deben tener prioridad dentro de un programa de gestión de mantenimiento, y se ha convertido en una clara necesidad empresarial para maximizar la disponibilidad durante la fase operativa de los activos ya que parte de este proceso se basa en establecimiento de estrategias ya que está dedicado a la determinación de las estrategias de mantenimiento que se seguirán para los diferentes tipos de activos de ingeniería (es decir, activos físicos específicos tales como: procesos de producción, instalaciones de fabricación, plantas, infraestructura). , sistemas de apoyo, etc.). De hecho, la gestión del mantenimiento dentro del análisis de criticidad también puede ser considerada como la gestión de todos los activos propiedad de una empresa, basada en maximizar el retorno de la inversión en el activo, como también su seguridad y su respeto por el medio ambiente (Crespo, y otros, 2018).

El análisis de criticidad, realizado durante su fase operativa y con fines de mantenimiento, es por tanto diferente al análisis de criticidad que se realiza durante el diseño. En ese punto, el objetivo (más vinculado a la evaluación de confiabilidad) es identificar áreas críticas para que las diferentes alternativas de diseño para lograr un objetivo de disponibilidad específico puedan optimizarse y compararse (Melani, Murad, Netto, de Souza, & Nabeta, 2018).

CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO

Una vez planteado el problema, definido el alcance inicial de la investigación y trazados los objetivos, se delinearán formas prácticas y concretas para alcanzarlos. Lo que implica escoger o desarrollar uno o más diseños de investigación y aplicarlos al contexto específico de la misma.

La metodología facilita la aplicación de un conjunto de procesos sistemáticos ordenados, críticos y prácticos que se manipulan en el análisis de un determinado problema, necesidad u oportunidad de mejora.

Dicho lo anterior, bajo el presente acápite se detallará de manera puntual la metodología sobre la cual se fundamenta el desarrollo del presente proyecto de investigación y, por ende, la propuesta diseñada; recalcando que el diseño de la investigación o metodología, es el plan o estrategia utilizada para obtener la información requerida para efectuar el correcto desarrollo de la misma y el enfoque que debe adoptarse para ello (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

Martínez (2020), afirma que el diseño de la investigación proporciona un marco referencial para la recolección y el análisis de datos. Proporciona directrices para generar pruebas adecuadas tanto a los criterios dados como a la hipótesis de investigación. La elección del diseño de la investigación refleja la decisión del investigador y promueve un amplio abanico de posibilidades para llevar a cabo la misma.

3.1 Diseño de la investigación

El diseño de la presente investigación es documental y de campo. De acuerdo con Bernal (2010), la investigación documental depende principalmente de la información obtenida o consultada en documentos. Donde, según el autor, un documento es cualquier material que puede utilizarse como fuente de referencia sin alterar su naturaleza, sentido o significado, proporcionando información o pruebas de una realidad o acontecimiento. Las principales fuentes documentales son; documentos escritos (libros, periódicos, revistas, etc.), fílmicos (películas, diapositivas, etc.) y grabados (cintas, disquetes, casetes, etc.).

Así también, en la investigación documental, es importante referirse a las investigaciones denominadas "estado del arte", que se identifican por abordar problemas de carácter teórico y empírico, relevantes para el tema estudiado. Los "estado del arte" tienen como objetivo mostrar el estado actual de los conocimientos

sobre un campo o tema concreto. Por lo tanto, dichos estudios detallan el conocimiento selecto y renovado, las tendencias, los núcleos problemáticos, los vacíos, los enfoques principales, los puntos en común y las diferencias entre determinada hipótesis y los desarrollos o avances efectuados sobre un determinado tema (Bernal, 2010).

Para Oguri (2019), la investigación documental es un proceso científico queconsiste en investigar, explorar y rastrear un caso importante utilizando fuentes escritas. Su uso depende del objetivo del proyecto de investigación. La indagación sebasa en supuestos válidos, hipótesis o posibles realidades dignas de estudio.

A diferencia de la investigación documental, la investigación de campo recolecta directamente de la realidad los datos necesarios para la investigación, condescendiendo, obtener información veraz y ajustada en relación con el problema o tema de estudio analizado. En este tipo de investigaciones, los datos se obtienen de las llamadas fuentes primarias. Así, esta información procede de manera directa y útil para conocer la opinión de las personas implicadas o afectadas por una situación o fenómeno.

De lo anterior expuesto, se recalca que el presente proyecto hará uso de la investigación documental al momento de indagar, recabar y consultar fuentes documentales para conocer los conceptos sobre los que se fundamenta el mantenimiento preventivo, así como también, las variables que lo caracterizan. Por otro lado, la investigación de campo se utilizará para identificar y establecer los requerimientos y las necesidades del área de producción de la empresa objeto de estudio. Lo que facilitará realizar el análisis técnico de cada uno de los componentes que forman parte de ella, así también, permitirá conocer las condiciones actuales tanto en términos de infraestructura como de rendimiento de sus equipos, esto, con el objetivo de proponer un plan de mantenimiento preventivo con miras a mejorar el rendimiento global de la entidad y obtener de ellas el cumplimiento optimo referente a los escenarios de la vida útil de los activos operativos.

3.2 Nivel de la investigación

El nivel de la investigación es descriptivo, pues, busca identificar los rasgos o características importantes de un fenómeno analizado. Muestra las tendencias de un grupo o población en particular. La investigación descriptiva pretende establecer las características, propiedades y perfiles de una persona, grupo, comunidad, proceso, objeto u otro fenómeno que se analice. Es decir, sólo pretende medir y recoger información sobre los conceptos y variables que abarca, ya sea de forma individual o

colectiva; no pretende mostrar cómo están relacionados (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

Según Bernal (2010), una de las funciones primordiales de este tipo de investigación, es su capacidad de escoger las características más sobresalientes del objeto de estudio y la descripción minuciosa de sus partes, categorías o clases. A través del nivel de investigación descriptivo, se determinarán las técnicas que se ejecutan en el área de producción evaluada, la maquinaria operaria utilizada, y todos aquellos detalles que se encuentren inmersos en el proceso; todo ello con el objetivo de conocer a fondo la estructura y el comportamiento de estos.

La identificación y descripción de los procesos facilitarán realizar, elaborar y plantear una propuesta ajustada, viable y factible para solventar los problemas anejados al área de producción y las necesidades que, como empresa, desarrollan a raíz de dichos problemas, esto, en base a la estructuración de procedimientos, programas y estructuras afines a su implementación.

Es así como, la propuesta se estructurará en base a la información obtenida directamente de la entidad evaluada, lo que incluirá la información de la maquinaria utilizada por línea (Pastillas, Desinfectante de piso y Varios). Y así, trazar un plan de mantenimiento de acuerdo con la descripción del fabricante, la antigüedad, el sistema de controles asociados, entre otros.

3.3 Enfoque de la investigación

La investigación poseerá un enfoque mixto, es decir, hará uso de un enfoque cualitativo y cuantitativo. De acuerdo con Hernández y otros (2014), en el enfoque cuantitativo los datos se recopilan para identificar patrones de comportamiento y probar hipótesis basadas en mediciones numéricas y análisis estadísticos, con el objetivo de definir pautas de comportamiento y probar teorías. El enfoque cuantitativo, representan una serie de procesos secuenciales y probatorios.

Cada paso precede al siguiente y los pasos no se pueden "saltar" o eludir. Por supuesto, es posible definir algunos pasos de forma diferente, pero en un orden estricto. Se empieza con una idea, se construye gradualmente, se deriva un objetivo y una pregunta de investigación, se estudia la literatura y se desarrolla un marco o una perspectiva teóricos. A partir de la pregunta, se formula una hipótesis, se determinan las variables, se desarrolla un plan para probarlas, se miden las variables en un contexto puntal, se analizan las mediciones obtenidas con métodos estadísticos, y se extraen una serie de conclusiones (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

A su vez, el enfoque utiliza la recopilación y el análisis de datos para refinar las preguntas de investigación o identificar nuevas preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes durante los procesos de interpretación.

El enfoque cualitativo también se guía por áreas o temas clave de investigación. Sin embargo, en lugar de aclarar las preguntas o hipótesis de la investigación antes de recopilar y analizar los datos, en la investigación cualitativa, las preguntas e hipótesis pueden formularse antes, durante o después de dicho procedimiento. Estas actividades suelen desempeñar un papel importante en la identificación de las principales preguntas de la investigación y, posteriormente, en el perfeccionamiento y la respuesta a las mismas. Al hacer uso de este enfoque, la acción indagatoria sigue procesos "cíclicos", al moverse de manera dinámica entre los hechos y su interpretación, cuyo orden no es siempre el mismo y varía de un estudio a otro (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

3.4 Técnicas e instrumentos de la investigación

Para obtener la información necesaria para la realización de la investigación, se utiliza la observación directa como la principal técnica de investigación, es decir, se inspeccionó "in situ" el área de producción de la entidad; con la finalidad de observar e identificar detalladamente las líneas que la conforman, en conjunto con sus características físicas que, a su vez, permitirán, vislumbrar el estado actual de las maquinas operativas que la componen.

Así también, se utilizarán la entrevista y la encuesta como técnicas de investigación, las cuales serán dirigidas a los operarios y administrativos de la entidad a fin de conocer la clase de mantenimientos de los cuales disponen y hacen uso, así como también, que tipo de mejoras, bajo su percepción, se podrían implementar para impulsar la producción del área y, por ende, mejorar el rendimiento de las tres líneas a evaluar.

Con el fin de desarrollar un plan de mantenimiento preventivo para la entidad en mención, ubicada en la ciudad de Guayaquil, se trazan los siguientes escenarios:

- Ejecutar el diagnóstico situacional y global de las condiciones de calidad de las infraestructuras de físicas de la entidad.
- Puntualizar las necesidades y requerimientos de mantenimiento preventivo que se ajusten a cada equipo de producción.
- Crear procesos estratégicos de mantenimiento para la organización.
- Efectuar el análisis de criticidad de los equipos e infraestructuras existentes con

- el objetivo de priorizar los procesos de producción con sus determinados procedimientos de mantenimiento preventivo.
- Trazar procedimientos para la recopilación de información que favorezca y facilite el cálculo de los indicadores de confiabilidad.
- Esbozar un cronograma de planificación que permita organizar y programar los mantenimientos preventivos por equipo.

Para efectuar cada uno de los pasos descritos, se efectuará un inventario técnico de los equipos, el cual contemplará información relevante sobre las líneas evaluadas. Información como:

- El área de ubicación;
- Identificación de los equipos utilizados;
- Especificaciones y características técnicas;
- Costos de los equipos;
- Vida útil estimada;
- Tiempo de servicio;
- Depreciación acumulada;
- Mantenimientos efectuados con anterioridad.

3.4.1 Instrumentos

En cuanto a los instrumentos de los que se hará uso para obtener la información requerida y ejecutar apropiadamente los puntos antes mencionados, se utilizarán:

- Catálogos electrónicos con la información de cada equipo (Anexo 2).
- Lista de chequeo o Check List; facilitará registrar los aspectos relevantes para la valoración técnica y física de las condiciones en las que se encuentra el equipo evaluado (Anexo 1).
- Listado de los equipos, según la línea (Anexo 3).
- Inventario físico que pueda ser comparado con el listado de equipos suministrado por la unidad responsable (Tablas 2,3 y 4).

3.5 Fuentes de investigación

La fuente de información primaria será la empresa analizada, principalmente el área administrativa que la conforma y el departamento que posee el registro de los equipos y el historial referente a los mantenimientos que se han ejecutado a cada uno de ellos.

Con relación a la información documental y las fuentes que las conforman, estas serán el producto de una revisión literaria minuciosa. Las fuentes documentales también denominadas secundarias, utilizadas en el desarrollo de la presente

investigación, son; tesis de grado, artículos de revista, libros, etc.

3.6 Análisis de datos

La finalidad de analizar los datos obtenidos en el transcurso de la investigación será sintetizar las observaciones y la información generada y/o recolectada para que, de esta forma, se genere una respuesta a las necesidades, interrogantes y objetivos planteados en el proyecto. Para esto, se propondrán fases de investigación que contemplen la evaluación procesual y sistemática de los datos, claro está, de manera ordenada. En ellas se analizará la literatura (revisión bibliográfica, la data de los equipos facilitada por los miembros de la entidad, el inventario propuesto, los expedientes por equipo y las observaciones de acuerdo con la condición en la que se encuentran cada uno de ellos a través del Check List (Anexo 1).

La maquinaria evaluada se clasificará de acuerdo con la línea de producción a la cual pertenece, estás son la línea de producción de pastillas, desinfectantes de piso y productos varios. Así pues, se encuentran categorizadas de la forma detallada en la tabla 1.

Tabla 1. *Equipos del área de producción según sus líneas*

Área de producción					
Línea de producción de pastillas	Línea de producción de desinfectantes de piso	Línea de producción de productos varios			
Molino de martillo	Llenadora	Llenadora de boquillas N°1			
Mezclador S/M	Tapadora	Llenadora de boquillas N°2			
Troqueladora	Etiquetadora	Túnel de termo encogido			
Flow pack	Selladora de cajas de cartón	Etiquetadora varios			
Encartonadora		Llenadora Sachet			
Selladora de cajas de cartón		Llenadora Doy pack			

Nota. Tabla elaborada y adaptada por el autor. Fuente. Entidad evaluada.

3.7 Propósito

El propósito de la presente investigación es alcanzar los objetivos planteados; detallar a través de la revisión bibliográfica las características del mantenimiento preventivo y las ventajas de aplicarlo en áreas de producción. Mediante teorías ya probadas y conceptos declarados como válidos se identificarán no sólo sus características, sino también, su modo de ejecución, frecuencia, etc., información que resultará de suma importancia para fundamentar y validar de manera teórica la

investigación en su totalidad.

Por otro lado, se requerirá conocer la situación actual del área evaluada, en este caso el área de producción. Lo que se prevé cumplir a través de un diagnóstico "in situ" haciendo uso de un Check List (Anexo 1) enfocado en el mantenimiento y la cultura preventiva que la empresa debe promover como tal. De esta manera, se distinguirán puntos organizacionales débiles que posiblemente afecten las maquinarias y su producción. La imagen generalizada de la situación en la que se encuentra la entidad evaluada en términos de mantenimiento consentirá entrever actividades de mantenimiento apropiadas y ajustadas a sus peculiaridades. Así también, identificar las maquinarias que por lo general exteriorizan la necesidad de tener mantenimientos o revisiones periódicas. Es decir, aquellas que fallan de manera frecuente.

Paralelamente, la información obtenida de los objetivos anteriormente mencionados admitirá definir un plan de mantenimiento preventivo para el área de producción evaluada y, a su vez, alcanzar el tercer objetivo propuesto. Claro está, fundamentando el mismo en las características y necesidades de cada una de las maquinas que conforman el área en mención. Se utilizará un inventario en el que se puntualizarán las especificaciones técnicas de las mismas y, en base a ello, se ajustarány plasmarán las actividades a seguir en el plan de mantenimiento preventivo.

Ya establecidas las actividades de mantenimiento por tipo de máquina, se establecerá la frecuencia con la que se realizarán. Es decir, se instituirá un cronograma a seguir por la entidad evaluada, con la finalidad de reducir o minimizar de manera significativa las fallas que podrían comprometer las maquinarias.

CAPÍTULO IV RESULTADOS Y PROPUESTA

4.1 Descripción general de la empresa

La entidad evaluada se clasifica como una empresa destinada a la fabricación y/o producción de productos de limpieza para el hogar. Lo que contempla la elaboración de jabones y productos de limpieza y tocador. Fundada en el año 1972, con el objetivo de elaborar productos de cuidado personal, en la que se producen únicamente marcas A-1 Shantal y Acción 24. Durante el año 1980 la entidad comienza con la elaboración de su marca principal "Tip's", marca por la cual se fabricó y comercializó la pastilla ambiental que lleva su nombre. En la actualidad, la marca en mención posee 27 líneas de productos, tales como: Patillas ambientales, germicidas, desinfectantes, limpia vidrios, lavavajillas, limpiadores en polvo, etc.

4.1.1 Misión

"Producir, importar y comercializar productos de alta calidad para el hogar y el cuidado personal que cumplan y superen las expectativas de los clientes" (Calbaq, 2019).

4.1.2 Visión

"Ser una empresa nacional líder en su campo, una empresa sólida y dinámica en un entorno de crecimiento sostenido, basado en una plantilla en constante evolución y en unas relaciones estrechas y éticas con los socios comerciales (clientes y proveedores)" (Calbaq, 2019).

4.1.3 Valores

La entidad evaluada se caracteriza por ejecutar habitualmente procesos ricos en forjar complacencia y valores que sean adoptados, implementados y ejecutados, ya sea por el cliente interno como por el cliente externo. De acuerdo con Matute (2017), entre ellos se encuentran:

- Apoyar todas las actividades referentes a la seguridad y salud laboral a través del mantenimiento de sus instalaciones y equipos.
- Desde hace más de 50 años, la entidad tiene como objetivo diario que todas sus actividades sean productivas al tiempo que preservan el medio ambiente, la seguridad y la salud de sus colaboradores, clientes y proveedores.

- Aplicar la mejora continua en las condiciones laborales, con la finalidad de gestionar los riesgos que posiblemente causen incidentes, accidentes y enfermedades profesionales, que afecten el desarrollo y el ritmo de trabajo de sus empleados.
- Su misión y visión abarcan una cultura basada en valores que le ha permitido obtener algunos reconocimientos, entre los que se encuentran: En 2004, la obtuvo la certificación de su sistema de gestión de la calidad según la norma de calidad ISO 9001_2000.
- Actualmente estamos certificados según la norma ISO 9001_2000.

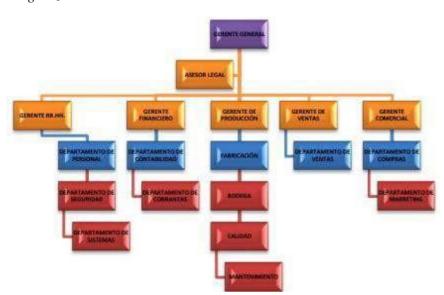
4.1.4 Objetivos de la entidad

Desde su formación la entidad trazó objetivos claros y medibles, los cuales han ido desarrollando de manera integral su propia cultura organizacional. De acuerdo con Matute (2017), entre estos constan:

- Producir, importar y comercializar diversos productos para satisfacer las necesidades de los consumidores.
- Generar beneficios mediante inversiones estratégicas adecuadas en sectores institucionales seleccionados.
- Aumentar la producción y la innovación de productos de acuerdo con las tendencias y la demanda del mercado.

4.1.5 Estructura organizacional de la entidad

Figura 2. *Estructura organizacional de la entidad*



Nota. Imagen tomada de Matute, 2017.

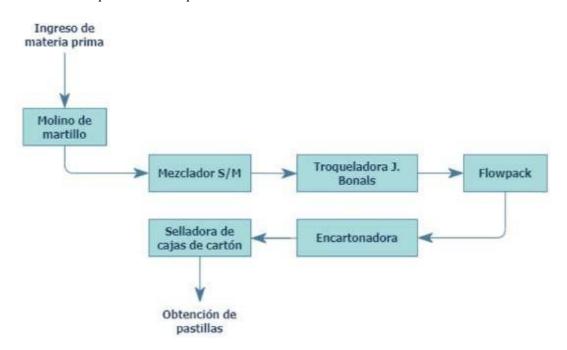
4.1.6 Líneas de producción e Inventario

El inventario del equipo y la maquinaria de la entidad evaluada se obtuvo a partir de la información proporcionada por la empresa y se verificó mediante observaciones in situ realizadas durante la investigación. A continuación, se presenta una lista de los equipos utilizados en el área de producción de la empresa; claro está, se presentarán las tres líneas de producción (Pastillas, Desinfectante de piso y Varios).

4.2 Procedimientos

Los procesos para la producción de pastillas a través de la materia prima que ingresa al molino de martillo se detallan gráficamente en la figura 3.

Figura 3. *Procesos de la producción de pastillas*



Nota. Imagen elaborada y adaptada por el autor. Fuente. Entidad evaluada.

Figura 4. *Procesos de la producción de desinfectante de piso*



Nota. Imagen elaborada y adaptada por el autor. Fuente. Entidad evaluada.

Figura 5. *Procesos de la producción de los productos varios*



Nota. Imagen elaborada y adaptada por el autor. Fuente. Entidad evaluada.

Los procesos operativos ejecutados en el área de producción evaluada se detallan en apartados anteriores; cabe recalcar que en base a dichos procesos se determinarán los requerimientos que tendrán los equipos, inventario que se describirá a continuación:

4.3 Detalle de equipos utilizados en el área de producción

El presente ítem detalla a través de las tablas 2,3 y 4, los equipos que comprenden las líneas de producción evaluadas para el desarrollo de la investigación. Es decir, aquellas destinadas a la elaboración de pastillas, desinfectantes de piso y productos varios. Cada una de las tablas presenta las especificaciones técnicas de los equipos; los datos expuestos en ellas se obtuvieron del catálogo de productos, así como también, del departamento administrativo de la entidad evaluada. Considerar las especificaciones técnicas de cada uno de los equipos permitirán trazar mantenimientos ajustados a sus características, puntualizando aquellas que, con el tiempo, se han visto comprometidas.

Línea de producción de pastillas

Tabla 2. Equipos de la línea de producción de pastillas.

Línea de producción de pastillas						
Definición Molino de martillo						
Estructura	Acero inoxidable					
Fabricante	S/M					
Antigüedad	7 años					
Protecciones	Guarda					
Motor	30/40 H.P.					
Cámara de molienda A x B (mm)	1000 (40") x150					
Número de martillos	120					
Total de carga "C" (mm)	2000					
Producción (Kg/Hr)	4000/5000					
Peso estimado (Kg)	500					

Definición	Mezclador S/M	
Estructura	Acero inoxidable	
Fabricante	S/M	
Antigüedad	7 años	No. of Contrast
Protecciones	Guarda	-4-4
Sistema de control asociados	Ninguno	
Tipo de movimiento	Rotativo	
Configuración	Cónico	-23 (2)
Velocidad	6 rpm (37,7 rad.min-1)	
Volúmenes de mezcla	4-12.000 lt	3 6
Definición	Troqueladora	
Estructura	Acero inoxidable	
Fabricante	J. Bonals	
Antigüedad	10 años	
Protecciones	Guardas	
Sistema de control asociados	Ninguno	A POPULATION OF THE POPULATION
LxBxH	1600x1200x2561 mm	
Fuerza de compactación (min-	7,3 kN (750 kgf) /88 kN (9000	
máx.)	kgf)	
Velocidad de rotación (min-máx.)	6/30 r.p.m.	
Tipo de rodillos	Liso y Moleteado	difference of
Voltaje	380V	
Potencia	30A	
Peso	2625 kg	
Definición	Flow pack	
Estructura	Acero inoxidable	
Fabricante	S/M	
	10 años	1
	10 anos	
Antigüedad	Cuandas	1
Protecciones	Guardas	
Protecciones Sistema de control asociados	Ninguno	
Protecciones	Ninguno 60 - 120 bpm	
Protecciones Sistema de control asociados Velocidad de empaquetado	Ninguno 60 - 120 bpm L80-350mm-A10-60/60-	
Protecciones Sistema de control asociados Velocidad de empaquetado Medidas de empaque	Ninguno 60 - 120 bpm L80-350mm-A10-60/60- 120mm-H5-40/40-70mm	
Protecciones Sistema de control asociados Velocidad de empaquetado Medidas de empaque Ancho del Film Máx.	Ninguno 60 - 120 bpm L80-350mm-A10-60/60- 120mm-H5-40/40-70mm 360 mm	
Protecciones Sistema de control asociados Velocidad de empaquetado Medidas de empaque Ancho del Film Máx. Ancho Mordazas	Ninguno 60 - 120 bpm L80-350mm-A10-60/60- 120mm-H5-40/40-70mm 360 mm 135 mm	
Protecciones Sistema de control asociados Velocidad de empaquetado Medidas de empaque Ancho del Film Máx. Ancho Mordazas Voltaje y frecuencia	Ninguno 60 - 120 bpm L80-350mm-A10-60/60- 120mm-H5-40/40-70mm 360 mm 135 mm 220V 60hz	
Protecciones Sistema de control asociados Velocidad de empaquetado Medidas de empaque Ancho del Film Máx. Ancho Mordazas Voltaje y frecuencia Peso de la máquina	Ninguno 60 - 120 bpm L80-350mm-A10-60/60- 120mm-H5-40/40-70mm 360 mm 135 mm	
Protecciones Sistema de control asociados Velocidad de empaquetado Medidas de empaque Ancho del Film Máx. Ancho Mordazas Voltaje y frecuencia Peso de la máquina Dimensión es de la máquina	Ninguno 60 - 120 bpm L80-350mm-A10-60/60- 120mm-H5-40/40-70mm 360 mm 135 mm 220V 60hz	
Protecciones Sistema de control asociados Velocidad de empaquetado Medidas de empaque Ancho del Film Máx. Ancho Mordazas Voltaje y frecuencia Peso de la máquina Dimensión es de la máquina (LxAxH)	Ninguno 60 - 120 bpm L80-350mm-A10-60/60- 120mm-H5-40/40-70mm 360 mm 135 mm 220V 60hz 700 kg 4600x880x1550 mm	
Protecciones Sistema de control asociados Velocidad de empaquetado Medidas de empaque Ancho del Film Máx. Ancho Mordazas Voltaje y frecuencia Peso de la máquina Dimensión es de la máquina (LxAxH) Definición	Ninguno 60 - 120 bpm L80-350mm-A10-60/60- 120mm-H5-40/40-70mm 360 mm 135 mm 220V 60hz 700 kg 4600x880x1550 mm Encartonadora	
Protecciones Sistema de control asociados Velocidad de empaquetado Medidas de empaque Ancho del Film Máx. Ancho Mordazas Voltaje y frecuencia Peso de la máquina Dimensión es de la máquina (LxAxH) Definición Estructura	Ninguno 60 - 120 bpm L80-350mm-A10-60/60- 120mm-H5-40/40-70mm 360 mm 135 mm 220V 60hz 700 kg 4600x880x1550 mm Encartonadora Acero inoxidable	
Protecciones Sistema de control asociados Velocidad de empaquetado Medidas de empaque Ancho del Film Máx. Ancho Mordazas Voltaje y frecuencia Peso de la máquina Dimensión es de la máquina (LxAxH) Definición Estructura Fabricante	Ninguno 60 - 120 bpm L80-350mm-A10-60/60- 120mm-H5-40/40-70mm 360 mm 135 mm 220V 60hz 700 kg 4600x880x1550 mm Encartonadora Acero inoxidable Max pack Machinery	
Protecciones Sistema de control asociados Velocidad de empaquetado Medidas de empaque Ancho del Film Máx. Ancho Mordazas Voltaje y frecuencia Peso de la máquina Dimensión es de la máquina (LxAxH) Definición Estructura Fabricante Antigüedad	Ninguno 60 - 120 bpm L80-350mm-A10-60/60- 120mm-H5-40/40-70mm 360 mm 135 mm 220V 60hz 700 kg 4600x880x1550 mm Encartonadora Acero inoxidable Max pack Machinery 4 años	
Protecciones Sistema de control asociados Velocidad de empaquetado Medidas de empaque Ancho del Film Máx. Ancho Mordazas Voltaje y frecuencia Peso de la máquina Dimensión es de la máquina (LxAxH) Definición Estructura Fabricante Antigüedad Protecciones	Ninguno 60 - 120 bpm L80-350mm-A10-60/60- 120mm-H5-40/40-70mm 360 mm 135 mm 220V 60hz 700 kg 4600x880x1550 mm Encartonadora Acero inoxidable Max pack Machinery 4 años Guardas	
Protecciones Sistema de control asociados Velocidad de empaquetado Medidas de empaque Ancho del Film Máx. Ancho Mordazas Voltaje y frecuencia Peso de la máquina Dimensión es de la máquina (LxAxH) Definición Estructura Fabricante Antigüedad Protecciones Sistema de control asociados	Ninguno 60 - 120 bpm L80-350mm-A10-60/60- 120mm-H5-40/40-70mm 360 mm 135 mm 220V 60hz 700 kg 4600x880x1550 mm Encartonadora Acero inoxidable Max pack Machinery 4 años Guardas Ninguno	
Protecciones Sistema de control asociados Velocidad de empaquetado Medidas de empaque Ancho del Film Máx. Ancho Mordazas Voltaje y frecuencia Peso de la máquina Dimensión es de la máquina (LxAxH) Definición Estructura Fabricante Antigüedad Protecciones	Ninguno 60 - 120 bpm L80-350mm-A10-60/60- 120mm-H5-40/40-70mm 360 mm 135 mm 220V 60hz 700 kg 4600x880x1550 mm Encartonadora Acero inoxidable Max pack Machinery 4 años Guardas Ninguno 20-30 BPM	
Protecciones Sistema de control asociados Velocidad de empaquetado Medidas de empaque Ancho del Film Máx. Ancho Mordazas Voltaje y frecuencia Peso de la máquina Dimensión es de la máquina (LxAxH) Definición Estructura Fabricante Antigüedad Protecciones Sistema de control asociados	Ninguno 60 - 120 bpm L80-350mm-A10-60/60- 120mm-H5-40/40-70mm 360 mm 135 mm 220V 60hz 700 kg 4600x880x1550 mm Encartonadora Acero inoxidable Max pack Machinery 4 años Guardas Ninguno 20-30 BPM Auge Filler (Dosificador por tornillo con servo)	
Protecciones Sistema de control asociados Velocidad de empaquetado Medidas de empaque Ancho del Film Máx. Ancho Mordazas Voltaje y frecuencia Peso de la máquina Dimensión es de la máquina (LxAxH) Definición Estructura Fabricante Antigüedad Protecciones Sistema de control asociados Velocidad	Ninguno 60 - 120 bpm L80-350mm-A10-60/60- 120mm-H5-40/40-70mm 360 mm 135 mm 220V 60hz 700 kg 4600x880x1550 mm Encartonadora Acero inoxidable Max pack Machinery 4 años Guardas Ninguno 20-30 BPM Auge Filler (Dosificador por	

Formato de bolsa	50-1135 g/H (152-292 mm) A (100-210 mm) G (69-90 mm)	
Definición	Selladora de cajas de cartón	
Estructura	Hierro	
Fabricante	Brother Machinery	1
Antigüedad	4 meses	1
Protecciones	Guardas	1
Sistema de control asociados	Ninguno	1
Voltaje	110V	1
Tipo de selladora	Banda continua	10
Largo de sellado	100 cm	12-
Velocidad de sellado	20 m/min	Tage -
Materiales de sellado	Plástico	-
Ancho de sellado	60 cm	1 3
Potencia	180 W	1 1 1
Peso neto	120 kg	
Dimensiones de caja	A (15-50 cm) H (12-60 cm)	1
Dimensiones de máquina	163x80x133 cm]
Capacidad	Hasta 1000 cajas estándar por hora	

Nota. Tabla elaborada y adaptada por el autor. Fuente. Entidad evaluada.

Línea de producción de desinfectantes de piso

Tabla 3. Equipos de la línea de producción de desinfectantes de piso.

L	ínea de producción de desinfectantes d	e piso
Definición	Llenadora	
Estructura	Acero inoxidable	
Fabricante	Rambal]
Antigüedad	10 años	
Velocidad	10-700 contenedores por minuto	
Envases	Plástico y vidrio de 2oz/60ml a 2 1/2 galones/10 lt	13 114
Tapones	Tapones giratorios para tapones de rosca, tapones a presión/roscados, tapones a presión, tapones deportivos y cierres especiales.	
Válvulas	Llenado de montaje externo EMV; estándar	
Rango de producción	Válvula de 6 válvulas de bajo volumen/Válvula de llenado de 72 válvulas de alta velocidad.	
Proporciones de sincronización	2:1, 3:1 y 4:1	
Definición	Tapadora	
Estructura	Acero inoxidable	-0
Fabricante	Finktec	8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
Antigüedad	1 año	THE REAL PROPERTY AND ADDRESS OF THE PARTY AND
Tapado por minuto	1-150	YW YW
Diámetro de tapa	20-60	1 30
Tamaño de envase	100ml-25lt	
Req. Eléctrico	220V/60hz	

Dog Aims somm	I No	T
Req. Aire comp.	No	_
Opcional	440V-3F 50/60hz	
Definición	Etiquetadora	
Estructura	Acero inoxidable	
Fabricante	Finktec	
Antigüedad	1 año	
Etiqueta por	1-300	=
minuto		r Transition
Altura de etiqueta	2-200 mm	NO STATE OF THE PARTY OF THE PA
Tamaño de envase	20 ml-5lt	2 11 1
Req. Eléctrico	220V/60hz	
Req. Aire comp.	90 psi	
Opcional	440V-3F 50/60hz	
Definición	Selladora de cajas de cartón	
Estructura	Hierro	
Fabricante	Brother Machinery	
Antigüedad	4 meses	
Protecciones	Guardas	
Sistema de control	Ninguno	
asociados	Ninguno	
Voltaje	110V	4 0
Tipo de selladora	Banda continua	14
Largo de sellado	100 cm	1
Velocidad de	20 m/min	
sellado	20 11/111111	
Materiales de	Plástico	- F
sellado		
Ancho de sellado	60 cm	
Potencia	180 W	
Peso neto	120 kg	
Dimensiones de	A (15-50 cm) H (12-60 cm)	
caja	71 (15 50 cm) 11 (12-00 cm)	
Dimensiones de	163x80x133 cm	
máquina		
Capacidad	Hasta 1000 cajas estándar por hora	

Nota. Tabla elaborada y adaptada por el autor. Fuente. Entidad evaluada.

Línea de producción de productos varios

Tabla 4. Equipos de la línea de producción de productos varios.

Línea de producción de productos varios					
Definición	Llenadoras de 10 boquillas N°1				
Estructura y boquillas	Acero inoxidable 304				
Fabricante	Max pack Machinery	Successive in			
Antigüedad	3 años				
Protecciones	Cabina				
Sistemas de control asociados	Ninguno				
	Productos líquidos (limpieza, agua, aceite,				
Dosifica	entre otros.)				
	100 ml a 1 Galón]			

Banda transportadora	3 m	
Requerimientos	Conexión Trifásica 220V AC y línea de aire comprimido	
Definición	Llenadoras de 10 boquillas N°2	
Estructura	Acero inoxidable	
Fabricante	Max pack Machinery	
Antigüedad	4 meses	
Protecciones	Cabina	A MATTER A
Sistemas de control		
asociados	Ninguno	
Dosifica	Productos líquidos (limpieza, agua, aceite, entre otros.) 100 ml a 1 Galón	
Banda transportadora	3 m	
Requerimientos	Conexión Trifásica 220V AC y línea de aire comprimido	
T (1)	Túnel de termo encogido	
Definición		
Estructura	Acero inoxidable	
Fabricante	China	
Antigüedad	6 meses	
Sistemas de control asociados	Ninguno	100
Velocidad de producción	Máx. 1500 paq/h	
Dimensiones boca del túnel	45cmx35cm	
Longitud cámara calor	100 cm	
Dimensiones de la máquina	130tx71x155cm	
Peso de la máquina	195 kg	
Información eléctrica	220V, 3Ph, 9kw	
Definición	Etiquetadora varios	
Estructura	Acero inoxidable	
Fabricante	Rambal	
Antigüedad	10 años	
Sistemas de control asociados	Ninguno	unile L. B
Diámetro externo	18-100 mm	
Longitud etiqueta	20-200 mm	
Máx. exterior del rollo		
de etiquetas	300 mm	
Diámetro interno	76 mm	
Velocidad de etiquetado	10-40 Botellas/min	
Voltaje	220V5V 110V5V	
Definición	Llenadora Sachet	
Estructura	Hierro	
Fabricante	Rambal	
Antigüedad	9 años	

Protecciones	Cabina	
Definición	Llenadora Sachet	
Sistema de control asociados	Ninguno	
Velocidad de producción	20-35 bolsas/min.	120
Dimensiones de empaque	L (4-6cm) A (3-9,5 cm)	
Información eléctrica	220V, 60 Hz, 1.2 Kw	
Requerimientos neumáticos	0.6-0.8 Mpa, 0.3m ³ /min	
Dimensiones de la máquina	Largo (150 cm), Frente (75 cm), Altura (165 cm)	4
Peso de la máquina	260 kg	
Definición	Llenadora Doy pack	
Estructura	Hierro	
Fabricante	Max pack Machinery	
Antigüedad	1 año	
Protecciones	Cabina	
Sistema de control asociados	Ninguno	5 16 64 19
Rango volumen/Peso	Según requerimiento	2 2
Tamaño de empaque	Ancho (10-22 cm/ 20-32 cm)	173
Admitido por máquina	Alto (130-340 cm)	
Información eléctrica	220V, 4,8 Kw	() . €()
Peso de la máquina	2000 kg	
Dimensiones de la máquina	Ancho (290), Largo (200), Alto (182)	
Velocidad de producción	Máx. 35 ppm	

Nota. Tabla elaborada y adaptada por el autor. Fuente. Entidad evaluada.

4.4 Análisis de la situación actual

A través de un Check List se analizó la situación actual del área de producción referente al mantenimiento brindado a las maquinarias que la conforman. El Check List representado por la tabla 4 se subdivide en 8 dimensiones; resultados, estado de maquinaria, gestión de la fábrica, mantenimiento preventivo, estandarización, entorno, formación y capacitación del operador. La dimensión resultados evalúa los inconvenientes que comúnmente se presentan al generar los productos como tal, si existen retrasos en la entrega, dificultades en la producción diaria, la tasa de rendimiento, etc. Así también, las dimensiones estado de la maquinaria, gestión de la

fábrica y entorno, tuvieron como objetivo examinar el estado generalizado en el que se encuentran los equipos y el lugar en el que estos se ubican. Las dimensiones mantenimiento preventivo y estandarización, evalúan la existencia de herramientas direccionadas al mantenimiento y los estándares que utilizan para ello. Finalmente, las dimensiones formación y capacitación valoran la cultura de prevención que la entidad ejerce.

Tabla 5. Check List de evaluación.

1 abia 5. (Cneck L	ist de evaluación.					1	
		LISTA DE CHE(
<u>Departa</u>	mento:	Área de producción <u>Rev.:</u>						
Coordin	nador:				<u>Fecha</u>	: 16/06/22		
		Metodología de la pu	ıntuación					
Sí	í	5		N	О	1		
Rara	vez	3		No A	plica	0		
<u>Fase</u>	<u>N.º</u>	Punto de Inspección				Ptos.		
	1	Hay retrasos en la entrega.				3		
	1	Causada por una condición de mad	quinaria ine	estable.		3		
	_	Es difícil mantener el progra	ma de pr	oducción	diario.	1		
	2	Causada por una condición de mad	quinaria ine	estable.		1		
		Hay preocupación del clien	te por la	calidad	del			
	3	producto.				3		
		Causada por una condición de mad						
	4	La tasa de defectos de calida				0		
	-	Causada por la dispersión de la pro	ecisión de l	a maquina	ria			
	5	Es baja la tasa de rendimiento.			1			
		Dificultades de cambio, configuración, dispersión de precisión.			1			
700		Es alta la tasa de desechos.				3		
l sopi	6	Causa de alta tasa de defectos y re configuración.	eparación, a	ajuste de		3		
1. Resultados		Hay problemas de maquinar	ia a men	udo.				
Res	7	Causado por problemas cuya res			s de 15	3		
7		minutos.						
	8	Hay paradas de menos de Chokotei a menudo.			3			
		Parada de Chokotei: Detención de						
		Si se ejecuta en la velocidad estándar, se producen defectos.			2			
	9	Causado porque aun no deteniénd	ose la máq	uina, no pu	ede	3		
		mantener la velocidad estándar.						
	10	Lleva mucho tiempo ajustar				1		
		Debido a las dificultades en la estr						
	11	Lleva mucho tiempo resolver		so.		1		
		Debido al bajo nivel de habilidad.						
	12	La Maquinaria está sucia.				1		
	Debido a la no actividad de Seiso.				22.00	4 =00/		
_	1		Total			23.00 5	4.79%	
e la	1	Se diseña la prevención de di						
p o	2	Faltan pernos y tuercas en la Las medidas correctivas			hacan	1		
2. Estado de la	_	sustituyendo cables u otras				_		
Es	3	maquinarias.	- *	<u>-</u>		5		
4	Se dejan anormalidades.							

Manten			5	
₹ .=		mantenimiento.	35.00	12.50%
Manten imiento	1 	Hay un departamento de mantenimiento. La maquinaria tiene una tabla de programación de	5	
u 0	1	Total Howard departments de montonimiente		
		Se efectuó la evaluación de habilidades a los operadores de las maquinarias.	5	
	7	Se efectuó la evaluación de habilidades al personal que ejecuta actividades de mantenimiento. Se efectuó la evaluación de habilidades a los	5	
3.6	6	5Ss.		
<u> </u>	5	La actividad grupal está activa. Círculo de QC, kaizen grupal, comité de seguridad, actividad	5	
ión		Incluye el presupuesto.		
de 1	4	Se realiza control de inventario de piezas de repuesto.	5	
Gestión de la fábrica	3	Existen diagramas de proceso de control de calidad para los trabajos de mantenimiento.	5	
ica	2	frecuencia de parada de la máquina, tiempo de cambio. El Mantenimiento Preventivo Total es un tema gerencial.	5	
	1	Salida por hora, rendimiento de la máquina, funcionamiento de la máquina, rendimiento de la máquina con velocidad, avería,		
		Se emplean KPI's de mantenimiento como herramienta de gestión de productividad.	74.00	11.56%
		Total		
		Ruido extraño, Decoloración, Grieta, Rotura, etc.	5	
	16	aceite, Fuga de aceite, Sensor, Movimiento anormal, Vibración, Inclinación, Desgaste, Batido, Fuga, Dispersión, Olor anormal,		
		Las anormalidades no son abandonadas. Electricidad, Presión atmosférica, Fuga de aire, Presión del		
		Fácil de comprobar, Seiso y engrasar.	5	
	15	mantenimiento.		
I		La construcción de la máquina se considera para	5	
7	14	peligro. Rojo y Amarillo.		
Es		La maquinaria tiene una indicación de color para el	5	
tad	13	Tiempo de engrase, tipo de aceite, etc.		
2. Estado de la Maquinaria	12	La maquinaria tiene la etiqueta de engrase.	5	
la N	12	Salida por hora, tasa de ruptura, índice de frecuencia de parada, Tiempo de cambio.	-	
Mag		Maquinaria tiene los gráficos de rendimiento.		
uin	11	El término de parada, apagado programado, bajo mantenimiento, en reparación.	5	
aria	11	La maquinaria de parada tiene tablero de la muestra.	3	
	10	La Maquinaria posee ANDON.		
	9	Nombre, fecha de instalación, nombre de la persona responsable (operador).	5	
	0	La máquina tiene placa de identificación y la placa de identificación tiene información necesaria.	5	
_	8	Los engrasadores marcan un nivel de aceite estándar.		
	7	buen estado. Obstrucción, presión, caudal, etc. Aplica en llenadoras y tapadoras.	5	
		Roturas, daños por aprisionamiento, desalineación, etc. Las boquillas de la maquinaria se encuentran en		
	6	estado.	5	
	3	del rango. Las bandas transportadoras se encuentran en óptimo	5	
	5	Letras, opciones y números borrosos o inexistentes debido al uso. Los manómetros marcan valores apropiados y dentro		
			5	1

		Registra el último control y/o mantenimiento realizado y el próximo chequeo regular o mantenimiento (tipo de mantenimiento). Hay un libro de control de mantenimiento de	5	
	3	maquinaria. Registro de relación de avería, índice de frecuencia de parada de la máquina, inspección y reparación, revisión, fecha y hora, tiempo empleado y descripción. Registro individual.		
entivo	4	El operador usa listas de verificación diarias, semanales y mensuales. Listas marcadas y firmadas por el operador, el supervisor y gerente.	3	
4. Mantenimiento Preventivo	5	Se ejecutan actividades Seiso (Área de producción incluyendo las maquinarias).	3	
nimien	6	Se establecen periodos dependiendo el tipo de maquinaria. Se efectúa el mantenimiento adecuado de los filtros hidráulicos.	5	
Mante	7	Los instrumentos de medición están verificados. Calibración y etiqueta regulares.	5	
4.		Total	31.00	11.07%
	1	La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. Definición establecida de acuerdo con la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	5	
5. Estandarización	2	Los niveles de aceite y lubricante se encuentran estandarizados. Diagrama del sistema, sincronización de engrase, tipo, cantidad, control de aceite con código de color.	5	
nda	3	Las actividades Seiso se encuentran estandarizadas.	5	
5. Esta	4	Las plantillas y herramientas utilizadas para el mantenimiento se encuentran estandarizadas.	3	
	5	Las actividades de mantenimiento compartido son estandarizadas. Contenido de trabajo simple, método, herramientas y tiempo.	5	
		Total	23.00	11.50%
	1	El entorno del área de producción es apropiado. Iluminación, temperatura, humedad, ruido, olor, etc.	5	23.000,0
ntorno	2	Se proporcionan lapsos de descanso para los operarios de las maquinarias.	5	
6. En	3	Se implementan actividades referentes a las 5S's en el área de producción.	5	
		Total	15.00	12.50%
	1	Se brinda formación referente a las anormalidades e irregularidades que podrían presentar las maquinarias.	3	
	2	Se brinda formación referente a las medidas de corrección y prevención a ejecutar frente a las anormalidades presentadas en el área de producción.	3	
7. Formación	3	Se fomenta un criterio de validación apropiado. Identificar anomalías y el grado apropiado del problema. Considerar si es un evento posible de tratar por sí mismo o es necesario informar al personal encargado del mantenimiento.	5	
7.]	4	Se ofrecen capacitaciones relacionadas a la obtención de habilidades básicas de mantenimiento. Ajustar tornillos o tuercas, engrasar, engranar, etc.	5	
	5	Se efectúan simulacros referentes a la solución de anomalías o defectos por parte de la maquinaria.	3	
		Total	19.00	9.50%

	1	El operador puede id	entific	ar anoma	lías en la maq	uinaria.	5	
	2	El operador puede identificar las anomalías de la maquinaria como anormalidades antes de la avería. Anomalías de la maquinaria, anomalías de calidad y anomalías de seguridad.					5	
	3	Los operadores conoc los criterios de valida				ran y poseen	5	
erador	4	Los operadores pue mantenimiento básic		icer repa	raciones simp	les y de	3	
lel ope	4	Ajustar pernos o tuero cambiar piezas, filtrar				granajes,	3	
dad d	5	Los operadores acue cuando se presentan			técnico de la	maquinaria	5	
8. Capacidad del operador	6	Los operadores cono Especialmente la filos limpieza de la maquin	ofía Se				5	
∞ o	7	Los operadores comp maquinaria que oper Incluye lectura de diag	orende an.		ujos estructura	lles de la	5	
	8	Los operadores enti- calidad y la estructu operan.	enden	la relaci			5	
			Tota	l			38.00	11.88%
		Items	N	Iax.	Valor obtenido	Porcentaje	Estado	
	Resultados	3	60	13%	23.00	4.79%	Malo	
	Estado de	la Maquinaria	80	13%	74.00	11.56%	Óptimo	
	Gestión de	la fábrica	a fábrica 35 13% 35.00 12.50%					
Total	Mantenim	iento Preventivo	35	13%	31.00	11.07%	Óptimo	
Ĭ	Estandariz	ación	25	13%	23.00	11.50%	Óptimo	
	Entorno		15	13%	15.00	12.50%	Óptimo	
	Formación	1	25	13%	19.00	9.50%	Regular	
	Capacidad	del operador	40	13%	38.00	11.88%	Óptimo	
		Total	315	100%	258.00	85.30%		

4.4.1 Análisis de los resultados

En base a los resultados obtenidos, las dimensiones denominadas resultados (producto final) con un 4.79% y la otra denominada formación con un 9.50%, son aquellas que registran un menor cumplimiento al ubicarse por debajo del 12.50% solicitado por cada dimensión. Según la evaluación, la entidad encuentra difícil mantener un programa de producción diario, presentando de vez en cuando retrasos en la entrega, problemas de maquinaria, paradas de Chokotei y defectos en el producto final al ejecutarse la producción con equipos programados a velocidad estándar. En cuanto a la formación se refiere, rara vez se brindan capacitaciones o charlas sobre las

anormalidades e irregularidades que podrían presentar los equipos del área de producción o sobre las medidas de corrección y prevención a tomar frente a dicha situación. Así también, la entidad no efectúa simulacros referentes a la solución de anomalías o defectos que los equipos puedan por A o B motivo exteriorizar.

Así también, el análisis del Check List evidencia que las medidas correctivas temporales se ejecutan sustituyendo cables o pequeñas partes de las maquinarias, en otras palabras, no existe mantenimiento preventivo alguno. Y, de acuerdo con la dimensión 2 titulada estado de la maquinaria, algunos equipos no poseen ANDON, aquellas señales luminosas que indican cualquier problema en el control de calidad o en el flujo de producción. El sistema de gestión visual ANDON indica el estado a tiempo real de la maquinaria, si se encuentra en condiciones normales o, por algún motivo, presenta averías o problemas mecánicos, si requiere cambios, limpieza o paradas programadas, materiales no conformes, el incumplimiento de la calidad del producto e incluso paradas no programadas en caso de emergencias.

La dimensión 4 exterioriza el hecho de que la entidad no provee a sus operadores una lista de verificación diaria, semanal y mensual, con las que pueda mantener el seguimiento correcto de las maquinarias como tal. Así también, evidencia que rara vez se ejecutan actividades Seiso (limpieza) dentro del área de producción.

En lo que respecta la estandarización se refiere, rara vez se utilizan plantillas y herramientas de mantenimiento estandarizadas y, en la mayoría de los casos, son pocas las veces en las que los operadores conocen bien la maquinaria que operan; realizan los procedimientos sin tener los criterios de validación apropiados.

Así pues, en base a lo anteriormente expuesto, se vislumbra la necesidad de desarrollar, trazar y esbozar un plan de mantenimiento preventivo para el área de producción de productos de limpieza y cuidado personal de la entidad.

4.5 Plan de mantenimiento preventivo

Con el fin de que los procesos de mantenimiento preventivo se ejecuten de manera apropiada, organizada y secuencial, se propone a continuación un Plan de Mantenimiento Preventivo con base a los datos obtenidos de la observación "in situ" y las características de las máquinas que forman las líneas de producción de pastillas ambientales, desinfectantes y artículos varios.

Plan de Mantenimiento Preventivo

Fecha:	mm/dd/aa
Página:	
Revisión:	
Código:	PMP-001-C

1.- Alcance

El plan de mantenimiento preventivo beneficiará de manera directa al área de producción de la entidad evaluada, especialmente a las líneas de producción de pastillas ambientales, desinfectantes de piso y artículos varios que esta posee. Con miras a la disminución de pérdidas monetarias a través de la implementación de este, generando una mayor rentabilidad empresarial y organizacional. Y, salvaguardando los bienes y servicios de la empresa como tal.

2.- Objetivos

2.1.- Objetivo General

Identificar los procesos y tipos de mantenimiento que deben aplicarse para maximizar la disponibilidad y fiabilidad de las máquinas que componen las líneas de producción de pastillas ambientales, desinfectantes de piso y productos secundarios de la entidad evaluada, con el fin de cumplir con los requisitos de producción dentro de los parámetros de calidad y capacidad para los que están diseñados, asegurando el mayor ahorro de los recursos, garantizando la seguridad de los trabajadores y mermando el impacto ambiental.

2.2.- Objetivos Específicos

Los objetivos específicos del plan de mantenimiento propuesto son:

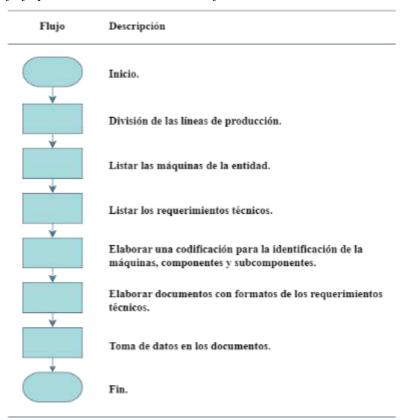
- Reducir los costes de mantenimiento.
- Reducir el coste de las piezas de repuesto y consumibles.
- Acrecentar la disponibilidad de las máquinas.
- Incrementar la fiabilidad de la máquina.
- Reducir la mantenibilidad.
- Reducir el tiempo de producción.
- Incrementar la satisfacción del cliente interno
- Optimizar la planificación del mantenimiento
- Realizar análisis de defectos y averías para reducir su repetitividad.
- Optimizar la capacidad de trabajo en equipo.
- Garantizar la seguridad de los trabajadores.

3.- Levantamiento de la información

Plan de Mantenimiento Preventivo	Fecha:	mm/dd/aa
	Página:	
	Revisión:	
	Código:	PMP-001-C

Para ejecutar el Plan de Mantenimiento Preventivo es necesario conocer el inventario de las máquinas y sus características técnicas; el ítem 4.3 y las tablas 1,2 y 3 detallan dicha información. En caso de agregarse o efectuarse el cambio de una maquinaria, por otra de distinta marca dentro de las líneas de producción antes mencionadas, deberá ejecutarse el flujo de levantamiento de la información representado de manera gráfica por la figura 6.

Figura 6.Diagrama de flujo para el levantamiento de la información



Nota. Imagen elaborada por el autor.

3.3. – División de las líneas de producción

Como se estableció en el ítem 4.2, el área evaluada se conforma por tres líneas de producción; la entidad se caracteriza por tener una superficie física amplia y por la variedad de tipos y tamaños de maquinaria que posee. Por ello, se decidió dividir el espacio físico del área de producción de acuerdo con las líneas que la conforman para

reducir el espacio físico y facilitar la identificación de las máquinas. La representación y el resultado de dicha división se detalla en la tabla 5.

	Fecha:	mm/dd/aa
Dlan da Mantanimianta Duazantiva	Página:	
Plan de Mantenimiento Preventivo	Revisión:	
	Código:	PMP-001-C

Tabla 6.División y codificación de las líneas de producción

División	Código	Subdivisión	Código
		Área de Molino de martillo	01
		Área de mezclador de	02
Línea de producción		paradiclorobenceno	02
de pastillas	01	Área de troqueladora J. Bonals Nº 1	03
ambientales		Área de troqueladora J. Bonals N° 2	04
		Área de Flow pack	05
		Área de selladora de cajas de cartón	06
Línea de producción		Área de Llenadora	01
de desinfectantes de	02	Área de Tapadora	02
piso	02	Área de Etiquetadora	03
piso		Área de selladora de cajas de cartón	04
		Área de llenadora de 10 boquillas N°1	01
		Área de llenadora de 10 boquillas N°2	02
Línea de producción	03	Área de túnel de termo encogido	03
de productos varios	03	Área de etiquetadora varios	04
		Área de llenadora de sachet	05
		Área de llenadora Doy pack	06

Nota. Tabla elaborada por el autor.

De acuerdo con lo detallado en la tabla 5, el área de producción se dividió en 3 distintas secciones. Todas ellas en función de las líneas de producción que posee, a su vez, se subdividió en áreas (área en la que se ubica maquinaria); adjunto a las líneas de producción se ubica el código numérico propuesto por el cual se representarán. De igual forma, la subdivisión de las líneas de producción cuenta cada una con un código numérico. Teniendo como resultado cuatro dígitos numéricos que representarán las líneas de producción y las áreas de la maquinaria que se ubica en ella.

El propósito de caracterizar las líneas de producción y su maquinaria a través de dígitos es facilitar la codificación de la maquinaria al momento de realizar el registro del equipo y el mantenimiento que a este se efectúa.

3.3.1 - Inventario de máquinas

El área de producción evaluada cuenta con 13 máquinas que se detallan en el ítem 4.2 del presente proyecto.

Plan de Mantenimiento Preventivo	Fecha:	mm/dd/aa
	Página:	
	Revisión:	
	Código:	PMP-001-C

3.3.2 – Listado de requisitos técnicos

Los requisitos o especificaciones técnicas son los parámetros que permitirán ejecutar el correcto levantamiento de la información; facilitarán crear una base de datos de las máquinas, componentes y subcomponentes que tendrán que tomarse en cuenta al momento de efectuar cualquier tipo de mantenimiento, especialmente el mantenimiento preventivo. Las especificaciones técnicas revelarán las características de las maquinarias, lo que resulta ventajoso al momento de proporcionarles un correcto mantenimiento; estos requisitos se obtendrán a través del manual de fabricante y los catálogos de los equipos.

Las especificaciones técnicas, se ubicarán como los datos relevantes a tomar en cuenta al momento de efectuar el plan de mantenimiento preventivo, serán el punto de partida para conocer el estado actual de la maquinaria y los cambios que ha esta deberán efectuarse.

3.3.3 – Código de identificación de la maquinaria

Con el objetivo de identificar eficazmente las maquinas que conforman el área de producción, se creará un código con las características que se muestran en la figura 7.

Figura 7.Diagrama de flujo para el levantamiento de la información

XX

XXXX

XX

Los dos primeros dígitos representan la línea de producción a la cual pertenece la máquina.
 Los dos siguientes dígitos representan el área dentro de la cual se ubica la

maquinaria.

• Los cuatro siguientes dígitos representan las iniciales del nombre de la maquinaria.

• Los dos siguientes dígitos representaran el número de máquina (en caso de haber dos o más con el mismo nombre).

Nota. Imagen elaborada por el autor.

Los dos primeros dígitos representan la línea de producción a la cual pertenece la maquinaria a codificar, los dos siguientes representan el área dentro de la cual se

	Fecha:	mm/dd/aa
Dlan da Mantanimianta Dravantiva	Página:	
Plan de Mantenimiento Preventivo	Revisión:	
	Código:	PMP-001-C

ubica; los cuatro dígitos siguientes se obtendrán del inventario de maquinarias de la entidad (ver Tablas 1-3). Los cuatro dígitos son letras que indican el nombre de la máquina, tomando las cuatro primeras letras si el nombre de la máquina es simple, así también, se tomará la letra inicial de cada una de las cuatro primeras palabras si su nombre es compuesto. Si este se conforma de tres palabras, se tomarán las dos primeras letras de la primera palabra y letra de la segunda y tercera palabra, y las dos primeras letras de cada palabra si el nombre de la máquina es de dos palabras.

Los dos dígitos siguientes representarán el número de máquinas con el mismo nombre. La tabla 6 detalla ejemplos de la codificación propuesta.

Tabla 7. *Ejemplos de codificación de las máquinas.*

Máquina	01-05-FLOW-01	02-03-ETIQ-01	03-02-LLBO-02
Línea de producción	Línea de producción de pastillas ambientales.	Línea de producción de desinfectantes de piso.	Línea de producción de productos varios.
Área de la máquina	Área de Flow pack	Área de Etiquetadora	Área de llenadora de 10 boquillas N°2
Nombre de la máquina	Flow pack	Etiquetadora	Llenadora de 10 boquillas
Número	01	01	02

Nota. Tabla elaborada por el autor.

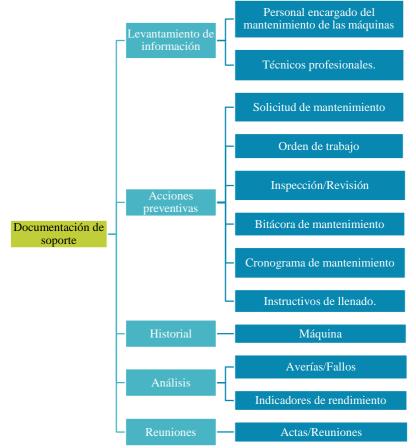
3.3.4 – Documentación de soporte

Para el correcto desarrollo del plan de mantenimiento preventivo, la elaboración de documentos será fundamental, ya que apoyarán los procesos de análisis, control y toma de decisiones del personal de mantenimiento referentes a la conservación de la maquinaria existente. Dichos documentos se establecerán a través del levantamiento de la información, acciones preventivas, registros, análisis y reuniones.

Cabe recalcar que los documentos necesarios para efectuar el mantenimiento preventivo de las maquinarias son los detallados en la figura 8.

Plan de Mantenimiento Preventivo	Fecha:	mm/dd/aa
	Página:	
	Revisión:	
	Código:	PMP-001-C

Figura 8.Documentos requeridos para la ejecución del plan de mantenimiento preventivo



Nota. Imagen elaborada por el autor.

3.3.5 Documentación de registro, seguimiento y control

Se considera imprescindible la conservación de documentos que permitan, por un lado, la verificación de los trabajos realizados, la identificación del responsable del mantenimiento y, por otro, mantener una perspectiva generalizada y un registro de los tipos de mantenimiento realizados, para poder analizar, en posteriores operaciones de mantenimiento, el tipo de piezas sustituidas, la situación previamente observada y los detalles de cada mantenimiento realizado, con el fin de asegurar un proceso de control continuo y, en definitiva, alcanzar los objetivos del mantenimiento preventivo.

Para ello, se utilizarán fichas de control, fichas técnicas que detallen la parte mecanizada y/o técnica del mantenimiento, es decir, los pasos seguidos y las observaciones realizadas. Así también, se utilizarán informes generales para

Plan de Mantenimiento Preventivo	Fecha:	mm/dd/aa
	Página:	
	Revisión:	
	Código:	PMP-001-C

identificar las características generales del mantenimiento realizado, las piezas sustituidas o reparadas, para el seguimiento respectivo (Anexo 1).

3.3.5.1 – Código de identificación de documentos

Para efectuar el correcto procesamiento, documentación y archivado de la información obtenida de manera previa y/o posterior al mantenimiento preventivo realizado, se proponen códigos de identificación de acuerdo con el tipo de datos que se registrarán. La codificación se estructurará tal y como se muestra en la imagen 9 y la tabla 7.

Figura 9.Diagrama de flujo para el levantamiento de la información

XX	Los dos primeros dígitos representan la condición del documento.
XXXX	Los cuatro siguientes dígitos representan el número del documento.
XX	• Los dos siguientes dígitos representan el tipo de documento.
XX	• Los dos siguientes dígitos representarán el nombre del documento.

Nota. Imagen elaborada por el autor.

Tabla 8. *Ejemplo de la codificación de los documentos*

Código	Lectura
DM-0000-RT-MP	Documento de mantenimiento número 0000 de reporte de
Divi-uuuu-Kii-ivii	mantenimiento preventivo de la máquina.
DM-0000-RC-MP	Documento de mantenimiento número 0000 de registro y
DIVI-UUUU-KC-IVIF	control de mantenimiento preventivo de la máquina.
DM-0000-RH-MP	Documento de mantenimiento número 0000 de registro de
DM-0000-KH-MP	historial de mantenimiento preventivo de la máquina.
DM-0000-BT-MA	Documento de mantenimiento número 0000 de bitácora de la
DMI-UUUU-DI-MIA	máquina.

DM-0000-PM-PP	Documento de mantenimiento número 0000 del plan de
DIVI-0000-1 IVI-1 I	mantenimiento preventivo del área de producción.
DM-0000-IT-HM Documento de mantenimiento número 0000 del instructivo	
DM1-0000-11-HM	llenado del historial de mantenimiento.

Nota. Tabla elaborada por el autor.

	Fecha:	mm/dd/aa
Dlan da Mantanimianta Duazantiza	Página:	
Plan de Mantenimiento Preventivo	Revisión:	
	Código:	PMP-001-C

4.- Definiciones

4.1.- Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo es la realización de un sistema de inspecciones habituales proyectadas racionalmente sobre los activos fijos y equipos de la planta, con el objetivo de detectar condiciones inadecuadas o situaciones que podrían causar paradas de producción o un deterioro grave de la maquinaria, los equipos e instalaciones de esta, así también, su objetivo contempla realizar ajustes o reparaciones en las primeras fases de posibles fallos potenciales.

El objetivo del mantenimiento preventivo es maximizar la disponibilidad y la fiabilidad de los equipos mediante inspecciones planificadas y programadas de posibles puntos de falla.

En otras palabras, el mantenimiento preventivo son actividades que se realizan antes de que surja una avería o un desperfecto en la maquinaria, antes de que esta falle. Todo ello ocurre bajo circunstancias fiscalizadas dentro de la entidad en la que se ubican. Una buena organización de mantenimiento que aplica sistemas preventivos tiene las siguientes ventajas:

- Seguridad: Las instalaciones y equipos sometidos a mantenimiento preventivo operan en circunstancias más seguras. Pues, se conoce mejor su condición de funcionamiento u operación y su estado físico.
- <u>Vida útil:</u> Los equipos cuyo mantenimiento es preventivo tienen una vida útil mucho más larga que los equipos cuyo mantenimiento es correctivo.
- Costes de reparación: Los costes de reparación pueden reducirse realizando un mantenimiento preventivo en lugar de correctivo.
- Inventarios: Los sistemas de mantenimiento preventivo pueden reducir el coste de inventarios ya que proporcionan una imagen más precisa de los materiales que más se consumen y su uso puede predecirse en el tiempo.

Carga de trabajo: La carga de trabajo del personal de mantenimiento preventivo es más uniforme que la del mantenimiento correctivo, por lo que se puede reducir la carga de trabajo minimizando las urgencias solicitadas por la maquinaria.

	Fecha:	mm/dd/aa
Plan de Mantenimiento Preventivo	Página:	
Pian de Mantemmento Preventivo	Revisión:	
	Código:	PMP-001-C

 Alcance: Cuanto más complejos sean los equipos y mayores sean los requisitos de fiabilidad, mayor será la necesidad de mantenimiento preventivo.

4.2.- Principios del mantenimiento preventivo

Los principios del plan de mantenimiento preventivo propuesto se enfocarán en la inspección, limpieza y sustitución periódica de piezas y componentes, previendo evitar principalmente el fallo de las partes y materiales que conforman la maquinaria. Su objetivo será establecer óptimas condiciones para su excelente operación.

4.3.- Consideraciones previas

Para efectuar el mantenimiento preventivo de las maquinarias que conforman las líneas de producción evaluadas, se considerarán y tendrán en cuenta los siguientes puntos:

- La periodicidad y/o frecuencia del mantenimiento ayudará a gestionar las intervenciones en la máquina y reducir el número de mantenimientos correctivos.
- Realizar diariamente la inspección visual de la máquina en conjunto con sus componentes, permitirá detectar desperfectos como grietas, fisuras, deterioros, estado de la soldadura de los elementos de fijación, etc.
- La inspección mecánica de la maquinaria será indispensable pues, permitirá detectar a través de distintas herramientas e instrumentos, la funcionalidad de los elementos mecánicos que la conforman.

4.4.- Tipos de inspección

El mantenimiento preventivo considerará distintas inspecciones, entre ellas constan: inspecciones de fallos, averías, anomalías y lubricación. Contempla también el mantenimiento mecánico y eléctrico de los componentes y subcomponentes de las máquinas.

Inspección por fallos

Generalmente los componentes mecánicos de la maquinaria se encuentran sobrecargados y sometidos a una tensión excesiva, lo que los hace susceptibles de

	Fecha:	mm/dd/aa
Plan de Mantenimiento Preventivo	Página:	
Pian de Mantemmento Preventivo	Revisión:	
	Código:	PMP-001-C

sufrir grietas y roturas. Por lo tanto, es fundamental realizar la inspección visual de la maquinaria con el único objetivo de identificar y analizar fallos prematuros.

Las averías más comunes que presentan las máquinas son las siguientes:

- Golpes
- Sobrecargas
- Apriete excesivo
- Falta de limpieza
- Desalineación
- Ajuste inadecuado

Así también, se deberá considerar la situación o el contexto en el que surgen las averías antes mencionadas o por el cual se producen las fallas. Entre estas se encuentran:

Fallos de material

- Desgaste de las piezas por el uso inadecuado de lubricantes. Debe realizarse una evaluación retrospectiva para determinar de antemano el rediseño de las piezas e impedir el desgaste.
- Si el fallo se debe a la corrosión, será imprescindible modificar las características del área en la que se ubica la maquinaria, especialmente su temperatura.
- Si la pieza presenta fallas continuamente, requerirá cambiarse por otra de un material distinto.
- Los procesos de mecanizado deben llevarse a cabo de manera correcta con el objetivo de evitar fisuras y grietas.

Fallos por error humano

 Contratar personal motivado, competente y con experiencia para operar las máquinas.

- Al detectar varios fallos, es necesario impartir charlas y capacitaciones específicas de acuerdo con la máquina en la que se ha detectado el fallo.
- Para reducir el número de errores humanos, hay que adaptar los equipos introduciendo sistemas poka-yoke y a prueba de errores.

	Fecha:	mm/dd/aa
Dlan de Mantenimiente Dreventive	Página:	
Plan de Mantenimiento Preventivo	Revisión:	
	Código:	PMP-001-C

Inspección de condiciones extrañas

Se trata de situaciones que surgen de manera externa y que deben abordarse ejecutando la corrección pertinente para adaptarlas a las necesidades del equipo. En este contexto, hay que analizar los efectos nocivos externos y reducir su impacto.

- Filtros con mayor capacidad de retención de la suciedad para las máquinas instaladas fuera de la entidad.
- Recubrimientos anticorrosión para su uso en máquinas que se oxidan debido a las condiciones climáticas.

Inspección de lubricación

La lubricación de los equipos evita el desgaste de las piezas que están en contacto entre sí. Un uso inadecuado de la lubricación provoca un desgaste por fricción de las piezas y una mala calidad de los equipos. Un exceso de lubricante suele provocar un aumento de la temperatura de la máquina y un desgaste prematuro de los componentes.

Las ventajas de un buen mantenimiento de la lubricación son:

- Reducción de la fricción y el desgaste
- Disipación del calor por fricción
- Mayor vida útil de los rodamientos
- Prevención de la oxidación

Requerimientos de lubricación

Una vez que se registran todas las máquinas y se determina que el equipo forma parte de un programa de mantenimiento preventivo, se debe examinar con más detalle la lubricación del equipo para determinar el lubricante y la frecuencia de lubricación adecuados.

Los principales factores para determinar los requisitos de lubricación son:

 Identificar previamente los puntos de lubricación para seleccionar el lubricante óptimo y la frecuencia de aplicación.

Plan de Mantenimiento Preventivo | Fecha: | mm/dd/aa | Página: | Revisión: | Código: | PMP-001-C

- Limitar el número de lubricantes a unos pocos de buena calidad.
- Inspeccionar el equipo y los sistemas de lubricación para asegurarse de que están en buenas condiciones y sean los convenientes.
- Desarrollar un programa de lubricación adecuado a las características del área de producción, para garantizar la aplicación correcta y oportuna de los lubricantes.
- Evitar la contaminación de los lubricantes durante el almacenamiento y la manipulación.

Para establecer un plan de lubricación como base para la planificación, se deberá utilizar un reporte/informe de lubricación que contenga la siguiente información:

- Descripción de la máquina.
- Piezas por lubricar.
- Sistema de lubricación.
- Lubricante utilizado.
- Frecuencia o análisis de la lubricación.
- Cantidad.

Inspección de averías

El 99% de los fallos son predecibles y, en este caso, se debe realizar un análisis de fallos para identificar las causas que han llevado al fallo del equipo. Para ello, hay que tener en cuenta los siguientes puntos para determinar las causas.

- Un registro detallado de las medidas adoptadas por la persona responsable antes, durante y después del diagnóstico de la avería.
- Las condiciones a las que está expuesta la máquina, como la temperatura, la humedad y la limpieza.
- Detalles de cualquier mantenimiento anterior realizado en el que se haya

encontrado una anomalía.

- El estado de funcionamiento interno resultante del uso de los componentes.
- Registro de los valores con cada uno de los componentes y subcomponentes de la máquina.

	Fecha:	mm/dd/aa
Plan de Mantenimiento Preventivo	Página:	
Pian de Manteminiento Freventivo	Revisión:	
	Código:	PMP-001-C

Mantenimiento mecánico

El mantenimiento mecánico abarca un campo muy amplio pues la mayoría de los sistemas tienen componentes y mecanismos que requieren mantenimiento y revisión en condiciones de funcionamiento u operación.

Los trabajos de mantenimiento mecánico son muy variados, ya que incluyen las siguientes actividades:

- Intervención y valoración.
- Ajuste y calibración.
- Montaje y desmontaje.
- Lavado y limpieza.
- Sujeción.
- Soldadura y laminado.
- Maquinado.
- Tratamientos físicos y térmicos.
- Acabados de las superficies.

Mantenimiento eléctrico

Por lo general, el equipo eléctrico y las redes que lo componen son de un relativo fácil mantenimiento, ya que son pocos los componentes que se mueven permanentemente (excepto los motores) y, por otro lado, los equipos eléctricos utilizan diseños probados que cumplen distintas normas, estándares y reglamentos.

El mantenimiento en esta área abarca instalaciones de conducción, accionamientos, dispositivos de protección, control, medición, señalización, comunicación, motores y transformadores.

4.4.1.- Frecuencia de las inspecciones

La principal influencia en los costes y el ahorro de un programa de mantenimiento preventivo reside en la determinación de la frecuencia de las inspecciones. Las

	Fecha:	mm/dd/aa
Dlan da Mantanimianta Duazantiva	Página:	
Plan de Mantenimiento Preventivo	Revisión:	
	Código:	PMP-001-C

inspecciones excesivas generan gastos innecesarios, mientras que las insuficientes provocan más paradas de emergencia y la sustitución prematura de piezas de repuesto y de recambio. Es necesario un buen equilibrio para lograr una economía óptima.

Para determinar y medir el ciclo de frecuencia óptimo, primero hay que hacer un análisis técnico del equipo en términos de:

- Edad, estado y valores: Los equipos antiguos en mal estado requieren un mantenimiento más frecuente. En el caso de los equipos que están a punto de ser desechados o que pronto quedarán obsoletos, será menos costoso inspeccionar una base de su infraestructura en general que la totalidad de sus partes.
- Severidad del servicio: Se requieren ciclos más cortos para el mismo equipo en aplicaciones severas.
- Requisitos de seguridad: Los equipos con un alto riesgo de accidente requieren una mayor frecuencia de inspección.
- Horas de operación: La mayoría de los fabricantes sugieren ciclos de frecuencia basados en una jornada laboral de ocho horas, mientras que otros sugieren ciclos basados en el uso, como el kilometraje. Se pueden utilizar ambas bases, dependiendo de cuál se consiga primero.
- Susceptibilidad de averías: El estado de los equipos sometidos a vibraciones, sobrecargas o manipulaciones bruscas, deberá someterse a revisiones periódicas que certifiquen su estado o condición de funcionamiento.
- Susceptibilidad de desgaste: Se requerirá comprobar cuán susceptible es la máquina a la exposición de suciedad, fricción, fatiga, esfuerzos o corrosión. Así también, cuál es su vida útil.
- Susceptibilidad a perder ajuste: Si las tolerancias especificadas por el fabricante son demasiado estrictas, el ciclo de inspección debe acortarse. Se

evaluará también cómo afectan a la calidad del producto el mal ajuste y la inadecuada alineación.

4.6- Actividades de mantenimiento preventivo

Las actividades que comprenden el plan de mantenimiento preventivo se enfocarán

Dian de Menteniniente Duenontine	Fecha:	mm/dd/aa
	Página:	
Plan de Mantenimiento Preventivo	Revisión:	
	Código:	PMP-001-C

en las características, necesidades y requerimientos de las máquinas que conforman la línea de producción evaluadas.

4.6.1. Máquina Troqueladora

Las troqueladoras integran características que pueden mejorar significativamente la productividad, como la reducción de los tiempos de preparación y cambio, la velocidad de producción y la potencia de corte, que son factores importantes para lograr un buen rendimiento; pero de nada sirve tener la mejor tecnología si se enfrenta a tiempos de inactividad innecesarios. Para evitar problemas y mantener el sistema en buen estado, se deben tomar las siguientes medidas:

Limpieza

Se recomienda como primero paso eliminar las fibras y restos atrapados en los moldes, plantillas, las camas y otras piezas. Vaciar la cámara donde se acumulan residuos y fragmentos que causan fricción e impiden que el producto se mueva libremente de una parte a otra. Mismos que al desplazarse en la máquina pueden afectar el corte, registro, hendido o plegado del producto final.

Considerando que una troqueladora sucia o atascada puede arruinar la calidad de su producto, por lo que es de vital importancia mantenerla limpia por dentro y por fuera. De acuerdo con el plan de mantenimiento realizado, se provee realizar dicha actividad en un periodo de cada quince días.

Figura 10. *Ejemplo antes y después de la limpieza de una troqueladora Mación*



Nota. Imagen tomada de Vilarnau-Maquinaria (2019).

Dian de Manteninier de Duemantine	Fecha:	mm/dd/aa
	Página:	
Plan de Mantenimiento Preventivo	Revisión:	
	Código:	PMP-001-C

Inspección

La revisión de la maquina con regularidad permitirá detectar pequeños problemas antes de que conviertan en mayores. Las principales tareas de inspección serán:

- Inspección visual y engrase si corresponde, de todas las cadenas y ruedas dentadas a lo largo de los sistemas de alimentación.
- Inspección visual de soldaduras para detectar grietas estructurales.
- Inspeccionar visualmente la presencia de fugas hidráulicas y cualquier fuga en las cajas de cambios.
- Comprobación regular que los pernos y accesorios estructurales estén bien sujetos en toda la máquina.
- Inspección visual de todos los conductos y accesorios electrónicos.

Las tareas mencionadas se realizarán en periodos de cada tres meses.

Engrase

A pesar de que las mismas troqueladoras están equipadas con lubricación automática, es de suma importancia prestar atención de manera regular a la correcta lubricación de la máquina. Para eso, se enlistan las siguientes recomendaciones:

- Engrasar de manera regular todos los accesorios de la maquina tales como cilindros guía, rodamiento de rodillos y motores hidráulicos, barras de pinzas, etc.
- Recargar periódicamente el lubricante del sistema de aire y vaciar el separador de agua.
- Cambiar el aceite según las recomendaciones del proveedor, incluyendo los parámetros ambientales de la ubicación de la máquina.

Sustitución v Reparación

Una propuesta proactiva y temprana es esencial para evitar tiempos de inactividad innecesarios. Sin embargo, no siempre es posible prever todas las averías.

	Fecha:	mm/dd/aa
Plan de Mantenimiento Preventivo	Página:	
Pian de Mantenimento Preventivo	Revisión:	
	Código:	PMP-001-C

Por ello, es vital poder contar con técnicos profesionales, locales y de confianza para resolver las emergencias.

Actividades de mantenimiento

Las actividades de mantenimiento preventivo a realizar en la maquina troqueladora serán aquellas detalladas en las tablas 9,10,11,12 y 13.

Tabla 9. *Actividades diarias*

Actividades diarias

1	Limpieza exterior de maquina y entorno
2	Observación completa de la maquina
3	Limpieza de sensores
4	Verificar barra de pinzas

Nota: Tabla elaborada por el Autor.

Tabla 10.

Actividades semanales

Actividades semanales

1	Limpieza de filtros de aceite
2	Lubricación mediante bombeo de sistema manual

3	Lubricación de rodamiento freno/embrague
4	Lubricación de rodamiento soporte exterior
5	Lubricación de rodamiento de pinzas
6	Lubricación de rodamiento lineal
7	Lubricación de rodamiento de bandeja de salida del producto
8	Verificar aceite del sistema de rotación
9	Limpieza de filtros de aire

Nota: Tabla elaborada por el Autor.

Plan de Mantenimiento Preventivo	Fecha:	mm/dd/aa
	Página:	
	Revisión:	
	Código:	PMP-001-C

Tabla 11.
Actividades mensuales

Actividades mensuales

1	Verificar la tensión de cadenas y barras
2	Limpieza de depósitos y filtros de aceite
3	Verificar condiciones de partes movibles
4	Lubricar cadenas y barras
5	Inspección punzones superior e inferior
6	Inspección de carro dosificador y brazo de expulsión
7	Inspección de correas A51 del motor al eje de transmisión
8	Inspección de ejes, piñón motriz, corona de compresión y palanca de regulación de presión

Nota: Tabla elaborada por el Autor.

Tabla 12. *Actividades anuales*

Actividades anuales

1	Cambio de aceite de la sección de troquelado
2	Verificar tensión de correas de motor principal

Nota: Tabla elaborada por el Autor.

Tabla 13. *Actividades cada 3 años*

Actividades cada 3 años

1 Cambio de correas A51 del motor al eje de transmisión

Nota: Tabla elaborada por el Autor.

4.6.2. Máquina Llenadora

Se ejecutarán actividades de mantenimiento divididas en cuatro grupos:

Inspección

Las tareas de inspección son de vital importancia dentro del plan de mantenimiento, ya que determinan el estado de los equipos que componen la línea de

Dlan de Montenimiente Dueventine	Fecha:	mm/dd/aa
	Página:	
Plan de Mantenimiento Preventivo	Revisión:	
	Código:	PMP-001-C

producción, a la vez que identifican las actividades imprescindibles para prevenir fallos en los equipos, con el fin de evitar tiempos de inactividad y eventos imprevistos que podrían paralizar la línea de proceso en la empresa.

Limpieza

Debido a las circunstancias de humedad en la planta, es necesario mantener una buena limpieza de todos aquellos equipos y componentes que entran en contacto directo o indirecto con el producto, ya que de lo contrario se acorta su vida útil y se averían constantemente durante el funcionamiento diario, afectando directamente al proceso de producción.

Reemplazo

Esta actividad se lleva a cabo junto con las recomendaciones del fabricante y, en particular, con las comprobaciones realizadas por el personal de mantenimiento, ya que muy a menudo los componentes empiezan a fallar entes de lo previsto debido a un manejo inadecuado por parte del operario, a las variaciones de tensión o a las condiciones de funcionamiento del equipo, lo que acelera el proceso normal de desgaste de las piezas o componentes y debe ser sustituido para evitar daños mayores o una parada general del proceso de producción.

Mantenimiento general

El mantenimiento general regular es una parte importante de cualquier plan de mantenimiento e incluye actividades de limpieza, verificación, ajustes, reemplazos, lubricaciones, etc.

Las operaciones mencionadas en párrafos anteriores serán llevadas a cabo por el operador de la línea de producción y/o departamento de mantenimiento, aunque habrá mantenimientos que se los realizará con terceros, en especial cuando se trate de mantenimientos generales.

Actividades de Mantenimiento

Se tiene en cuenta la información proporcionada por los manuales técnicos del equipo;

Plan de Mantenimiento Preventivo	Fecha:	mm/dd/aa
	Página:	
	Revisión:	
	Código:	PMP-001-C

sin embargo, lo más importante se basa en la experiencia de los técnicos especializados. Cabe mencionar que algunos procedimientos pueden llevarse a cabo sin detener la producción, esto último generalmente al final de cada turno de trabajo. También se representará la frecuencia con la que debe realizarse dichos mantenimientos, ya sean diarios, semanales o mensuales (Tabla 14).

Tabla 14. *Maquina Llenadora mantenimiento mensual*

Actividades mensuales

1	Asegurarse que las maquinas queden libres de objetos externo.
2	Realizar limpieza superficial de la estación de trabajo.
3	Revisión de tornillería
4	Revisión de correcto funcionamiento de pantalla y botones.
5	Ver que no existan rupturas o deformaciones de estructura.
6	Revisión de calentamiento de motor
7	Revisión de bandas transportadoras (desgaste, tensión de la banda)
8	Por el operador verificar puntos de engrase

Nota: Tabla elaborada por el Autor.

Las actividades de inspección, limpieza y mantenimiento deben ser realizadas por el operador de la línea de producción, auxiliándose con los técnicos del departamento de mantenimiento de la empresa. Brindar capacitaciones al personal técnico del departamento de mantenimiento actual.

4.6.3. Máquina Tapadora

Existen diferentes tipos de máquinas tapadoras cada una según su clasificación, las mismas pueden sufrir diferentes tipos de complicaciones, en este caso se subrayarán de manera general los problemas más comunes que se encuentran en ellas. Las actividades de mantenimiento son las siguientes:

Inspección

Las actividades de inspección comprenderán los siguientes aspectos:

Dian de Mantaniniante Duamentine	Fecha:	mm/dd/aa
	Página:	
Plan de Mantenimiento Preventivo	Revisión:	
	Código:	PMP-001-C

- Se deberá comprobar la posición del sistema de entrega, una maquina tapadora que funciona correctamente tiene el sistema de entrega en la alineación correcta.
- En caso de cualquier problema, una realineación simple ayudará a clasificar el problema del límite perdido.
- Golpes o vibraciones en el sistema pueden causar el descarrilamiento del sistema de entrega, por lo tanto, se revisará periódicamente el estado de estas.

Limpieza

Los contenedores utilizados en el proceso de producción podrían volcarse y causar derrames de líquido. Para resolver este problema, se debe alinear y ajustar la velocidad de los componentes y de la cinta transportadora, mantener limpia la zona de producción y comprobar la presencia de tapas perdidas que pueden resultar un obstáculo para el propio proceso de producción.

Mantenimiento

Para conseguir un buen uso de la máquina, hay que saber las especificaciones técnicas a la que la misma está destinada. Se describen en la tabla 15 las más

relevantes. Así también, la tabla 16 contiene aquellas actividades de mantenimiento preventivo que deberán realizarse mensualmente.

Tabla 15. *Especificaciones técnicas*

Especificaciones relevantes		
Tamaño de la tapa El tamaño varía en función del tipo de recipiente, se deb especificar la gama de tamaño de tapones al proveedor.		
Rango de torque	Esto determinará la adherencia del tapón a la botella. Las especificaciones dependerán de la sensibilidad de la aplicación.	
Dimensiones	Debe especificar la longitud o la anchura de su máquina en milímetros. Cuanto mayor sea el tamaño, mayor será la máquina.	

	Fecha:	mm/dd/aa
Dlan de Mantanimiente Draventivo	Página:	
Plan de Mantenimiento Preventivo	Revisión:	
	Código:	PMP-001-C

Especificaciones relevantes		
Tamaño de la tapa	El tamaño varía en función del tipo de recipiente, se debe especificar la gama de tamaño de tapones al proveedor.	
Rango de torque	Esto determinará la adherencia del tapón a la botella. Las especificaciones dependerán de la sensibilidad de la aplicación.	
Dimensiones	Debe especificar la longitud o la anchura de su máquina en milímetros. Cuanto mayor sea el tamaño, mayor será la máquina.	
Peso	Necesitará máquinas más pesadas para aplicaciones a gran escala que puedan manejar contenedores más pesados.	
Requisitos de aire	El requisito de aire determinará la presión o fuerza que colocará y apretará la tapa.	
Requisitos eléctricos	Las operaciones de la máquina automática de tapado dependen completamente de la electricidad.	
Tipo de gorra	Su proveedor le proporcionará una máquina que puede cubrir diferentes tipos de tapas.	

Nota: Tabla elaborada por el Autor.

Tabla 16. *Máquina Tapadora mantenimiento mensual*

Actividades mensuales

1	Asegurarse que las maquinas queden libres de objetos externo.
2	Realizar limpieza superficial evitando tapas perdidas.
3	Revisión de cinturones y cintas transportadoras.
4	Revisión de correcto funcionamiento de embragues y cilindros.
5	Mantenimiento de poleas, ejes y piñones
6	Ver que no existan rupturas o deformaciones de estructura.
7	Revisión en cajas de engranajes, motores y otras unidades. (motor)
8	Revisión de bandas transportadoras (desgaste, tensión de la banda)
9	Por el operador verificar puntos de engrase

Nota: Tabla elaborada por el Autor.

	Fecha:	mm/dd/aa
Dlan de Montanimiente Dueventive	Página:	
Plan de Mantenimiento Preventivo	Revisión:	
	Código:	PMP-001-C

4.6.4. Máquina Etiquetadora

Las principales operaciones de mantenimiento de la maquina etiquetadora dependen del tipo, pero en general el funcionamiento es similar en la mayoría de los casos. Sus principales elementos se detallan en la tabla 17.

Tabla 17. *Elementos de etiquetado*

Elementos de etiquetado		
Unidad de control de la orientación de la cinta	Permite alinear correctamente la etiqueta con el eje vertical, garantizando el desenrollado de la bobina y precisión elevada en la colocación de esta.	
Rodillo de arrastre	Garantiza el arrastre de la película hacia el rodillo de corte.	
Rodillo de corte	Corta la etiqueta y la transporta hacia el rodillo de traslado.	
Rodillo de traslado	Su función es retener y transportar la etiqueta hacia el rodillo de cola y luego a la zona de etiquetado.	
Rodillo de goma	Distribuye una delgada capa de goma en los bordes de la etiqueta para que se mantenga firme al envase.	

Nota: Tabla elaborada por el Autor.

En cuanto a las actividades de mantenimiento se refiere, se ejecutarán las siguientes:

Limpieza

Se describen los procedimientos para limpiar la etiquetadora, por lo tanto, las operaciones básicas serán detalladas en la tabla 18.

Tabla 18. *Limpieza de maquina*

Limpieza de maquina		
Prelavado	Para eliminar los residuos	
Lavado	Agua y detergente para eliminar residuos de producto como pegamento u otro material.	
Enjuague final	Realizar el enjuague de la máquina para eliminar los restos de productos químicos.	

Nota: Tabla elaborada por el Autor.

	Fecha:	mm/dd/aa
Plan de Mantenimiento Preventivo	Página:	
rian de Mantenimento Freventivo	Revisión:	
	Código:	PMP-001-C

Es aconsejable utilizar productos fabricados por los proveedores y respetar las instrucciones de uso de cada producto, además de evitar productos nocivos para las mismas maquinas

Actividades de mantenimiento

Las actividades por ejecutar para el mantenimiento de la etiquetadora se describen en las tablas 19, 20, 21 y 22.

Tabla 19. *Actividades diarias*

Actividades diarias

1	Limpieza exterior
2	Electricidad - prueba de puertas de seguridad y botones de emergencia
3	Limpieza filtro de recuperación de pegamento
4	Mantenimiento de filtro

Nota: Tabla elaborada por el Autor.

Tabla 20. *Actividades semanales*

Actividades semanales

1	Limpieza y comprobación de patines
2	Comprobación y limpieza de las tuberías
3	Limpieza de los filtros de control
4	Control de fijación de los elementos de etiquetado
5	Control y limpieza de los elementos de corte
6	Limpieza y lubricación de rodamiento lineal
7	Lubricación de rodamiento de bandeja de salida del producto
8	Limpieza y control de desgastes
9	Limpieza general

Nota: Tabla elaborada por el Autor.

	Fecha:	mm/dd/aa
Plan de Mantenimiento Preventivo	Página:	
Fian de Mantenimento Freventivo	Revisión:	
	Código:	PMP-001-C

Tabla 21. *Actividades mensuales*

Actividades mensuales

1	Limpieza de filtro de pegamento
2	Comprobación de la tensión y el estado de desgaste de la correa
3	Control de desgaste
4	Comprobación de la existencia de pérdidas de aceite en la estructura
5	Control y engrase de la transmisión del rodillo
6	Comprobación del estado de desgaste del engranaje
7	Control y comprobación de la tensión de la cadena
8	Revisión general

Nota: Tabla elaborada por el Autor.

Tabla 22. *Actividades anuales*

Actividades anuales

1	Control de freno y embrague del motor
2	Comprobación del estado de desgaste de los componentes
3	Mantenimiento de las tuberías
4	Comprobación de la tensión de las poleas
5	Control y engrase de la transmisión del rodillo
6	Comprobación de las conexiones eléctricas
7	Revisión general de los platillos y correa de transmisión
8	Revisión de bomba, válvulas y reductores

Nota: Tabla elaborada por el Autor.

Lubricación

Las etiquetadoras suelen trabajar en entornos muy húmedos y con fuertes variaciones de temperatura, por lo que es necesario comprobar periódicamente la plena

Plan de Mantenimiento Preventivo	Fecha:	mm/dd/aa
	Página:	
	Revisión:	
	Código:	PMP-001-C

eficacia de los dispositivos de retención y controlar que no se verifiquen infiltraciones de agua en las cajas de cambio.

En el registro de mantenimiento deberá constar e indicarse a detalle la lubricación realizada (Tabla 24 y 25). Indicando los siguientes puntos:

- ✓ **Puntos por lubricar:** indica el punto de la máquina que se debe lubricar
- ✓ **Frecuencia:** indica la frecuencia de lubricación en horas
- ✓ **Método:** es el modo de realizar la lubricación
- ✓ **Símbolo:** es el tipo de grasa o aceite

Tabla 23. *Tabla de Lubricación*

Puntos por lubricar	Intervalo	Método	Símbolo del lubricante
Rodillo de corte	Anualmente	Sustituir	

Rodillo de desplazamiento	Anualmente	Sustituir	\$
Rodillo de arrastre	Anualmente	Sustituir	*
Rodillo encolador	Bimestral	Sustituir	+
Rodillo principal	Anualmente	Sustituir	•
Cada dos semanas verificar el	nivel de aceite		

Nota: Tabla elaborada por el Autor.

Tabla 24. *Leyenda*

Aplicación	Símbolo	Tipo	Grad. ISO	Viscosidad 40°c	Notas
Aceite para engranajes reductor principal	•				
Aceite para lubricación rodillo de corte y arrastre					
Aceite para rodillo encolador	中		-		

Nota: Tabla elaborada por el Autor.

Plan de Mantenimiento Preventivo	Fecha:	mm/dd/aa
	Página:	
	Revisión:	
	Código:	PMP-001-C

4.6.5. Máquina de Termo encogido

Las principales operaciones de la maquina Túnel Termo encogido dependen del tipo, pero en general el funcionamiento es similar en la mayoría de los casos.

Actividades de mantenimiento

Se ejecutarán actividades de mantenimiento que son las siguientes:

- ✓ El quipo debe estar desconectado para mantenimiento.
- ✓ Limpiar y lubricar de manera frecuente la cadena transportadora y del motorreductor, utilizar el aceite adecuado en base a su temperatura.
- ✓ Realizar limpieza constante de la banda o los ejes. Cuando presenten deterioro pueden afectar la calidad del proceso por lo tanto remplazarlos.
- ✓ Limpiar periódicamente el equipo, evitar derrames al interior del túnel.
- ✓ En los túneles de banda lubricar la cadena del motorreductor.

Las instrucciones de mantenimiento de las partes se detallan en las tablas 25, 26 y 27.

Tabla 25.

Instructivo banda transportadora

Instructivo para reemplazar la banda transportadora

- 1 Ubicar el cierre o punto de la banda transportadora sobre el rodillo tensor.
- 2 Aflojar la tensión de la banda por completo.
- 3 Enderezar la punta del pasador del cierre metálico.
- 4 Con un alicate halar el pasador sosteniendo la banda en su punto.

Nota: Tabla elaborada por el Autor.

Tabla 26.

Instructivo banda transportadora

Montaje y tensión de la banda transportadora 1 Aflojar por completo los tensores. 2 Montar la banda sobre los rodillos. 3 Traslapar los ganchos del cierre. 4 Introducir el pasador.

- 5 Rectificar el centro de la banda con relación al centro del rodillo.
- **6** Tensionar de manera uniforme de cada lado "sin exceder".

Nota: Tabla elaborada por el Autor.

Dian de Mantenimiente Dueventine	Fecha:	mm/dd/aa
	Página:	
Plan de Mantenimiento Preventivo	Revisión:	
	Código:	PMP-001-C

Tabla 27.

Instructivo eje transportadores

	Instructivo para reemplazar ejes transportadores
1	Retirar las guardas protectoras de entrada y salida del transportador.
2	Retirar el empate y la cadena del motorreductor para liberar la cadena del transportador la cual ahora se podrá mover manualmente.
3	Soltar los tornillos que aseguran los rieles inferiores y desplazarlos hacia la salida.
4	Ubicar el eje a cambiar en el punto de recambio situado en la parte inferior
5	Aflojar por completo los dos tornillos tensores de cadena ubicados uno a cada lado para permitir el cambio de los ejes.

Desplazar el eje a cambiar hacia el lado izquierdo, sosteniendo el eslabón de la cadena derecha y abriendo para retirar el eje.
 Proseguir ajustando el tornillo tensor hasta que sobresalga del soporte, montar la cadena del motorreductor y efectuar calibración moderada.
 Montar guardas protectoras.

Nota: Tabla elaborada por el Autor.

Mantenimiento otros

- Panel de control térmico: mantener los botones en buen estado para su correcto funcionamiento, en caso de avería realizar los respectivos cambios.
- Choque térmico: Encender los ventiladores superior e inferior del panel de controles en el momento que empieza el proceso de termo encogido para acelerar el enfriamiento y mejorar la tensión y acabado del empaque.
- Control de flujo de aire: Utilizar la palanca entregada con el equipo para abrir y cerrar las celosías a necesidad. Si el producto tiene baja altura, cerrar los de la parte superior.
- En caso de presentarse problemas en la maquinaria, la tabla 28 detalla posibles soluciones a cada caso que podría ocurrir en su vida útil.

	Fecha:	mm/dd/aa
Plan de Mantenimiento Preventivo	Página:	
Pian de Mantenimento Preventivo	Revisión:	
	Código:	PMP-001-C

Tabla 28. Averías en maquinaria

Síntomas	Causa	Solución	
	El térmico del contactor se disparó.	Reiniciar el térmico ubicado en el contactor del ventilador	
Túnel se apaga o no da	Una fase caída.	en el control. Verificar el voltaje en la 3	
encendido		fase.	
	Parada de emergencia activada	Desactivar la parada de emergencia.	
Túnel se apaga después de estar en funcionamiento un tiempo	Baja de voltaje en la red.	Revisar voltaje. Garantizar estabilidad del voltaje.	
	Térmico descalibrado.	Verificar la calibración.	
Se apaga repetidamente	Daño en motor.	Verificar el consumo contra valor de placa.	
	Térmico no da calibración.	Cambio térmico.	

Cadena o Banda transportadora no funciona	Apagado y encendido rápido del túnel.	Esperar 15 segundos después de apagar para reiniciar, ya que el variador de velocidad requiere tiempo para auto chequeo.
Calentamiento deficiente	El ventilador está girando en sentido contrario al indicado por instalación inadecuada.	Seguir las instrucciones.
Banda transportadora se descentra	Diferente tensión a cada lado.	Balancear la tensión lateral de la banda.
La cadena se oxida o presenta chirridos	Falta de lubricación.	Lubricar cadena periódicamente de acuerdo con el uso con aceite Móvil Pirolube 830 alta temperatura 230°C o su equivalente.
Oxidación acelerada de cadenas y partes del túnel.	Exceso de humedad en el ambiente. Limpieza inadecuada del equipo con aguas tiradas o trapos humedecidos con mezclas con contenidos de químicos como hipoclorito.	Ubicar el equipo en un lugar con ambiente seco. Realizar limpieza cuidadosa con trapos ligeramente humedecidos en agua y seque el equipo después de la limpieza.

Nota: Tabla elaborada por el Autor.

Plan de Mantenimiento Preventivo	Fecha:	mm/dd/aa
	Página:	
	Revisión:	
	Código:	PMP-001-C

4.7- Cronograma de actividades

Las actividades de mantenimiento y la frecuencia con las que deberán realizarse se detallan en las figuras 25-33 del Anexo 4.

Conclusiones

- Mediante esta investigación y propuesta ha sido posible llevar a cabo el objetivo planteado de proponer un plan de mantenimiento preventivo para mejorar el desempeño operacional, sin descuidar la seguridad y tratando de optimizar la productividad de la empresa elaboradora de productos de limpieza y cuidado personal en la ciudad de Guayaquil. Finalmente se ha desarrollado la propuesta basándose no solo en el mantenimiento, sino también considerando cada uno de los procedimientos para dar soporte a cada una de las maquinarias.
- En cuanto a los objetivos específicos, se ha generado información adicional basada en la experiencia profesional de operación y mantenimiento y, en el área de producción se realizó inspecciones y revisiones a las labores de mantenimiento empleadas para a su vez mejorar el funcionamiento y por tanto mejorar la productividad de la industria
- Las observaciones analizadas y expuestas en las maquinarias con mayor deterioro en el área de producción de las tres líneas son consideradas un desgaste en los componentes que al presentar averías pueden generar interrupciones inesperadas. Mediante los resultados obtenidos se establecieron actividades a realizar y su periodicidad de intervención a través del mantenimiento preventivo con el fin de aumentar su productividad y vida útil.
- Por último, en consonancia con la necesidad de estructuración y actividad a largo plazo, se ha planteado el cronograma de mantenimiento preventivo para las diferentes maquinarias de la empresa elaboradora de productos de limpieza y cuidado personal, en el que se plantean las fechas y lapsos de mantenimiento para todo el año.

Recomendaciones

- Tras la aplicación de un plan de mantenimiento preventivo, se recomienda seguir detalladamente cada paso indicado en el mismo, con el objetivo de obtener una mejora en los equipos y de rendimiento. Además, es importante que esta recomendación forme parte de las políticas de la empresa, ya que cada una de ellas integra un sistema que garantiza la consecución de un mantenimiento eficaz combinado con los objetivos de incrementar la vida útil de las maquinarias, evitar averías, y, por tanto, una producción detenida con el propósito de reducir costos e incrementar la productividad a favor de la empresa.
- Se sugiere colocar un sistema de limpieza y lubricación automática para las varias partes de las diferentes maquinarias y equipos y la vez disminuir la carga laborar del personal asignado, el mismo que disminuirá el tiempo de paradas innecesarias en la empresa mencionada.
- Ciertos mantenimientos preventivos que hagan uso de herramientas o equipos específicos deberán ser atendidos por los recursos externos y técnicos especializados.
- Por último, es indispensable que la empresa haga uso de esta propuesta de plan
 de mantenimiento preventivo con su proceso y cronogramas para su buen
 estado y por consecuencia establecer inspecciones diarias, semanales,
 mensuales y anuales donde se analizará el sistema de las maquina su estado
 físico fallas varias, etc., con el fin e aumentar su desempeño operacional.

	Fecha:	mm/dd/aa
Plan de Mantenimiento Preventivo	Página:	
Pian de Manteminiento Preventivo	Revisión:	
	Código:	PMP-001-C

ANEXOS

Figura 11.Plan Anual de Mantenimiento Preventivo del Molino de martillo

PLAN ANUAL DE MANTENIMIENTO DE LINEA PASTILLAS AMBIENTALES

AÑO: ELABORADOR POR: MAQUINA:

									DF M	ART	ILLO																
ITEM		RECUENCIARESPONSABI	BEGUIMIENTO	E	NE	FEB	N	IAR		AB	R	I	ИΑΥ	Jt	JN	JU	L	AGO	SE	P	OCT		N	ov		DIC	
1	Lubricación de chumaceras	Semanal	Programado																		_	Щ		Ш	Ш	\perp	Ш
			Ejecutado																								
2	Limpieza general	Quicenal	Programado																								
		Quicenai	Ejecutado																								
3	Inspección de pernos de tambor de molino (sujeción de discos y ejes de	semanal	Programado Programado																			Ш					
	martillos)		Ejecutado																								
4	Inspección de polea y banda motriz	Semestral	Programado																			Ш				Ш	
	.,		Ejecutado																			Ш					
5	Inspección de martillos y tambor porta	Semestral	Programado																			\coprod		Ш		$oldsymbol{\perp}$	
	martillos		Ejecutado																			Ш					
6	Inspección de criba	Semestral	Programado Programado																								
			Ejecutado																								
7	Inspección y limpieza de sistema	Anual	Programado Programado																								
	eléctrico		Ejecutado																								
8	Cambio de banda motriz	Cada 3 años	Programado							Ш												Ш		Ш	igsquare	\perp	
			Ejecutado							Ш												Ш				$\perp \!\!\! \perp$	
9	Cambio de chumaceras	Cada 5 años	Programado Programado							Ш												Ш				╙	
	Camero de Chamaceras	Cudu 5 unos	Ejecutado																							.	

	Fecha: mm/d	d/aa
Dlan de Montanimiente Draventivo	Página:	
Plan de Mantenimiento Preventivo	Revisión:	
	Código: PMP-	001-C

Figura 12.

Plan Anual de Mantenimiento Preventivo del Mezclador de Paradiclorobenceno

PLAN ANUAL DE MANTENIMIENTO DE LINEA PASTILLAS AMBIENTALES

AÑO: ELABORADOR POR: MAQUINA:

						N	4EZC1	LADO	RDE	PARA	DIC	LOR	DBEN	CEN	0														
ITEN	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	RESPONSABLE	SEGUIMIENTO	EN	E		FEB		MA	R		ABR		I	MAY	JU	JN	JUI	,	AGO	SE	P	OCT	N(V	J	DIC	
1	Limpieza general	Quicenal		Programado																									
1	Limpieza generai	Quicenai		Ejecutado																									
2	Lubricación de chumaceras	Mensual		Programado																									
2	Lubi icación de cilumaceras	iviciisuai		Ejecutado																						i l			
2	Inspección de banda de transmisión	Mensual		Programado																									П
3	inspeccion de banda de transmision	Mensuai		Ejecutado																									П
4	Inspección y limpieza de sistema	Anual		Programado																									П
4	eléctrico (motor)	Alluai		Ejecutado																									П
-	Inspección de chumaceras	Amual		Programado																									П
3	inspeccion de chumaceras	Anual		Ejecutado																									П
-	Cambio de rodamientos-chumaceras	Cada 5 años		Programado																									
0	Cambio de fodamientos-chumaceras	Cada 3 anos		Ejecutado																									

	Fecha:	mm/dd/aa
Plan de Mantenimiento Preventivo	Página:	
Pian de Mantenimiento Preventivo	Revisión:	
	Código:	PMP-001-C

Figura 13.Plan Anual de Mantenimiento Preventivo de la Troqueladora J. Bonals 1 y 2

PLAN ANUAL DE MANTENIMIENTO DE LINEA PASTILLAS AMBIENTALES

ANO:	ELA	BORA	ADOI
POR:	MAO	TINA	

						TROQUI	ELADORA J.B	ONALS 1								
ITEM	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	RESPONSABLE	SEGUIMIENTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	Limpieza y lubricación general	Quincenal		Programado Ejecutado						+++						
2	Inspección de punzones superior e inferior	Trimestral		Programado Ejecutado												
3	Inspección de correas A51 del motor al eje de transmisión	Semestral		Programado Ejecutado												
4	Inspección de ejes, piñon motriz, corona de compresión y palanca de regulación de presión	Semestral		Programado Ejecutado												
5	Inspección de carro dosificador y brazo de expulsión	Trimestral		Programado Ejecutado												
6	Inspección del sistema eléctrico	Anual		Programado Ejecutado												
7	Inspección/cambio de banda de volante de grupo conductor	Anual		Programado Ejecutado												
8	Cambio de correas A51 del motor al eje de transmisión	Cada 3 años		Programado Ejecutado												

Plan de Mantenimiento Preventivo | Fecha: mm/dd/aa | Página: Revisión: | Código: PMP-001-C

Figura 14.

Plan Anual de Mantenimiento Preventivo del Flow pack

PLAN ANUAL DE MANTENIMIENTO DE LINEA PASTILLAS AMBIENTALES

AÑO: ELABORADOR POR: MAQUINA:

	OHA.]	FLOV	WPAG	CK														
ITEN	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	RESPONSABLE	SEGUIMIENTO	ENE	FI	EB		MA	R	ABR	M	AY	JUI	Ŋ	IUL	AG	О	SEP	O	CT	NOV	D	IC
1	Limpieza y lubricación general	Quincenal		Programado																				
	1 1	.		Ejecutado																				
2	Inspección y ajuste de cadena de banda	Trimestral		Programado																				
2	transportadora	Timestrai		Ejecutado																				
	Inspección de rodamientos de			Programado																				
3	mordazas de selladora longitudinal	Semestral		Ejecutado																				
4	Inspección de termocupla de selladora	C t 1		Programado																				
4	longiludinal	Semestral		Ejecutado																				
	Inspección de rodamientos de			Programado																				
5	mordazas de selladora trans versal	Trimestral		Ejecutado																				
	Inspección de termocupla de selladora			Programado																				
6	transfersal	Trimestral		Ejecutado																				
	Inspección/Cambio de cuchillas de			Programado																				
7	selladora transversal y corte	Trimestral		Ejecutado																				
	Inspección y limpieza de sistema	0 . 1		Programado																				
8	eléctrico	Semestral		Ejecutado																				

	Fecha:	mm/dd/aa
Plan de Mantenimiento Preventivo	Página:	
Plan de Mantenimiento Preventivo	Revisión:	
	Código:	PMP-001-C

Figura 15.Plan Anual de Mantenimiento Preventivo de la Encartonadora

PLAN ANUAL DE MANTENIMIENTO DE LINEA PASTILLAS AMBIENTALES

AÑO: ELABORADOR POR: MAQUINA:

	UINA:					ENCA	RTONA																
ITEN	1 ACTIVIDAD	FRECUENCIA	RESPONSABLE	SEGUIMIENTO	ENE	FE	В	MAR	1	ABR	M	IAY	JUN	JUL	AGC)	SEP	O	CT	1	NOV		DIC
1	Limpieza y lubricación general	Semanal		Programado Ejecutado																H		\mathbf{H}	
2	Inspección de la banda alimentadora de producto	Semanal/cada cambio de formato		Programado Ejecutado																Ħ	#	Ħ	#
3	Inspección del sistema de succión y formado de caja	Semanal/cada cambio de formato		Programado Ejecutado																		Ħ	
4	Inspección del sistema de empuje de producto al interior de la caja	Semanal/cada cambio de formato		Programado Ejecutado																		Ħ	
5	Inspección del sistema de cierre de caja	Semanal/cada cambio de formato		Programado Ejecutado																	\blacksquare	H	
6	Inspección del sistema de cierre de caja	Semanal/cada cambio de formato		Programado Ejecutado																	\blacksquare		
7	Cambio de rodamientos del sistema de cierre de caja frontal y posterior	Cada 3 años		Programado Ejecutado																	+	Ħ	
8	Inspección y limpieza de sistema eléctrico	Anual		Programado Ejecutado																H	+	H	\mp

Plan de Mantenimiento Preventivo | Fecha: mm/dd/aa | Página: Revisión: | Código: PMP-001-C

Figura 16.

Plan Anual de Mantenimiento Preventivo de la Selladora de Cartón

PLAN ANUAL DE MANTENIMIENTO DE LINEA PASTILLAS AMBIENTALES

AÑO:

ELABORADOR POR:

MAQUINA: MOLINO DE MARTILLO

								SEI	LLA	DOR.	A DE	CAF	RTÓN																		
ITEM	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	RESPONSABLE	SEGUIMIENTO	I	ENE	Fl	EB		M	AR		AB	R	1	MAY	JUN	1	IUL	AG	0		SEP		(OCT	N	ov		DIC	
1	Limpieza y lubricación general	Semanal		Programado Ejecutado																								\pm	\exists	\pm	
2	Inspección de la banda alimentadora de producto	Semanal/cada cambio de		Programado Ejecutado																								\pm	\coprod	\pm	Ы
3	Inspección de las correas de transmisión	Semanal/cada cambio de		Programado Ejecutado																								\pm	\exists	\pm	Н
4	Inspección del marco de mástiles dobles	Semanal/cada cambio de		Programado Ejecutado																								\pm	\exists	\pm	Н
5	Inspección de los rodillos de presión laterales	Semanal/cada cambio de		Programado Ejecutado																								+	\forall	+	H
6	Inspección de las patas telescópicas de aluminio extruido con guía milimétrica	Semanal/cada cambio de formato		Programado Ejecutado																											
7	Inspección de cabezales (sumistro de cinta)	Semanal/cada cambio de formato		Programado Ejecutado																											
8	Inspección y limpieza de sistema eléctrico	Anual		Programado Ejecutado														H				H		H				=	$oxed{H}$	\vdash	H

Figura 17.

Plan anual de Mantenimiento Preventivo de Llenadora

PLAN ANUAL DE MANTENIMIENTO DE LINEA DESINFECTANTES DE PISO

AÑO: ELABORADOR POR: MAQUINA:

	Lubricación general de automotores, equipos y maquinaria con partes moviles, rotulas Programado Programado Programado Programado Programado Programado Programado Programado																										
TE	ACTIVIDAD FRECUENCIA RESPONSABLE SEGUIMIENTO ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT NOV DIC Limpica y aseo Semanal Lubricación general de atomotores, equipos y maquinaria con partes moviles, rotulas Programado Ejecutado Programado Ejecutado Fregramado Ejecutado Eje																										
1	Limpieza y aseo	Semanal		Programado																			T			П	\Box
1				Ejecutado																							
2	automotores, equipos y maquinaria con partes	Quicenal																									
Η.		_				+						t		tt	1 1	+		1 1		$\pm \pm$	_		++		\pm	+	_
3	Inspecciones periodicas	semanal				1 1						H		t					+ +				++			$\dashv \dashv$	\neg
	Cambio de piezas y			Programado																						\Box	
4		Semestral		Ejecutado																							
_	Ajustes y calibraciones	Semestral		Programado																			T			П	
'	Ajusies y calibraciones	Semestrai		Ejecutado																							
6	Supervisión y control a	Cada año		Programado																							
L	través de validaciones	Caud dilo		Ejecutado																							

Plan de Mantenimiento Preventivo Fecha: mm/dd/aa Página: Revisión: Código: PMP-001-C

Figura 18.

Plan anual de Mantenimiento Preventivo de Tapadora

PLAN ANUAL DE MANTENIMIENTO DE LINEA DESINFECTANTES DE PISO

AÑO:

ELABORADOR POR: MAQUINA:

										TAF	PADORA															
T	M ACTIVIDAD	FRECUENCIA	RESPONSABLE	SEGUIMIENTO	ENE	2	FE	EB	MAR		ABR	MAY		Л	JN	JUL	,	A	GO	SE	P	OCT	N	ov	DIO	S
1	Limpieza area y maquinaria	Semanal		Programado Ejecutado																						
2	Mantenimiento de poleas, ejes y piñones	Quicenal		Programado Ejecutado				H												H						\blacksquare
3	Inspecciones periodicas	semanal		Programado Ejecutado		+																				
4	Cambio de piezas y partes y reparaciones menores	Semestral		Programado Ejecutado																						
	Revisión cajas de engranajes	Semestral		Programado Ejecutado									\mathbf{H}		H					H						\blacksquare
6	Supervisión y control de motor en maquinaria	Cada año		Programado Ejecutado																						

	Fecha:	mm/dd/aa
Plan de Mantenimiento Preventivo	Página:	
Pian de Mantenimiento Preventivo	Revisión:	
	Código:	PMP-001-C

PLAN ANUAL DE MANTENIMIENTO DE LINEA DESINFECTANTES DE PISO

Figura 19. *Plan anual de Mantenimiento Preventivo de Etiquetadora*

AÑO: ELABORADOR POR: MAQUINA: ETIQUETADORA												
SEP												
'												

 Tabla 29. Cronograma general de mantenimiento

			Е	NE				FE	В			N	1AR			Δ	\BR	₹			M	AY			J	UN			JI	UL			Α	GO			SI	EP			0	СТ			N	ov			D	IC	
	Actividad	1	2	3	4	1	L	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	3 4	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	_	4
ea	Lu																																																		
Línea	Li																																																		
	Insp																																																		
	Selec																			Ì																															
	Li																																																	П	
pisc	Insp																																																		
es de	Lu																																																		
ante	Man																																																		
Desinfectantes de piso	Cal y Reg.																																																		
De	To, Fr y Sus																																																		
	Li																																																		
Productos varios	Con																																																		
ucto	ChT																																																		
Prod	Cdp																																																		
	Cal																																																		
	SyE																																																		

Tabla 30. Leyenda

	Leyenda
Cal	Calibración
Cdp	Cambio de piezas
Con	Controles
ChT	Chequeo térmico
Insp	Inspección
Li	Limpieza
Man	Mantenimiento
Reg.	Regulaciones
Selec	Sistema eléctrico
\mathbf{SyE}	Supervisión y Evaluaciones
To, Fr y Sus	Torneado, fresado y sustituciones

	Fecha:	mm/dd/aa
Plan de Mantenimiento Preventivo	Página:	
Pian de Mantenimento Preventivo	Revisión:	
	Código:	PMP-001-C

Figura 20.

Plan anual de Mantenimiento Preventivo de Túnel Termo encogido

PLAN ANUAL DE MANTENIMIENTO DE LINEA PRODUCTOS VARIOS

AÑO: ELABORADOR POR: MAQUINA:

	TUNEL TERMOENCOGIDO																																	
ITEN	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	RESPONSABLE	SEGUIMIENTO	E	ENE		FI	EB		M	AR		AI	3R	MA	Y	JUN		J	UL	A	GO	S	EP		00	T		NO'	V		DIC	C .
1	Limpieza y aseo	Semanal		Programado																														
1				Ejecutado																														
2	Chequeo térmico	Quicenal		Programado Ejecutado																														
3	Control de flujo de aire	semanal		Programado																									\Box	エ		⇉	丰	Ҵ
	-			Ejecutado							\perp						\perp		Ш							_		Щ.	$\bot \bot$	_	ш			4
	Cambio de piezas y			Programado																								Щ.	$\bot \bot$					
	partes y reparaciones menores	Semestral		Ejecutado																														
-	Ajustes y calibraciones	Semestral		Programado																											\Box			\Box
		Scinestiai		Ejecutado																														
6	Supervisión y control a	a Cada año		Programado																														
0	través de validaciones			Ejecutado																														

	Fecha:	mm/dd/aa
Dlan de Mantenimiente Proventivo	Página:	
Plan de Mantenimiento Preventivo	Revisión:	
	Código:	PMP-001-C

Formatos

Los formatos propuestos para ejecutar de manera correcta el Plan de Mantenimiento Preventivo se detallarán a través de la tabla 31.

Tabla 31. Formatos del Plan de Mantenimiento Preventivo

Código	Formato
DM-0000-RT-MP	Reporte de mantenimiento preventivo de la máquina.
DM-0000-RC-MP	Registro y control de mantenimiento preventivo de la
DM-0000-RC-MI	máquina.
DM-0000-RH-MP	Registro de historial de mantenimiento preventivo de la
DMI-0000-KII-MII	máquina.
DM-0000-BT-MA	Bitácora de la máquina.
DM-0000-PM-PP	Plan de mantenimiento preventivo del área de producción.
DM-0000-IT-HM	Instructivo de llenado del historial de mantenimiento.

Nota. Tabla elaborada por el autor.

Todos y cada uno de los formatos ya mencionados se presentan de manera gráfica mediante las figuras 21-25.

	Fecha:	mm/dd/aa
Plan de Mantenimiento Preventivo	Página:	
Pian de Mantennmento Preventivo	Revisión:	
	Código:	PMP-001-C

Figura 21.
Formato de reporte de mantenimiento

•	dinenimienio		
Maquina:			Línea:
Ejecutado Por:			
Fecha de Inicio:	Fecha Final:		
Hora de Inicio:	Hora Final:		Total de Horas:
Tipo de Mantenimiento:	Correctivo		Preventivo
	Descripción de	el Mantenim	iento
Material Mantenimient		Costo de	e los Materiales/Repuestos
1	•		
2			
3			
4			
5			
6			
	Foto	grafías	
Ejecutado Por:	Revisado-A	probado:	

	Fecha:	mm/dd/aa
Plan de Mantenimiento Preventivo	Página:	
Pian de Mantenninento Preventivo	Revisión:	
	Código:	PMP-001-C

Figura 22.

Formato de registro y control del Plan de Mantenimiento Preventivo

PLAN MAESTRO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO REGISTRO Y							
CONTROL							
Código Nombre Ubicación							

Mes	,	Sen	nan	a	Frecuencia		Observaciones		
ivies	1	2	3	4	Men.	Trim.	Sem.	Anu.	Observaciones
Ene.									
Feb.									
Mar.									
Abr.									
May.									
Jun.									
Jul.									
Ago.									
Sep.									
Oct.									
Nov.									
Dic.									

OBSERVACION: los mantenimientos se realizarán teniendo en cuenta las inspecciones generales y el estado de condición de las partes o elementos, así como la vida útil recomendada.

Simbología					
L: Lubricación	N: Inspección	IG: Inspección general			
M: Mecánico	R: Reparación	MGA: Mtto general anual			
E: Eléctrico	A: Aseo	MPS: Mtto parcial semestral			
EE: Electrónico	C: Cambio	P: Pendiente			
H: Hidráulico	CP: Completar				

Elaborado Nombre:	Revisado Nombre:	Aprobado Nombre:
Firma	Firma	Firma

	Fecha:	mm/dd/aa
Dlan de Mantanimiente Dreventive	Página:	
Plan de Mantenimiento Preventivo	Revisión:	
	Código:	PMP-001-C

Figura 23.

Bitácora de Mantenimiento

BITACORA DE MANTENIMIENTO

Tipo de Documento:	Código:
Nombre:	Versión:
Responsabilidad por aplicación:	
	•

Casilla	Descripción
Nombre del Equipo o	
Maquinaria	
Descripción	
Responsable del Equipo	
Código	
Ubicación	
Marca	
Referencia	
Potencia	
Voltaje	
Año de Adquisición	
Cuenta con Manual	
Ubicación del Manual	

Descripción Del Mantenimiento Preventivo Necesario			
Actividad			
Periodicidad			
Materiales Por Utilizar			

Historial De Mantenimientos Realizados			
Fecha del Mantenimiento			
Descripción del Mantenimiento			
Avería o daño encontrado			
Repuestos			
Nombre del responsable del Mantenimiento			

Observaciones sobre el estado de la máquina o equipo			
Fecha			
Observaciones encontradas			
Nombre del responsable del Mantenimiento			

				Fecha:	mm/dd/aa	
				Página:		
Plan de Mantenimiento Preventivo			Revisión:			
				Código:	PMP-001-C	
				, 0	1	
Figura 24.						
Formato de reg	istro para el historial de mo	antenimiento				
Tipo de docu	imento:					Código:
Nombre:						
Responsabil	idad por aplicación:					
	1 1	I				
Nombre del	equipo o maquinaria:					
Descripción:						
		l				
Responsable	e del equipo:			Marca del motor:		
Código:	Marca de máquina:			Voltaje:		
	Potencia del motor:			N° de serie:		
Ubicación:	Potencia máquina:			Año de adquisición:	Mm/	dd/ aa
	_					
Cuenta con	Si No	 	1			
manual:	Si No	Ubicación del man	uai			
		Descripción del mantenimi	ento preventivo	necesario		
	Activid	lad	Periodicidad	Materia	les a utilizar	

	Fecha:	mm/dd/aa
Dlan de Mantanimiente Dueventine	Página:	
Plan de Mantenimiento Preventivo	Revisión:	
	Código:	PMP-001-C

Fecha		Historial de mantenimientos	realizados	
Mm/dd/aa	Descripción del mantenimiento	Avería o daño encontrado	Repuestos	Nombre del responsable del mtto.
Fecha		Historial de mantenimientos	realizados	
Mm/dd/aa	Descripción del mantenimiento	Avería o daño encontrado	Repuestos	Nombre del responsable del mtto.

Fecha Mm/dd/aa	Observaciones sobre el estado de la maquinaria o equipo	Nombre del responsable del mtto.

	Fecha:	mm/dd/aa
Plan de Mantenimiento Preventivo	Página:	
Pian de Mantenimento Preventivo	Revisión:	
	Código:	PMP-001-C

Figura 25.
Instructivo de llenado del registro para el historial de mantenimiento

Tipo de documento:	Código:
Nombre:	Versión:
Responsabilidad por aplicación:	Página: de

Casillas	Descripción
Nombre del equipo o maquinaria	Nombre completo como se denomina al equipo.
Descripción	Descripción general de la funcionalidad del equipo.
Responsable del equipo	Nombre de la dependencia responsable del funcionamiento del equipo.
Código	Número de la plaqueta de identificación
Ubicación	Descripción del edificio/Piso en donde se encuentra ubicado.
Marca	Descripción como está marcado el equipo según fabricante/Nombre del fabricante
Referencia	Nombre más detallado del equipo
Potencia	Potencia con que funciona el equipo.
Voltaje	Cantidad de voltaje con que debe operar.
Año de adquisición	Año en el que fue adquirido, o ingresado a la entidad.
Cuenta con manual	Señalar afirmativo o negativo si se cuenta con el manual de funcionalidad o técnico.
Ubicación del manual	Donde se encuentra ubicado el manual de funcionamiento.

Descripción o	lel mantenimiento preventivo necesario
Actividad	Descripción de la actividad a realizar.
Periodicidad	Descripción de la periodicidad con que se le debe realizar el mantenimiento.
Materiales a utilizar	Descripción general de herramientas o insumos o materiales necesarios para su mantenimiento.

Histor	ial de mantenimientos realizados
Fecha del mantenimiento	Descripción de la fecha de los mantenimientos realizados.
Descripción del mantenimiento	Descripción general de los mantenimientos realizados.
Avería o daño encontrado	Descripción del diagnóstico encontrado.
Repuestos	Descripción de los repuestos necesarios, utilizados durante el mantenimiento.
Nombre del responsable del	Nombre de la empresa o funcionario quien realizó el
mantenimiento	mantenimiento.

Observacione	s sobre el estado de la máquina o equipo
Fecha	Fecha en la que se encontró alguna avería o sugerencia a tener en cuenta.
Observaciones encontradas	Descripción general a las observaciones encontradas durante la revisión.

Nombre del responsable o	del
mantenimiento	

Nombre de la empresa o funcionario quien realizó el mantenimiento.

Anexo 1.

Lista de Chequeo

]	LISTA DE	CHEQUEO			
Departamento	<u>):</u>	Área c	le produccio	ón .	Rev:		
Coordinador/	Área:				Fecha:		
Metodología d	le la pi		T _	ı		1 .	
		Sí	3	ł	No No Aution	0	
Face	N°	Punto de Inspección	3		No Aplica	_	
<u>Fase</u>	_	Hay retrasos en la entrega				Ptos.	
	1	Causada por una condición de		inestable.			
	2	Es difícil mantener el prog Causada por una condición de					
	3	Hay preocupación del clie Causada por una condición de					
	4	La tasa de defectos de cal Causada por la dispersión de la					
	5	Es baja la tasa de rendimi Dificultades de cambio, configu		rsión de precisión.			
sop	6	Es alta la tasa de desecho: Causa de alta tasa de defectos		ajuste de configuración.			
1. Resultados	7	Hay problemas de maquin Causado por problemas cuya re	aria a men	udo.			
1. R	8	Hay paradas de menos de Parada de Choko-tei: Detención	Chokotei	a menudo.			
	9	Si se ejecuta en la velocid			s.		
		Causado por que aun no detier	idose la máq	uina, no puede mantener l	a velocidad estándar.		
	10	Lleva mucho tiempo ajusta Debido a las dificultades en la					
	11	Lleva mucho tiempo resol Debido al bajo nivel de habilid		pso.			
	12	La maquinaria está sucia. Debido a la no actividad de Se	iso.				
	Total						0,00
	1	Se diseña la prevención de	e dispersió	n.			
	2	Faltan pernos y tuercas en Las medidas correctivas t			aphles u otres		
	3	pequeñas partes de las ma Se dejan anormalidades.	-	•	cables u otras		
	4	Los tableros de mando se Letras, opciones y números bor		•	nes.		
	5	Los manómetros marcan	valores apr	opiados y dentro del r	ango.		
	6	Las bandas transportador Roturas, daños por aprisionam		-	lo.		
'ë	7	Las boquillas de la maqui Obstrucción, presión, caudal, es			do.		
inar	8	Los engrasadores marcan					
2. Estado de la Maquinaria	9	La máquina tiene placa de información necesaria.		-			
e la	10	Nombre, fecha de instalación, r		persona responsable (ope	rador).	+	
p op	10	La maquinaria posee ANI La maquinaria de parada		o de la muestra		+	
Esta	11	El término de parada, apagado Maquinaria tiene los gráfi	programado	, bajo mantenimiento, en i	reparación.		
	12	Salida por hora, tasa de ruptur	a, índice de f	recuencia de parada, Tiem	po de cambio.		
	13	La maquinaria tiene la eti Tiempo de engrase, tipo de ace	-	ngrase.			
	14	La maquinaria tiene una i Rojo y amarillo.	ndicación d	e color para el peligro	•		
	15	La construcción de la máq Fácil de comprobar, Seiso y en	•	nsidera para mantenim	niento.		
	16	Las anormalidades no son Electricidad, Presión atmosféric Movimiento anormal, Vibración anormal, Ruido extraño, Decolo.	a, Fuga de ai , Inclinación,	re, Presión del aceite, Fuga Desgaste, Batido, Fuga, D			
	Total						0,00

Hay un departamento de mantenimiento. La maquinaria tiene una tabla de programación de mantenimiento. Registra el último control y/o mantenimiento realizado y el próximo chequeo regular o mantenimiento (tipo de mantenimiento). Hay un libro de control de mantenimiento de maquinaria. Registro de relación de avería, índice de frecuencia de parada de la máquina, inspección y reparación, revisión, fecha y hora, tiempo empleado y descripción. Registro individual. El operador usa listas de verificación diarias, semanales y mensuales. Listas marcadas y firmadas por el operador, el supervisor y gerente. Se ejecutan actividades Seiso (Área de producción incluyendo las maquinarias). Se establecen periodos dependiendo el tipo de maquinaria. 6 Se efectúa el mantimiento adecuado de los filtros hidráulicos. Los instrumentos de medición están verificados. Calibración y etiqueta regulares. Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	productividad. Salida por hora, rendimiento de la máquina, funcionamiento de la máquina, rendimiento de la máquina con velocidad, avería, frecuencia de parada de la máquina, tiempo de cambio. El Mantenimiento Preventivo Total es un tema gerencial. mantenimiento. Se realiza control de inventario de piezas de repuesto. Incluye el presupuesto. La actividad grupal está activa. Círculo de QC, kaizen grupal, comité de seguridad, actividad 5Ss. se efectuó la evaluación de habilidades al personal que ejecuta actividades de mantenimiento. Se efectuó la evaluación de habilidades a los operadores de las maquinarias. Total 1 Hay un departamento de mantenimiento. La maquinaria tiene una tabla de programación de mantenimiento. 2 Registra el áltimo control yo mantenimiento realizado y el próximo chequeo regular o mantenimiento (tipo de mantenimiento). Hay un libro de control de mantenimiento de maquinaria. Registro de relación de avería, índice de frecuencia de parada de la máquina, inspección y reparación, revisión, fecha y hora, tiempo empleado y descripción. Registro individual. El operador usa listas de verificación diarias, semanales y mensuales. Listas marcadas y firmadas por el operador, el supervisor y gerente. Se ejecutan actividades Seiso (Área de producción incluyendo las maquinarias). Se establecen periodos dependiendo el tipo de maquinaria. 6 Se efectúa el mantimiento adecuado de los filtros hidráulicos. Calibración y etiqueta regulares. Total O,000
Salida por hora, rendimiento de la máquina, funcionamiento de la máquina, rendimiento de la máquina con velocidad, avería, frecuencia de parada de la máquina, tiempo de cambio. 2 El Mantenimiento Preventivo Total es un tema gerencial. 3 mantenimiento. 4 Se realiza control de inventario de piezas de repuesto. Incluye el presupuesto. 5 La actividad grupal está activa. Círculo de QC, kaizen grupal, comité de seguridad, actividad 5Ss. 6 Se efectuó la evaluación de habilidades al personal que ejecuta actividades de mantenimiento. 7 Se efectuó la evaluación de habilidades a los operadores de las maquinarias. Total 1 Hay un departamento de mantenimiento. La maquinaria tiene una tabla de programación de mantenimiento. 2 Registra el áltimo control y/o mantenimiento realizado y el próximo chequeo regular o mantenimiento (tipo de mantenimiento). Hay un libro de control de mantenimiento de maquinaria. 3 Registro de relación de avería, índice de frecuencia de parada de la máquina, inspección y reparación, revisión, fecha y hora, tiempo empleado y descripción. Registro individual. 4 El operador usa listas de verificación diarias, semanales y mensuales. Listas marcadas y firmadas por el operador, el supervisor y gerente. 5 Se ejecutan actividades Seiso (Área de producción incluyendo las maquinarias). 5 Se establecen periodos dependiendo el tipo de maquinaria. 6 Se efectúa el mantimiento adecuado de los filtros hidráulicos. 7 Calibración y etiqueta regulares. Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	Salida por hora, rendimiento de la máquina, funcionamiento de la máquina, rendimiento de la máquina con velocidad, avería, frecuencia de parada de la máquina, tiempo de cambio. 2 El Mantenimiento Preventivo Total es un tema gerencial. 3 mantenimiento. 4 Se realiza control de inventario de piezas de repuesto. Incluye el presupuesto. 5 La actividad grupal está activa. Círculo de QC, kaizen grupal, comité de seguridad, actividad 5Ss. 6 Se efectuó la evaluación de habilidades al personal que ejecuta actividades de mantenimiento. 7 Se efectuó la evaluación de habilidades a los operadores de las maquinarias. Total 1 Hay un departamento de mantenimiento. La maquinaria tiene una tabla de programación de mantenimiento. Registra el último control y/o mantenimiento realizado y el próximo chequeo regular o mantenimiento (tipo de mantenimiento). Hay un libro de control de mantenimiento de maquinaria. Registro de relación de avería, índice de frecuencia de parada de la máquina, inspección y reparación, revisión, fecha y hora, tiempo empleado y descripción. Registro individual. 4 El operador usa listas de verificación diarias, semanales y mensuales. Listas marcadas y firmadas por el operador, el supervisor y gerente. 5 Se ejecutan actividades Seiso (Área de producción incluyendo las maquinarias). Se establecen periodos dependiendo el tipo de maquinaria. 6 Se efectúa el mantimiento adecuado de los filtros hidráulicos. Los instrumentos de medición están verificados. Calibración y etiqueta regulares. Total
Population of the control de mantenimento de mantenimento de la maquina, itempo de cambio. 2 El Mantenimiento Preventivo Total es un tema gerencial. 3 mantenimiento. 4 Se realiza control de inventario de piezas de repuesto. Incluye el presupuesto. 5 La actividad grupal está activa. Círculo de QC, kaizen grupal, comité de seguridad, actividad 5Ss. 6 Se efectuó la evaluación de habilidades al personal que ejecuta actividades de mantenimiento. 7 Se efectuó la evaluación de habilidades a los operadores de las maquinarias. Total 1 Hay un departamento de mantenimiento. La maquinaria tiene una tabla de programación de mantenimiento. Registra el último control y/o mantenimiento realizado y el próximo chequeo regular o mantenimiento (tipo de mantenimiento). Hay un libro de control de mantenimiento de maquinaria. 3 Registro de relación de avería, índice de frecuencia de parada de la máquina, inspección y reparación, revisión, fecha y hora, tiempo empleado y descripción. Registro individual. 4 El operador usa listas de verificación diarias, semanales y mensuales. Listas marcadas y firmadas por el operador, el supervisor y gerente. 5 Se ejecutan actividades Seiso (Área de producción incluyendo las maquinarias). Se establecen periodos dependiendo el tipo de maquinaria. 6 Se efectúa el mantimiento adecuado de los filtros hidráulicos. Calibración y etiqueta regulares. Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	rendimiento de la máquina con velocidad, avería, frecuencia de parada de la máquina, tiempo de cambio. 2 El Mantenimiento Preventivo Total es un tema gerencial. 3 mantenimiento. 4 Se realiza control de inventario de piezas de repuesto. Incluye el presupuesto. 5 La actividad grupal está activa. Circulo de QC, kaizen grupal, comité de seguridad, actividad 55s. 6 Se efectuó la evaluación de habilidades al personal que ejecuta actividades de mantenimiento. 7 Se efectuó la evaluación de habilidades a los operadores de las maquinarias. Total 1 Hay un departamento de mantenimiento. La maquinaria tiene una tabla de programación de mantenimiento. 2 Registra el último control y/o mantenimiento realizado y el próximo chequeo regular o mantenimiento (tipo de mantenimiento). Hay un libro de control de mantenimiento de maquinaria. 3 Registro de relación de avería, índice de frecuencia de parada de la máquina, inspección y reparación revisión, fecha y hora, tiempo empleado y descripción. Registro individual. 4 El operador usa listas de verificación diarias, semanales y mensuales. Listas marcadas y firmadas por el operador, el supervisor y gerente. 5 Se ejecutan actividades Seiso (Área de producción incluyendo las maquinarias). Se establecen periodos dependiendo el tipo de maquinaria. 6 Se efectúa el mantimiento adecuado de los filtros hidráulicos. Calibración y etiqueta regulares. Total 0,000
máquina, tiempo de cambio. 2 El Mantenimiento Preventivo Total es un tema gerencial. 3 mantenimiento. 4 Se realiza control de inventario de piezas de repuesto. Incluye el presupuesto. 5 La actividad grupal está activa. Círculo de QC, kaizen grupal, comité de seguridad, actividad 5Ss. 6 Se efectuó la evaluación de habilidades al personal que ejecuta actividades de mantenimiento. 7 Se efectuó la evaluación de habilidades a los operadores de las maquinarias. Total 1 Hay un departamento de mantenimiento. La maquinaria tiene una tabla de programación de mantenimiento. 2 Registra el último control y/o mantenimiento realizado y el próximo chequeo regular o mantenimiento (pudo de mantenimiento). Hay un libro de control de mantenimiento de maquinaria. 3 Registro de relación de avería, índice de frecuencia de parada de la máquina, inspección y reparación, revisión, fecha y hora, tiempo empleado y descripción. Registro individual. 4 El operador usa listas de verificación diarias, semanales y mensuales. Listas marcadas y firmadas por el operador, el supervisor y gerente. 5 Se ejecutan actividades Seiso (Área de producción incluyendo las maquinarias). 5 Se establecen periodos dependiendo el tipo de maquinaria. 6 Se efectúa el mantimiento adecuado de los filtros hidráulicos. Calibración y etiqueta regulares. Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	máquina, tiempo de cambio. 2 El Mantenimiento Preventivo Total es un tema gerencial. 3 mantenimiento. 4 Se realiza control de inventario de piezas de repuesto. Incluye el presupuesto. 5 La actividad grupal está activa. Círculo de QC, kaizen grupal, comité de seguridad, actividad 5Ss. 6 Se efectuó la evaluación de habilidades al personal que ejecuta actividades de mantenimiento. 7 Se efectuó la evaluación de habilidades a los operadores de las maquinarias. Total 1 Hay un departamento de mantenimiento. La maquinaria tiene una tabla de programación de mantenimiento. 2 Registra el último control y/o mantenimiento realizado y el próximo chequeo regular o mantenimiento (tipo de mantenimiento). Hay un libro de control de mantenimiento de maquinaria. 3 Registro de relación de avería, indice de frecuencia de parada de la máquina, inspección y reparación, revisión, fecha y hora, tiempo empleado y descripción. Registro individual. 4 El operador usa listas de verificación diarias, semanales y mensuales. Listas marcadas y firmadas por el operador, el supervisor y gerente. 5 Se ejecutan actividades Seiso (Área de producción incluyendo las maquinarias). Se establecen periodos dependiendo el tipo de maquinaria. 6 Se efectúa el mantimiento adecuado de los filtros hidráulicos. Calibración y etiqueta regulares. Total 0,000
2 El Mantenimiento Preventivo Total es un tema gerencial. 3 mantenimiento. 4 Se realiza control de inventario de piezas de repuesto. Incluye el presupuesto. 5 La actividad grupal está activa. Círculo de QC, kaizen grupal, comité de seguridad, actividad 5Ss. 6 Se efectuó la evaluación de habilidades al personal que ejecuta actividades de mantenimiento. 7 Se efectuó la evaluación de habilidades a los operadores de las maquinarias. Total 1 Hay un departamento de mantenimiento. La maquinaria tiene una tabla de programación de mantenimiento. 2 Registra el último control y/o mantenimiento realizado y el próximo chequeo regular o mantenimiento (tipo de mantenimiento de maquinaria. 3 Registro de relación de averia, índice de frecuencia de parada de la máquina, inspección y reparación, revisión, fecha y hora, tiempo empleado y descripción. Registro individual. 4 El operador usa listas de verificación diarias, semanales y mensuales. Listas marcadas y firmadas por el operador, el supervisor y gerente. 5 Se ejecutan actividades Seiso (Área de producción incluyendo las maquinarias). 5 Se establecen periodos dependiendo el tipo de maquinaria. 6 Se efectúa el mantimiento adecuado de los filtros hidráulicos. Calibración y etiqueta regulares. Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	2 El Mantenimiento Preventivo Total es un tema gerencial. 3 mantenimiento. 4 Se realiza control de inventario de piezas de repuesto. Incluye el presupuesto. 5 La actividad grupal está activa. Circulo de QC, kaizen grupal, comité de seguridad, actividad 5Ss. 6 Se efectuó la evaluación de habilidades al personal que ejecuta actividades de mantenimiento. 7 Se efectuó la evaluación de habilidades a los operadores de las maquinarias. Total 0,00% 1 Hay un departamento de mantenimiento. 2 Registra el último control y/o mantenimiento realizado y el próximo chequeo regular o mantenimiento (tipo de mantenimiento). Hay un libro de control de mantenimiento de maquinaria. 3 Registro de relación de avería, índice de frecuencia de parada de la máquina, inspección y reparación, revisión, fecha y hora, tiempo empleado y descripción. Registro individual. 4 El operador usa listas de verificación diarias, semanales y mensuales. Listas marcadas y firmadas por el operador, el supervisor y gerente. 5 Se ejecutan actividades Seiso (Área de producción incluyendo las maquinarias). Se establecen periodos dependiendo el tipo de maquinaria. 6 Se efectúa el mantimiento adecuado de los filtros hidráulicos. Calibración y etiqueta regulares. Total 0,000
Se efectuó la evaluación de habilidades al personal que ejecuta actividades de mantenimiento. 7 Se efectuó la evaluación de habilidades a los operadores de las maquinarias. Total 1 Hay un departamento de mantenimiento. La maquinaria tiene una tabla de programación de mantenimiento. Registra el último control y/o mantenimiento realizado y el próximo chequeo regular o mantenimiento (tipo de mantenimiento). Hay un libro de control de mantenimiento de maquinaria. Registro de relación de avería, índice de frecuencia de parada de la máquina, inspección y reparación, revisión, fecha y hora, tiempo empleado y descripción. Registro individual. El operador usa listas de verificación diarias, semanales y mensuales. Listas marcadas y firmadas por el operador, el supervisor y gerente. Se ejecutan actividades Seiso (Área de producción incluyendo las maquinarias). Se establecen periodos dependiendo el tipo de maquinaria. 6 Se efectúa el mantimiento adecuado de los filtros hidráulicos. Los instrumentos de medición están verificados. Calibración y etiqueta regulares. Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	Se efectuó la evaluación de habilidades al personal que ejecuta actividades de mantenimiento. 7 Se efectuó la evaluación de habilidades a los operadores de las maquinarias. Total 0,00% 1 Hay un departamento de mantenimiento. La maquinaria tiene una tabla de programación de mantenimiento. 2 Registra el último control y/o mantenimiento realizado y el próximo chequeo regular o mantenimiento (tipo de mantenimiento). Hay un libro de control de mantenimiento de maquinaria. 3 Registro de relación de avería, índice de frecuencia de parada de la máquina, inspección y reparación, revisión, fecha y hora, tiempo empleado y descripción. Registro individual. 4 El operador usa listas de verificación diarias, semanales y mensuales. Listas marcadas y firmadas por el operador, el supervisor y gerente. 5 Se ejecutan actividades Seiso (Área de producción incluyendo las maquinarias). Se establecen periodos dependiendo el tipo de maquinaria. 6 Se efectúa el mantimiento adecuado de los filtros hidráulicos. Los instrumentos de medición están verificados. Calibración y etiqueta regulares. Total 0,000
Se efectuó la evaluación de habilidades al personal que ejecuta actividades de mantenimiento. 7 Se efectuó la evaluación de habilidades a los operadores de las maquinarias. Total 1 Hay un departamento de mantenimiento. La maquinaria tiene una tabla de programación de mantenimiento. Registra el último control y/o mantenimiento realizado y el próximo chequeo regular o mantenimiento (tipo de mantenimiento). Hay un libro de control de mantenimiento de maquinaria. Registro de relación de avería, índice de frecuencia de parada de la máquina, inspección y reparación, revisión, fecha y hora, tiempo empleado y descripción. Registro individual. El operador usa listas de verificación diarias, semanales y mensuales. Listas marcadas y firmadas por el operador, el supervisor y gerente. Se ejecutan actividades Seiso (Área de producción incluyendo las maquinarias). Se establecen periodos dependiendo el tipo de maquinaria. 6 Se efectúa el mantimiento adecuado de los filtros hidráulicos. Los instrumentos de medición están verificados. Calibración y etiqueta regulares. Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	Se efectuó la evaluación de habilidades al personal que ejecuta actividades de mantenimiento. 7 Se efectuó la evaluación de habilidades a los operadores de las maquinarias. Total 0,00% 1 Hay un departamento de mantenimiento. La maquinaria tiene una tabla de programación de mantenimiento. 2 Registra el último control y/o mantenimiento realizado y el próximo chequeo regular o mantenimiento (tipo de mantenimiento). Hay un libro de control de mantenimiento de maquinaria. 3 Registro de relación de avería, índice de frecuencia de parada de la máquina, inspección y reparación, revisión, fecha y hora, tiempo empleado y descripción. Registro individual. 4 El operador usa listas de verificación diarias, semanales y mensuales. Listas marcadas y firmadas por el operador, el supervisor y gerente. 5 Se ejecutan actividades Seiso (Área de producción incluyendo las maquinarias). Se establecen periodos dependiendo el tipo de maquinaria. 6 Se efectúa el mantimiento adecuado de los filtros hidráulicos. Los instrumentos de medición están verificados. Calibración y etiqueta regulares. Total 0,000
Se efectuó la evaluación de habilidades al personal que ejecuta actividades de mantenimiento. 7 Se efectuó la evaluación de habilidades a los operadores de las maquinarias. Total 1 Hay un departamento de mantenimiento. La maquinaria tiene una tabla de programación de mantenimiento. Registra el último control y/o mantenimiento realizado y el próximo chequeo regular o mantenimiento (tipo de mantenimiento). Hay un libro de control de mantenimiento de maquinaria. Registro de relación de avería, índice de frecuencia de parada de la máquina, inspección y reparación, revisión, fecha y hora, tiempo empleado y descripción. Registro individual. El operador usa listas de verificación diarias, semanales y mensuales. Listas marcadas y firmadas por el operador, el supervisor y gerente. Se ejecutan actividades Seiso (Área de producción incluyendo las maquinarias). Se establecen periodos dependiendo el tipo de maquinaria. 6 Se efectúa el mantimiento adecuado de los filtros hidráulicos. Los instrumentos de medición están verificados. Calibración y etiqueta regulares. Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	Se efectuó la evaluación de habilidades al personal que ejecuta actividades de mantenimiento. 7 Se efectuó la evaluación de habilidades a los operadores de las maquinarias. Total 0,00% 1 Hay un departamento de mantenimiento. La maquinaria tiene una tabla de programación de mantenimiento. 2 Registra el último control y/o mantenimiento realizado y el próximo chequeo regular o mantenimiento (tipo de mantenimiento). Hay un libro de control de mantenimiento de maquinaria. 3 Registro de relación de avería, índice de frecuencia de parada de la máquina, inspección y reparación, revisión, fecha y hora, tiempo empleado y descripción. Registro individual. 4 El operador usa listas de verificación diarias, semanales y mensuales. Listas marcadas y firmadas por el operador, el supervisor y gerente. 5 Se ejecutan actividades Seiso (Área de producción incluyendo las maquinarias). Se establecen periodos dependiendo el tipo de maquinaria. 6 Se efectúa el mantimiento adecuado de los filtros hidráulicos. Los instrumentos de medición están verificados. Calibración y etiqueta regulares. Total 0,000
Se efectuó la evaluación de habilidades al personal que ejecuta actividades de mantenimiento. 7 Se efectuó la evaluación de habilidades a los operadores de las maquinarias. Total 1 Hay un departamento de mantenimiento. La maquinaria tiene una tabla de programación de mantenimiento. Registra el último control y/o mantenimiento realizado y el próximo chequeo regular o mantenimiento (tipo de mantenimiento). Hay un libro de control de mantenimiento de maquinaria. Registro de relación de avería, índice de frecuencia de parada de la máquina, inspección y reparación, revisión, fecha y hora, tiempo empleado y descripción. Registro individual. El operador usa listas de verificación diarias, semanales y mensuales. Listas marcadas y firmadas por el operador, el supervisor y gerente. Se ejecutan actividades Seiso (Área de producción incluyendo las maquinarias). Se establecen periodos dependiendo el tipo de maquinaria. 6 Se efectúa el mantimiento adecuado de los filtros hidráulicos. Los instrumentos de medición están verificados. Calibración y etiqueta regulares. Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	Se efectuó la evaluación de habilidades al personal que ejecuta actividades de mantenimiento. 7 Se efectuó la evaluación de habilidades a los operadores de las maquinarias. Total 0,00% 1 Hay un departamento de mantenimiento. La maquinaria tiene una tabla de programación de mantenimiento. 2 Registra el último control y/o mantenimiento realizado y el próximo chequeo regular o mantenimiento (tipo de mantenimiento). Hay un libro de control de mantenimiento de maquinaria. 3 Registro de relación de avería, índice de frecuencia de parada de la máquina, inspección y reparación, revisión, fecha y hora, tiempo empleado y descripción. Registro individual. 4 El operador usa listas de verificación diarias, semanales y mensuales. Listas marcadas y firmadas por el operador, el supervisor y gerente. 5 Se ejecutan actividades Seiso (Área de producción incluyendo las maquinarias). Se establecen periodos dependiendo el tipo de maquinaria. 6 Se efectúa el mantimiento adecuado de los filtros hidráulicos. Los instrumentos de medición están verificados. Calibración y etiqueta regulares. Total 0,000
Se efectuó la evaluación de habilidades al personal que ejecuta actividades de mantenimiento. 7 Se efectuó la evaluación de habilidades a los operadores de las maquinarias. Total 1 Hay un departamento de mantenimiento. La maquinaria tiene una tabla de programación de mantenimiento. Registra el último control y/o mantenimiento realizado y el próximo chequeo regular o mantenimiento (tipo de mantenimiento). Hay un libro de control de mantenimiento de maquinaria. Registro de relación de avería, índice de frecuencia de parada de la máquina, inspección y reparación, revisión, fecha y hora, tiempo empleado y descripción. Registro individual. El operador usa listas de verificación diarias, semanales y mensuales. Listas marcadas y firmadas por el operador, el supervisor y gerente. Se ejecutan actividades Seiso (Área de producción incluyendo las maquinarias). Se establecen periodos dependiendo el tipo de maquinaria. 6 Se efectúa el mantimiento adecuado de los filtros hidráulicos. Los instrumentos de medición están verificados. Calibración y etiqueta regulares. Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	Se efectuó la evaluación de habilidades al personal que ejecuta actividades de mantenimiento. 7 Se efectuó la evaluación de habilidades a los operadores de las maquinarias. Total 0,00% 1 Hay un departamento de mantenimiento. La maquinaria tiene una tabla de programación de mantenimiento. 2 Registra el último control y/o mantenimiento realizado y el próximo chequeo regular o mantenimiento (tipo de mantenimiento). Hay un libro de control de mantenimiento de maquinaria. 3 Registro de relación de avería, índice de frecuencia de parada de la máquina, inspección y reparación, revisión, fecha y hora, tiempo empleado y descripción. Registro individual. 4 El operador usa listas de verificación diarias, semanales y mensuales. Listas marcadas y firmadas por el operador, el supervisor y gerente. 5 Se ejecutan actividades Seiso (Área de producción incluyendo las maquinarias). Se establecen periodos dependiendo el tipo de maquinaria. 6 Se efectúa el mantimiento adecuado de los filtros hidráulicos. Los instrumentos de medición están verificados. Calibración y etiqueta regulares. Total 0,000
Se efectuó la evaluación de habilidades al personal que ejecuta actividades de mantenimiento. 7 Se efectuó la evaluación de habilidades a los operadores de las maquinarias. Total 1 Hay un departamento de mantenimiento. La maquinaria tiene una tabla de programación de mantenimiento. Registra el último control y/o mantenimiento realizado y el próximo chequeo regular o mantenimiento (tipo de mantenimiento). Hay un libro de control de mantenimiento de maquinaria. Registro de relación de avería, índice de frecuencia de parada de la máquina, inspección y reparación, revisión, fecha y hora, tiempo empleado y descripción. Registro individual. El operador usa listas de verificación diarias, semanales y mensuales. Listas marcadas y firmadas por el operador, el supervisor y gerente. Se ejecutan actividades Seiso (Área de producción incluyendo las maquinarias). Se establecen periodos dependiendo el tipo de maquinaria. 6 Se efectúa el mantimiento adecuado de los filtros hidráulicos. Los instrumentos de medición están verificados. Calibración y etiqueta regulares. Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	Se efectuó la evaluación de habilidades al personal que ejecuta actividades de mantenimiento. 7 Se efectuó la evaluación de habilidades a los operadores de las maquinarias. Total 0,00% 1 Hay un departamento de mantenimiento. La maquinaria tiene una tabla de programación de mantenimiento. 2 Registra el último control y/o mantenimiento realizado y el próximo chequeo regular o mantenimiento (tipo de mantenimiento). Hay un libro de control de mantenimiento de maquinaria. 3 Registro de relación de avería, índice de frecuencia de parada de la máquina, inspección y reparación, revisión, fecha y hora, tiempo empleado y descripción. Registro individual. 4 El operador usa listas de verificación diarias, semanales y mensuales. Listas marcadas y firmadas por el operador, el supervisor y gerente. 5 Se ejecutan actividades Seiso (Área de producción incluyendo las maquinarias). Se establecen periodos dependiendo el tipo de maquinaria. 6 Se efectúa el mantimiento adecuado de los filtros hidráulicos. Los instrumentos de medición están verificados. Calibración y etiqueta regulares. Total 0,00
Total	mantenimiento. 7 Se efectuó la evaluación de habilidades a los operadores de las maquinarias. Total 0,00% 1 Hay un departamento de mantenimiento. La maquinaria tiene una tabla de programación de mantenimiento. 2 Registra el último control y/o mantenimiento realizado y el próximo chequeo regular o mantenimiento (tipo de mantenimiento). Hay un libro de control de mantenimiento de maquinaria. 3 Registro de relación de avería, índice de frecuencia de parada de la máquina, inspección y reparación, revisión, fecha y hora, tiempo empleado y descripción. Registro individual. 4 El operador usa listas de verificación diarias, semanales y mensuales. Listas marcadas y firmadas por el operador, el supervisor y gerente. 5 Se ejecutan actividades Seiso (Área de producción incluyendo las maquinarias). Se establecen periodos dependiendo el tipo de maquinaria. 6 Se efectúa el mantimiento adecuado de los filtros hidráulicos. Calibración y etiqueta regulares. Total 0,00
Total 1 Hay un departamento de mantenimiento. La maquinaria tiene una tabla de programación de mantenimiento. 2 Registra el último control y/o mantenimiento realizado y el próximo chequeo regular o mantenimiento (tipo de mantenimiento). Hay un libro de control de mantenimiento de maquinaria. 3 Registro de relación de avería, índice de frecuencia de parada de la máquina, inspección y reparación, revisión, fecha y hora, tiempo empleado y descripción. Registro individual. 4 El operador usa listas de verificación diarias, semanales y mensuales. Listas marcadas y firmadas por el operador, el supervisor y gerente. 5 Se ejecutan actividades Seiso (Área de producción incluyendo las maquinarias). Se establecen periodos dependiendo el tipo de maquinaria. 6 Se efectúa el mantimiento adecuado de los filtros hidráulicos. Los instrumentos de medición están verificados. Calibración y etiqueta regulares. Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	Total Hay un departamento de mantenimiento.
Hay un departamento de mantenimiento. La maquinaria tiene una tabla de programación de mantenimiento. 2 Registra el último control y/o mantenimiento realizado y el próximo chequeo regular o mantenimiento (tipo de mantenimiento). Hay un libro de control de mantenimiento de maquinaria. 3 Registro de relación de avería, índice de frecuencia de parada de la máquina, inspección y reparación, revisión, fecha y hora, tiempo empleado y descripción. Registro individual. 4 El operador usa listas de verificación diarias, semanales y mensuales. Listas marcadas y firmadas por el operador, el supervisor y gerente. 5 Se ejecutan actividades Seiso (Área de producción incluyendo las maquinarias). Se establecen periodos dependiendo el tipo de maquinaria. 6 Se efectúa el mantimiento adecuado de los filtros hidráulicos. Calibración y etiqueta regulares. Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	1 Hay un departamento de mantenimiento. La maquinaria tiene una tabla de programación de mantenimiento. 2 Registra el último control y/o mantenimiento realizado y el próximo chequeo regular o mantenimiento (tipo de mantenimiento). Hay un libro de control de mantenimiento de maquinaria. Registro de relación de avería, indice de frecuencia de parada de la máquina, inspección y reparación, revisión, fecha y hora, tiempo empleado y descripción. Registro individual. 4 El operador usa listas de verificación diarias, semanales y mensuales. Listas marcadas y firmadas por el operador, el supervisor y gerente. Se ejecutan actividades Seiso (Área de producción incluyendo las maquinarias). Se establecen periodos dependiendo el tipo de maquinaria. 6 Se efectúa el mantimiento adecuado de los filtros hidráulicos. Calibración y etiqueta regulares. Total 0,00
La maquinaria tiene una tabla de programación de mantenimiento. Registra el último control y/o mantenimiento realizado y el próximo chequeo regular o mantenimiento (tipo de mantenimiento). Hay un libro de control de mantenimiento de maquinaria. Registro de relación de avería, índice de frecuencia de parada de la máquina, inspección y reparación, revisión, fecha y hora, tiempo empleado y descripción. Registro individual. El operador usa listas de verificación diarias, semanales y mensuales. Listas marcadas y firmadas por el operador, el supervisor y gerente. Se ejecutan actividades Seiso (Área de producción incluyendo las maquinarias). Se establecen periodos dependiendo el tipo de maquinaria. 6 Se efectúa el mantimiento adecuado de los filtros hidráulicos. Los instrumentos de medición están verificados. Calibración y etiqueta regulares. Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	La maquinaria tiene una tabla de programación de mantenimiento. Registra el último control y/o mantenimiento realizado y el próximo chequeo regular o mantenimiento (tipo de mantenimiento). Hay un libro de control de mantenimiento de maquinaria. Registro de relación de avería, índice de frecuencia de parada de la máquina, inspección y reparación, revisión, fecha y hora, tiempo empleado y descripción. Registro individual. El operador usa listas de verificación diarias, semanales y mensuales. Listas marcadas y firmadas por el operador, el supervisor y gerente. Se ejecutan actividades Seiso (Área de producción incluyendo las maquinarias). Se establecen periodos dependiendo el tipo de maquinaria. 6 Se efectúa el mantimiento adecuado de los filtros hidráulicos. Los instrumentos de medición están verificados. Calibración y etiqueta regulares. Total 0,00
2 Registra el último control y/o mantenimiento realizado y el próximo chequeo regular o mantenimiento (tipo de mantenimiento). Hay un libro de control de mantenimiento de maquinaria. Registro de relación de avería, índice de frecuencia de parada de la máquina, inspección y reparación, revisión, fecha y hora, tiempo empleado y descripción. Registro individual. El operador usa listas de verificación diarias, semanales y mensuales. Listas marcadas y firmadas por el operador, el supervisor y gerente. Se ejecutan actividades Seiso (Área de producción incluyendo las maquinarias). Se establecen periodos dependiendo el tipo de maquinaria. 6 Se efectúa el mantimiento adecuado de los filtros hidráulicos. Los instrumentos de medición están verificados. Calibración y etiqueta regulares. Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	Page 2 Registra el último control y/o mantenimiento realizado y el próximo chequeo regular o mantenimiento (tipo de mantenimiento). Hay un libro de control de mantenimiento de maquinaria. Registro de relación de avería, índice de frecuencia de parada de la máquina, inspección y reparación, revisión, fecha y hora, tiempo empleado y descripción. Registro individual. El operador usa listas de verificación diarias, semanales y mensuales. Listas marcadas y firmadas por el operador, el supervisor y gerente. Se ejecutan actividades Seiso (Área de producción incluyendo las maquinarias). Se establecen periodos dependiendo el tipo de maquinaria. 6 Se efectúa el mantimiento adecuado de los filtros hidráulicos. Los instrumentos de medición están verificados. Calibración y etiqueta regulares. Total 0,00
mantenimiento (tipo de mantenimiento). Hay un libro de control de mantenimiento de maquinaria. Registro de relación de avería, índice de frecuencia de parada de la máquina, inspección y reparación, revisión, fecha y hora, tiempo empleado y descripción. Registro individual. El operador usa listas de verificación diarias, semanales y mensuales. Listas marcadas y firmadas por el operador, el supervisor y gerente. Se ejecutan actividades Seiso (Área de producción incluyendo las maquinarias). Se establecen periodos dependiendo el tipo de maquinaria. 6 Se efectúa el mantimiento adecuado de los filtros hidráulicos. Los instrumentos de medición están verificados. Calibración y etiqueta regulares. Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	mantenimiento (tipo de mantenimiento). Hay un libro de control de mantenimiento de maquinaria. Registro de relación de avería, índice de frecuencia de parada de la máquina, inspección y reparación, revisión, fecha y hora, tiempo empleado y descripción. Registro individual. El operador usa listas de verificación diarias, semanales y mensuales. Listas marcadas y firmadas por el operador, el supervisor y gerente. Se ejecutan actividades Seiso (Área de producción incluyendo las maquinarias). Se establecen periodos dependiendo el tipo de maquinaria. 6 Se efectúa el mantimiento adecuado de los filtros hidráulicos. Los instrumentos de medición están verificados. Calibración y etiqueta regulares. 0,00
Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. 1 Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	Total Los instrumentos de medición están verificados. Calibración y etiqueta regulares. 0,00
Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. 1 Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	Total Los instrumentos de medición están verificados. Calibración y etiqueta regulares. 0,00
Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. 1 Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	Total Los instrumentos de medición están verificados. Calibración y etiqueta regulares. 0,00
Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. 1 Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	Total Los instrumentos de medición están verificados. Calibración y etiqueta regulares. 0,00
Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. 1 Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	Total Los instrumentos de medición están verificados. Calibración y etiqueta regulares. 0,00
Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. 1 Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	Total Los instrumentos de medición están verificados. Calibración y etiqueta regulares. 0,00
Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. 1 Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	Total Los instrumentos de medición están verificados. Calibración y etiqueta regulares. 0,00
Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. 1 Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	Total Los instrumentos de medición están verificados. Calibración y etiqueta regulares. 0,00
Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. 1 Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	Total Los instrumentos de medición están verificados. Calibración y etiqueta regulares. 0,00
Calibración y etiqueta regulares. Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	Calibración y etiqueta regulares. Total 0,00
La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. 1 Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	
1 Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita.
maquinaria.	
Los niveles de aceite y llubricante se encuentran estandarizados.	
2 Diagrama del sistema sincronización de engrase tipo cantidad control de aceite con código	
de color.	Los niveles de aceite y llubricante se encuentran estandarizados. Diagrama del sistema sincronización de engrase tipo cantidad control de aceite con código.
3 Las actividades Seiso se encuentran estandarizadas.	Los niveles de aceite y llubricante se encuentran estandarizados. Diagrama del sistema, sincronización de engrase, tipo, cantidad, control de aceite con código de color.
Las plantillas y herramientas utilizadas para el mantenimiento se encuentran	Los niveles de aceite y llubricante se encuentran estandarizados. 2 Diagrama del sistema, sincronización de engrase, tipo, cantidad, control de aceite con código de color. 3 Las actividades Seiso se encuentran estandarizadas.
estandarizadas.	Los niveles de aceite y llubricante se encuentran estandarizados. 2 Diagrama del sistema, sincronización de engrase, tipo, cantidad, control de aceite con código de color. 3 Las actividades Seiso se encuentran estandarizadas. Las plantillas y herramientas utilizadas para el mantenimiento se encuentran
	2 Diagrama del sistema, sincronización de engrase, tipo, cantidad, control de aceite con código de color. 3 Las actividades Seiso se encuentran estandarizadas. 4 Las plantillas y herramientas utilizadas para el mantenimiento se encuentran estandarizadas.
	Las actividades de mantenimiento compartido son estandarizadas.
	Las actividades de mantenimiento compartido son estandarizadas. Contenido de trabajo simple, método, herramientas y tiempo.
El entorno del área de producción es apropiada.	Las actividades de mantenimiento compartido son estandarizadas. Contenido de trabajo simple, método, herramientas y tiempo. Total 0,00
Iluminación, temperatura, humedad, ruido, olor, etc.	Las actividades de mantenimiento compartido son estandarizadas. Contenido de trabajo simple, método, herramientas y tiempo. Total El entorno del área de producción es apropiada.
	Las actividades de mantenimiento compartido son estandarizadas. Contenido de trabajo simple, método, herramientas y tiempo. Total El entorno del área de producción es apropiada.
2 Se proporcionan lapsos de descanso para los operarios de las maquinarias.	Las actividades de mantenimiento compartido son estandarizadas. Contenido de trabajo simple, método, herramientas y tiempo. Total El entorno del área de producción es apropiada.
	Las actividades de mantenimiento compartido son estandarizadas. Contenido de trabajo simple, método, herramientas y tiempo. Total El entorno del área de producción es apropiada. Iluminación, temperatura, humedad, ruido, olor, etc. 2 Se proporcionan lapsos de descanso para los operarios de las maquinarias. 3 Se implementan actividades referentes a las 5S's en el área de producción.
Total	Las actividades de mantenimiento compartido son estandarizadas. Contenido de trabajo simple, método, herramientas y tiempo. Total El entorno del área de producción es apropiada. Iluminación, temperatura, humedad, ruido, olor, etc. Se proporcionan lapsos de descanso para los operarios de las maquinarias. 3 Se implementan actividades referentes a las 55's en el área de producción. Total 0,00
	Las actividades de mantenimiento compartido son estandarizadas. Contenido de trabajo simple, método, herramientas y tiempo. Total 1 El entorno del área de producción es apropiada. Iluminación, temperatura, humedad, ruido, olor, etc. 2 Se proporcionan lapsos de descanso para los operarios de las maquinarias. 3 Se implementan actividades referentes a las 5S's en el área de producción. Total O,00 1 Se brinda formación referente a las anormalidades e irregularidades que podrían
Total Se brinda formación referente a las anormalidades e irregularidades que podrían presentar las maquinarias. Se brinda formación referente a las medidas de corrección y prevención a	Las actividades de mantenimiento compartido son estandarizadas. Contenido de trabajo simple, método, herramientas y tiempo. Total 1 El entorno del área de producción es apropiada. Iluminación, temperatura, humedad, ruido, olor, etc. 2 Se proporcionan lapsos de descanso para los operarios de las maquinarias. 3 Se implementan actividades referentes a las 5S's en el área de producción. Total O,00 1 Se brinda formación referente a las anormalidades e irregularidades que podrían presentar las maquinarias. Se brinda formación referente a las medidas de corrección y prevención a
Total Se brinda formación referente a las anormalidades e irregularidades que podrían presentar las maquinarias.	Las actividades de mantenimiento compartido son estandarizadas. Contenido de trabajo simple, método, herramientas y tiempo. Total 1 El entorno del área de producción es apropiada. Iluminación, temperatura, humedad, ruido, olor, etc. 2 Se proporcionan lapsos de descanso para los operarios de las maquinarias. 3 Se implementan actividades referentes a las 55's en el área de producción. Total 0,00 Se brinda formación referente a las anormalidades e irregularidades que podrían presentar las maquinarias. Se brinda formación referente a las medidas de corrección y prevención a
Total 1 Se brinda formación referente a las anormalidades e irregularidades que podrían presentar las maquinarias. 2 Se brinda formación referente a las medidas de corrección y prevención a ejecutar frente a las anormalidades presentadas en el área de producción. Se fomenta un criterio de validación apropiado.	Las actividades de mantenimiento compartido son estandarizadas. Contenido de trabajo simple, método, herramientas y tiempo. Total 1 El entorno del área de producción es apropiada. Iluminación, temperatura, humedad, ruido, olor, etc. 2 Se proporcionan lapsos de descanso para los operarios de las maquinarias. 3 Se implementan actividades referentes a las 55's en el área de producción. Total 2 Se brinda formación referente a las anormalidades e irregularidades que podrían presentar las maquinarias. 2 Se brinda formación referente a las medidas de corrección y prevención a ejecutar frente a las anormalidades presentadas en el área de producción. Se fomenta un criterio de validación apropiado.
Total 1 Se brinda formación referente a las anormalidades e irregularidades que podrían presentar las maquinarias. 2 Se brinda formación referente a las medidas de corrección y prevención a ejecutar frente a las anormalidades presentadas en el área de producción. Se fomenta un criterio de validación apropiado.	Las actividades de mantenimiento compartido son estandarizadas. Contenido de trabajo simple, método, herramientas y tiempo. Total 1 El entorno del área de producción es apropiada. Iluminación, temperatura, humedad, ruido, olor, etc. 2 Se proporcionan lapsos de descanso para los operarios de las maquinarias. 3 Se implementan actividades referentes a las 55's en el área de producción. Total 2 Se brinda formación referente a las anormalidades e irregularidades que podrían presentar las maquinarias. 2 Se brinda formación referente a las medidas de corrección y prevención a ejecutar frente a las anormalidades presentadas en el área de producción. Se fomenta un criterio de validación apropiado.
Total 1 Se brinda formación referente a las anormalidades e irregularidades que podrían presentar las maquinarias. 2 Se brinda formación referente a las medidas de corrección y prevención a ejecutar frente a las anormalidades presentadas en el área de producción. Se fomenta un criterio de validación apropiado.	Las actividades de mantenimiento compartido son estandarizadas. Contenido de trabajo simple, método, herramientas y tiempo. Total 1 El entorno del área de producción es apropiada. Iluminación, temperatura, humedad, ruido, olor, etc. 2 Se proporcionan lapsos de descanso para los operarios de las maquinarias. 3 Se implementan actividades referentes a las 55's en el área de producción. Total 2 Se brinda formación referente a las anormalidades e irregularidades que podrían presentar las maquinarias. 2 Se brinda formación referente a las medidas de corrección y prevención a ejecutar frente a las anormalidades presentadas en el área de producción. Se fomenta un criterio de validación apropiado.
Total 1 Se brinda formación referente a las anormalidades e irregularidades que podrían presentar las maquinarias. 2 Se brinda formación referente a las medidas de corrección y prevención a ejecutar frente a las anormalidades presentadas en el área de producción. Se fomenta un criterio de validación apropiado.	Las actividades de mantenimiento compartido son estandarizadas. Contenido de trabajo simple, método, herramientas y tiempo. Total 0,00 1 El entorno del área de producción es apropiada. Illuminación, temperatura, humedad, ruido, olor, etc. 2 Se proporcionan lapsos de descanso para los operarios de las maquinarias. 3 Se implementan actividades referentes a las 55's en el área de producción. Total 0,00 1 Se brinda formación referente a las anormalidades e irregularidades que podrían presentar las maquinarias. 2 Se brinda formación referente a las medidas de corrección y prevención a ejecutar frente a las anormalidades presentadas en el área de producción. Se fomenta un criterio de validación apropiado.
Total 1 Se brinda formación referente a las anormalidades e irregularidades que podrían presentar las maquinarias. 2 Se brinda formación referente a las medidas de corrección y prevención a ejecutar frente a las anormalidades presentadas en el área de producción. Se fomenta un criterio de validación apropiado. Identificar anomalías y el grado apropiado del problema. Considerar si es un evento posible de tratar por sí mismo o es necesario informar al personal	Las actividades de mantenimiento compartido son estandarizadas. Contenido de trabajo simple, método, herramientas y tiempo. Total 1 El entorno del área de producción es apropiada. Iluminación, temperatura, humedad, ruido, olor, etc. 2 Se proporcionan lapsos de descanso para los operarios de las maquinarias. 3 Se implementan actividades referentes a las 5S's en el área de producción. Total 0,00 1 Se brinda formación referente a las anormalidades e irregularidades que podrían presentar las maquinarias. 2 Se brinda formación referente a las medidas de corrección y prevención a ejecutar frente a las anormalidades presentadas en el área de producción. Se fomenta un criterio de validación apropiado. Identificar anomalías y el grado apropiado del problema. Considerar si es un evento posible de tratar por sí mismo o es necesario informar al personal encargado del mantenimiento. Se ofrecen capacitaciones relacionadas a la obtención de habilidades básicas de
Total 1 Se brinda formación referente a las anormalidades e irregularidades que podrían presentar las maquinarias. 2 Se brinda formación referente a las medidas de corrección y prevención a ejecutar frente a las anormalidades presentadas en el área de producción. Se fomenta un criterio de validación apropiado. Identificar anomalías y el grado apropiado del problema. Considerar si es un evento posible de tratar por sí mismo o es necesario informar al personal encargado del mantenimiento. Se ofrecen capacitaciones relacionadas a la obtención de habilidades básicas de	Las actividades de mantenimiento compartido son estandarizadas. Contenido de trabajo simple, método, herramientas y tiempo. Total 1 El entorno del área de producción es apropiada. Iluminación, temperatura, humedad, ruido, olor, etc. 2 Se proporcionan lapsos de descanso para los operarios de las maquinarias. 3 Se implementan actividades referentes a las 5S's en el área de producción. Total 1 Se brinda formación referente a las anormalidades e irregularidades que podrían presentar las maquinarias. 2 Se brinda formación referente a las medidas de corrección y prevención a ejecutar frente a las anormalidades presentadas en el área de producción. Se fomenta un criterio de validación apropiado. Identificar anomalías y el grado apropiado del problema. Considerar si es un evento posible de tratar por sí mismo o es necesario informar al personal encargado del mantenimiento. Se ofrecen capacitaciones relacionadas a la obtención de habilidades básicas de mantenimiento.
Total Se brinda formación referente a las anormalidades e irregularidades que podrían presentar las maquinarias. Se brinda formación referente a las medidas de corrección y prevención a ejecutar frente a las anormalidades presentadas en el área de producción. Se fomenta un criterio de validación apropiado. Identificar anomalías y el grado apropiado del problema. Considerar si es un evento posible de tratar por sí mismo o es necesario informar al personal encargado del mantenimiento. Se ofrecen capacitaciones relacionadas a la obtención de habilidades básicas de mantenimiento. Ajustar tornillos o tuercas, engrasar, engranar, etc. Se efectúan simulacros referente a la solución de anomalias o defectos por parte	Las actividades de mantenimiento compartido son estandarizadas. Contenido de trabajo simple, método, herramientas y tiempo. Total 0,00 El entorno del área de producción es apropiada.
Total 1 Se brinda formación referente a las anormalidades e irregularidades que podrían presentar las maquinarias. 2 Se brinda formación referente a las medidas de corrección y prevención a ejecutar frente a las anormalidades presentadas en el área de producción. Se fomenta un criterio de validación apropiado. Identificar anomalías y el grado apropiado del problema. Considerar si es un evento posible de tratar por sí mismo o es necesario informar al personal encargado del mantenimiento. Se ofrecen capacitaciones relacionadas a la obtención de habilidades básicas de mantenimiento. Ajustar tornillos o tuercas, engrasar, engranar, etc.	Las actividades de mantenimiento compartido son estandarizadas. Contenido de trabajo simple, método, herramientas y tiempo. 1 El entorno del área de producción es apropiada. Iluminación, temperatura, humedad, ruido, olor, etc. 2 Se proporcionan lapsos de descanso para los operarios de las maquinarias. 3 Se implementan actividades referentes a las 58's en el área de producción. Total 0,00 1 Se brinda formación referente a las anormalidades e irregularidades que podrían presentar las maquinarias. 2 Se brinda formación referente a las medidas de corrección y prevención a ejecutar frente a las anormalidades presentadas en el área de producción. Se fomenta un criterio de validación apropiado. Identificar anomalías y el grado apropiado del problema. Considerar si es un evento posible de tratar por sí mismo o es necesario informar al personal encargado del mantenimiento. Se ofrecen capacitaciones relacionadas a la obtención de habilidades básicas de mantenimiento. Ajustar tornillos o tuercas, engrasar, engranar, etc. 5 Se efectúan simulacros referente a la solución de anomalias o defectos por parte de la maquinaria.
maquinaria.	The state of the s
maquinaria.	
1 Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	La definición de falla por upo de maquinaria se encuentra bien descrita.
1 Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita.
La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. 1 Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	
La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. 1 Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	
Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. 1 Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	Total 0,00
Calibración y etiqueta regulares. Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	Calibración y etiqueta regulares. Total 0,00
Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. 1 Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	7 Calibración y etiqueta regulares. Total 0,00
Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. 1 Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	7 Calibración y etiqueta regulares. Total 0,00
Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. 1 Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	Total Los instrumentos de medición están verificados. Calibración y etiqueta regulares. 0,00
Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. 1 Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	Total Los instrumentos de medición están verificados. Calibración y etiqueta regulares. 0,00
Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. 1 Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	7 Calibración y etiqueta regulares. Total 0,00
Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. 1 Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	7 Calibración y etiqueta regulares. Total 0,00
Calibración y etiqueta regulares. Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	Calibración y etiqueta regulares. Total 0,00
Calibración y etiqueta regulares. Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	Calibración y etiqueta regulares. Total 0,00
Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. 1 Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	Total 0,00
Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. 1 Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	Total 0,00
Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. 1 Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	Total 0,00
Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. 1 Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	Total 0,00
Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. 1 Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	Total 0,00
Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. 1 Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	Total 0,00
Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. 1 Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	Total 0,00
Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. 1 Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	Total 0,00
Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. 1 Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	Total 0,00
Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. 1 Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	Total 0,00
Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. 1 Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	Total 0,00
Calibración y etiqueta regulares. Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	Calibración y etiqueta regulares. Total 0,00
Calibración y etiqueta regulares. Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	Calibración y etiqueta regulares. Total 0,00
Calibración y etiqueta regulares. Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	Calibración y etiqueta regulares. Total 0,00
Calibración y etiqueta regulares. Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	Calibración y etiqueta regulares. Total 0,00
Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. 1 Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	Total 0,00
Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. 1 Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	Total 0,00
Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. 1 Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	Total 0,00
Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. 1 Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	Total 0,00
Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. 1 Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	Total 0,00
Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. 1 Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	Total 0,00
Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. 1 Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	Total 0,00
Total La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. 1 Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	Total 0,00
La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. 1 Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	
La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. 1 Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	
La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. 1 Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	
1 Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita.
1 Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita.
1 Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita.
1 Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita.
La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. 1 Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	
La definición de falla por tipo de maquinaria se encuentra bien descrita. 1 Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	
1 Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la maquinaria.	
	1 Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la
Los niveles de aceite y llubricante se encuentran estandarizados.	maquinaria.
Los niveles de aceite y llubricante se encuentran estandarizados.	maquinaria.
Los niveles de aceite y llubricante se encuentran estandarizados.	
Los niveles de aceite y llubricante se encuentran estandarizados.	maquinaria.
Los niveles de aceite y llubricante se encuentran estandarizados.	maquinaria.
Los niveles de aceite y llubricante se encuentran estandarizados.	
Los niveles de aceite y llubricante se encuentran estandarizados.	
Los niveles de aceite y llubricante se encuentran estandarizados.	maquinaria.
	1 Definición establecida de acuerdo a la norma y al folleto técnico de la
Los niveles de aceite y llubricante se encuentran estandarizados.	maquinaria.
Los niveles de aceite y llubricante se encuentran estandarizados.	
Los niveles de aceite y nubricante se encuentran estandarizados.	
2 Diagrama del sistema, sincronización de engrase, tipo, cantidad, control de aceite con código	Los niveles de aceite y llubricante se encuentran estandarizados.
de color.	Los niveles de aceite y llubricante se encuentran estandarizados. Diagrama del sistema, sincronización de engrase, tipo, cantidad, control de aceite con código
2 Les estividades Seice se enquentren estandarizades	Los niveles de aceite y llubricante se encuentran estandarizados. Diagrama del sistema, sincronización de engrase, tipo, cantidad, control de aceite con código de color.
I so plantilles y homeominates utilizades para el mantaniminate se argunatura	Los niveles de aceite y llubricante se encuentran estandarizados. 2 Diagrama del sistema, sincronización de engrase, tipo, cantidad, control de aceite con código de color. 3 Las actividades Seiso se encuentran estandarizadas.
Las piantinas y nei faminentas utilizadas para el mantenimento se encuentran	Los niveles de aceite y llubricante se encuentran estandarizados. 2 Diagrama del sistema, sincronización de engrase, tipo, cantidad, control de aceite con código de color. 3 Las actividades Seiso se encuentran estandarizadas. Les ploytilles y berremientes utilizades para el montenimiento se encuentran
vi V (1)	Los niveles de aceite y llubricante se encuentran estandarizados. 2 Diagrama del sistema, sincronización de engrase, tipo, cantidad, control de aceite con código de color. 3 Las actividades Seiso se encuentran estandarizadas. Las plantillas y herramientas utilizadas para el mantenimiento se encuentran estandarizadas.
	Las actividades de mantenimiento compartido son estandarizadas.
	Las actividades de mantenimiento compartido son estandarizadas.
	Las actividades de mantenimiento compartido son estandarizadas. Contenido de trabajo simple, método, herramientas y tiempo.
1 El entorno del area de producción es apropiada.	Las actividades de mantenimiento compartido son estandarizadas. Contenido de trabajo simple, método, herramientas y tiempo. Total 0,00

Anexo 2. *Listado de los equipos según la línea.*

MACHINA	Jopejae	upoueures golos o ext	m.t-	The state of the s
MAQUINAS POR LINEA	FABRICANTE	ANTIGÜEDAD	PROTECCIONES	SISTEMAS DE
Linea Pastillas:	(CONTROL ASOCIADOS
Molino de martillo			The second second	
Mesclador S/M	S/M	7 años /	Guarda /	Ninguno
Troqueradora J. Bonals	S/M	7 años	Guarda	Ninguno
Flowpack	J. BONALS	10 años	Guardas	Ninguno
Encartonadora	S/M	10 años	Guardas	Ninguno
Selladora de cajas de cartón	Maxpack Machinery	4 años	Guardas	Ninguno
Linea desinfectante de piso	Brother Machinery	4 meses	Guardas	Ninguno
Llenadora			N/	
Tapadora	RAMBAL	10 años		Ninguna
Etiquetadora	FINKTEC	1 año		-Ninguno /
	FINKTEC	1 año		Ninguno
Selladora de cajas de cartón	Brother Machinery	4 meses		Ninguno
inea Varios			1	Translatio ()
lenadora de 10 boquillas 1	Maxpack Machinery	3 años /	Cabina	Ninguno
enadora de 10 boquillas 2	Maxpack Machinery	4 meses //	Cabina /	Ninguno
inel de termoencogido	China	6 meses		Ninguno
iquetadora varios	RAMBAL	10 años 4		Ninguno '
nadora RAMBAL SACHET	RAMBAL	9 años	Cabina	Ninguno
nadora Deypack	Maxpack Machinery	1 año	Cabina	Ninguno

Anexo 3. Catálogos digitales



Molinos de martillo

Este molino ha estado sujeto a mejoras continuas, porque los requisitos de grado de molienda han cambiado a lo largo de los años. Hoy en día nuestros equipos cumplen con la mayoría de las demandas hechas para la producción de cualquier industria. Su proceso de reducción del tamaño de partícula va de una trituración a una semi – pulverización, mejorando el rendimiento de cualquier ingrediente durante el movimiento; son de gran resistencia, fabricados en Acero Inoxidable o placa de Acero al Carbón.

Son equipos con una amplia capacidad en la cámara de molienda, vienen equipados con martillos intercambiables, el número de martillos varia de acuerdo al tamaño, así como la perforación de la criba. Estos exclusivos martillos de punta reemplazables cuentan con un innovador diseño de piezas que utiliza una punta extremadamente dura para una excelente resistencia a la abrasión. Gracias al sistema de aspiración dentro de la cámara de molienda, reduce el calentamiento provocado por la inercia del movimiento, lo cual aumenta la producción. Esta característica elimina costosos tiempos muertos y mejora la productividad.







Función

Su mecanismo emplea una lluvia de golpes por medio de una serie de martillos rotativos que están unidos a un eje e impactan reiteradamente para destruir y desintegrar el material, al final pasa a través de una criba perforada con medidas específicas de acuerdo a la granulometría estimada. La alimentación central esta completamente simétrica, con lo cual se distribuye el producto a través de todo el ancho del área de la camára para un desgaste uniforme de los martillos, lo que permite utilizar ambos bordes antes de que se requiera el reemplazo.

Los MOLINOS VEYCO trituran toda clase de productos dentro de las industrias:



Sistema de molienda

El sistema de molionde puede ser por medio de:



Son solenss de material duro o pon aponte, que osoltan libres sobre un rotor que es que as el eje principal apentado pobre pernos. La distancia entre ellos puede depender de acuerdo a la materia prima, se pracciona diferente en caria perno, con el fin de aprevechor el uso de todo ar ancho de las cribas perforades.

Son taminas en material tratado, con filo en sus bordes sobre un rotor que es el eje principal apentado. Su porte depende del diseño decido a que cade productin es diferente. La distancia entre ellos puede depender de souerdo o la motoria sitinda perforadas.



Modelos y características técnicas

Modelo	Motor H.P.	Cámara de molienda A x B (mm)	Número de martillos	Tolva de carga "C" (mm)	Producción (Kg/Hr)	Peso estimado (Kg)
MMV 06	3/5	150 (6") x 250	16	300	50/300	70
MMV 10	7.5/10	250 (10°) x 400	24	500	300/500	150
MMV 16	10/15	400 (16") x 600	32	800	500/1000	200
MMV 20	15/20	500 (20°) x 750	50	1000	1000/2000	250
MMV 24	20/25	600 (24") x 900	72	1200	2000/3000	300
MMV 40	30/40	1000 (40") x 150	120	2000	4000/5000	500

Nota: El rendimiento arriba indicado es aproximado y varía de acuerdo al producto a moler, la criba utilizada, la potencia del motor y la forma de carga y descarga del producto.

Aplicación	Reducción de tamaño, Sizallamiento y Destrucción
Campos de aplicación	Alimentos, Farmacos, Cosmetica, Plasticos, Químicos
Tipo de material	Blando, Duro, Semiduro, Elástico
Principio de molienda	Corte
Volumen recipiente de molienda	10 a 200 Kg
Velocidad	0 a 2000 RPM
Material de las herramientas de molienda	Cuchillas: Acero inoxidable / Acero al Carbón
	Martillos: Acero Inoxidable / Acero al Carbón
Capacidad de molienda	De 50 a 10,000 Kg / Hr
Operación por intervalos	SÍ
Motor	De 3 a 100 HP
Potencia motriz	110, 220, 440 V
Alimentación de red	Monofásica, Bifasica, Trifasica
Tipo de protección	Arrancador, Micro Switch
Normas	FDA





^{*} Les medides de los molinos dueden verier en benefició de los mismos.



Mezclador rotativo PM

Para le appara l'amaziente Proteto. Prancassie

L.B. Bohle Maschinen und Verfahren GmbH 9 Alemania

© Eris rendedor sultra responsar en manos de 12 horas.

€ Scicilar belies y complementos

CARACTERISTICAS

Tipo de rotativo movimiento para la industria farmacéutica. Aplicaciones Continuración conico Otras características para polyos Velocidad B rpm (37,7 rad/min-1)

DESCRIPCIÓN

Circles a nuestre gran Revibilidad en al diseño y la facricación podemos phacer una carriera de productos muy sofisticación. Está egorfica que pode los meschedores farmacióndos de L.D. Bothe pueden utilizarsa en todos los escenarios de producción concebolas en la producción farmaciantos. Tarto el au entresa utiliza comanedores redorades de utilizados para la productión todo farciona proque los mescadores inamenta unha amplia vanedad de diseños. Ofrecemos la sofución que se apusta el auproceso de fabricación. Los esementos de mezcre palentados están en el interior de la table del contemador, y

Los acrevinos de macere parte tados social en el interior de la legia del contensado; y son los que permitan legiar una mecale homogénica de los tales de polyo sece. El prosodimiento de mecale de copolable para volumente entre capito y 12,036 tales. Pero legiar la mise en fiscipilitad, pueden al fiscirce contentador a los encoda de debendro capito didicer. El proceso de neceso apternado de Bahle garantiza (el mecale debendro capito didicer. El proceso de neceso apternado de Bahle garantiza (el mecale debendro capito didicer. El proceso de neceso apternado de Bahle garantiza (el mecale debendro capito didicer. El proceso de neceso de contenedar y con-dicionador entre El P. y L. P. vp. 1. P. Capito de la contenedar y con-ceso de la mecale de la mecale de la proceso de suspensión de las cargos. El semano de la indicionada está disponida del capito de la cuerpo de la melos de la miser de la mecale de la mecale de la proceso de la miser de la mecale de la mecale de la capito de la mesar de la mecale de la mecale de la capito de la mesar de la mecale de la mecale de la mecale de la mesar de la mecale del la mecale de la mecale del la mecale del la mecale de la mecale de la mecale del la mecale de la mecale del la mecale del la mecale de la mecale del la mecale del la mecale del mecale del la mecale la mecale del la mecale del la mecale la mecale

- -Panel de operador separado (15 a Panel Tábbl). Impresora o impresión en POT como appide
- -Barrera de luz de segundad o escâner de léses disponible como opción -Mesote homogénes de toles de polos seco







Detalles de producto

Detailes Rápidos

Descripción

Póngase en contacto con nosotros: chensong@mec.com.cn

- Adopte un sistema servo de mayor precisión, con control inteligente y continue del inversor PLC y CA, que puedo realizar una operación simple y un cone más correcto.
- Sensor fotográfico de atla sensibilidad, ajusta automáticamente, rastrea, encuentra el punto de corte, cuenta acumulativamente los paqueles, mide automáticamente la longitud de la bolsa
- Control de temperatura PID digital e Independiente, adecuado para varios materiales de embalaje. El nuevo diseño de sellado de debic aleta hace que el embalaje sea de aña eficiencia y belleza.
- 4. Formador de bolsa ajustable y pasós, permiten el cambio de productos de embataje convenientemente,
- 5. El área de conexión a los productos es completamente de acero inoxidable. Con transmisión por correa dentada, estructura compacta, menor ruido y menos sacudidas.
- Variedad de dispositivos opcionales disponibles, como: pantalla táctivo dificador do feshalaplicador de etiqueta-stranura europea o
 perforadora/formación de refluerzo/infiado de nitrógeno o gas/reciado de alcohol/empalmador automático de pelicula/alimentación automática/alimentación
 desecante/carda automática/ Transportación de productos/sin productos sin embalaje/control de peso/detector de metales, etc.

Rango de uso

Principalmente adecuado para productos integulares y a granel, objetos pegajosos y blandos. Como cluces, flutas en conserva, sauchichas, calamares, part, fideos instantáneos, pastetes blandos, geletina, frutas frescas, rollos de huevo crujentes, toalas, partuelos de papet, anticulos de hoter, terreteria, adhosivo cinta, planticador de boisillo, diceas, etc.

Rango de uso

Principalmente adecuado para productos irregulares y a granel, objetos pegajosos y blandos. Como dulces, frutas en conserva, salchichas, calamares, pan, fideos instantáneos, pasteles blandos, gelatina, frutas frescas, rollos de huevo crujientes, toallas, pañuelos de papel, artículos de hotel, ferretería, adhesivo cinta, planificador de bolsillo, drogas, etc.

Parámetro técnico

Modelo	JY-320F	
Velocidad de embalaje (bolsa/minuto)	30-150 bolsas/minuto	
Tamaño del embalaje (mm) Largo x Ancho x Alto	L60-280	
	W20-100	
	HO-25/25-40	
Ancho máximo de película (mm)	<300 mm	
Grosor de la película (mm)	≥0,02 mm	
Energía	220V,50/60HZ,2.5KW	
Tamaño total (mm)	3870*700*1520mm	
Peso	500kg	
Paquete	2.2CBM, 2 CAJAS	
Material de empaque	OPP/PP、OPP/CPP、PT/PE、PE、KOP/CPP、PT/PE/、AL/PE etc. Cualquier lámina/película de materiales compuestos termosellables	





The Future is Here

Use your cash to grow, we'll make sure you're ready.

cing the industry's first packaging machinery Buy New, Pay Later Program with no interests, no guarantee or credit requirements

Learn more >



SHOWCASE

Maxpack MFT 7 Ultimate Range

La joya de la corona de la linea Marquek El nueva MET y Ultimate Range es la única VEES dot mercado con un rango de anicho de 60° a 350°. Se puede decir que este modelo es equivalente a 3 VEES en 1.

Piénselo, este modelo le permite envasar desde una bolsa individual de 57 g la ozi de mazcia de frutos secos hasta una bolsa de anoz de zo lb. O qué tal un paquete múltiple de frutas congeladas con bolsas de frutas congeladas de un solo servicio empacadas en una bolsa a granel ibolsa en bolsa). También es perfecto para el ... muestreo, sabemos lo importantes que son las muestras para la introducción del producto. Los límites están en tu imaginación.

Entre otras caractérísticas, un acceso completo de 36o grados y un innovador sistema de triple servo. El nuevo modoto acea incluye crematera (NNO-LOKK) y capacidades EZ-Standik, un sistema de sellado hibrido con tecnología PE constante y capacidades de acceso remoto pug/play.









Características principales

Merce	BROTHER MACHINERY
Modelo	FXJ 6050
Voltaje	tov

Otros

Tipo de selladora: Banda continua Largo de sellado: 100 cm Velocidad de sellado: 20 m/min Materiales de sellado: Plastico Ancho de sellado: 60 cm Potencia: 190 W

Descripción

El precio incluye instalación y asesoría en cualquier parte del país. No incluye el envío.

Características:

- Fabricado en hierro con pintura electrostática resistente, para garantizar la máxima durabilidad y limpieza
- Voltaje: 110V/60Hz
- + Potencia: 180W
- Capacidad: Hasta 1000 cajas estándar por hora
- · Velocidad del transportador: 20 m/mln
- + Carga del transportador: 40kg
- · Ancho de la cinta: 36mm, 48mm o 60mm
- Tipo de transmisión: Superior e inferior
- Dimensiones de la caja: Ancho 15 cm a 50 cm y de Alto 12 cm a 60 cm
- Dimensiones de la maquina: 163 x 80 x 133 cm
- · Peso neto: 120kg

Beneficios:

La selladora se utiliza para el cerrado de cajas de cartón corrugado con cinta autoadhesiva, obteniendo un cierre homogéneo y de buena presentación. Es un equipo semiautomático que puede ser usado en forma independiente o como parte necesaria de una línea de producción. La máquina se utiliza ampliamente en los campos de los equipos eléctricos y electrónicos, domésticos, textiles, productos alimenticios, mercaderías en general, laboratorios y la industria química.

Altura de trabajo regulable, el equipo está montado sobre ruedas giratorias con freno, permite fácil desplazamiento. Es de fácil instalación y permite ahorrar mano de obra y conocer los consumos de cinta. Posee 2 bandas transportadoras superior e inferior motorizados para avance de la caja. Bajo mantenimiento y terminación superficial con pintura al horno.



Cerradora de tapas de presión por banda

La topadora de presión serio TPS consiste en una banca de velecidas xanable que aplica presión a las rapes colocados sobre los enviseos. Está atrobina a un funzacionado, para que con medeo de dicha presión ao legio el comido de las lapos agose el creazo. Esta epista esta mendada en un elevacio beleccipios reforbedo, el mai se acopia el caid culquier transpiratoring de carteras de tablilla féctimente.

Descripción Información aticismal





Etiquetadora de envases cilíndricos

Egypte para Et gentado de Ermano de eleptrado para apista i aleganta La seria EST comporto esternar de eleptrado para apista i aleganta anti-adhertales a america cilimáricos e oujan. El destrol del legu po en para modo de un PLC equipado con partalla táció con manejo de seccisardo operación. Ademán oucrito com un horoportado integral de cadera do tabilido de Simermo de lorgo. Sobre consistencia modal se pueden acoptar foi alternoses propositivo que se otrocen para el mantejo adecuado de tala. envanos a eficuenc logrando un equipo robusto, práctico y nerellio de

Descripción





Llenadora de 10 boquillas automática

Descripción:

Llenadora lineal de 10 boquillas por rebose automática.

- Dosifica productos líquidos (Productos de limpieza, agua, aceite, entre otros)
- o Dosifica de 100ml a 1 Galón, con alta precisión.
- Pantalla Táctil.
- Banda transportadora de 3 metros.
- Posicionamiento y detección automático de envases para el llenado.
- Estructura y boquillas en acero inoxidable 304.
- o Incluye bomba neumática de 1".
- Requiere conexión trifásica 220V AC y línea de aire comprimido.

ETIQUETADORA AUTOMÁTICA PARA ENVASES CILÍNDRICOS



	Contenidos	Parámetros
Parámetros Técnicos	Diámetro externo	Ø18 100 mm
	Longitud etiqueta	20-200 mm
	Max, Φ exterior del rollo de etiquetas	Ф300 Мт
	Diámetro interno	Ф76mm
	Voltaje	220V±5V 110V±5V
	Patencia	1Kw-
	Presión de aire	0.4-0.6Mpca
	Label Speed	10-40Boffles/Min

SACHET-STICK PACK -TE EURO SACHET DE CANGILONES



Especificaciones Técnicas

Velocidad de producción	20 - 35 bolsas / min.	
Dimensiones de empaque	Largor 4 - 16 cm, Anchor 3 - 9.5 cm	
información eléctrica	220 V, 60 Hz, 1.2 kw	
Requerimientos noumáticos	0.6 - 0.8 MPa, 0.3 m*3 / min.	
Dimensiones de la máquina	Largo: 150 cm, Frente: 75 cm, Altora: 165 cm	
Peso de la máquina	760 kg	

Doy Pack



Rotativa a partir de bolsa pre-formada		
Rango volumen / Peso	Según requerimiento	
Tamaño de empaque	Ancho: 10 - 22 cm o 20 - 32 cm	
Admitido por máquina	Alto: 130 - 340 cm	
Sistema de llenado	Según requerimiento	
Material de fabricación:	Chasis externo 304	
Velocidad de producción	Máximo 35 ppm	
Datos electricos	220 V; 4,8 Kw	
Peso de la máquina	2.000 kg.	
Dimensiones de la máquina	290 x 200 x 182 cm	

(Estas medidas No incluyen dosificadores)

Bibliografía

- Andrew, A., & Kumanan, S. (2020). Development of an intelligent decision making tool for maintenance planning using fuzzy logic and dynamic scheduling. *International Journal of Information Technology*, 12(1), 27-36.
- Barberan Cevallos, J. P., Figueredo, L., Albertoo, P., & Mendoza Tauler, L. L. (2018). The Training of Skills: A Procedure for the Professional Training of the Industrial Engineer at Laica University Eloy Alfaro of Manabi. *Opuntia Brava*, 10, 106.
- Bernal, C. (12 de Julio de 2010). *Metodología de la investigación. Administración, economía, humanidades y ciencias sociales.* Bogotá, Colombia: Pearson. Recuperado el marzo de 2022, de REGLAMENTO DEL SEGURO GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO:
 - https://sut.trabajo.gob.ec/publico/Normativa%20Legal/Resoluciones/Resoluci%C3%B3n%20del%20IESS%20513.pdf
- Borith, T., Bakhit, S., Nasridinov, A., & Yoo, K. H. (2020). Prediction of Machine Inactivation Status Using Statistical Feature Extraction and Machine Learning. *Applied Sciences*, 10(21), 7413.
- Buelvas, C. (2014). Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada de la empresa L&L.
- Cavalcante, C. A., Lopes, R. S., & Scarf, P. A. (2018). A general inspection and opportunistic replacement policy for one-component systems of variable quality. *European Journal of Operational Research*, 266(3), 911-919.
- Chen, X., An, Y., Zhang, Z., & Li, Y. (2020). An approximate nondominated sorting genetic algorithm to integrate optimization of production scheduling and accurate maintenance based on reliability intervals. *Journal of Manufacturing Systems*, 54, 227-241.
- Çınar, Z. M., Abdussalam Nuhu, A., Zeeshan, Q., Korhan, O., Asmael, M., & Safaei, B. (2020). Machine learning in predictive maintenance towards sustainable smart manufacturing in industry 4.0. . *Sustainability*, 12(19), 8211.
- Compare, M., Baraldi, P., & Zio, E. (2019). Challenges to IoT-enabled predictive maintenance for industry 4.0. *IEEE Internet of Things Journal*, 7(5), 4585-4597.
- Crespo, A., Sola, A., Moreu, P., Gómez, J. F., de la Fuente, A., Guillén, A., & González-Prida, V. (2018). Criticality Analysis for improving maintenance, felling and pruning cycles in power lines. *IFAC-PapersOnLine*, 51 (11), 211-216.
- Daquinta, A., & Pérez, C. (2018). Metodología de Análisis de criticidad integral de las cosechadoras de caña de azúcar CASE IH. *Revista Ingeniería Agrícola*, 8(2), 55-61.

- Duan, C., Li, Z., & Liu, F. (2020). Condition-based maintenance for ship pumps subject to competing risks under stochastic maintenance quality. *Ocean Engineering*, 218, 108180.
- Dui, H., Si, S., & Yam, R. C. (2017). A cost-based integrated importance measure of system components for preventive maintenance. *Reliability Engineering & System Safety*, 168, 98-104.
- Fioravante, I., de Freitas Fioravante, A., & Ribeiro, R. (2016). Industrial Maintenance Management: Methods and Tools for Increasing Reliability. *Revista de Gestão* & *Tecnologia*, 4(2).
- Gómez, J. H., & Calzada, M. A. (2019). Los retos de la implementación de la Industria 4.0. Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA, 8(15), 13-16.
- Hami, N. I., & Abdulameer, S. S. (2019). The moderating role of sustainable maintenance on the relationship between sustainable manufacturing practices and social sustainability: A conceptual framework. *Int. J. Eng. Adv. Technol*, 8, 222-228.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). México: McGrawHILL. Recuperado el 21 de Octubre de 2021, de http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf
- Hooi, L. W., & Leong, T. Y. (2017). Total productive maintenance and manufacturing performance improvement. *Journal of quality in maintenance engineering*.
- Hu, J., Shen, J., & Shen, L. (2020). Periodic preventive maintenance planning for systems working under a Markovian operating condition. *Computers & Industrial Engineering*, 142, 106291.
- Karim, O., Madelein, A., María, L., & Karen, S. (2010). Sistemas de información para la gestión de mantenimiento en la gran industria del estado Zulia. *Revista venezolana de gerencia*, 15(49), 125-140.
- Ko, M. D., Wang, C. C., & Yang, M. F. (2019). Optimal Integrated Inventory Model with Preventive Maintenance Program based on Rapid Inspection. *International Journal of Applied Mathematics*, 49(4).
- López, J. (2019). Plan de mantenimiento centrado en la confiabilidad para el área de preparación de caña en la Empresa Azucarera Agrolmos.
- Ma, X., Liu, B., Yang, L., Peng, R., & Zhang, X. (2020). Reliability analysis and condition-based maintenance optimization for a warm standby cooling system. *Reliability Engineering & System Safety*,, 193, 106588.
- Martínez, C. (Julio de 2020). *Diseño de investigación, muestreo y métodos de recolección de datos*. Recuperado el Marzo de 2022, de Esscuela de datos: https://escueladedatos.online/diseno-de-investigacion-muestreo-y-metodos-de-

- recoleccion-de-datos/
- Melani, A. H., Murad, C. A., Netto, A. C., de Souza, G. F., & Nabeta, S. I. (2018). Criticality-based maintenance of a coal-fired power plant. . *Energy*, 147, 767-781.
- Oguri, L. (06 de Septiembre de 2019). *INVESTIGACION DOCUMENTAL PARA PROYECTOS DE DISEÑO*. Recuperado el abril de 2022, de Repositorio Institucional UAEM: https://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/108213
- Olarte, W., Botero, M., & Cañón, B. (2010). Técnicas de mantenimiento predictivo utilizadas en la industria. *Scientia et technica*, 2(45), 223-226.
- Polotski, V., Kenne, J. P., & Gharbi, A. (2019). Optimal production and corrective maintenance in a failure-prone manufacturing system under variable demand. *Flexible Services and Manufacturing Journal*, 31(4), 894-925.
- Rauch, E., Matt, D. T., Brown, C. A., Towner, W., Vickery, A., & Santiteerakul, S. (2018). Transfer of industry 4.0 to small and medium sized enterprises. *Advances in Transdisciplinary Engineering*, 7, 63-71.
- Salazar, A., & Evonny, N. (2017). Implementación de un plan de mantenimiento preventivo centrado en la confiabilidad de las maquinarias en la Empresa Construcciones Reyes SRL para incrementar la productividad. Chiclayo, Perú: UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO.
- Siswanto, B., Sudiarno, A., Karningsih, P. D., & Pariaman, H. (2018). Improvement of Preventive Maintenance Implementation Process Effectiveness with House of Risk (HOR) Method Approach. *In International Conference on Information Technology, Engineering, Science & its Applications.*, (págs. 101-102).
- Sosa, J. V., Quijada, J. L., Ontiveros, M. Á., Montoya, P. P., & Hernández, A. C. (2018). Mantenimiento industrial en máquinas herramientas por medio de amfe. *Revista Ingeniería Industrial*, 17(3).
- Turner, C. J., Tiwari, A., & Roy, R. (2019). Intelligent decision support for maintenance: an overview and future trends. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 32(10), 936-959.
- van Staden, H. E., & Boute, R. N. (2021). The effect of multi-sensor data on condition-based maintenance policies. *European Journal of Operational Research*, 290(2), 585-600.
- Yan, T., Lei, Y., Wang, B., Han, T., Si, X., & Li, N. (2020). Joint maintenance and spare parts inventory optimization for multi-unit systems considering imperfect maintenance actions. *Reliability Engineering & System Safety*, 202, 106994.