



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO

**TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA
PROFESIONAL.**

SISTEMA DE MANTENIMIENTO PARA ENVASADORA 1 ITALPACK.

PRESENTA:

ROSALINDA BARRIOS DE LA CRUZ.

ASESOR INTERNO

DR. JOSÉ MANUEL CERVANTES VÁZQUEZ.

APIZACO, TLAX., NOVIEMBRE 2025





Tzompantepec, Tlaxcala, **30/septiembre/2025**

Oficio No. MM-594/2025

Asunto: Liberación de Proyecto para Titulación Integral.

CECILIA YARELLY ARREGUIN LARA
JEFA DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES
P R E S E N T E

Por este medio informo que ha sido liberado el siguiente proyecto para Titulación integral:

Alumno (a):	ROSALINDA BARRIOS DE LA CRUZ
Carrera:	INGENIERÍA MECATRÓNICA
No. De Control:	20620170
Nombre del Proyecto:	"SISTEMA DE MANTENIMIENTO PARA ENVASADORA 1 ITALPACK".
Producto:	TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL.

Agradezco de antemano su valioso apoyo en esta importante actividad para la formación profesional de nuestros egresados.

ATENTAMENTE
Excelencia en Educación Tecnológica®
Pensar para Servir, Servir para Triunfar®

JORGE AGUILAR VÁZQUEZ
JEFE DEL DEPTO. DE METAL-MECÁNICA
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
TECNOLÓGICO NACIONAL
DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO
DEPARTAMENTO DE
METAL MECÁNICA

JOSÉ MANUEL CERVANTES VÁZQUEZ
ASESOR

c.p.- Archivo.
JAV*petry.



2025
Año de
La Mujer
Indígena

Av. Instituto Tecnológico No. 418, San Andrés Ahuashuatepec,
Municipio de Tzompantepec, Tlaxcala, Mex. C.P. 90491 Tel.
(241) 4172010 Ext. 124, e-mail: mecanica@apizaco.tecnm.mx
tecnm.mx | apizaco.tecnm.mx





Educación
Secretaría de Educación Pública



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



Instituto Tecnológico de Apizaco
División de Estudios Profesionales

Tzompantepec, Tlaxcala 04/noviembre/2025

**BARRIOS DE LA CRUZ ROSALINDA
EGRESADO(A) DE LA CARRERA DE INGENIERÍA
MECATRÓNICA
CON NÚMERO DE CONTROL 20620170.
P R E S E N T E.**

Por este medio, me permito informar a usted que por aprobación de la comisión revisora asignada para valorar el trabajo que mediante la opción **TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL** y cuyo tema es: **"SISTEMA DE MANTENIMIENTO A ENVASADORA 1 ITALPACK"**, conforme a lo establecido en el procedimiento para la obtención del Título Profesional en el Instituto Tecnológico, la División de Estudios Profesionales a mi cargo le otorga la:

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Debiendo entregar **1 USB** del mismo, apropiadamente empastado, a la brevedad, para presentar su Acto de Recepción Profesional.

Sin otro particular por el momento me despido.

ATENTAMENTE
Excelencia en Educación Tecnológica®
Pensar para Servir, Servir para Triunfar®


CECILIA YARELY ARREGUIN LARA
JEFA DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES



ccp. Archivo

CYAL/rrc



2025
Año de
La Mujer
Indígena

Av. Instituto Tecnológico No. 418, San Andrés Ahuashuatepec,
Municipio de Tzompantepec, Tlaxcala, Mex. C.P. 90491 Tel. (241) 4172010
Ext. 304, e-mail: dep_titulacion@apizaco.tecnm.mx | apizaco.tecnm.mx



AGRADECIMIENTO

Quisiera expresar mi más profundo agradecimiento a mis asesores de proyecto, ING. Miguel Tlacuahuac Camacho y al DR. José Manuel Cervantes Vázquez, por su invaluable orientación, paciencia y conocimiento. Su apoyo constante y consejos expertos fueron cruciales en cada etapa de este proyecto.

Un especial agradecimiento a mi familia, en especial a mis padres, por su amor incondicional, comprensión y ánimo constante. Su fe en mis capacidades ha sido una fuente de motivación y fuerza durante todo este trayecto.

Agradezco también al ING. Mariano Atalo por su gran aporte durante el desarrollo de este proyecto.

A mi novio el ING. Jhonatan Reyes. Gracias por ser mi mayor apoyo y mi mejor compañero. Tu paciencia y comprensión han hecho que este proceso sea mucho más llevadero. Este logro también es tuyo.

También, agradezco al INSTITUTO TECNOLOGICO DE APIZACO y al GRUPO INDUSTRIAL LA ITALIANA por proporcionarme los recursos y el apoyo necesarios para realizar y lograr este proyecto.

Finalmente, a todos aquellos que de una u otra manera contribuyeron a lo largo de este proceso, les expreso mi más sincero agradecimiento.

Contenido

AGRADECIMIENTO	0
RESUMEN	¡Error! Marcador no definido.
ABSTRACT	¡Error! Marcador no definido.
INTRODUCCIÓN	8
EMPRESA	9
Grupo industrial la Italiana	9
Área de trabajo	12
Área de estudio (envasadora 1 italtack)	12
PROBLEMÁTICA	13
Problema por resolver	13
DELIMITACIÓN	13
OBJETIVOS	16
Objetivo principal	16
Objetivo general	16
Objetivos específicos	16
PROPUESTA DE SOLUCIÓN	17
JUSTIFICACIÓN	17
Marco teórico	18
1.1.- Evolución del mantenimiento	18
1.2.- El papel del mantenimiento en la industria	22
1.3.- El mantenimiento Industrial	22
1.4.- Estrategias, herramientas y mejores prácticas para el mantenimiento industrial	23
1.4.- Diferentes tipos de mantenimiento industrial	24
1.5.- Herramientas y técnicas más utilizadas en el mantenimiento industrial	31
1.6.- Fallas en el mantenimiento	32
2.0.- Mantenimiento preventivo	33
2.1.- Beneficios del mantenimiento	33
2.2.- Beneficios de implementar un plan de mantenimiento preventivo	33
2.3.- Aspectos generales que considerar al crear un plan de mantenimiento preventivo	35
3.0.- Gestión del mantenimiento	36
3.1.- Datos para elaborar un plan de mantenimiento	39
3.2.- Alcances del mantenimiento preventivo	39

3.3.- Etapas del mantenimiento preventivo	40
3.4.- Indicadores para la gestión del mantenimiento	40
3.5.- Definición de un sistema de mantenimiento preventivo	41
PROCEDIMIENTO	43
4.0.-Organigrama de mantenimiento	43
.....	43
4.1.- Descripción del proceso para la elaboración de harina trigo.....	44
4.2.- Pasos de cómo se lleva a cabo el sistema de envasado de harina en la envasadora 1 Italpack.	45
ENVASADORA 1 ITALPACK	47
5.0.- Envasadora 1 Italpack en el área de envasado de harina.....	48
RESULTADOS	59
CONCLUSIONES	81
COMPETENCIAS DESARROLLADAS	82
FUENTES DE INFORMACIÓN	82
Bibliografía	82

RESUMEN

El presente proyecto tiene como objetivo maximizar el mantenimiento preventivo en la envasadora 1 Italtack, de la empresa Molino Harinero San Blas de S.A DE C.V (una empresa que se dedica a la producción y venta de harinas de trigo y maíz de excelente calidad.). Molino Harinero San Blas es una empresa que forma parte de grupo industrial la Italiana.

Molino Harinero San Blas cuenta con una trayectoria de más de 70 años en la producción de harina de trigo, para su consumo local, nacional y su exportación internacional, a lo largo de los años ha realizado cambios en su infraestructura debido a la demanda de producto que ha tenido en los últimos años.

Metodológicamente este trabajo está enfocada en análisis la envasadora 1 Italtack ubicado dentro de la misma planta del Molino, para conocer como realiza el proceso de envasado y enfatizar sus componentes de la máquina con mayor relevancia y los equipos que forma parte de su funcionamiento de esta, para poder considerarlos como “equipos críticos”; así de esta manera se pueda realizar un sistema de mantenimiento preventivo para dicha envasadora. Tomando en cuenta el mantenimiento recomendado por las especificaciones técnicas que sugiere el fabricante, así como la del personal que integran el departamento de mantenimiento mismo que se encuentra dentro de la planta para así poder evaluar los equipo que conforman parte de la envasadora y tomar en cuenta la frecuencia con la que realizan un mantenimiento preventivo a dicha envasadora.

Por consiguiente, como resultado de desarrollar este sistema de mantenimiento preventivo se busca que la empresa reduzca su mantenimiento correctivo en la envasadora 1 Italtack, mismo que conlleva a la demora en el producto final, tiempos muertos en la producción, además el tiempo que se puede tomar en llegar las refacciones para su reparación, considerando que es una máquina de origen Alemán y que en mayor parte sus refacciones requieren de exportación.

ABSTRACT

The objective of this project is to optimize the preventive maintenance process in the 1 Italtack packaging machine of the company Molino Harinero San Blas de S.A DE C.V (a company dedicated to wheat processing). Molino Harinero San Blas is a company that is part of the industrial group La Italiana.

Molino Harinero San Blas has a history of more than 70 years in the process of industrializing flour, for local and national consumption and international export. Over the years, it has made changes to its infrastructure due to the demand it has had in recent years.

Methodologically, this work is oriented to analyze the 1 Italtack packaging machine located within the Molino Harinero San Blas plant, to know how it carries out the packaging process and to emphasize its most relevant machine components and the equipment that make up its operation in order to consider them as critical; so that in this way a preventive maintenance system can be carried out for said packaging machine. Considering the maintenance recommended by the manufacturer's technical specifications, as well as those of the technicians who make up the plant's maintenance department, to evaluate each piece of equipment that makes up the packaging machine and the frequency with which preventive maintenance is carried out.

Therefore, as a result of developing this preventive maintenance system, the company seeks to reduce its corrective maintenance on the Italtack 1 packaging machine, because this leads to delays in the final product, downtime, and the time it takes for spare parts to arrive for its repair, taking into account that it is a machine of German origin, for which the effects that affect said packaging machine must be taken into account for its spare parts.

INTRODUCCIÓN

En el entorno de la actualidad, las empresas productivas (alimenticias), operan en un mundo globalizado e interconectado, lo que conlleva riesgos e incertidumbres al momento de tomar decisiones que afecten su productividad, competitividad y sostenibilidad. Para mantener su relevancia, estas empresas deben responder de manera pronta a las exigencias de los clientes (consumidores), proveedores, el sector productivo y las expectativas de la sociedad en general. Es crucial que lo hagan con un enfoque en la oportunidad, calidad y eficiencia de costos para cumplir con sus metas estratégicas.

El sector alimenticio es una de las industrias con mayor demanda y con un mayor compromiso ante las normativas de calidad, seguridad e higiene. Si bien la empresa (Molino Harinero San Blas), cuida altamente la calidad en su producto, para mantenerse como hasta a hora, como una de las mejores marcas en la calidad de su producto.

Por consecuencia la puntualidad de respuesta de las empresas del rubro alimenticio depende en su totalidad de la disponibilidad, confiabilidad y operación de equipos y maquinarias, del trabajo y desempeño humano, que de ellos depende la operación y trabajo de los equipos dentro de una empresa, y de la idoneidad de respuesta empresarial, ante las eventualidades que pudiera darse de manera circunstancial en la gestión de sus equipos o activos que involucren en la producción.

Por ende, algún tipo de propuesta que proponga mejoras o proyecte alternativas para la eficiencia operativa de los equipos y maquinarias logra una trascendencia, desde su investigación metodológica y la formación de los conocimientos que se origina de una investigación de manera documental, al mismo tiempo ayudara no solo a la empresa, si no a sus consumidores del producto final.

En relación con esto, el mantenimiento en la industria, hablándose de cualquiera de sus variantes es una respuesta que ayuda a las empresas a afrontar tiempos muertos por paradas inesperadas, derivada de fallas en maquinarias y equipos que a veces pueden llegar a ser inevitables, pero también en ocasiones pueden ser predecibles llevando un mantenimiento adecuado.

Por ende, un proyecto que busque prevenir estas situaciones mediante la implementación de un mantenimiento preventivo en la empresa, reducirá los retrasos, los tiempos muertos, productos defectuosos y las pérdidas económicas asociadas a estas circunstancias. Esto, a su vez, mejorará los indicadores de producción y la sostenibilidad la empresa.

Para ello las empresas no está a un lado de los cambios que pueden adoptar, debido a la necesidad de optimizar procesos y evitar gastos innecesarios que, a largo plazo, podrían afectar la producción y comprometer los plazos de entrega de productos terminados que puedan afectar a la sociedad, (consumidores).

De esta manera, surge la propuesta de este proyecto, titulado: “Diseño de un sistema de Mantenimiento para la envasadora 1 Italtack”, que se encuentra dentro de la empresa Molino Harinero San Blas de SA DE CV, que es una empresa dedicada al producción y venta de harina de trigo, misma que está ubicada en la Av. 30 Poniente #1306 Morelos C.P 72080 en la Ciudad Puebla, y que forma parte de grupo Industrial la Italiana.

EMPRESA

[Grupo industrial la Italiana.](#)

“Una empresa de tradición con la mirada puesta en el futuro”

Grupo Industrial La Italiana

Inicia con una pequeña fábrica fundada en la ciudad de Puebla, México, en el año de 1920, por una familia de inmigrantes italianos, ofreciendo en cada uno de sus productos los secretos de la tradición europea para la elaboración de pastas.

Pensando siempre en satisfacer las necesidades y gustos de sus consumidores, utiliza tecnología de punta en los procesos industriales, dando como resultado la preferencia de la marca a nivel nacional e internacional.

Gracias al éxito de “LA ITALIANA, FABRICA DE PASTAS” se logra la fundación de otras compañías que actualmente forman parte del grupo: MOLINO HARINERO SAN BLAS®, GALLETAS GISA®, ITALGRANI® y TRANSPORTES ALIANO.

Actualmente cuenta con una gran capacidad productiva, instalada en extensas superficies de terreno en los estados de Puebla y Guanajuato.

GRUPO INDUSTRIAL LA ITALIANA distribuye sus productos a lo largo y ancho del país, exportando también a mercados internacionales; generando más de 2,000 empleos permanentes.

Misión

Elaborar productos de excelente calidad, manteniendo la tradición, prestigio e innovación en nuestros productos y procesos.

Visión

Transmitir la pasión con la que hacemos nuestros productos a todos nuestros consumidores para que puedan disfrutar de deliciosos platillos, mediante nuestra presencia en un mercado globalizado y la preferencia de los mismos hacia nuestra marca, cuidando siempre la excelencia en el trato hacia el cliente, nuestros colaboradores y proveedores.

Valores

Pasión: Hacemos las cosas bien y damos el 100% en todo lo que hacemos, tenemos iniciativa, nos gusta lo que hacemos y estamos comprometidos enteramente en vigilar y cuidar nuestras marcas.

Ética: Hacemos lo correcto, de manera respetuosa y transparente.

Liderazgo: Empujamos siempre hacia adelante, predicamos con el ejemplo y generamos cambios positivos.

Compromiso: Estamos comprometidos con nuestro equipo de trabajo, nuestras marcas, con nuestros clientes y con nuestra sociedad.

CERTIFICACIONES



Contamos con certificación SQF para harinas de maíz, sémola de maíz, harina de trigo, pastas para sopa, galletas toda la línea.



Contamos con certificación Kosher PAREVE para todos los productos de la empresa, incluido arroz y azúcar.



Contamos con certificación en Industria Limpia en las plantas de La Italiana S.A. de C.V., Galletera Italiana S.A. de C.V. y Molino Harinero San Blas S.A. de C.V.



Contamos con distintivo de Empresa Socialmente Responsable en las plantas La Italiana S.A. de C.V., Galletera Italiana S.A. de C.V. y Molino Harinero San Blas S.A. de C.V., con el objetivo de lograr una gestión empresarial que contemple operaciones con un carácter social y ambiental.



Comprometidos con los Derechos Humanos.

Área de trabajo

MOLINO HARINERO SAN BLAS DE SA DE CV.

En la década de los 50 se fundó Molino Harinero San Blas de SA de CV, formando parte de grupo industrial la Italiana, que es el encargado de procesar el trigo, además es el principal proveedor de harina de trigo para las empresas del grupo y la industria de la panificación. Dentro de la infraestructura de Molino Harinero San Blas, se encuentra el departamento de **mantenimiento** con el que trabajaremos para llevar a cabo este proyecto. El departamento de mantenimiento está a cargo del coordinador de mantenimiento, quien es el responsable de coordinar a todo su equipo de trabajo, en coordinación con el gerente de producción y el gerente de andén, para poder llevar a cabo los diferentes mantenimientos que se le da a toda la infraestructura de la planta del molino.

Área de estudio (envasadora 1 italpack)

Como parte del análisis realizado al sistema de envasado de harina de trigo, fue necesario efectuar una exploración de cuál era el funcionamiento y cual importancia tiene la envasadora 1 Italpack dentro del producto final, así como también conocer cuál era la contribución del departamento de mantenimiento; es decir cómo lleva a cabo el mantenimiento preventivo para el funcionamiento de dicha envasadora y con qué personal cuenta para la realización de este.

Este proyecto tiene como objetivo mejorar la situación actual de la envasadora 1 Italpack, que en los últimos meses ha dependido de un mantenimiento correctivo. Esto ha generado interrupciones imprevistas en la producción, lo que resulta afectaciones significativas. La implementación de un sistema de mantenimiento preventivo busca

eliminar estos problemas, prolongar la vida útil de las maquinaria y equipo que forman parte del funcionamiento de la envasadora y prevenir su deterioro prematuro. Además, un mantenimiento adecuado contribuye a un entorno laboral más seguro y a condiciones óptimas para garantizar la calidad del producto final, reduciendo también el riesgo de accidentes laborales hacia el personal.

Por ello es necesario tener un plan de mantenimiento con indicaciones y recomendaciones para el desarrollo de mantenimiento preventivo para un equipo o máquina.

PROBLEMÁTICA

Problema por resolver

Evitar paros inesperados y defectos en el envasado del producto final debido a la acumulación de residuos de harina y el desgaste de componentes críticos en la envasadora.

Si bien existen varias causas entre ellas las más comunes se da por:

- Acumulación de harina en sensores, válvulas y mecanismos móviles, que puede provocar fallos de detección o atascos en el producto.
- Desgaste de selladores, cuchillas de corte y chupones, lo cual afecta la calidad del empaque.
- Obstrucción en la tolva o sistemas dosificación, generando errores en el peso del producto.
- Fallos eléctricos o neumáticos por falta de inspección periódica

DELIMITACIÓN

El sistema de mantenimiento se centrará únicamente en el mantenimiento preventivo, excluyendo otro tipo de mantenimiento, esto implica que se centrará en la prevención de fallas mediante inspecciones, lubricación, limpieza y ajustes periódicos.

El proyecto estará limitado a la envasadora 1 Italpack instalada en la planta de Molino Harinero San Blas de S.A. de C.V., específicamente en el área de envasado. No se incluirán otras máquinas o equipos de la línea de producción, a menos que estén directamente relacionados con el funcionamiento de la envasadora.

Área: sistema de envasado

Campo: mantenimiento preventivo a envasadora 1 Italtack, sistema de envasado.

Tema: Sistema de mantenimiento preventivo para envasadora 1 Italtack.

Empresa: Molino Harinero San Blas de SA DE CV.

Tiempo: 14 de enero de 2025 a 14 de mayo de 2025

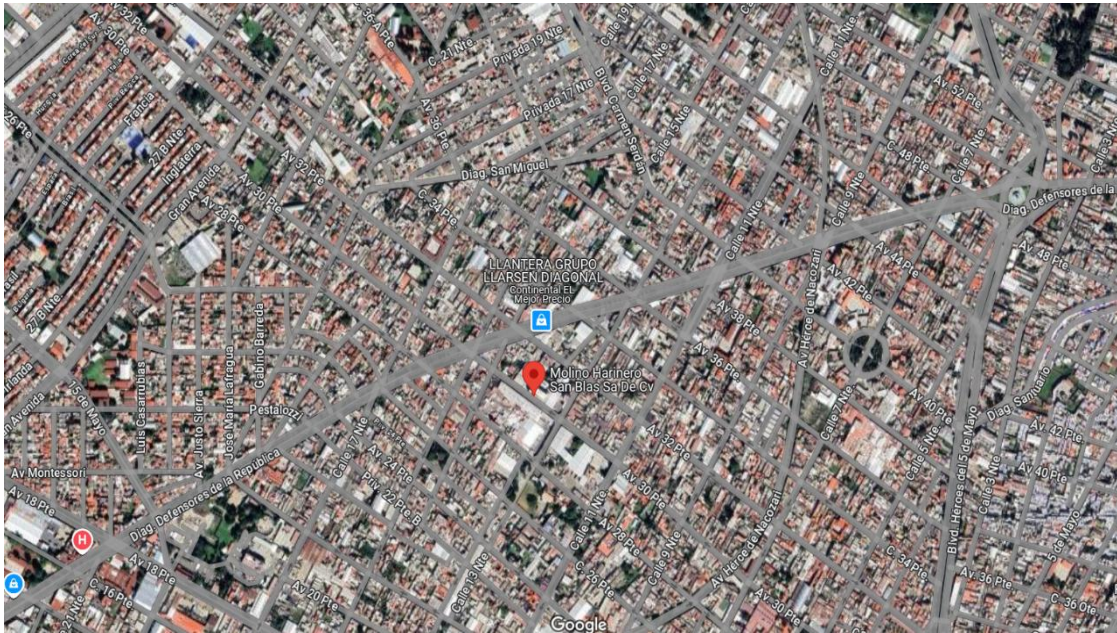


Ilustración 1: Ubicación geográfica de la planta Molino Harinero San Blas DE SA DE CV.

Fuente: Recuperado de Google Maps



Ilustración 2: Ubicación de la envasadora dentro de la planta del Molino Harinero San Blas DE SA DE CV

Fuente: Fotografía tomada al plano de Molino Harinero San Blas con autorización del Ing. de planeación.

OBJETIVOS

Objetivo principal.

Elaborar un sistema de mantenimiento preventivo para la envasadora 1 Italpack en el área de envasado de planta de Molino Harinero San Blas de SA DE CV, ubicado en la ciudad de Puebla.

Objetivo general

Diseñar un sistema de mantenimiento preventivo para una envasadora de harina de trigo el cual nos facilite asegurar un buen funcionamiento, la precisión en el envasado y la prolongación de la vida útil de la misma, mediante inspección, limpieza, lubricación y ajustes periódicos, con el fin de mejorar la eficiencia operativa, la calidad del producto y garantizando la seguridad laboral.

Objetivos específicos

- Diagnosticar el estado actual de funcionamiento de la envasadora de harina de trigo 1 Italpack, mediante la evaluación técnica de sus componentes mecánicos, eléctricos y neumáticos, con el fin de identificar necesidades de mantenimiento preventivo.
- Clasificar y priorizar los elementos críticos del sistema de envasado, considerando su influencia en la continuidad operativa, la calidad del producto y la seguridad del proceso.
- Diseñar un programa de mantenimiento preventivo estructurado, que contemple frecuencias de intervención, recursos necesarios y procedimientos técnicos normalizados, conforme a las recomendaciones del fabricante y las condiciones reales de operación.
- Disminuir la probabilidad de fallos imprevistos y el tiempo de inactividad del equipo, mediante la implementación sistemática de actividades de inspección, limpieza, lubricación y reemplazo programado de piezas.

PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Diseñar un sistema de mantenimiento preventivo que permitirá mejorar el proceso de envasado de harina de trigo y obtener un buen rendimiento en la envasadora 1 Italtack, mejorando su rendimiento y productividad de esta.

En tanto este enfoque nos facilitara reducir las interrupciones e intervenciones innecesarias e imprevistos, originando ahorro en los recursos asignados para llevar a cabo el mantenimiento de la envasadora, por ende, prolongara el rendimiento y la vida útil de la máquina, garantizando un correcto funcionamiento y su eficiencia.

JUSTIFICACIÓN

Molino Harinero San Blas SA de CV, es una empresa que busca tener mayor cubrimiento del mercado nacional y seguir siendo reconocidos por la calidad de sus productos en base a ello el mantenimiento preventivo es una estrategia fundamental en la gestión de activos físicos dentro de los sistemas productivos, especialmente en la industria alimentaria, donde la confiabilidad de los equipos está directamente relacionada con la calidad del producto, la seguridad alimentaria y la eficiencia operativa. Bajo este contexto, la envasadora 1 Italtack de harina de trigo representa un componente crítico del proceso de producción, cuya operación continua y precisa es esencial para asegurar la integridad del producto final.

La harina de trigo, al ser un producto fino y susceptible a la contaminación, requiere condiciones de envasado higiénicas y controladas. Sin embargo, su naturaleza pulverulenta contribuye a la acumulación de residuos en sensores, actuadores y mecanismos de sellado, lo cual puede generar fallos funcionales, atascos y variaciones en el peso del producto. Asimismo, el desgaste natural de componentes, cuchillas de corte, sistema de llenado y sistemas de sellado, puede comprometer la calidad del empaque y provocar paros no programados.

El diseño e implementación de un sistema de mantenimiento preventivo tiene como finalidad anticipar dichos fallos mediante actividades planificadas como inspecciones sistemáticas, limpieza técnica, calibración de sistemas y sustitución periódica de piezas. Este enfoque no solo permite reducir la frecuencia de mantenimientos correctivos y paradas

inesperadas, sino que también garantiza el cumplimiento de normativas sanitarias, mejora la productividad y contribuye al aseguramiento de la calidad del producto.

Marco teórico

1.1.- Evolución del mantenimiento

Prehistoria

Año	Descripción
1780	Mantenimiento correctivo
1798	Uso de partes intercambiables
1903	Producción industrial masiva
1910	Cuadrillas de mantenimiento correctivo
1914	Mantenimiento preventivo
1931	Control de calidad del producto manufacturado
1950	Control estadístico de calidad
1960	Desarrollo del mantenimiento centrado en la confiabilidad
1971	Desarrollo del mantenimiento productivo total
1995	Desarrollo del proceso de las 5 S
2005	Surgimiento de la filosofía de conservación industrial

Ilustración 3: Evolución del Mantenimiento

La historia del mantenimiento se relaciona con el desarrollo técnico industrial. A finales del siglo XIX (1880), 90% del trabajo era realizado por el hombre y la máquina solo 10%. Con la mecanización de las industrias surgió la necesidad de hacer las primeras reparaciones. Las máquinas solo se reparaban en caso de que surgiera una falla importante o fuera necesario detener la producción (Medrano Márquez, 2017).

Hasta 1914, el mantenimiento tenía una importancia secundaria y era ejecutado por el mismo personal de operación o producción. La Primera Guerra Mundial y la implantación de la producción en serie por la compañía fabricante de vehículos Ford Motor Company ocasionó que las fábricas empezaran a establecer programas mínimos de producción y, en

consecuencia, surgió la necesidad de formar equipos que pudieran efectuar el mantenimiento de las máquinas de la línea de producción en el menor tiempo posible. Así surgió un órgano subordinado a la operación, cuyo objetivo básico era la ejecución del mantenimiento: el hoy denominado mantenimiento correctivo. Esa situación se mantuvo hasta la década de 1930 (Medrano Márquez, 2017).

Aunque en 1914 se realizaron los primeros intentos para prevenir las fallas en los equipos, fue a partir de la Segunda Guerra Mundial que el mantenimiento registró un desarrollo importante debido a las aplicaciones militares. Como consecuencia de esto, y ante la necesidad de aumentar la rapidez de la producción, surgió el mantenimiento preventivo. La gerencia de planta se preocupó no solo por corregir las fallas, sino también por evitar que éstas ocurriesen, y el personal técnico empezó a desarrollar el proceso del mantenimiento preventivo. Los gerentes de planta se interesaron en que sus supervisores, mecánicos y electricistas desarrollaran programas para lubricar y hacer observaciones clave a fin de prevenir daños en el equipo. Aun cuando esto ayudó a reducir pérdidas de tiempo, el mantenimiento preventivo era una alternativa costosa, pues muchas partes se reemplazaban basándose en el tiempo de operación, aunque podían haber durado más tiempo, y se destinaban demasiadas horas de labor de manera innecesaria (Medrano Márquez, 2017).

Hacia 1950, con el desarrollo de la industria para atender las necesidades de la posguerra, la evolución de la aviación comercial y de la industria electrónica, los gerentes de mantenimiento observaron que en muchos casos el tiempo que se detenía la producción para diagnosticar las fallas era mayor que el destinado para realizar la reparación correspondiente, lo que dio lugar a la integración de un equipo de especialistas que constituía un grupo de asesoramiento a la producción, llamado ingeniería de mantenimiento, y que se encargaba de planear y controlar el mantenimiento preventivo, así como de analizar las causas y los efectos de las averías (Medrano Márquez, 2017).

A partir de 1966, con el fortalecimiento de las asociaciones nacionales de mantenimiento, creadas al final del periodo anterior, y la sofisticación de los instrumentos de protección y medición, la ingeniería de mantenimiento pasó a desarrollar criterios de predicción o previsión de fallas, cuidando la optimización de la actuación de los equipos de ejecución de mantenimiento (Medrano Márquez, 2017).

Los criterios conocidos como mantenimiento predictivo o preventivo fueron asociados a métodos de planeamiento y control del mantenimiento. Otros tipos de mantenimiento son:

- De precisión
- Mantenimiento de clase mundial
- Proactivo
- Mejora continua (TPM)
- Mantenimiento basado en la confiabilidad (RCM)

Sin embargo, los tiempos y las necesidades cambiaron, y en 1960 se instauraron nuevos conceptos. El mantenimiento productivo fue la nueva tendencia que establecía una perspectiva competitiva. Se asignaron más responsabilidades al personal relacionado con el mantenimiento y se crearon consideraciones acerca de la confiabilidad y el diseño del equipo y de la planta. Fue un cambio profundo que acuñó el término "ingeniería de la planta" en vez de "mantenimiento". Las tareas por realizar incluían un mayor nivel de conocimiento de la confiabilidad de cada componente de las máquinas y las instalaciones en general (Medrano Márquez, 2017).

En la década de 1970 la globalización del mercado creó nuevas y más fuertes necesidades de excelencia en todas las actividades. Se comprendieron los estándares de "clase mundial" en términos de mantenimiento del equipo y un sistema más dinámico tomó lugar (Medrano Márquez, 2017).

En 1970, el japonés Seichi Nakajima desarrolló el TPM (mantenimiento productivo total, también conocido como mantenimiento de participación total o mantenimiento total de la productividad) el cual consiste en integrar a todos los miembros de la comunidad industrial, de modo que toda clase y nivel de trabajadores, operadores, supervisores, ingenieros y administradores comparten esta responsabilidad (Medrano Márquez, 2017).

Entre 1960 y 1970 surgió el mantenimiento centrado en la confiabilidad (MCC). o RCM por sus siglas en inglés (Reliability Centered Maintenance). El MCC fue en principio definido por los empleados de la United Airlines Stanley Nowlan y Howard Heap como "un proceso que se usa para determinar lo que debe hacerse para asegurar que un elemento físico continúe desempeñando las funciones deseadas en su contexto operacional presente" (Medrano Márquez, 2017).

En 1980, la ATA (Air Transport Association of America [Asociación de Transportadores Aéreos de EUA]) elaboró el MSG-3, documento referente a la planeación de programas de mantenimiento para fabricantes/aerolíneas. El MSG-3 considera los programas iniciales de mantenimiento planeado para la nueva aviación comercial y contempla el análisis de los patrones de falla en los componentes de aviones, pero cambia todas las costumbres que hasta el momento se tenían sobre el mantenimiento (Medrano Márquez, 2017).

A partir del año 2005 se estudia la filosofía de la conservación industrial (CI). Su implementación está relacionada de manera directa con los directivos y gerentes para obtener buenos resultados con la aplicación de esta filosofía, pues involucra la participación de la mayoría de los departamentos (producción, calidad, ingeniería y mantenimiento, entre otros), para lo cual se debe contar con un líder (que suele ser el gerente de cada departamento) capaz de dirigir al equipo hasta el final del proyecto, así como los indicadores que le orienten sobre los logros que se vayan obteniendo durante su aplicación. Los resultados no son inmediatos, por lo que solo aquellas empresas que cuentan con el respaldo y la experiencia de su personal, así como con la convicción de que al final tendrán resultados que los harán más competitivos, incrementarán de manera exponencial la productividad, calidad y eficiencia de la planta (Medrano Márquez, 2017).

1.2.- El papel del mantenimiento en la industria

La función principal del mantenimiento en una empresa es conservar la planta física en óptimas condiciones de operación y, a la vez, garantizar que la producción no sea interrumpida por paros imprevistos; en caso de suceder éstos, se busca resolverlos en el menor tiempo posible. (Medrano Márquez, 2017).

No hay una sola empresa, por muy pequeña que sea, que no requiera de algún servicio del departamento de mantenimiento.

Cuando un equipo o maquinaria no es capaz de alcanzar los estándares de producción o eficiencia, es momento de considerar una falla y aplicar los recursos necesarios para que el equipo opere de manera regular cumpliendo con los estándares de trabajo para los que fue diseñado. (Medrano Márquez, 2017).

1.3.- El mantenimiento Industrial.

Origen del mantenimiento es, sin duda, tan antiguo como las primeras máquinas que utilizó el hombre, el mantenimiento industrial tal como lo entendemos, hizo su aparición, como actividad sistemáticamente organizada, en los albores del siglo XX. Tuvieron lugar, al parecer, los primeros casos conocidos, en fundiciones de Estados Unidos, y en el sector militar: en aviones y submarinos durante la Primera Guerra Mundial. En 1920, el mantenimiento mecánico ya se practicaba en plantas industriales, actividades de transporte, etc. De 1928 a 1930, aparecen las primeras empresas consultoras en este ámbito (Javier Cárcel, 2016).

Mantenimiento es una aplicación de la Ingeniería para obtener el máximo aprovechamiento de los recursos de la empresa; su máxima disponibilidad, alta fiabilidad y seguridad, dentro de un marco económico. El mantenimiento se refiere a los problemas cotidianos de conservar los bienes físicos de una empresa en buenas condiciones de operación, (Mariano Toledo, Agosto 2017-Agosto 2018).

1.4.- Estrategias, herramientas y mejores prácticas para el mantenimiento industrial.

El mantenimiento es crucial en la industria, asegurando el funcionamiento confiable y eficiente de los equipos y sistemas. En un entorno industrial dinámico y altamente competitivo, la implementación de una estrategia de mantenimiento adecuada es esencial para maximizar la producción, minimizar los tiempos de inactividad no planificados y garantizar la seguridad del personal. (Alex Tomás, 2023)

El mantenimiento industrial es una serie de procesos y actividades que permiten el correcto funcionamiento de equipos, instalaciones y maquinaria de distintos sectores industriales. Estos procesos incluyen la reparación, revisión y monitoreo del desempeño de los elementos que intervienen en las tareas de un sistema productivo. (Alex Tomás, 2023)

El mantenimiento desempeña un papel vital en la industria, ya que tiene un impacto directo en la productividad, la eficiencia y la rentabilidad de las operaciones. Algunas de las razones clave por las que el mantenimiento es importante son las siguientes:

Maximización de la disponibilidad y confiabilidad de los equipos

El mantenimiento adecuado garantiza que los equipos estén disponibles cuando se necesiten y funcionen de manera confiable. Esto reduce los tiempos de inactividad no planificados y aumenta la productividad de la planta (Alex Tomás, 2023).

Seguridad del personal

El mantenimiento regular y adecuado de los equipos contribuye a garantizar un entorno de trabajo seguro para los empleados. Los equipos en buen estado disminuyen los riesgos de accidentes y lesiones laborales (Alex Tomás, 2023).

Optimización de costes

El mantenimiento planificado y adecuado ayuda a prevenir fallos catastróficos y costosas reparaciones de emergencia. Al detectar y corregir problemas de manera oportuna, se evitan costosos tiempos de inactividad y se optimiza el uso de recursos (Alex Tomás, 2023).

Cumplimiento normativo

En muchos sectores industriales, existen regulaciones y estándares específicos que exigen un mantenimiento adecuado de los equipos para garantizar la seguridad y el cumplimiento legal. El mantenimiento contribuye a cumplir con estas normativas y evitar sanciones (Alex Tomás, 2023).

Prolongación de la vida útil de los equipos

El mantenimiento preventivo y predictivo permite detectar y corregir problemas antes de que se conviertan en fallos importantes. Esto ayuda a prolongar la vida útil de los equipos y maximizar el retorno de la inversión.

El mantenimiento industrial es esencial para mantener un entorno de trabajo seguro, maximizar la disponibilidad de los equipos, optimizar los costos operativos y cumplir con las normativas. Al invertir en el mantenimiento adecuado, las organizaciones pueden mejorar su eficiencia y competitividad en el mercado (Alex Tomás, 2023).

1.4.- Diferentes tipos de mantenimiento industrial

El mantenimiento industrial se puede clasificar en diferentes tipos, cada uno con su enfoque y propósito específicos.

Mantenimiento correctivo.

“Es intervenido los equipos, al momento que la falla ya se ha generado. Por ende, a partir de una acción inactiva, frente a la variación del funcionamiento del equipo, que pueda darse una falla o avería” (Tovar Porras, 2021).

Para aplicar este mantenimiento no necesariamente se debe planificar de manera sistemática, sino que se debe aplicar de forma práctica en el instante que los equipos logren presentar una falla, de esta forma el mantenimiento se va ir reduciendo al momento que la máquina o equipo sea reparada, y debe realizarse una vez detectado, ya que puede traer problemas más adelante provocando una negatividad en la producción, esto es aplicado en máquinas que se encuentran en condiciones críticas y que no se encuentran relacionadas de forma directa con la producción.

Si lo relacionamos en cuanto a los costos por reparación con referencia a la implementación de un mantenimiento más complejo, tiene un costo bastante reducido. Debemos tomar en consideración que el correctivo no se puede evitar así pongamos en

ejercicio un mantenimiento más complejo, esto se debe a que la máquina siempre está expuesta a mostrar algún desperfecto que no han sido previsto.

Las actividades aplicadas en el correctivo no requieren una planificación organizada y no muestran dificultades, es más bien un mantenimiento más general como limpiar, engrasar, entre otras cosas.

Ventajas del mantenimiento correctivo.

Las condiciones positivas de este mantenimiento es que no crea egresos fijos, no es necesario realizar una programación ni prevé tarea alguna, en proyectos en un periodo corto puede ofrecernos un resultado esperado. Para máquinas que no se relacionen de forma directa con la producción (Tovar Porras, 2021).

Desventajas del mantenimiento correctivo.

Los problemas identificados referente a este tipo de mantenimiento es, el periodo de reparación es mayor, en este caso los repuestos no se encuentran disponibles en el almacén, las fallas al originarse de manera imprevista suele ser significativa para el equipo, por esta razón su reparación puede significar un costo muy elevado, ya que las fallas son inesperadas suele ser el caso que pueda venir acompañada de un siniestro, pudiendo afectar la integridad de la persona, los tiempos para poder reparar el daño ocasionado varía según sea la magnitud del caso, se requiere especialistas con un rango de experiencia para acortar el tiempo de reparación. (Tovar Porras, 2021)

Mantenimiento preventivo.

Va a surgir acorde a la circunstancia de corrección de algún inconveniente del mantenimiento correctivo. Si comparamos con el correctivo con respecto al reemplazo de un elemento o parte del sistema, esta es aplicado cada cierto periodo, y están establecidas de acuerdo con criterios estadísticos (Tovar Porras, 2021).

El objetivo de un mantenimiento preventivo es de procurar minimizar las asistencias correctivas a través de procesos de ejecución de tareas rutinarias de control y el cambio de componentes desgastados, deteriorados que hacen el mal funcionamiento de una determinada máquina o equipo, para realizar el preventivo debemos de planificar los tiempos del proceso

mismo, cosa que no ocurre en el correctivo, incidiendo de manera directa en los procesos de producción y la calidad del producto (Tovar Porras, 2021).

El logro radica en las inspecciones periódicas que se da a las máquinas y equipos, ya que un prolongado periodo de inspección nos encontraríamos con fallas sucesivas, que serían bastantes considerables en los costos de producción. Hay que mantener el equilibrio entre el valor económico de las inspecciones y el valor de fallos imprevistos, el primero puede ser equilibrado mientras el diagnóstico del segundo no será nada sencillo por lo que suelen resolver en función del propio ejercicio (Tovar Porras, 2021).

Ventajas del mantenimiento preventivo.

“Si realizamos una comparación entre un mantenimiento preventivo y uno correctivo podemos decir que una de las ventajas bastante considerable es minimizar las paradas fortuitas, obtenidas a partir de un diagnóstico periódico y reparación de esta” (Tovar Porras, 2021).

Minimiza las probabilidades de paradas imprevistas, el costo es menor en una reparación, a diferencia de un correctivo que si un componente sufre una avería suelen afectar a las otras partes del sistema, se cuenta con un control periódico, el planeamiento debe ser ejecutado en los equipos, cuenta con la garantía necesaria en la operatividad de los equipos y esto radica en base al diagnóstico que se le hace, los procesos productivos son más eficientes ya que las maquinarias y equipos no muestran desperfectos (Tovar Porras, 2021).

Desventajas del mantenimiento preventivo.

Las pérdidas progresivas en cuanto al desgaste de las piezas o elementos de un sistema se producen en el desmontaje y cambios innecesarios, cada inspección que se realiza es de forma periódica y eso genera egresos muy altos y lo realiza un personal idóneo con una gran experiencia, los inventarios generan altos costos de inversión, el montaje de los elementos o componentes genera un tiempo perdido y una vez realizado el montaje se realizarán las pruebas correspondientes aplicando algunos criterios para el buen funcionamiento, sino se realizan dichas pruebas puede correr el riesgo de afectar a la regularidad de la marcha (Tovar Porras, 2021).

En este tipo de mantenimiento suele darse cinco errores, que lo veremos en el transcurso de la fundamentación, entre ellas tenemos de aplicar de forma organizada, en esta parte vemos que la planificación no se da de forma adecuada para todas las áreas de una empresa, y eso incluye directamente al área de mantenimiento. En este caso vemos una que no hay una organización y eso va a influir como consecuencia que no cumpla con los tiempos establecidos, otro es que se reduce la producción, los estándares de calidad y diversos problemas que radican aún más (Tovar Porras, 2021).

La gestión en una entidad debe estar apoyado por un planeamiento sólido cumpliendo con los procesos de mantenimiento de las máquinas, equipos, esto implica que debe respetarse los tiempos, reducir las paradas de las máquinas y que la funcionabilidad de cada equipo debe ser garantizado por el personal de mantenimiento (Tovar Porras, 2021).

Lo que no se prevé al momento de la manipulación de los equipos y maquinarias es que el operario ignora las recomendaciones del fabricante. A raíz de esto es que tanto los equipos y maquinarias no son operados convenientemente, donde posteriormente sufren las averías (Tovar Porras, 2021)

En estos casos se debe prevenir esta situación, es primordial que el área de mantenimiento cuente con las personas idóneas, no con solo intuir en las soluciones posibles de los problemas, sino abocarse a las indicaciones establecidas por el quien diseño la máquina (Tovar Porras, 2021).

Mantenimiento predictivo.

Es una forma de mantenimiento que se basa en condiciones, y tiene una particularidad muy parecida en lo que respecta al mantenimiento preventivo, que se antepone cuando hay un desperfecto, la estrategia de un mantenimiento predictivo va pretender monitorear el estado del equipo, debemos considerar que a partir de esta manera se sustituirá los componentes que estas hayan cumplido su utilidad, de esta forma podemos eliminar las paradas imprevistas por las intervenciones que no son necesarias, también se logra la prevención de las fallas de manera inesperada, a través de herramientas que detectan los componentes que se pueden medir en un lapso de tiempo (Tovar Porras, 2021).

Una de las estrategias más notables y complicadas de poner en práctica y poder ejecutarlo, es necesario contar con una tecnología hecha a partir de indicadores, que tengan la capacidad de monitorear diversas variables que van a permitir tener como conocimiento el estado del equipo, la persona idónea estará capacitado en la interpretación de los datos. Estas técnicas se presentan a continuación (Tovar Porras, 2021).

Mantenimiento productivo total.

“Vienen hacer estrategias compuestas por un conjunto de tareas secuenciales, una vez establecidas van a optimizar la competitividad” (Tovar Porras, 2021).

Las abreviaturas designadas más adelante son del mantenimiento productivo total estas van provistas en inglés TPM (Total Productivity Maintenance) está apoyado bajo una idea nipona, el propósito abarca una perspectiva más extensa, recogiendo los estamentos y niveles de la producción con modo organizado de planeamiento jerárquico, de manera que el operario haga parte del mantenimiento como las inspecciones, los cambios, los reglajes. De esta manera se va a lograr en forma conjunta la mejora continua de la productividad, a la par se va a ayudar a perfeccionar la competitividad de la organización, dirigiéndolo a obtener ningún accidente, cero pérdidas y defectos (Tovar Porras, 2021).

Características del mantenimiento productivo.

Los que participan en este mantenimiento son todas las personas que conforman la empresa, bajo esa realidad el personal está encaminado a realizar mejoras dentro de ella, para ello debe haber un planeamiento, una organización y un control de los procesos; los equipos de trabajo están inmersos en la parte operativa y productiva (Tovar Porras, 2021).

Ventajas del mantenimiento productivo.

Las condiciones a favor en este tipo de mantenimiento, es que a través de ella vamos a conseguir resultados finales más participativos y enriquecidos, ya que se va a incluir a toda la organización en las labores de mantenimiento. Hay que considerar que el mejoramiento de manera constante y la calidad total, con la definición mencionada con anterioridad (Tovar Porras, 2021).

Desventajas del mantenimiento productivo.

Los inconvenientes sería que para poder implementar esta tecnología debemos de considerar que no es de la noche a la mañana, ya que se requiere de una gran inversión y muchos años para poder aplicar este tipo de mantenimiento si se quiere conseguir el éxito, debemos de contar con un personal idóneo para estas áreas, con capacitaciones permanentes, una planificación, organización de los procesos, apuntando de manera compartida los compromisos en cada uno de los departamentos (Tovar Porras, 2021).

Mantenimiento centrado en la confiabilidad.

Mayormente se centra en la estructura de un planeamiento en una planta industrial, Este mantenimiento es una técnica que permite suprimir los accidentes aéreos, y nace por intermedio de la industria de la aviación civil de estados unidos por los años 60s, el propósito principal es alzar la disponibilidad y aminorar los costos por mantenimiento (Tovar Porras, 2021).

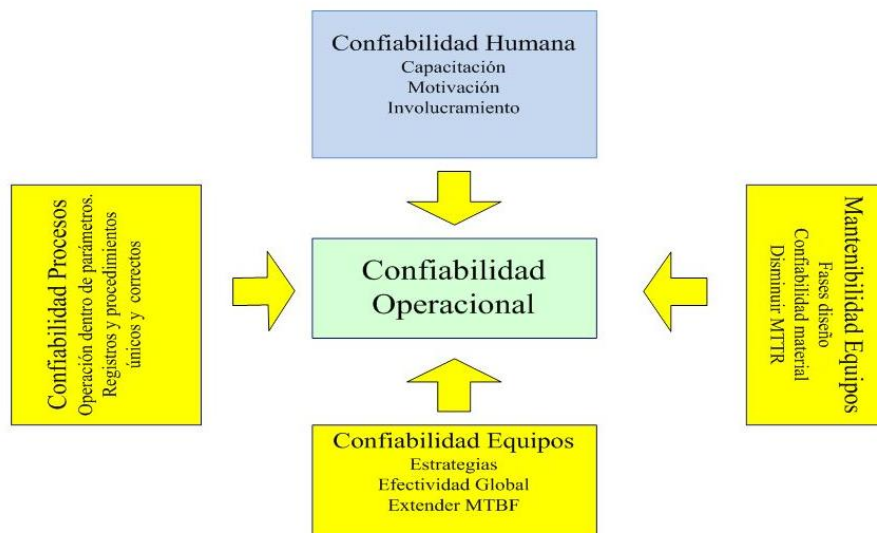


Ilustración 4: confiabilidad operacional

fuentes: Recuperado de <https://slideplayer.es/slide/10527905/>

Está basado en detectar fallas, los estudios realizados son hechos a los que ya ocurrieron, como también a los que se tratan de impedir a través de alguna acción preventiva,

asimismo, con los que cuentan con alguna probabilidad de suceder y provocar graves problemas.

Tiene una característica muy peculiar en la que se encarga de contribuir, a que se entienda de la mejor forma, la operatividad de los equipos y sistemas. Se trata de estudiar todos los inconvenientes posibles o fallas en un determinado sistema y de esta manera poder desarrollar algunos procesos que traten de evitarlo. Asimismo, establecer una serie de acciones para poder garantizar una alta disponibilidad (Tovar Porras, 2021).

También podemos decir que nos va a generar una gran cantidad de beneficios, Uno de estos beneficios es la de elevar la producción, otro es la parte motivacional del recurso humano, mejorar la limpieza y seguridad industrial y controlar el impacto ambiental (Tovar Porras, 2021).



*Ilustración 5: mantenimiento centrado en la confiabilidad, fuente:
Recuperado de <https://images.app.goo.gl/ft47iQiWtqM7tySs5>*

1.5.- Herramientas y técnicas más utilizadas en el mantenimiento industrial

El mantenimiento industrial se apoya en una amplia gama de herramientas y técnicas que ayudan a monitorear, diagnosticar y optimizar el rendimiento de los equipos. Estas herramientas y técnicas permiten realizar inspecciones, detectar problemas, recopilar datos y tomar decisiones basadas en hechos (Alex Tomás, 2023).

Análisis de vibraciones

El análisis de vibraciones se utiliza para evaluar el estado de los equipos detectando vibraciones anormales que pueden indicar desequilibrios, desalineaciones, desgastes o problemas en los rodamientos. Se emplean instrumentos de medición de vibraciones y software de análisis para identificar las frecuencias y amplitudes anormales y tomar acciones correctivas antes de que ocurran daños graves (Alex Tomás, 2023).

Termografía

La termografía utiliza cámaras termográficas para detectar y evaluar la radiación infrarroja emitida por los equipos. Permite identificar problemas de temperatura anormales que pueden indicar puntos calientes, fugas de calor, sobrecalentamientos o problemas de aislamiento. La termografía es especialmente útil para la detección temprana de problemas eléctricos, mecánicos y de equipos rotativos (Alex Tomás, 2023).

Análisis de lubricantes

El análisis de lubricantes consiste en evaluar las propiedades físicas y químicas de los aceites y lubricantes utilizados en los equipos. Permite detectar contaminantes, agua, desgaste de metales, niveles de aditivos y condiciones generales del lubricante. El análisis de lubricantes ayuda a determinar la necesidad de cambios de aceite, detectar problemas de desgaste y prevenir fallos prematuros de los equipos (Alex Tomás, 2023).

Inspecciones visuales

Las inspecciones visuales son fundamentales en el mantenimiento industrial, ya que permiten identificar daños, desgastes, fugas y otras anomalías visibles en los equipos. Los técnicos de mantenimiento utilizan herramientas como cámaras, linternas y equipos de

inspección remota para llevar a cabo inspecciones detalladas y documentar las condiciones de los equipos (Alex Tomás, 2023).

Análisis de datos históricos

El análisis de datos históricos implica el uso de software y sistemas de gestión de mantenimiento para recopilar, almacenar y analizar datos de mantenimiento y operación. Permite identificar tendencias, patrones de falla y realizar análisis comparativos a lo largo del tiempo. El análisis de datos históricos ayuda a tomar decisiones basadas en hechos, mejorar las estrategias de mantenimiento y optimizar los programas de mantenimiento preventivo y predictivo.

1.6.-Fallas en el mantenimiento

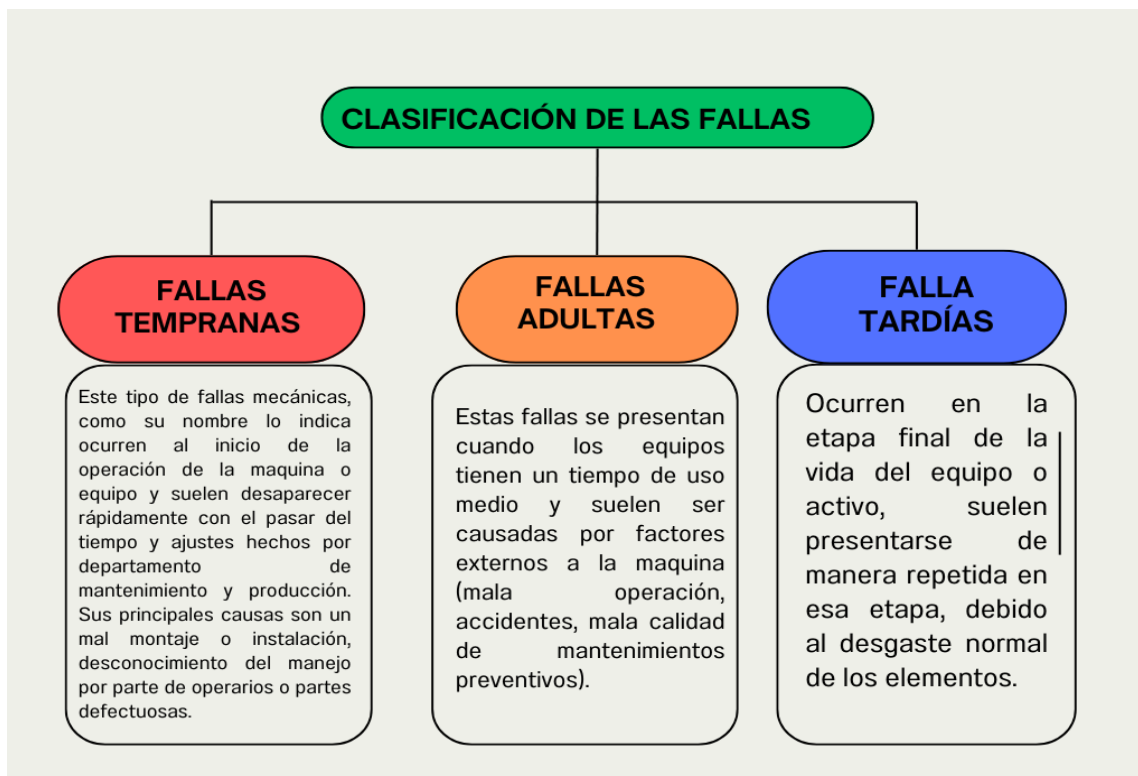


Ilustración 6: clasificación de las fallas.

Fuente: Recuperado de Valbor Soluciones.com

Elaborado por: Rosalinda Barrios De la cruz.

2.0.- Mantenimiento preventivo

Se define como mantenimiento preventivo a la acción de revisar de manera sistemática y bajo ciertos criterios a los equipos o aparatos de cualquier tipo (mecánicos, eléctricos, informáticos, etc...) para evitar averías ocasionadas por uso, desgaste o paso del tiempo. (STEL Order, 2024).

El mantenimiento preventivo no es una panacea, no es un remedio para todos los problemas que se presentan durante un proceso productivo; es simplemente una organización sistemática de lo que tradicionalmente se ha venido haciendo.

2.1.- Beneficios del mantenimiento

Mantenimiento industrial es una inversión, que genera grandes beneficios entre los que podemos enumerar los siguientes: (Diana Prada, 2022).

- Previene y evita accidentes laborales aumentando así la seguridad para las personas que intervienen en el proceso productivo.
- Evitas y disminuyes pérdidas por paradas de la producción.
- Te permite contar con una documentación y seguimientos de los mantenimientos necesarios para cada equipo.
- Impide que surjan daños irreparables en tus instalaciones industriales.
- Aumenta la vida útil de tus equipos
- Reduce costes
- Conserva los bienes de equipo en buenas condiciones
- Mejora la calidad de tu actividad industrial

Además, el plan de mantenimiento preventivo aumenta su importancia porque permite un ahorro económico al reducir los costes y garantizar la continuidad operativa de los equipos de la fábrica (Diana Prada, 2022).

2.2.- Beneficios de implementar un plan de mantenimiento preventivo

Son muchas las ventajas de desarrollar un plan de mantenimiento preventivo en la empresa, del cual también se benefician los trabajadores y los clientes de la compañía, no solo los propietarios (Rething The Future, 2023).

Reducción de costos y tiempos de inactividad

Los paros en la producción y la inactividad en la fábrica salen caros, y mucho, a las empresas. Evitar paros (tiempos muertos) es fundamental, el tiempo es un valor esencial para las compañías (Rething The Future, 2023).

“Sirve para evitar que se pare los medios de producción”

Tener los equipos parados supondría pérdidas económicas costosas, por lo que el plan de mantenimiento preventivo es sinónimo de estabilidad (Rething The Future, 2023).

Incremento de la vida útil de los equipos

Aumentar la vida útil de los equipos resulta indispensable para las empresas de la industria 4.0, pues la automatización requiere maquinaria muy cara, que obviamente resulta muy costosa cambiar debido a los incrementos de precios de los últimos años (Rething The Future, 2023).

Mejora de la seguridad laboral

La seguridad es fundamental para los trabajadores de cualquier empresa, al mismo tiempo que la patronal debe cumplir la legislación vigente. Un plan de mantenimiento preventivo permite evitar accidentes laborales, al mismo que las compañías cumplen la normativa (Rething The Future, 2023).

Optimización del rendimiento y eficiencia de los equipos

La mejora de la eficiencia es un beneficio evidente para cualquier empresa. Así es más fácil solucionar los problemas, al detectarlos en una fase temprano, evitando que llegue a una falla grave, que incluso podría parar la producción, causando grandes pérdidas económicas a la compañía (Rething The Future, 2023).

El plan de mantenimiento preventivo permite mantener los equipos óptimos, aumentar la eficacia de los equipos y optimiza los rendimientos económicos de las empresas.

Reducción de la probabilidad de fallas catastróficas

La mejora de la seguridad ayuda a identificar los problemas antes de que ocurra una falla de consecuencias catastróficas, lo permite evitar lesiones en el personal de la empresa, al mismo tiempo que la empresa se ahorra los daños a la propiedad (Rething The Future, 2023).

Mejora de la calidad del producto o servicio ofrecido

Implementar el plan de mantenimiento preventivo permite que los servicios ofrecidos se ajusten a las normativas vigentes, cumpliendo los estándares de la calidad, al mantenerse los equipos en las condiciones óptimas (Rething The Future, 2023).

Mejora la imagen y reputación de la empresa

Un plan de mantenimiento preventivo bien diseñado puede ayudar a reducir las demoras en las entregas, los accidentes laborales y los parones en la producción, lo que mejora la imagen de la empresa en el mercado más competitivo de la historia. Para las empresas es fundamental contar con una buena reputación para mantener una cartera de clientes lo más amplia posible (Rething The Future, 2023).

2.3.- Aspectos generales que considerar al crear un plan de mantenimiento preventivo

Un plan de mantenimiento preventivo de calidad tiene que tomar en cuenta las siguientes cuestiones:

Análisis de riesgos: ayuda a detectar los problemas lo antes posible.

Frecuencia de mantenimiento: calcular el periodo entre cada revisión preventiva.

Registro de mantenimiento: documentar en una base de datos el seguimiento.

El mantenimiento industrial es una inversión, que genera grandes beneficios:

Previene y evita accidentes laborales aumentando así la seguridad para las personas que intervienen en el proceso productivo. (Diana Prada, 2022)

Evita y disminuye pérdidas por paradas de la producción.

Te permite contar con una documentación y seguimientos de los mantenimientos necesarios para cada equipo.

- Impide que surjan daños irreparables en tus instalaciones industriales.
- Aumenta la vida útil de tus equipos
- Reduce costes
- Conserva los bienes de equipo en buenas condiciones
- Mejora la calidad de tu actividad industrial (Diana Prada, 2022)

3.0.- Gestión del mantenimiento

La gestión del mantenimiento industrial es un conjunto de procesos, estrategias y prácticas destinadas a mantener y mejorar la infraestructura, los equipos y la maquinaria en las instalaciones de producción y fabricación.

Este enfoque integral no solo se centra en reparar lo que está dañado, sino también en prevenir fallos, optimizar el rendimiento de los equipos y garantizar la seguridad operativa.

En su esencia, la gestión del mantenimiento industrial abarca desde la supervisión rutinaria de equipos hasta la implementación de políticas de mantenimiento avanzadas.

Incluye diversas actividades como inspecciones, reparaciones, reemplazos, ajustes y limpieza de maquinaria, entre otras.

Además, se extiende a la gestión de recursos, como la asignación de personal técnico, la gestión de inventarios de repuestos y la planificación de presupuestos para mantenimiento (SICMA21, 2024).

Cuáles son los aspectos más importantes en la gestión del mantenimiento industrial

La gestión del mantenimiento industrial es fundamental para garantizar una ejecución efectiva y eficiente de las actividades de mantenimiento. Implica la planificación, organización, control y seguimiento de todas las tareas y recursos relacionados con el mantenimiento (Alex Tomás, 2023).

Planificación y programación de actividades de mantenimiento

La planificación y programación adecuadas de las actividades de mantenimiento son esenciales para optimizar el tiempo y los recursos. Esto implica la identificación de tareas, la estimación de los recursos necesarios, la asignación de personal y la elaboración de un cronograma detallado. Una buena planificación y programación ayudan a evitar conflictos, maximizar la eficiencia y minimizar los tiempos de inactividad no planificados (Alex Tomás, 2023).

Gestión de activos y optimización de la disponibilidad

La gestión de activos se centra en el mantenimiento, seguimiento y optimización de los equipos y activos de la organización. Implica el registro y seguimiento de información relevante sobre los equipos, como historiales de mantenimiento, datos de rendimiento y características técnicas. La optimización de la disponibilidad de los activos se logra a través de una gestión proactiva que incluye la programación de mantenimiento, el control de inventario y la toma de decisiones basada en datos. Una de las formas más efectivas para esto es el uso de un software para mantenimiento industrial (Alex Tomás, 2023)

Gestión de repuestos y materiales

La gestión eficiente de repuestos y materiales es esencial para garantizar una respuesta rápida y efectiva a las necesidades de mantenimiento. Esto implica llevar un inventario adecuado de piezas de repuesto, materiales y herramientas necesarios para las intervenciones de mantenimiento. Una gestión adecuada de repuestos y materiales minimiza

los tiempos de espera y garantiza la disponibilidad de los recursos necesarios en el momento oportuno (Alex Tomás, 2023)

Gestión de proveedores y contratos de mantenimiento

La gestión de proveedores y contratos de mantenimiento se refiere a la selección, evaluación y gestión de los proveedores externos que brindan servicios de mantenimiento. Esto incluye la negociación de contratos, el seguimiento del desempeño de los proveedores y la gestión de la relación con ellos. Una gestión efectiva de proveedores y contratos garantiza la calidad y la entrega oportuna de los servicios de mantenimiento externalizados (Alex Tomás, 2023).

La importancia de una buena gestión del mantenimiento industrial para las empresas es multifacética y vital para su éxito a largo plazo:

1. Maximización de la productividad: Un mantenimiento eficaz asegura que las máquinas y equipos funcionen a su máximo rendimiento, lo que se traduce en una mayor productividad.

Menos averías y tiempos de inactividad inesperados significan más tiempo de producción efectiva.

2. Prolongación de la vida útil de los equipos: El mantenimiento regular y el mantenimiento preventivo ayudan a prolongar la vida útil de los equipos costosos.

Esto no solo ahorra dinero en términos de inversiones de capital, sino que también optimiza el retorno de la inversión en maquinaria y equipo.

3. Eficiencia energética y sostenibilidad: El mantenimiento adecuado puede llevar a una mayor eficiencia energética, reduciendo el consumo de energía y los costos operativos, a la vez que apoya las iniciativas de sostenibilidad de la empresa.

4. Mejora de la competitividad: Las empresas que implementan estrategias de mantenimiento avanzadas, como el mantenimiento predictivo y el uso de tecnologías de análisis de datos, pueden obtener ventajas competitivas significativas, anticipándose a los problemas antes de que ocurran y optimizando continuamente sus procesos.

5. Gestión de riesgos: Una gestión eficiente del mantenimiento ayuda a identificar y mitigar riesgos potenciales asociados con el fallo de equipos, lo que a su vez reduce los costos asociados con reparaciones de emergencia, pérdida de producción y posibles sanciones legales o multas por incumplimiento (SICMA21, 2024).

3.1.- Datos para elaborar un plan de mantenimiento

Las especificaciones del fabricante dado por el manual de usuario en donde se encuentra las condiciones óptimas de operación, la vida útil y la capacidad de operación del equipo, también indica las partes críticas que requieren de mantenimiento, actividades de mantenimiento y frecuencias, sin embargo, pueden ser tareas de mantenimiento básicas e incompletas y sus frecuencias están basadas en condiciones de trabajo para la industria.

La experiencia dado por el historial del equipo, en donde se encuentran documentados los modos de fallos, con base a esta información se puede determinar las partes críticas y las frecuencias para las tareas de mantenimiento (Dumaguila Encalada, 2014).

3.2.- Alcances del mantenimiento preventivo

El alcance del mantenimiento preventivo cubre maquinaria y áreas que se pueden malograr por el uso o el paso del tiempo como: (P. M. Floría, 2006)

Locales o construcciones civiles, pisos, paredes, puertas, ventanas, escaleras, señales y carteles, servicios higiénicos, locales de descanso y pintura

Instalaciones eléctricas, transformadores, tomas de corriente, dispositivos de protección, iluminación, ventilación, distribución de aire, agua o combustible, instalaciones contra incendios, puentes grúa y ascensores.

Máquinas y equipos usados para la producción.

3.3.- Etapas del mantenimiento preventivo

La planificación del mantenimiento preventivo es una tarea metódica que requiere del estudio de cada uno de los equipos y de sus componentes, para así fijar la atención en el componente crítico y se lo realiza por fases para facilitar la planificación.

1. Inventario técnico de los equipos con la especificación de sus características. En esta fase también se reúne todos los manuales, fichas técnicas, planos y esquemas de los diferentes equipos.
2. Estructuración de los planes y cronogramas de mantenimiento
3. Implementación del plan de mantenimiento. En esta fase se documenta los registros de reparaciones, repuestos y costos que ayuden al control de plan de mantenimiento (Fernández, 2005)

3.4.- Indicadores para la gestión del mantenimiento

Como introducción se conceptualiza al mantenimiento correctivo como un mantenimiento que proporciona un conjunto de tareas destinadas a la corrección del defecto cuando el equipo deja de operar, si este tipo de fallo no afecta a la capacidad productiva de manera instantánea, el coste derivado de la aparición de una avería imprevista en el equipo es inferior a la inversión necesaria para poner en práctica otro tipo de mantenimiento más complejo. En consecuencia, conviene indicar que, inclusive en instalaciones industriales con gestiones de mantenimiento bastante sofisticados, existe un porcentaje de equipos a los cuales se realiza exclusivamente tareas de mantenimiento correctivo. Las averías son imprevistas, inoportunas y no hay elemento de planeación, por lo que la reparación de los equipos averiados puede llevar más tiempo del previsto por la falta de repuestos necesarios o por ausencia de personal (Dumagala Encalada, 2014).

Para cumplir con la gestión de mantenimiento dentro de cualquier empresa se debe contemplar una gestión de mantenimiento correctiva que permita atender las tareas correctivas de forma eficiente (Dumagala Encalada, 2014).

Gestionar con eficacia el mantenimiento correctivo significa: Realizar intervenciones con rapidez, que permitan la puesta en marcha del equipo en el menor tiempo posible.

Realizar intervenciones fiables, y adoptar medidas para que no se vuelvan a producir estas en un período de tiempo suficientemente largo.

Consumir la menor cantidad posible de recursos, tanto mano de obra como materiales.

3.5.- Definición de un sistema de mantenimiento preventivo

Un plan de mantenimiento es el conjunto de tareas preventivas a realizar en una instalación con el fin de cumplir unos objetivos de disponibilidad, de fiabilidad, de coste y con el objetivo final de aumentar al máximo posible la vida útil de la instalación. Existen al menos tres formas de elaborar un plan de mantenimiento, es decir, de determinar el conjunto de tareas preventivas a llevar a cabo en la instalación: basarse en las recomendaciones de los fabricantes, basarse en protocolos genéricos o basarse en un análisis de fallos potenciales (Dumagualla Encalada, 2014)

Existen tres formas básicas de preparar el plan de mantenimiento de una instalación, es decir, de determinar las tareas preventivas que deben realizarse de forma periódica en ella:

- Basarse de las instrucciones de los fabricantes de los diversos equipos.
- Basarse en protocolos de mantenimiento por tipo de equipo.
- Basarse en el análisis de fallos potenciales de la instalación.

Junto a estas tres formas puras, existen infinitas formas combinadas de elaborar el plan, basándolo parcialmente en instrucciones de fabricantes, complementándolo en mayor o menor medida con protocolos genéricos y por último incorporando instrucciones derivadas de los análisis de fallos que puede sufrir la instalación (Dumagualla Encalada, 2014).



Ilustración 7: Mantenimiento Preventivo. Recuperado de <https://tecnomanmex.mx/blog/programas-de-mantenimiento-preventivo-correctivo-y-predictivo-cual-es-mejor>

PROCEDIMIENTO

4.0.-Organigrama de mantenimiento

Un organigrama de mantenimiento es una herramienta que define la jerarquía, responsabilidades y flujo de comunicación dentro del equipo de mantenimiento.

A continuación, se presenta el organigrama del taller mantenimiento de la plata Molino Harinero San Blas de SA de CV el cual está conformado de:

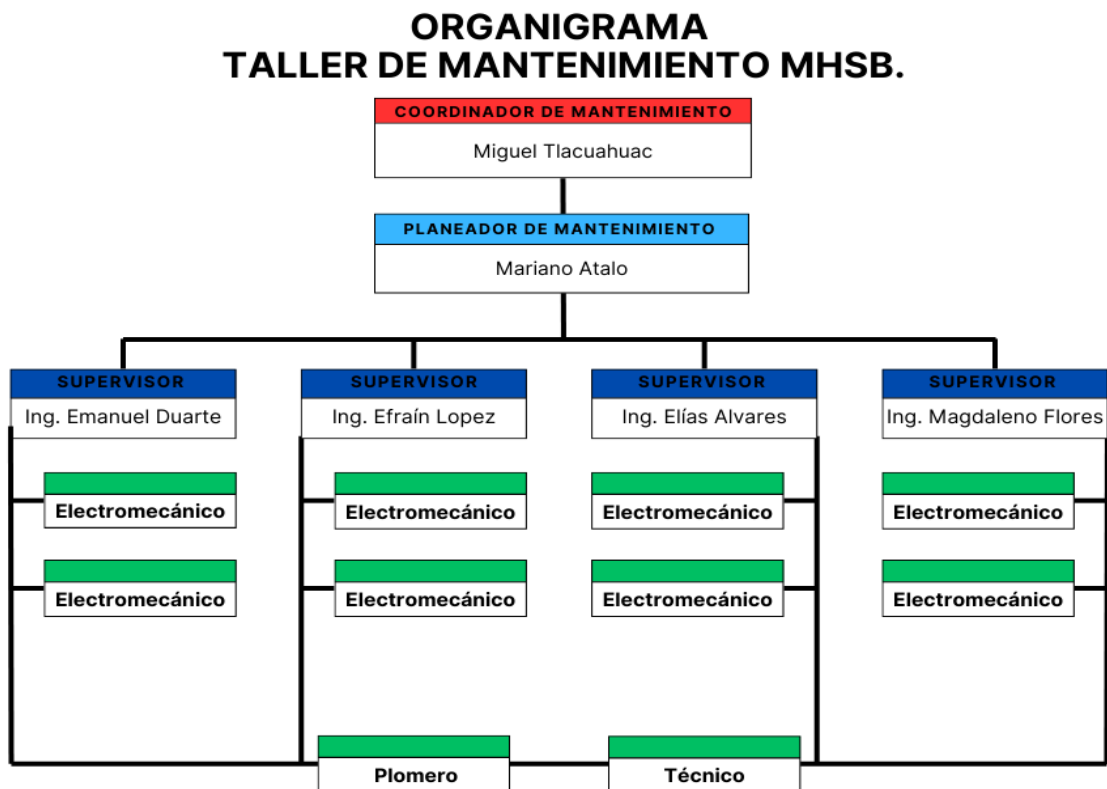


Ilustración 8: Organigrama del taller de mantenimiento de Molino Harinero San Blas SA DE CV.

Fuente: información compartida por el coordinador de mantenimiento.

Elaborado por: Rosalinda Barrios De la Cruz

4.1.- Descripción del proceso para la elaboración de harina trigo.

Para poder llevar a cabo el envasado de harina de trigo todo inicia desde:

1. El proceso inicia con la recepción del trigo, el cual es abastecido por camiones de carga que transportan el trigo a las tolvas de recibo de trigo.

2. Después se lleva a cabo la limpia de trigo, donde se lava el trigo (con agua), donde la cantidad de agua es configurada (programada) de acuerdo con la tonelada de trigo a lavar, esto lo realiza una persona (el oficial encargado del área).

3. Para después el trigo ser pasado a tolvas encargas de humectar (de primer y segundo reposo).

4. Una vez humectado el trigo es direccionado hacia el molino 1 para que se empiece la molienda.

5. Una vez que se tiene la harina de los molinos este es depositado en una tolva, el cual mediante un elevador llegara a la báscula de trigo del banco B1, para ser enviado a los cernidos o purificadores para obtener harina fina, después es enviado al banco b2, para nuevamente pasar por los cernidos o purificadores , para después pasar por la báscula de harina, una vez pasando por la báscula de harina, la harina es enviada a tolvas donde se almacena harina, la harina es enviada mediante una bomba neumática a la tolva de la envasadora 1, donde se lleva a cabo el envasado de harina en sus diferentes presentación, (1kg, 1/2kg).

Nota: Esta información es de manera muy simplificada, ya que el proceso de envasado de harina es nuestra área de interés.

4.2.- Pasos de cómo se lleva a cabo el sistema de envasado de harina en la envasadora 1 Italtack.

Una vez que se tiene harina en la tolva de la envasadora, se puede llevar a cabo el proceso de envasado.

El operario (oficial) coloca bolsas vacías en el alimentador de la maquina y selecciona el programa de envasado correspondiente a la presentación a envasar, (cantidad “kg”, marca).

Se lleva a cabo la dosificación donde se coloca la cantidad especifica programada de producto en cada bolsa, para poder llevar a cabo este proceso la envasadora cuenta con un carrusel donde aquí se realiza la apertura de las bolsas y se puede realizar el llenado de producto, una vez realizado el llenado se activa el plato vibrante, el cual realiza vibraciones para compactar el producto, dentro del carrusel se realiza el primer dobles de los lados de la bolsa, esto mediante unas pinzas.

Una vez llenado el envase, se encuentra el acarreador de la envasadora que es donde guía al paquete, aquí se realiza un corte para doblar la bolsa de tal manera que este obtenga la medición indicada, una vez doblado lo guía para que pase por la encoladora, que esta se encarga de pegar (cerrar el paquete) una vez pegado el paquete mediante una placa se compacta el paquete (bolsa) y lo vuelva a acomodar para la salida del producto.

Una vez que el producto salga de la envasadora las personas que operan dicha maquina son encargadas de la presentación del producto final (etiquetas, cantidad por empaque, entre otros datos que formen parte del producto final).

La envasadora es una maquina completamente automática y por lo tanto durante su funcionamiento normal, no necesita ningún operador, será necesario solo un conductor que se encargará de alimentar con bolsas el almacén de bolsas y de cola, el depósito del grupo encolador.

A continuación, se muestran las presentaciones de envasado que se envasa la envasadora 1 Italtack.



Ilustración 9: Diferentes presentaciones de envasado.

Obtenido de: Grupo Industrial la Italiana

Fuente: laitaliana.com.mx

ENVASADORA 1 ITALPACK

Partes que conforman la envasadora, para llevar a cabo el sistema de llenado en bolsas de harina de trigo en diferentes presentaciones.

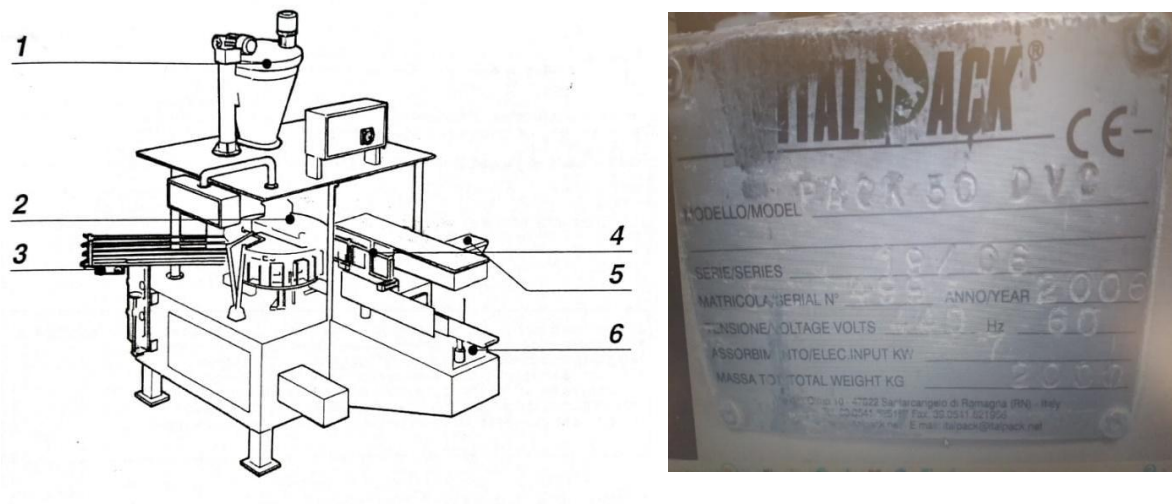


Ilustración 10: características técnicas de la envasadora Italpack 1 (PACK 50)

Fuente: Manual de uso y manutención.

Elaborado por: Mauri Reghetti.

La envasadora PACK 50 (Italpack 1), es una maquina apta para el empaquetamiento de productos granulares y/o harinosos.

Tolva (1). El producto es encaminado al plato de llenado (2). Constantemente alimentados de bolsa del almacén (3). Una vez concluido el ciclo de llenado, la bolsa es cerrada en la estación de formación (4). Es encolada por el encolador (5). Para luego ser evacuada por transporte de salida (6).

La máquina envasa dos tipos de presentaciones:

- Presentación tipo Retex.
- Presentación tipo Tradipan.

Misma que se envasa harina blanca y harina integral.

Se envasa presentaciones de:

1kg, 1.100kg, ½ kg, 800g y 700g.

La envasadora 1 Italtack envasa 38 paquetes por minuto, con 30 minutos de limpieza para la maquina y 30 minutos de comida para el personal en cada turno por 3 turnos de trabajo, para obtener como consiguiente los siguientes datos:

38 paquetes	1 minuto
54,472 paquetes	Producción requerida en los 3 turnos
47,880 paquetes	Producción esperada tomando en cuenta la 1 hora de paro por turno.

De acuerdo con estos datos el departamento de mantenimiento del Molino Harinero San Blas debe contar con un sistema de mantenimiento programado, para llevar a cabo su mantenimiento de la máquina de tal manera que no se vea afectada la producción.

Para poder llevar a cabo un mantenimiento preventivo se necesita de tres cosas principalmente: **Personal, tiempo y refacciones.**

5.0.- Envasadora 1 Italtack en el área de envasado de harina

De acuerdo con el instrumento realizado para la obtención de la información (la hoja de registro de intervenciones diarias realizada a la envasadora 1 Italtack) y la bitácora de registró dentro del taller de mantenimiento, se obtiene información del mantenimiento requerido para dicha máquina, con la autorización del coordinador de mantenimiento, se toma la información como base de la elaboración de un manual de mantenimiento para dicha máquina.

De acuerdo con la bitácora registrada diariamente por el personal de mantenimiento: se realiza un análisis de las fallas más comunes registradas.



Ilustración 11: Bitácora de registro de actividades realizadas dentro del taller de mantenimiento.

Fuente: Fotografía tomada con la autorización del planeador de mantenimiento.

1	FECHA	TURNO	SUPERVISOR	LINEA	DESCRIPCIÓN
2	04/01/25	1	ELÍAS	ENVASADORA 1	Por indicaciones de arroba y se corrige falla por fallo de alimentación de envasadora. Se cambia ITM y cambia ITM de alimentación maquina de paquetes por encontrarse 1 línea punteada. Se entrega trabajando. Por indicaciones de arroba se realiza cambio de formato a 900gms. Se entrega trabajando.
3	04/01/25	2	EMANUEL DUARTE RAMÍREZ	ENVASADORA 1	Por orden de omega se checa envasadora por no agarrar bolsa, se limpia válvula de soplo por estar llena de producto, se arma y se deja trabajando normal. Por orden de arroba se corrige acabado de paquete, se ajusta y se deja trabajando normal.
4	06/01/25	3	EFRAIN	ENVASADORA 1	por ordenes de omega se revisa y corrige falla en envasadora 1, se prueba y se entrega trabajando.
5	08/01/25	1	MAGDALENO FLORES	ENVASADORA 1	por ordenes de arroba se checa maquina y se hace el cambio de formato de 1kg a ½ kilo y queda trabajando.
6	08/01/25	3	EMANUEL DUARTE RAMÍREZ	ENVASADORA 1	por orden de omega se coloca taponen válvulas desviadora obstruyendo el paso de producto a tolva de envasadora 1.
7	09/01/25	1	MAGDALENO FLORES	ENVASADORA 1	por orden de arroba se hace el cambio de llenado en maquina de ½ a 1 kg. Se hace ajustes y revisión y queda trabajando.
8	14/01/25	1	EMANUEL DUARTE RAMÍREZ	ENVASADORA 1	Por orden de arroba se quita tapón de válvula desviadora se entrega tapón a supervisora.
9	14/01/25	1	EMANUEL DUARTE RAMÍREZ	ENVASADORA 1	Por orden de omega se checa envasadora 1 por salir mal el dobles, se ajusta y se deja trabajando normal. Se coloca mango de tolva de agitador para limpiar tolva, se coloca tuvo nuevamente y se deja trabajando.
10	16/01/25	1	EMANUEL DUARTE RAMÍREZ	ENVASADORA 1	Por orden de arroba se checa enfardadora por no calentar resistencia se corrige falla y se deja trabajando. Se restablece tablero de envasadora 1, se ajusta por no agarrar bolsa y salir mal el paquete, se ajusta enfardadora y se deja trabajando normal.

Ilustración 12: bitácora digital de mantenimiento en la envasadora 1 Italpack.

Fuentes: Información proporcionada por el coordinador de mantenimiento.

Elaborado por: Rosalinda Barrios De La cruz.

De acuerdo con los registros de la bitácora el planeador de mantenimiento realiza su programa de intervenciones distribuido en cuatro turnos.

A continuación, se presentan las fallas más recurrentes identificadas en la bitácora de la Envasadora 1

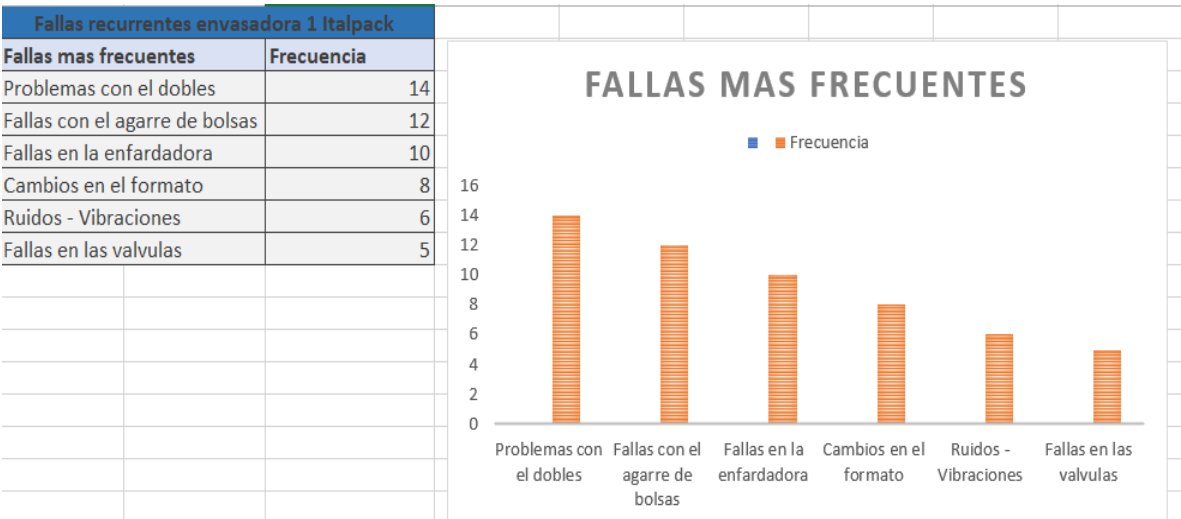


Ilustración 11: Presenta las fallas más frecuentes.

Fuente: Información obtenida de la bitácora de registro dentro del taller de mantenimiento.

Elaborado por: Rosalinda Barrios De La Cruz.

De acuerdo con las fallas que se registran se consideran para llevar a cabo un mantenimiento preventivo, pero como todo mantenimiento para poder llevarse a cabo se necesita una serie de actividades.

Para poder planear los mantenimientos para dicha maquina se da inicio con:

Se realiza las requisiciones de material basado en el inventario que cuenta el planeador de mantenimiento para poder llevar a cabo el mantenimiento de acuerdo con lo programado. Se puede resaltar que en los últimos 5 meses se han realizado solo mantenimientos correctivos, en consecuencia, de no contar con un mantenimiento preventivo.

Nota: Se pudo observar que en ocasiones ya se tenía programado el mantenimiento, pero no se tenía la refacción necesaria para llevarse a cabo, puesto que no se completaba con las tareas y se reprogramaba el mantenimiento y esto ocasiona descontrol con lo programado.

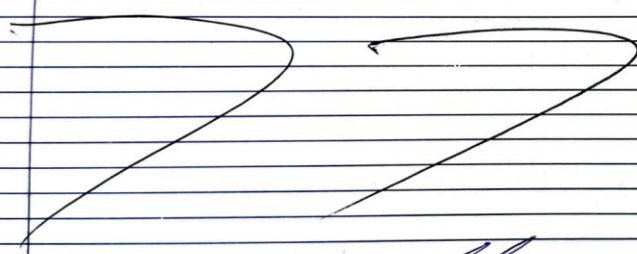
Un requerimiento de refacciones de mantenimiento, también conocido como solicitud de repuestos, es un documento que formaliza la necesidad de obtener piezas de repuesto para el mantenimiento o reparación de equipos, maquinaria o instalaciones.

Este requerimiento ayuda a gestionar la disponibilidad de refacciones y a garantizar la continuidad de las operaciones.

A continuación, se muestra la hoja de requisiciones que se maneja en el taller de mantenimiento para solicitar refacciones, materiales y/o servicios.

		DEPARTAMENTO: ALMACÉN DE REFACCIONES		CÓDIGO: DM-AR-P03-F.01	
FORMATO: REQUISICIÓN DE REFACCIONES REPARACIONES Y MAQUINADOS		EMISIÓN: 28 ENERO DE 2019		PÁGINA: 1 DE 1	
VERSIÓN: A		REVISIÓN: 01		PÁGINA: 1 DE 1	

FECHA DE SOLICITUD: 29/04/2025 FECHA REQUERIDA DE ENTREGA: FECHA DE ENTREGA:	PRIORIDAD: 1 (UNO)	LISA	GISA	Nº 270783 OT: 623269
---	---------------------------	-------------	-------------	---------------------------------------

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PROVEEDOR	PROVEEDOR	PROVEEDOR
04pz.	Balero 4305 BB - TVH Marca FAG.			
04pz.	Balero 4202 - BB - TVH Marca FAG.			
				

SOLICITANTE: <u>Uairano Atala</u>	AUTORIZÓ: <u>Enrique J. 3A 060108</u>
RECIBE ALMACÉN:	OBSERVACIONES:
FECHA:	HORA:

Ilustración 12: Hoja de requisición de material

Fuente: Fotografía tomada con la autorización del planeador de mantenimiento

El taller de mantenimiento lleva un registro digital de las requisiciones solicitadas para un mejor control.

A1					No. Requisición										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M		
	No. Requisición	PRIORIDAD	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	EQUIPO	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE RECEPCIÓN	ESTADO	CENTRO DE COSTOS	OT	TIPO DE REQ	PROVEEDORES		
1	51584	2(DOS)	3	PZA	CATARINA PASO 06B-1 SENCILLO CON 9 DIENTES CON BARRENOS PILOTO.	ENVASADORA 1	12/11/24	29/01/25	ENTREGADO	3A010103	622418	COMPRAS			
2	265487	1(UNO)	20	MT	CABLE UN POLO CALIBRE 4AWG PARA SOPORTAR ALTAS TEMPERATURAS 200° -300°C	ENVASADORA 1	19/12/24			3A060103	622538	COMPRAS			
3	265487	1(UNO)	20	PZA	TERMOSTATO DE TOPO GALLO PARA CABLE CALIBRE 4AWG PARA ALTAS TEMPERATURAS	ENVASADORA 1	19/12/24			3A060103	622538	COMPRAS			
4	265487	1(UNO)	2	PZA	RELEVADOR DE ESTADO SOLIDO NUMERO DE RET-RM1A23D25 AC 51 25 A 230V	ENVASADORA 1	19/12/24			3A060103	622538	COMPRAS			
5	267406	1(UNO)	1	PZA	BALANCEO DINÁMICO DE TURBINA DE ENFARDADORA CON DIÁMETRO EXTERIOR DE 250MM CON UN ANCHO DE 100MM, BALANCEO ESTÁTICO CON PRUEBAS DE CORRECTO FUNCIONAMIENTO.	ENVASADORA 1	06/02/25			3A060108	622866	SERVICIO			
6	270714	2(DOS)	1	PZA	CHUMACERA DE COCOL DE 30 MM EN MARCA SKF.	ENVASADORA 1	17/02/25			3A060108	622914	COMPRAS			
7	266912	1(UNO)	1	PZA	MAQUINADO DE BARRENOS ROSCADO A TAPA DE BOMBA DE VACÍO PARA MEJOR APRIETE A M8 PARA EVITAR PERDIDA DE VACÍO.	ENVASADORA 1	14/03/25			3A060108	623072	SERVICIO			
8	266924	2(DOS)	1	PZA	REPARACIÓN DE TARJETA DE SALIDA MARCA: SCHNEIDER MODELO: 15XDSZ32RS, CHECAR SALIDA DE RELE Y CAMBIO DE PUERTOS O COMPONENTES DAÑADOS PARA SU BUEN FUNCIONAMIENTO.	ENVASADORA 1	18/03/25			3A060108	622914	SERVICIO			
9	266939	2(DOS)	2	PZA	MUELLES DE GAS FPF COD. SF095060 PARA ENVASADORA 1 MODELO FPF 50, ENVASADORA 1	ENVASADORA 1	25/03/25			3A060108	623084	COMPRAS			
10	267447	2(DOS)	15	PZA	BALERO KH12-PP INA, BALERO DE LINEA MARCA: INA CON REF.KH12-PP	ENVASADORA 1	31/03/25			3A060108	623084	COMPRAS			
11	267447	2(DOS)	30	PZA	RETEN DE 12X19X3 MARCA: INA	ENVASADORA 1	31/03/25			3A060108	623084	COMPRAS			
12	269895	2(DOS)	5	PZA	MICROSWITCH CON NO DE REF.TM-1703 DE 15A-250VAC, MARCA: TEND 2019D.	ENVASADORA 1	31/03/25			3A060108	623084	COMPRAS			
13	269894	1(UNO)	3	PZA	SUMINISTRO Y MAQUINADO DE CATARINAS ESPECIALES PASO 06B CON DIENTE PARA ALOJAR BALERO 624 CON SEGUROS ONEGAR CON LA FABRICACIÓN DE SEPARADOS PARA TUERCA SEGÚN MUESTRAS.	ENVASADORA 1	31/03/25			3A060108	623084	SERVICIO	ADIC		
14	267378	2(DOS)	8	PZA	BALERO 6006 2RS1 MARCA: SKF	ENVASADORA 1	07/04/25			3A060108	623212	COMPRAS			
15	267378	2(DOS)	8	PZA	BALERO 6013 2RSR MARCA SKF	ENVASADORA 1	07/04/25			3A060108	623212	COMPRAS			
16	267378	2(DOS)	8	PZA	RETEN 30X55X7 DE NITRILO	ENVASADORA 1	07/04/25			3A060108	623212	COMPRAS			
17	267378	2(DOS)	8	PZA	RETEN 365X100X10 DE NITRILO	ENVASADORA 1	07/04/25			3A060108	623212	COMPRAS			
18	267378	2(DOS)	3	PZA	DIÁMETRO DEL EJE DE 30MM CON 4 BARRENOS MARCA: TRANSILINK.	ENVASADORA 1	07/04/25			3A060108	623212	COMPRAS			
19	267378	2(DOS)	3	PZA	FABRICACIÓN DE HORQUILLAS EN MATERIAL DE BRONCE CON UN LARGO DE 40MM ANCHO DE 20MM Y UN ALTO DE 20MM CON BARRENOS AL CENTRO DE M10 CON BARRENOS A LOS										

Ilustración 13: Registro de requisiciones

Fuente: elaborado por: Rosalinda Barrios De la Cruz.

Para las requisiciones de materiales se debe asignar grado de prioridad de acuerdo con la organización del departamento de mantenimiento.

Mismo que en este caso se maneja: Prioridad 1 y Prioridad 2

Prioridad 1: es asignado para materiales que almacén de refacciones no lo maneja en stock, (piezas muy específicas de la maquina), este tiene un tiempo de entrega de entre 24 horas a 73 horas, salvo casos muy especiales tarda de 5 a 7 días.

Prioridad 2: es asignado para materiales o servicios que su tiempo de entrega o de realización se puede llevar de 1 a 3 meses, dependiendo del proveedor y del almacén de refacciones.

Una vez autorizado el material o servicio por el almacén de refacciones se genera una orden de trabajo con los datos de la requisición entregada para la solicitud de este.

Planificar OT

Planificación y evaluación de Oper de OT

OT: 623084 Tipo: C CORRECTIVE

Desc: Mantenimiento a bolsa de envasadora 1

Equipo: 3A060108 ENVASADORA 1

Prior: 1 PRIORIDAD 1 Fecha Nec: 17-MAR-2025

Edificio: PROD Planta: P1 Habit: EMP Área: SGE AREA DE SERVICIO

Ubicación: Sistema: SEM SISTEMA ELECTROMECC

Fecha de Caducidad de la Garantía: POINT:

Cuenta: CORRECTIVO M1 CUENTA DE CARGO CORRECTIVO M1

Centro Coste: 000 Genérico

Clase: IC INTERNO CORRECTIVO

Estado: 80 IN PROGRESS

Trabajo a Realizar

Mantenimiento a bolsa de envasadora

Instrucciones Orden Trabajo

Contacto: N° Ref:

Solicitante: VAZCIDMA28 Fecha: 17-MAR-2025

ERP 7.0 - Desktop 9.3.9.1 1: GRUPO INDUSTRIAL LA ITALIANA MM_M_665 110%

Planificar OT

Planificación y evaluación de Oper de OT

Equipo: 3A060108 ENVASADORA 1

Prior: 1 PRIORIDAD 1 Fecha Nec: 17-MAR-2025

Información de Oper de OT

Operac: 004 Sec: 1 DESC: Mantenimiento a bolsa de envasadora 1

Estatus: 20 IN PLANNING Fch Inicp: 17-MAR-2025

Clase Laboral: Perfil: Turno: Fecha neces: 17-MAR-2025

Trabajadores est: 0 Horas Totales: 0.00 Horas tiemp improductivo: 0.00

Instrucciones Oper

Cuenta: CORRECTIVO M1 CUENTA DE CARGO CORRECTIVO M1

Libro Notas: BOM:

Clase: ,0000 Seguridad: N

Stock: ,0000 Planeado por: ALVMOREL75

No Stock: ,0000 Esperado por:

Adicional: ,0000 No Aprob por:

Total: ,0000 Planificación Finalizada:

Confirmar: No

ERP 7.0 - Desktop 9.3.9.1 1: GRUPO INDUSTRIAL LA ITALIANA MM_M_665 110%

Ilustración 14: Alta de OT

Fuente: Fotografía tomada con la autorización del planeador de mantenimiento

Las órdenes de trabajo son el factor de impulso detrás de la estrategia de mantenimiento de cualquier organización. Cuando un gerente envía una solicitud de mantenimiento, la entidad que recibe la solicitud crea un documento formal en papel o digital que incluye todos los detalles de las tareas de mantenimiento y describe un proceso para completar las tareas. Este documento se llama orden de trabajo, y también puede incluir información sobre:

- La empresa que gestiona el pedido
- La ubicación del trabajo
- Cualquier requisito de habilidades, herramientas o materiales
- La parte que autoriza
- El técnico o proveedor de servicios asignado a la tarea
- Costo estimado de finalización
- Estimaciones de precios de materiales y mano de obra
- Fecha prevista de finalización
- Fecha real de finalización
- Nivel de prioridad

El objetivo principal de una orden de trabajo es mantener a todas las partes dentro de la operación de mantenimiento al tanto del flujo de trabajo. Cuando se utilizan de manera eficaz, las órdenes de trabajo ayudan a una empresa a organizar, comunicar y realizar un seguimiento eficiente del trabajo de mantenimiento dentro de un departamento u organización.

Orden de trabajo (OT): una vez que se tiene la hoja autorizada se puede pasar al almacén de refacciones por el material.

GRUPO INDUSTRIAL LA ITALIANA

PAGINA:

INFORME DE ORDEN DE TRABAJO / MANTENIMIENTO

1 de 2

FABRICA: M1 PLANTA MHSB PUEBLA 30 PTE

OT: 623196

DESCRIPCION: CAMBIO DE VALVULA ENV 1

FECHA OT: 04/04/2025

EQUIPO: 3A060108 ENVASADORA 1

HORA OT: 20:28

PRIORIDAD: 1 PRIORIDAD 1

FECHA REQ.: 04/04/2025 12:00:00 a. m.

CLASE: IC INTERNO CORRECTIVO

ESTADO: 80 IN PROGRESS

SOLICITA: CALJUA160 CALZADA JUAREZ KIMBERLY

CONTACTO:

ASIGNADO A:

DESC. PROB.: CAMBIO DE VALVULA A LA ENVASADORA 1

INSTRUCCIONES:

OPERACIONES

AUM	PRODUCTO	UNIDAD	CANT. REQ.	CANT. ENTREGADA	CANT. RECIBIDA
OPERACION	1 CAMBIO DE VALVULA ENV 1				
STATUS	BO PLAN. ALVMOREL75 ALVAREZ MORENO ELIAS	MM USUARIOS DE MANTENIMIENTO			
R3	4RTR0645 TUERCA HEXAGONAL 6 MM	PZ	20		
R3	4RTR0290 TORNILLO ALLEN DE 6 X 20 MM	PZ	20		
R3	4RTR0187 RONDANA PLANA 6 MM GALV.	PZ	20		
R3	4RRT0593 RETEN 65X100X10	PZ	1		
R3	4RRT0238 RETEN 30X55 X 7	PZ	1		
R3	4RCH0103 CHUMACERA DE PISO DE 30 M M	PZ	1		
R3	4RBL0355 BALERO 6013 2RSR	PZ	2		
R3	4RBL0341 BALERO 6006 2RS1	PZ	2		

FALLA:

TIEMPO TOTAL PARO LINEA:

SOLUCIÓN:

HERRAMIENTA UTILIZADA PARA LA REPARACIÓN

INVENTARIO DE HERRAMIENTA UTILIZADA EN AREAS DE PRODUCCIÓN

LISTA DE HERRAMIENTAS								
DESCRIPCIÓN	E	S	DESCRIPCIÓN	E	S	DESCRIPCIÓN/OTROS	E	S
DESARMADORES			PINZAS DE PRESION			MATRACA-DADOS		
PINZAS			PULIDORA			BOTADORES		
LLAVES ALLEN			EXTRACTOR BALEROS			MULTIMETRO		
LLAVES ESPAÑOLAS			MARRO			AUTOCLODE		
MARTILLO			PLANTA DE SOLDAR			BOTADORES		
CINCELES			CARETA PARA SOLDAR			EXTENSIÓN		
STILSON			ARCO CON SEGUETA			LLAVES AJUSTABLES		
PERICOS			POLIPASTO			TALADRO		
LA HERRAMIENTA FUE LIMPIADA			SI ☐			NO ☐	NO POR QUE:	

OBSERVACIONES:

INSPECCION DE MAQUINARIA Y EQUIPO AL TERMINO DEL MANTENIMIENTO CORRECTIVO - PREVENTIVO (PRODUCCION)

	MC	MP	N/A
1.- Área o Equipo de reparación intervenida por mantenimiento esta Ordenada, limpia, libre de herramienta, trapos, lubricantes, basura y con la tornillería completa	SI	NO	Se requiere limpieza especializada del equipo
2.- Superficie de contacto con producto se encuentra limpia y libre de derrames de lubricante, grasa, desperdicios de metal, etc.	SI	NO	Observaciones

Ilustración 15: Formato de OT

Fuente: Fotografía tomada con la autorización del planeador de mantenimiento

En este formato los supervisores registras las tareas de mantenimiento que realizan a la envasadora 1 Italpack de manera diaria durante la semana

 INTERVENCIONES PARA ENVASADORA 1 Y 2					
FORMATO: PARO TOTAL__ REVISION EN MARCHA__				FECHA:	SUPERVISOR MANTTO:
ENVASADORA:_____ OFICIAL:_____		TURNO:		SUPERVISOR DE EMPAQUE:	
No	DESCRIPCION TRABAJO	INICIO	FIN	FIRMA SUPERVISOR R ARROBA	NOTA
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

 INTERVENCIONES PARA ENVASADORA 1 Y 2					
FORMATO: PARO TOTAL__ REVISION EN MARCHA__				FECHA:	SUPERVISOR MANTTO:
ENVASADORA:_____ OFICIAL:_____		TURNO:		SUPERVISOR DE EMPAQUE:	
No	DESCRIPCION TRABAJO	INICIO	FIN	FIRMA SUPERVISOR R ARROBA	NOTA
1					
2					
3					
4					
5					
6					

Tabla 1: Formato de intervenciones diarias.

Fuente: Elaboración propia.

Formato de verificación Mensual

chek list de verificación semanal						
	Molino Harinero San Blas De S.A DE C. V				MANTENIMIENTO PREVENTIVO	
					EMISIÓN:	20/04/2025
					REVISIÓN:	25/05/2025
					REV. No	1
Envasadora:	semana n: _____ semana del: _____ al _____ mes: _____ año: _____					
ELEMENTOS POR REVISAR	lunes	Martes	miércoles	jueves	viernes	sábado
Motores Autofrenantes						
Electroválvulas						
sello mecánico						
Interruptor de tope						
Bomba de vacío						
Tubería						
Ventosas						
Filtro de aire						
Supervisor:				Oficial:		
observaciones:						

Tabla 2: Formato de verificación mensual.

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se muestra el formato de registro de intervenciones anuales.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA MÁQUINA PARA VERIFICACION MENSUAL					
Nombre de la maquina dentro de la planta:					
Ubicación de la maquina:					
marca:					
modelo:					
serie:					
serial:					
DATOS DEL PROVEEDOR					
Fabricante/ lugar de origen:					
Fecha de obtención de la maquina:					
Denominación social del proveedor:					
dirección:					
teléfono:					
correo:					
Sugerencias para el mantenimiento de parte del proveedor:					
Características metrológicas de la maquina:					
Medición por efectuar:					
Exactitud:					
Frecuencia de calibración:					
Frecuencia de verificación:					
Garantía si () no ()					
CONTROL DE ACTIVIDADES					
fecha de intervención	M	A	V	Descripción	Supervisor
Turno:	M= Mantenimiento	A= Ajustes	V= verificación		
Tipo de mantenimiento		Descripción de la intervención		Solución	Responsable que llevo a cabo el mantenimiento
Preventivo	Correctivo				

Tabla 3: Formato de intervención mensual y registro anual.

Fuente: Elaboración propia.

RESULTADOS

El formato de registro de actividades diarias y semanales se llevó a cabo con éxito, mismo que nos permite conocer el estado de la máquina.

INTERVENCIONES PARA ENVASADORA 1 Y 2					
FORMATO: PARO TOTAL		REVISION EN MARCHA ☒		FECHA: 18-01-25	SUPERVISOR MANTTO: C. Riqui
ENVASADORA: 1		OFICIAL: Norma		TURNO: 3 ^{ra}	SUPERVISOR DE EMPAQUE: Norma
No	DESCRIPCION TRABAJO	INICIO	FIN	FIRMA SUPERVISOR R ARROBA	NOTA
1	limpieza sobre apalaca de botica	10:30	11:31		
2					
3					
4					
5					
6					
7					

INTERVENCIONES PARA ENVASADORA 1 Y 2					
FORMATO: PARO TOTAL ☒		REVISION EN MARCHA ☒		FECHA: 13-03-25	SUPERVISOR MANTTO: Norma
ENVASADORA: 2		OFICIAL: Guadalupe		TURNO: 3 ^{ra}	SUPERVISOR DE EMPAQUE: Norma
No	DESCRIPCION TRABAJO	INICIO	FIN	FIRMA SUPERVISOR R ARROBA	NOTA
1	ayuste compresor 2 ^{do} doblez	12:03	1:04		
2	ajuste soldadura en empaques de 2 ^{do} doblez	4:26	4:57		
3					
4					
5					
6					
7					

Ilustración 16: Resultado de registro semanal

Fuente: Fotografía tomada con la autorización del planeador de mantenimiento

INTERVENCIONES PARA ENVASADORA 1 Y 2					
FORMATO: PARO TOTAL		REVISION EN MARCHA ☒		FECHA: 13-03-25	SUPERVISOR MANTTO: Magdalena
ENVASADORA: 1		OFICIAL: Angelica		TURNO: 2do	SUPERVISOR DE EMPAQUE: Magdalena
No	DESCRIPCION TRABAJO	INICIO	FIN	FIRMA SUPERVISOR R ARROBA	NOTA
1	sin fallos				
2					
3					
4					
5					
6					
7					

INTERVENCIONES PARA ENVASADORA 1 Y 2					
FORMATO: PARO TOTAL		REVISION EN MARCHA ☒		FECHA: 13-03-25	SUPERVISOR MANTTO: Magdalena
ENVASADORA: 2		OFICIAL: Mariana		TURNO: 2do	SUPERVISOR DE EMPAQUE: Magdalena
No	DESCRIPCION TRABAJO	INICIO	FIN	FIRMA SUPERVISOR R ARROBA	NOTA
1	Se revisa maquina por no cargar bolsa	8:30	8:55		
2	Se revisa angulador por tapon de producto	9:00	9:20		
3	Se revisa antoradadora por tirar paginas	9:00	9:20		
4	Se desmonta pieza dañada y se repara	6:00	6:30		
5					
6					
7					

Ilustración 17: Resultado de registro semanal

Fuente: Fotografía tomada con la autorización del planeador de mantenimiento

INTERVENCIONES PARA ENVASADORA 1 Y 2						
FORMATO: PARO TOTAL			REVISION EN MARCHA		FECHA: 30/04/25	SUPERVISOR MANTTO: Elos
ENVASADORA: 1			OFICIAL: Sra. Martha		TURNO:	SUPERVISOR DE EMPAQUE: Kimberly
No	DESCRIPCION TRABAJO	INICIO	FIN	FIRMA SUPERVISOR R ARROBA	NOTA	
1	Falla en desfogador de brique.	1:45	2:15			
2	Se presenta falla en desfogador de brique	3:00	6:00			
3						
4						
5						
6						
7						

INTERVENCIONES PARA ENVASADORA 1 Y 2						
FORMATO: PARO TOTAL			REVISION EN MARCHA		FECHA:	SUPERVISOR MANTTO:
ENVASADORA:			OFICIAL:		TURNO:	SUPERVISOR DE EMPAQUE:
No	DESCRIPCION TRABAJO	INICIO	FIN	FIRMA SUPERVISOR R ARROBA	NOTA	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						

Ilustración 18: Resultado de registro semanal

Fuente: Fotografía tomada con la autorización del planeador de mantenimiento

INTERVENCIONES PARA ENVASADORA 1 Y 2						
FORMATO: PARO TOTAL			REVISION EN MARCHA		FECHA: 02/05/25	SUPERVISOR MANTTO: Efraín López
ENVASADORA: 1			OFICIAL: Mariana Ely		TURNO: 15	SUPERVISOR DE EMPAQUE: Monse
No	DESCRIPCION TRABAJO	INICIO	FIN	FIRMA SUPERVISOR R ARROBA	NOTA	
1	Se revisa integral de envasadora 1 y	7:00	7:15			
2	envasadora 1					
3						
4						
5						
6						
7						

INTERVENCIONES PARA ENVASADORA 1 Y 2						
FORMATO: PARO TOTAL			REVISION EN MARCHA		FECHA: 02/05/25	SUPERVISOR MANTTO: Efraín López
ENVASADORA: 1			OFICIAL:		TURNO: 15	SUPERVISOR DE EMPAQUE: Monse
No	DESCRIPCION TRABAJO	INICIO	FIN	FIRMA SUPERVISOR R ARROBA	NOTA	
1	Se revisa y se ajusta envasadora 1, se	8:22				
2	revisa empuje lateral y frontal.		9:09			
3						
4						
5						
6						
7						

Ilustración 19: Resultado de registro semanal

Fuente: Fotografía tomada con la autorización del planeador de mantenimiento

INTERVENCIONES PARA ENVASADORA 1 Y 2						
FORMATO: PARO TOTAL			REVISION EN MARCHA ☒		FECHA: 7-5-25	SUPERVISOR MANTTO: Magdaleno
ENVASADORA: 1		OFICIAL: Marica		TURNO: 1ro	SUPERVISOR DE EMPAQUE:	
No	DESCRIPCION TRABAJO	INICIO	FIN	FIRMA SUPERVISOR R ARROBA	NOTA	
1	Se revisa envasadora por no salir				Se notifica a supervisor para que verifique si la goma y gote libre de suciedad	
2	correctamente piston lateral	8:00	8:30			
3	Se revisa maquina por salir con pape					
4	los despagados	12:00	12:30			
5						
6						
7						

INTERVENCIONES PARA ENVASADORA 1 Y 2						
FORMATO: PARO TOTAL			REVISION EN MARCHA ☒		FECHA: 7-5-25	SUPERVISOR MANTTO: Magdaleno
ENVASADORA: 2		OFICIAL: Angelica		TURNO: 1ro	SUPERVISOR DE EMPAQUE:	
No	DESCRIPCION TRABAJO	INICIO	FIN	FIRMA SUPERVISOR R ARROBA	NOTA	
1	Se revisa envasadora por alarma de	7:10	7:25			
2	piston no adelante					
3	Se coloca correctamente guia que	11:00	11:30			
4	salio					
5	Se ajusta envasadora por mal doblaz	1:30	2:00			
6						
7						

Ilustración 20: Resultado de registro semanal

Fuente: Fotografía tomada con la autorización del planeador de mantenimiento

INTERVENCIONES PARA ENVASADORA 1 Y 2						
FORMATO: PARO TOTAL			REVISION EN MARCHA ☒		FECHA: 07-05-25	SUPERVISOR MANTTO: Efrain
ENVASADORA: 2		OFICIAL: Elizabeth		TURNO: 2do	SUPERVISOR DE EMPAQUE: Kimberly	
No	DESCRIPCION TRABAJO	INICIO	FIN	FIRMA SUPERVISOR R ARROBA	NOTA	
1	Ajuste de encoladora	4:56	5:15			
2	Ajuste sensores del deposito de bolsa	5:15	5:29			
3						
4						
5						
6						
7						

INTERVENCIONES PARA ENVASADORA 1 Y 2						
FORMATO: PARO TOTAL			REVISION EN MARCHA ☒		FECHA: 07-05-25	SUPERVISOR MANTTO: Efrain
ENVASADORA: 1		OFICIAL: Norma		TURNO: 2do	SUPERVISOR DE EMPAQUE: Kimberly	
No	DESCRIPCION TRABAJO	INICIO	FIN	FIRMA SUPERVISOR R ARROBA	NOTA	
1	Revisión de pape dobliz	5:29	6:32			
2	Ajuste de guías de cargadores en carro	7:12	7:38			
3	Ajuste de altura en plato envasador	7:38	8:15			
4						
5						
6						
7						

Ilustración 21: Resultado de registro semanal

Fuente: Fotografía tomada con la autorización del planeador de mantenimiento

INTERVENCIONES PARA ENVASADORA 1 Y 2						
FORMATO: PARO TOTAL			REVISION EN MARCHA		FECHA:	SUPERVISOR MANTTO:
ENVASADORA: 1			OFICIAL: Norma		TURNO: 2	SUPERVISOR DE EMPAQUE: Kim
No	DESCRIPCION TRABAJO	INICIO	FIN	FIRMA SUPERVISOR R ARROBA	NOTA	
1	Ajuste de empuje lateral	7:00	7:26			
2	Fuga en manguera	9:20	9:30			
3						
4						
5						
6						
7						

INTERVENCIONES PARA ENVASADORA 1 Y 2						
FORMATO: PARO TOTAL			REVISION EN MARCHA		FECHA:	SUPERVISOR MANTTO:
ENVASADORA: 2			OFICIAL:		TURNO: 2	SUPERVISOR DE EMPAQUE: Kim
No	DESCRIPCION TRABAJO	INICIO	FIN	FIRMA SUPERVISOR R ARROBA	NOTA	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						

Ilustración 22: Resultado de registro semanal

Fuente: Fotografía tomada con la autorización del planeador de mantenimiento

INTERVENCIONES PARA ENVASADORA 1 Y 2						
FORMATO: PARO TOTAL			REVISION EN MARCHA		FECHA:	SUPERVISOR MANTTO:
ENVASADORA: 1			OFICIAL: Aquilina		TURNO: 3	SUPERVISOR DE EMPAQUE: Blancariot
No	DESCRIPCION TRABAJO	INICIO	FIN	FIRMA SUPERVISOR R ARROBA	NOTA	
1	Se ajusta envasadora por no agarrar bolsa	11:00	11:20			
2	Se chequea por disparo trípode de desactivación	2:11	2:40			
3	Se chequea pistón de empuje lateral	3:44	4:05			
4						
5						
6						
7						

INTERVENCIONES PARA ENVASADORA 1 Y 2						
FORMATO: PARO TOTAL			REVISION EN MARCHA		FECHA:	SUPERVISOR MANTTO:
ENVASADORA: 2			OFICIAL: Mercedes		TURNO: 3	SUPERVISOR DE EMPAQUE: Mercedes
No	DESCRIPCION TRABAJO	INICIO	FIN	FIRMA SUPERVISOR R ARROBA	NOTA	
1	Se ajustan agitadores y sistema de aspiración	10:30	11:40			
2	Envasadora se chequea por partes continuas	1:00	1:20			
3						
4						
5						
6						
7						

Ilustración 23: Resultado de registro semanal

Fuente: Fotografía tomada con la autorización del planeador de mantenimiento

INTERVENCIONES PARA ENVASADORA 1 Y 2					
FORMATO: PARO TOTAL <u> </u> REVISION EN MARCHA <u>Y</u>			FECHA: <u>7/mayo/25</u>	SUPERVISOR MANTTO: <u> </u>	
ENVASADORA: <u>1</u> OFICIAL: <u> </u>			TURNOS: <u>3°</u>	SUPERVISOR DE EMPAQUE: <u>Monserat</u>	
No	DESCRIPCION TRABAJO	INICIO	FIN	FIRMA SUPERVISOR R ARROBA	NOTA
1	Por ordenes de arroba se hace				
2	Cambio de formato de 500grs. a 800grs.	11:50	12:30		
3					
4					
5					
6					
7					

INTERVENCIONES PARA ENVASADORA 1 Y 2					
FORMATO: PARO TOTAL <u> </u> REVISION EN MARCHA <u> </u>			FECHA: <u>7/mayo/25</u>	SUPERVISOR MANTTO: <u> </u>	
ENVASADORA: <u>2</u> OFICIAL: <u> </u>			TURNOS: <u> </u>	SUPERVISOR DE EMPAQUE: <u>Monserat</u>	
No	DESCRIPCION TRABAJO	INICIO	FIN	FIRMA SUPERVISOR R ARROBA	NOTA
1	Por ordenes de arroba se checa	12:40			
2	dobles, pestaña		1:15		
3	perforación de paquetes	1:15			
4	pegado de paquetes		1:45		
5	enfardadora, se llena banda				
6	cinta transportadora				
7	Cepillo de paquetes	2:35	2:45		

Ilustración 24: Resultado de registro semanal

Fuente: Fotografía tomada con la autorización del planeador de mantenimiento

INTERVENCIONES PARA ENVASADORA 1 Y 2					
FORMATO: PARO TOTAL <u> </u> REVISION EN MARCHA <u> </u>			FECHA: <u>8-5-25</u>	SUPERVISOR MANTTO: <u>Magdalena</u>	
ENVASADORA: <u>1</u> OFICIAL: <u>Marica</u>			TURNOS: <u>1ro</u>	SUPERVISOR DE EMPAQUE: <u>Monserat</u>	
No	DESCRIPCION TRABAJO	INICIO	FIN	FIRMA SUPERVISOR R ARROBA	NOTA
1	sin fallas				
2					
3					
4					
5					
6					
7					

INTERVENCIONES PARA ENVASADORA 1 Y 2					
FORMATO: PARO TOTAL <u> </u> REVISION EN MARCHA <u> </u>			FECHA: <u>8-5-25</u>	SUPERVISOR MANTTO: <u>Magdalena</u>	
ENVASADORA: <u>2</u> OFICIAL: <u>Angelica</u>			TURNOS: <u>1ro</u>	SUPERVISOR DE EMPAQUE: <u>Monserat</u>	
No	DESCRIPCION TRABAJO	INICIO	FIN	FIRMA SUPERVISOR R ARROBA	NOTA
1	sin fallas				
2					
3					
4					
5					
6					
7					

Ilustración 25: Resultado de registro semanal

Fuente: Fotografía tomada con la autorización del planeador de mantenimiento

INTERVENCIONES PARA ENVASADORA 1 Y 2						
FORMATO: PARO TOTAL		REVISION EN MARCHA ☒		FECHA: 6-5-23	SUPERVISOR MANTTO: Magdaleno	
ENVASADORA: 1		OFICIAL: Manuel		TURNO: 1ro	SUPERVISOR DE EMPAQUE:	
No	DESCRIPCION TRABAJO	INICIO	FIN	FIRMA SUPERVISOR ARROBA	NOTA	
1	Se realiza cambio de formato de 1kg a 1/2	2:30	3:00			
2	Se revisa lateral de boca y se coloca rasante	3:00	3:30			
3						
4						
5						
6						
7						

INTERVENCIONES PARA ENVASADORA 1 Y 2						
FORMATO: PARO TOTAL		REVISION EN MARCHA ☒		FECHA: 6-5-23	SUPERVISOR MANTTO: Magdaleno	
ENVASADORA: 2		OFICIAL: Angélica		TURNO: 1ro	SUPERVISOR DE EMPAQUE:	
No	DESCRIPCION TRABAJO	INICIO	FIN	FIRMA SUPERVISOR ARROBA	NOTA	
1	Sin fallas					
2						
3						
4						
5						
6						
7						

Ilustración 26: Resultado de registro semanal

Fuente: Fotografía tomada con la autorización del planeador de mantenimiento

INTERVENCIONES PARA ENVASADORA 1 Y 2						
FORMATO: PARO TOTAL		REVISION EN MARCHA ☒		FECHA: 10-5-23	SUPERVISOR MANTTO: Edwin	
ENVASADORA: 1		OFICIAL: Norma		TURNO: 2da	SUPERVISOR DE EMPAQUE: Kim	
No	DESCRIPCION TRABAJO	INICIO	FIN	FIRMA SUPERVISOR ARROBA	NOTA	
1	Se revisa falla de envasadora 1					
2	Se revisa pistones lateral y frontal por falla	5:31	5:49			
3	Se revisa presión de aire se ajustan reguladores	8:00				
4	Se revisa línea del minutero eléctrico		10:00			
5						
6						
7						

INTERVENCIONES PARA ENVASADORA 1 Y 2						
FORMATO: PARO TOTAL		REVISION EN MARCHA ☒		FECHA: 10-5-23	SUPERVISOR MANTTO: Edwin	
ENVASADORA: 1		OFICIAL: Norma		TURNO: 10-5-23	SUPERVISOR DE EMPAQUE: Kim	
No	DESCRIPCION TRABAJO	INICIO	FIN	FIRMA SUPERVISOR ARROBA	NOTA	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						

Ilustración 27: Resultado de registro semanal

Fuente: Fotografía tomada con la autorización del planeador de mantenimiento

INTERVENCIONES PARA ENVASADORA 1 Y 2						
FORMATO: PARO TOTAL ☒ REVISION EN MARCHA ☐			FECHA: 06/05/25		SUPERVISOR MANTTO: Efraín	
ENVASADORA: 1 OFICIAL: Norma			TURNO: 2 ^a		SUPERVISOR DE EMPAQUE: Kim	
No	DESCRIPCION TRABAJO	INICIO	FIN	FIRMA SUPERVISOR R ARROBA	NOTA	
1	Se reparan vidrios dañados (avanzados)	3:00				
2	Mecanismo del Almacenar de bolsa.		4:20			
3	Se revisa por parte total.	5:50	6:10			
4						
5						
6						
7						

INTERVENCIONES PARA ENVASADORA 1 Y 2						
FORMATO: PARO TOTAL ☐ REVISION EN MARCHA ☒			FECHA: 06/05/25		SUPERVISOR MANTTO: Efraín	
ENVASADORA: 1 OFICIAL: Norma			TURNO: 2 ^a		SUPERVISOR DE EMPAQUE: Kim	
No	DESCRIPCION TRABAJO	INICIO	FIN	FIRMA SUPERVISOR R ARROBA	NOTA	
1	Se revisa de ajuste en presentación según	4:20	5:50			
2	Se ajusta entablado de pistones lateral	6:10				
3	fuerza.		6:51			
4	Se revisa 1 ^{er} doblez, ajuste	7:26				
5	enroladora.		7:41			
6						
7						

Ilustración 28: Resultado de registro semanal

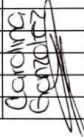
Fuente: Fotografía tomada con la autorización del planeador de mantenimiento

INTERVENCIONES PARA ENVASADORA 1 Y 2						
FORMATO: PARO TOTAL ☐ REVISION EN MARCHA ☒			FECHA: 06-05-25		SUPERVISOR MANTTO: Efraín	
ENVASADORA: 1 OFICIAL: Aguilera			TURNO: 3 ^{er}		SUPERVISOR DE EMPAQUE: Marcela	
No	DESCRIPCION TRABAJO	INICIO	FIN	FIRMA SUPERVISOR R ARROBA	NOTA	
1	Se ajusta envasadora por no cerrar bolsa	11:00	11:20			
2	Se chequea por disparo de disparador	2:11	2:40			
3	Se chequea pistón de empuje lateral	3:44	4:05			
4						
5						
6						
7						

INTERVENCIONES PARA ENVASADORA 1 Y 2						
FORMATO: PARO TOTAL ☐ REVISION EN MARCHA ☒			FECHA: 06-05-25		SUPERVISOR MANTTO: Efraín	
ENVASADORA: 2 OFICIAL: Marcela			TURNO: 3 ^{er}		SUPERVISOR DE EMPAQUE: Marcela	
No	DESCRIPCION TRABAJO	INICIO	FIN	FIRMA SUPERVISOR R ARROBA	NOTA	
1	Se ajustan agitadores y sistema de aspiración	10:30	11:40			
2	Entablado se chequea por partes continuas	1:00	1:20			
3						
4						
5						
6						
7						

Ilustración 29: Resultado de registro semanal

Fuente: Fotografía tomada con la autorización del planeador de mantenimiento

INTERVENCIONES PARA ENVASADORA 1 Y 2						
FORMATO: PARO TOTAL		REVISION EN MARCHA ☒		FECHA: 12-5-25	SUPERVISOR MANTTO: Magdalena	
ENVASADORA: 1		OFICIAL: Sin Oficial		TURNO: 2do	SUPERVISOR DE EMPAQUE:	
No	DESCRIPCION TRABAJO	INICIO	FIN	FIRMA SUPERVISOR R ARROBA	NOTA	
1	Se revisa maquina por encolador	4:40	5:00			
2	Tapado					
3						
4						
5						
6						
7						

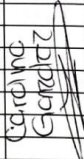
INTERVENCIONES PARA ENVASADORA 1 Y 2						
FORMATO: PARO TOTAL		REVISION EN MARCHA ☒		FECHA: 12-5-25	SUPERVISOR MANTTO: Magdalena	
ENVASADORA: 2		OFICIAL: Manual		TURNO: 2do	SUPERVISOR DE EMPAQUE:	
No	DESCRIPCION TRABAJO	INICIO	FIN	FIRMA SUPERVISOR R ARROBA	NOTA	
1	Se revisa por alarma de termico	4:00	4:40			
2						
3						
4						
5						
6						
7						

Ilustración 30: Resultado de registro semanal

Fuente: Fotografía tomada con la autorización del planeador de mantenimiento

INTERVENCIONES PARA ENVASADORA 1 Y 2						
FORMATO: PARO TOTAL		REVISION EN MARCHA		FECHA: 8-05-25	SUPERVISOR MANTTO: Emanuel	
ENVASADORA: 1		OFICIAL: Aguilera		TURNO: 3er	SUPERVISOR DE EMPAQUE: Manuel	
No	DESCRIPCION TRABAJO	INICIO	FIN	FIRMA SUPERVISOR R ARROBA	NOTA	
1	Fallo en pista lateral cambio de valvula	11:00	11:45			
2						
3						
4						
5						
6						
7						

INTERVENCIONES PARA ENVASADORA 1 Y 2						
FORMATO: PARO TOTAL		REVISION EN MARCHA		FECHA: 8-05-25	SUPERVISOR MANTTO: Emanuel	
ENVASADORA: 2		OFICIAL: Itzel		TURNO: 3er	SUPERVISOR DE EMPAQUE: Manuel	
No	DESCRIPCION TRABAJO	INICIO	FIN	FIRMA SUPERVISOR R ARROBA	NOTA	
1	Se ajusta velocidad de la rueda de envasadora	11:45	12:00			
2	Se ajusta envasadora por romper paquetes	3:19	3:40			
3	Se choca plato vibratorio por quedarse trabajando	5:43	6:14			
4						
5						
6						
7						

Ilustración 31: Resultado de registro semanal

Fuente: Fotografía tomada con la autorización del planeador de mantenimiento

De acuerdo con lo programado se realizó el cambio de aceite al sistema de alimentación principal.

Antes



Ilustración 32: Falta de mantenimiento a la alimentación principal de la envasadora.

Fuente: Fotografía tomada con la autorización del planeador de mantenimiento

Después

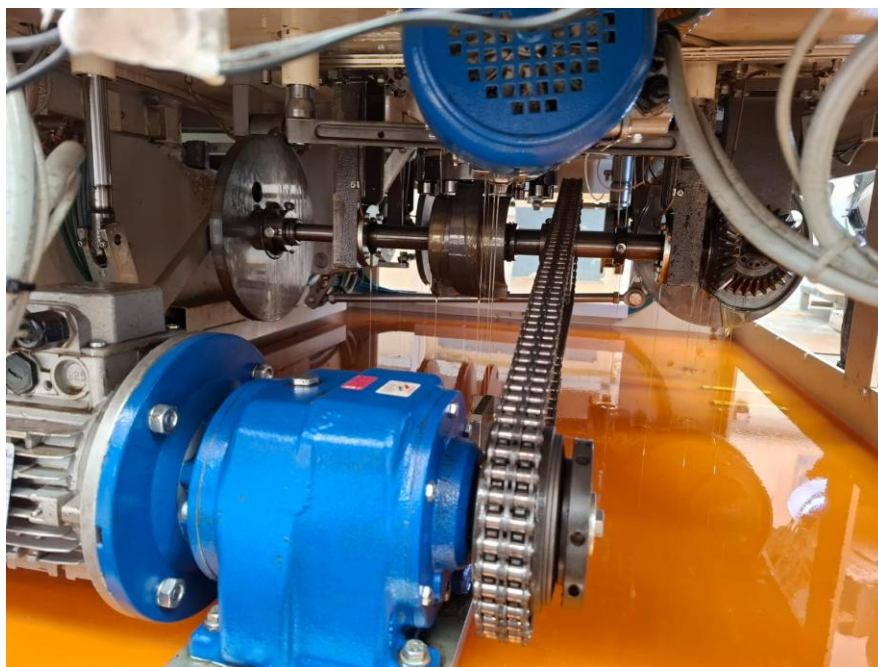


Ilustración 33: Resultado del mantenimiento a la alimentación principal de la envasadora.

Fuente: Fotografía tomada con la autorización del planeador de mantenimiento

Envasadora 1 Italtack



Ilustración 34: Envasadora 1 Italtack.

Fuente: Fotografía tomada con la autorización del planeador de mantenimiento



Ilustración 35: Mantenimiento a tolva de dosificación del barredor



Ilustración 36: Mantenimiento al motor del barredor



Ilustración 37: Mantenimiento al sensor de proximidad (se revisó la calibración).



Ilustración 38: Mantenimiento a piza dañada (Chumacera)



Ilustración 39: Mantenimiento al motor de tolva del barredor.



Ilustración 40: Mantenimiento al encaminador del paquete



Ilustración 41: Cambio de balero y retenes

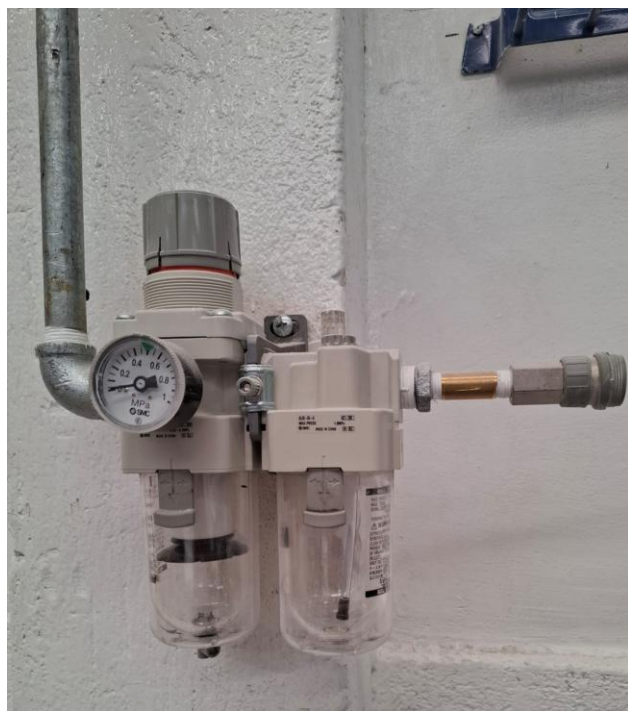
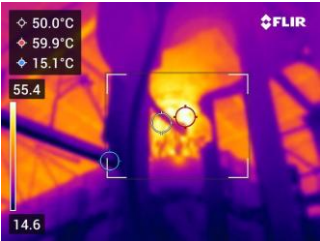
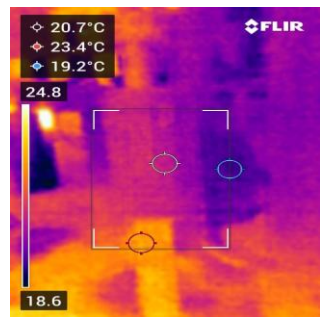
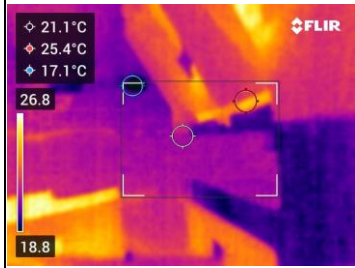
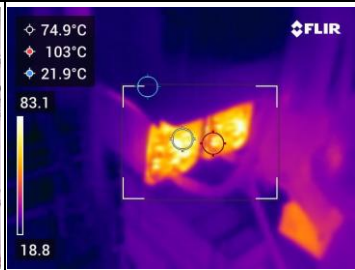
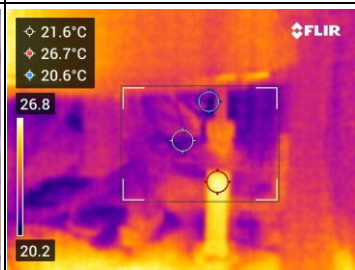
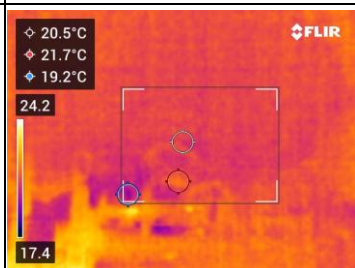
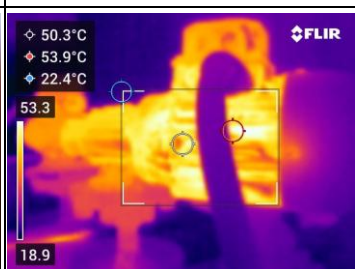


Ilustración 42: Revisión de la unidad de mantenimiento

EQUIPO	TEMPERATUR A	IMAGEN 1	IMAGEN 2
ENVASADOR A 1			
MOTOR DE BARREDOR	61.0° 69.0° 25.7°		
MOTOR DE CONO	58.7° 76.6° 15.1°		
BRIDA DE PLATO VIBRADOR	20.7° 23.6° 19.2°		
PLATO VIBRADOR	21.9° 26.8° 18.6°		

CARRUSEL	21.1° 25.4° 17.1°		
BOMBA DE VACÍO	74.9° 103° 21.9°		
SISTEMA DE BAJO DEL CARRUSEL	21.6° 26.7° 20.6°		
PINZAS LATERALES	20.5° 21.7° 19.2°		
MOTOR ALINEADO	50.3°c 53.3°c 22.9°c		

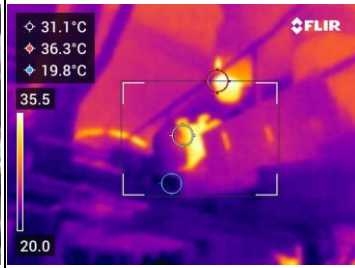
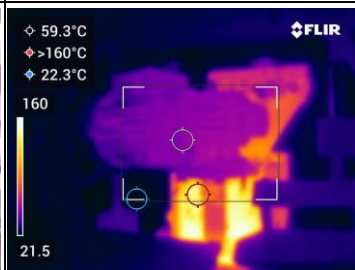
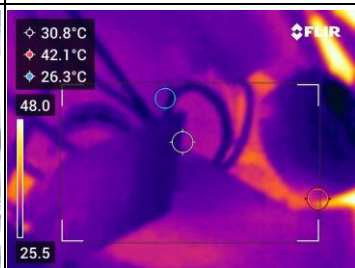
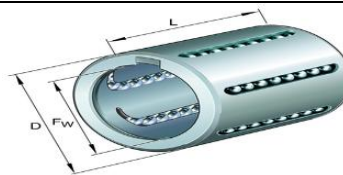
Sensor	31.1° c 36.3° c		
MOTOR DE TOLVA	31.7°c 46.4°c 20.7°c		
Motor de encaladora	59.3°c <160°c 22.3°c		
MOTOR TOLVA	30.7°c 45.8°c 26.3°c		

Tabla 4: Registro Termográfico

Fuente: Elaboración propia.

Balero KH1630/P/PP en marca: INA**Medidas principales y datos de rendimiento**

Fw	16 mm	Diámetro del eje
D	24 mm	Diámetro exterior
L	30 mm	Longitud
Cmin	890 N	Capacidad de carga diná. 1
C0 min	620 N	Capacidad de carga está. 1
Cmax	1.060 N	Capacidad de carga diná. 1
C0 max	910 N	Capacidad de carga está
≈m	27,275 g	Peso
Size code	16	indicación de tamaño
Seal	PP	Sealed
Medidas de montaje		
JL4	7 mm	
N2	2,5 mm	

Tabla 5: Especificaciones del balero utilizado en el mantenimiento

Fuente: Elaboración propia.

Reten 16x24x3 de Nitrilo	
	
Peso [kg]	0.001
Diámetro interior [mm]	16
Diámetro exterior [mm]	24
Ancho [mm]	3
Categoría	Sellos de aceite
Sello	Ninguno
Juego radial	Normal
Aburrir	Cilíndrico
Especial	Nada
N° arancelario aduanero	84879090
Rango de temperatura	-30 °C / +110 °C
Material	NBR (caucho)
Borde protector contra el polvo	Incluido
Marca	INA
Versión	Recubrimiento de caucho
Tipo de producto	Sellos de aceite
Resorte de tensión	Sin
Resistencia a la presión	Hasta 0,5 bar máx.
Diámetro interior [mm]	16
Diámetro exterior [mm]	24
Ancho [mm]	3

Tabla 6: Datos del retén mecánico para el motor del barredor

Fuente: Elaboración propia.

Balero KH0824/P/PP en marca: INA 		
Medidas principales y datos de rendimiento		
Fw	8 mm	Diámetro del eje
D	15 mm	Diámetro exterior
L	24 mm	Longitud
Cmin	410 N	Capacidad de carga diná. 1
C0 min	280 N	Capacidad de carga está. 1
Cmax	475 N	Capacidad de carga diná. 1
C0 max	400 N	Capacidad de carga está. 1
≈m	12,05 g	Peso
Medidas de montaje		
JL4	6 mm	
N2	2 mm	

Tabla 7: Datos del balero del motor principal

Fuente: Elaboración propia.

Reten 12x19x3 de Nitrilo 	
Descripción del artículo	Sellos de aceite
Marca / Calidad	INA - Alta Calidad
Diámetro interior	12mm
Diámetro externo	19mm
Ancho	3mm
Material de goma	nitrilo

Tabla 8: Datos del retén mecánico para motor de encoladora

Fuente: Elaboración propia.

Balero KH1228/P/PP en marca:			INA
Información adicional			
Peso [kg]	0.02		
Diámetro interior [mm]	12		
Diámetro exterior [mm]	19		
Anchura [mm]	28		
Marca	INA		
Holgura radial	Normal		
Categoría	Rodamientos lineales de bolas		
Sello	Juntas de contacto (caucho) en uno de los lados		
Taladro	Cilíndrico		
Especial	Nada		
Sello	Juntas de contacto (caucho) en uno de los lados		
Rango de temperatura	-30°C / +80°C		
Serie/Tamaño	Compacto		
Product type	Rodamientos lineales a bolas		
Versión	Cerrado		
Material	Acero normal para rodamientos		
Diámetro interior [mm]	12		
Outer dimension	19		
Anchura [mm]	28		

Tabla 9: Datos de un balero

Fuente: Elaboración propia.

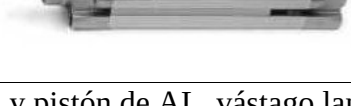
Balero 4305 BB-TVH en marca: FAG	
	
Número de pieza	4305-BB-TVH-C4
Marca: LILY	<u>Comparación de modelos: FAG</u>
Sistema de medición	Métrica
Tipo de bola	Bola
Para dirección de carga	Radial
Construcción	Doble fila
Tipo de junta	Abrir
Diámetro	25 mm
Diámetro exterior	62 mm
Anchura	24 mm
Material de la virola	Acero cromado
Material de la bola	Acero cromado
Material del retenedor	Nylon
Carga radial dinámica (Cr)	7756.295000 lbf
Carga radial estática (C0r)	5148.381000 lbf
Velocidad máxima (X1000 rpm)	9.4
Lubricación	Grease(GA14)
Tipo de montaje en eje	Ajuste a presión
Temperatura	-20 °C to 120 °C
Estabilización dimensional/térmica	SN(120 °C)
Radial Clearance Trade No	C4
Juego Radial	0.023mm to 0.041mm
RoHS	Conforme
Peso	0.342000 kg

Tabla 10: Datos de un balero a cambio.

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Obtenido de Camozzi.com

Piston de doble efecto con NO, REF: 61M2P032A0050, marca: CAMOZZI 	
Materiales	Estándar: bloques terminales y pistón de AL, vástago laminado de acero inoxidable AISI 420B, tubo perfilado de AL anodizado, tirantes y tuercas de tirantes de acero cincado, juntas de PU; baja fricción: materiales estándar con junta de pistón de NBR y junta de vástago de NBR (junta de vástago de FKM bajo pedido); baja temperatura: materiales estándar con vástago de acero inoxidable AISI 420B cromado, anillo rascador de vástago de latón, tuercas de acero inoxidable AISI 303, tirantes de acero inoxidable AISI 420B, juntas de pistón de PU y junta de vástago de NBR
Tipo de montaje	con brida delantera/trasera, montaje de pie, con muñón delantero/trasero/central/giratorio
Carrera mín. - máx.	10 ÷ 2500 mm
Temperatura de funcionamiento	Fricción estándar y baja: 0 °C ÷ 80 °C (con aire seco -20 °C) Baja temperatura (versión -40 °C): -40 °C ÷ 60 °C (con aire seco -40 °C) Baja temperatura (versión -50 °C): -50 °C ÷ 60 °C (con aire seco -50 °C)
Presión de funcionamiento	1 ÷ 10 bar (temperatura estándar y baja); 0,1 ÷ 10 bar (baja fricción)
Velocidad	10 ÷ 1000 mm/seg, sin carga (temperatura estándar y baja); 5 ÷ 1000 mm/seg, sin carga (baja fricción)

Aire filtrado, sin lubricación. Solo para versiones estándar: si se utiliza aire lubricado, se recomienda usar aceite ISOVG32. Una vez aplicada la lubricación, no debe interrumpirse.

Fuente: Elaboración propia, información tomada de: camozzi.com

Fecha:		26/03/2023	
Programa de Mantenimiento Preventivo		DAILY PLAN	
Sistema/Área	Actividad de Mantenimiento	Frecuencia	Fecha de Ejecución
Zona de alimentación	Verificar limpieza de la tolva de polvo.	70	Inicio Hace 70 Días
Sistema de pesaje	Verificar correcto funcionamiento del sistema.	79	Inicio Hace 79 Días
Selladores	Limpieza de molduras de sellado.	67	Inicio Hace 67 Días
Sistema neumático	Verificar presión de aire y conexiones.	60	Inicio Hace 60 Días
Tolva de alimentación	Verificar limpieza y ausencia de obstrucciones.	82	Inicio Hace 82 Días
Pistón eléctrico	Comprobar que no haya alarmas activas.	70	Inicio Hace 70 Días
Pistones neumáticos	Verificar funcionamiento suave, sin fugas.	36	Inicio Hace 36 Días
Sistema de sellado	Controlar las áreas de corte de paquetes.	46	Inicio Hace 46 Días
Tornillería	Controlar la sujeción de los tornillos.	43	Inicio Hace 43 Días
Sistema de llenado	Verificación del correcto cambio de formato.	49	Inicio Hace 49 Días
Cintas transportadoras	Revisar tensión y alineación.	43	Inicio Hace 43 Días
Motores	Inspección visual de fugaciones y ruidos.	42	Inicio Hace 42 Días
Sensores	Limpieza y verificación de funcionamiento.	30	Inicio Hace 30 Días
Sistema neumático	Revisar presión de aire y estado de conexiones.	40	Inicio Hace 40 Días
Selladores	Limpieza de molduras de sellado.	39	Inicio Hace 39 Días
Lubricador	Controlar que el aceite en el lubricador este justo al nivel.	38	Inicio Hace 38 Días
Grupo filtro	Descargue el condensado de la caja del filtro de aire.	47	Inicio Hace 47 Días
Sistema de Mantenimiento Preventivo		Diario	Semanal Mensual Anual
		4	
A	B	C	D
22	Lubricador	2	16/02/2023
23	Grupo filtro	2	07/02/2023
24	Fanfoldes	2	19/01/2023
25	Cadenas	1	15/01/2023
26	Cadenas	1	20/02/2023
27	Cadenas	1	20/02/2023
28	Engranajes	1	01/02/2023
29	Sistema eléctrico	1	11/02/2023
30	Componentes móviles	1	12/02/2023
31	Sistema de pesaje	1	05/01/2023
32	Motor principal	1	10/01/2023
33	Banda transportadora	1	18/01/2023
34	Grupo filtro	1	23/01/2023
35	Guarniciones de crindidos y valvulas	1	10/04/2023
36	Guarniciones de crindidos y valvulas	1	09/01/2023
37	Bomba de vacío	1	12/01/2023
38	Tubos	1	12/01/2023
39	Verificación	1	09/04/2023
40	Soportes	1	09/04/2023
41	Revisión estructural	1	01/01/2023
42	Auditoría técnica	1	01/02/2023
43	Informe de desempeño	1	09/10/2023
44	Taladro eléctrico	1	09/10/2023
45	Calibración	1	24/08/2023
46	Revisión general	1	12/07/2023

Ilustración 44: Plan de mantenimiento preventivo diario, semanal, mensual y anual.

A continuación, se describe que el formato de registro de actividades diarias y semanales se llevó a cabo de manera exitosa, lo cual permitió conocer el estado de la Envasadora 1 Italtapack. Se documentaron intervenciones como el cambio de aceite en el sistema de alimentación principal, junto con verificaciones y registros semanales que evidencian el seguimiento continuo del equipo

La ventaja principal de haber aplicado el programa de mantenimiento preventivo es que se logró anticipar y reducir fallas imprevistas, minimizando paros no programados en la producción. Mismo que se traduce en:

- Continuidad operativa y mayor productividad, al disminuir el tiempo de inactividad.
- Reducción de costos correctivos, pues se evitan reparaciones de emergencia y la compra urgente de refacciones.
- Prolongación de la vida útil de la máquina, gracias a inspecciones, lubricación y limpieza sistemáticas
- Mejora en la calidad del producto final y en la seguridad laboral, asegurando que la harina se envase en condiciones óptimas e higiénicas para el consumidor.

En resumen, los resultados confirman que el sistema de mantenimiento preventivo debidamente implementado permitió controlar el estado de la maquinaria, prevenir paros inesperados y optimizar recursos, fortaleciendo la competitividad y la sostenibilidad de la empresa

Se presentan en los siguientes links los documento que forman parte de este proyecto.

https://drive.google.com/file/d/1PO30scC2TWCNp3SILOyJK8Y9BNZE-zOT/view?usp=drive_link

https://drive.google.com/file/d/1tdKZmnFJJGMDnbecKe3tl27mYu_tybtA/view?usp=drive_link

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1YdW_CuahnmqSwBFdV1ArZKJX_Ph0tHBI/edit?usp=drive_link&oid=115963960423321432989&rtpof=true&sd=true

CONCLUSIONES

En conclusión, el desarrollo del proyecto “*Sistema de mantenimiento para Envasadora 1 Italtack*” permitió implementar una solución técnica eficaz ante los problemas de fallas recurrentes, paros imprevistos y disminución de la productividad en el área de envasado del Molino Harinero San Blas. A partir del análisis detallado de los componentes críticos de la máquina, la evaluación de las fallas registradas y la planificación adecuada de intervenciones, se logró estructurar un sistema de mantenimiento preventivo que, al ser aplicado, favorecerá la continuidad operativa, reducirá costos correctivos y contribuirá al aseguramiento de la calidad del producto final.

Este trabajo demuestra la importancia de integrar el conocimiento académico con la práctica profesional, generando aportes significativos tanto para la mejora continua de procesos industriales como para el desarrollo profesional del estudiante. La implementación de un mantenimiento preventivo no solo mejora el rendimiento de la maquinaria, sino que también representa una estrategia clave para fortalecer la competitividad y sostenibilidad de la empresa.

COMPETENCIAS DESARROLLADAS

Durante la ejecución de este proyecto se fortalecieron competencias clave de la formación en ingeniería mecatrónica, tales como: la capacidad para diagnosticar fallas, proponer soluciones tecnológicas viables, trabajar en equipo interdisciplinario, gestionar recursos técnicos y humanos, aplicar normativas técnicas y de seguridad industrial, y documentar procesos de mantenimiento con precisión. Asimismo, se desarrollaron habilidades de análisis crítico, gestión del tiempo, toma de decisiones basada en datos, y comunicación técnica efectiva.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Bibliografía

- STEL Order. (26 de Septiembre de 2024). *Mantenimiento Preventivo*. Obtenido de <https://www.stelorder.com/blog/mantenimiento-preventivo/>
- Alex Tomás. (19 de 07 de 2023). *Fracttal*. Obtenido de Mantenimiento industrial: estrategias, herramientas y mejores prácticas: <https://www.fracttal.com/es/blog/guia-completa-del-mantenimiento-industrial-estrategias-herramientas-y-mejores-practicas>
- Diana Prada. (09 de JUNIO de 2022). *SUMICALI*. Obtenido de ¿Cuál es la importancia del mantenimiento industrial?: <https://sumicali.com/blogs/blog/cual-es-la-importancia-del-mantenimiento-industrial#:~:text=Evitas%20y%20disminuyes%20p%C3%A9rdidas%20por,irreparables%20en%20tus%20instalaciones%20industriales>
- Dumagualla Encalada, E. (2014). *Gestión e Implementación del Plan de Mantenimiento en los Laboratorios del Área de Ingeniería Mecánica de la Universidad Politécnica Salesiana sede*

Cuenca. Cuenca. Obtenido de
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6344/6/UPS-CT002910.pdf>

Fernández, F. J. (2005). *Teoría y práctica del mantenimiento industrial avanzado*. Madrid : Fundación Confemetal.

Medrano Márquez, J. Á. (2017). *Mantenimiento: técnicas y aplicaciones industriales*. V: Grupo editorial patria.

P. M. Floría, A. G. (2006). *Manual para el técnico en prevención de riesgos laborales*. FC Editorial,.

Rething The Future. (19 de Febrero de 2023). *Plan de mantenimiento preventivo: qué es y por qué es tan importante*. Obtenido de <https://mintforpeople.com/noticias/plan-de-mantenimiento-preventivo/>

SICMA21. (26 de Enero de 2024). *Gestion del mantenimiento Industrial*. Obtenido de <https://www.sicma21.com/gestion-del-mantenimiento-industrial/>

Tovar Porras, E. (2021). *Tipos de mantenimiento industrial*. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Lima, Perú.