DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO PARA LA EMPRESA INDUSTRIAS JIRO S.A.S

JULIAN CAMILO CAÑON RODRIGUEZ

WILLIAM ALEJANDRO ARCINIEGAS BARON

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
INGENIERÍA MECÁNICA
BOGOTÁ, COLOMBIA
SEPTIEMBRE 2024

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO PARA LA EMPRESA INDUSTRIAS JIRO S.A.S

JULIAN CAMILO CAÑON RODRIGUEZ
20211375014

Monografía para optar al
Título de ingeniero mecánico

WILLIAM ALEJANDRO ARCINIEGAS BARON
20231375010

Monografía para optar al
Título de ingeniero mecánico

DOCENTE DIRECTOR
MAURICIO GONZALES COLMENARES

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
INGENIERÍA MECÁNICA
BOGOTÁ, COLOMBIA
SEPTIEMBRE 2024

1. TABLA DE CONTENIDO

1. TABLA DE CONTENIDO 3
2. TABLA DE FIGURAS 5
3. TABLA DE TABLAS 6
4. RESUMEN DEL PROYECTO 7
5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 8
6. OBJETIVOS 9
6.1. Objetivo general 9
6.2. Objetivos específicos 9
7. JUSTIFICACIÓN 10
8. MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES 11
8.1. Mantenimiento: 11
8.2. ¿Qué es un plan de mantenimiento? 12
8.3. Mantenimiento preventivo: 12
8.4. Mantenimiento correctivo: 13
8.5. Mantenimiento con relación a las normas ISO serie 9000 14
8.6. Análisis de criticidad: 15
8.6.1. Parámetros para el análisis de criticidad 16
8.7. Gestión de mantenimiento industrial: 19
8.8. Indicadores de mantenimiento: 19
8.8.1. Disponibilidad: 19
8.8.2. Fiabilidad: 20
8.8.3. Mantenibilidad: 20
9. DIAGNOSTICO 21
9.1. Inventario maquinas 21
9.2. Descripción de Equipos 24
9.2.1. Torno Convencional No. 1 24
9.2.2. Torno Convencional No. 2 25
9.2.3. Torno Convencional No. 3 26

9.2.4. Torno Convencional No.4 27
9.2.5. Torno Convencional No. 5 28
9.2.6. Fresadora Convencional No.1 29
9.2.7. Horno de Tratamientos Térmicos No. 1 30
9.2.8. Horno de Inducción No.1 31
9.2.9. Sistema de Refrigeración Horno No. 1 32
9.2.10. Mezcladora No.1 33
9.2.11. Cepillo Manual No. 1 34
9.2.12. Compresor de Aire No.1 35
9.2.13. Esmeril de Banco No. 1 36
9.3. Análisis de criticidad en las máquinas de la compañía 36
10. DISEÑO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO 49
10.1. Hoja de Vida para las Máquinas 49
10.1.1. Caracterización de la Hoja de Vida de una Maquina 51
10.2. Procedimiento de Intervención 55
10.2.1. Interpretación del Procedimiento de Intervención 57
10.3. Orden de Trabajo (OT) 58
10.3.1. Instructivo de Diligenciamiento de la Orden de Trabajo (OT) 60
10.4. Hoja de Novedades para Mantenimientos Correctivos 61
10.4.1. Instructivo de Diligenciamiento del Formato de Reporte de Novedades para Mantenimientos Correctivos 63
10.5. Rutina de mantenimientos preventivos 63
11. IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO 65
11.1. Indicadores 65
11.1.1. Interfaz para el Registro de las Actividades de Mantenimiento 65
11.1.2. Interpretación de los Indicadores (Hoja “Indicadores”) 68
12. CONCLUSIONES 71
13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 72
14. ANEXOS 74
14.1 Hojas de vida y procedimientos de intervención 74
14.2 Macro indicadores de mantenimiento 127

2. TABLA DE FIGURAS

Figura 1. *Matriz de criticidad*..... 19

Figura 2. *Caracterización general de códigos para las máquinas.*..... 23

Figura 3. *Torno convencional No.1*..... 24

Figura 4. *Torno convencional No.2*..... 25

Figura 5. *Torno convencional No.3*..... 26

Figura 6. *Torno convencional No.4*..... 27

Figura 7. *Torno convencional No.5*..... 28

Figura 8. *Fresadora convencional No.1* 29

Figura 9. *Horno de tratamientos térmicos No. 1*..... 30

Figura 10. *Horno de inducción No.1* 31

Figura 11. *Sistema de refrigeración horno No. 1* 32

Figura 12. *Mezcladora No. 1*..... 33

Figura 13. *Cepillo manual No. 1*..... 34

Figura 14. *Compresor de aire No. 1*..... 35

Figura 15. *Esmeril de banco No. 1*..... 36

Figura 16. *Nomenclatura para la codificación de los formatos de procedimientos* 52

Figura 17. *Nomenclatura de codificación de instructivos - COMO SE CORRIGE.* 53

Figura 18. *Interfaz para el registro de actividades de mantenimiento.* 66

Figura 19. *Interfaz para el registro de actividades de mantenimiento.* 66

Figura 20. *Datos de entrada para el cálculo de los indicadores.* 68

Figura 21. *Indicadores* 69

3. TABLA DE TABLAS

Tabla 1. *Parámetros de frecuencia de falla.* 16

Tabla 2. *Parámetros de impacto ambiental.* 16

Tabla.3. *Parámetros de impacto operacional* 17

Tabla 4. *Parámetros de daño a la población.* 17

Tabla 5. *Parámetros de daño a las instalaciones* 18

Tabla 6. *Parámetros de seguridad* 18

Tabla 7. *Inventario maquinas* 22

Tabla 8. *Antigüedad y uso de los activos de la empresa* 37

Tabla 9. *Frecuencia de fallos, causas y consecuencias* 39

Tabla 10. *Frecuencia de fallas* 42

Tabla 11. *Valores de fallas en los equipos.* 43

Tabla 12. *Resultados de nivel de criticidad.* 46

Tabla 13. *Nivel de criticidad general para cada máquina.* 48

Tabla 14. Formato *hoja vida equipos.* 50

Tabla 15. *Formato de hoja de vida diligenciada* 54

Tabla 16. *Procedimiento de intervención.* 56

Tabla 17. *Formato Orden de Trabajo (OT)* 59

Tabla 18. *Formato de reporte de novedades para mantenimientos correctivos.* 62

Tabla 19. *Rutina de mantenimiento* 64

Tabla 20. *Base de datos de las actividades de mantenimiento* 67

4. RESUMEN DEL PROYECTO

La monografía "Diseño e implementación de un Plan de mantenimiento preventivo y correctivo para la empresa INDUSTRIAS JIRO S.A.S." propone una estrategia para mejorar la gestión del mantenimiento en dicha empresa. El propósito principal radica en la reducción de fallos en equipos y maquinaria, lo que conlleva a una mayor disponibilidad de activos, mejora en la calidad de productos y disminución de costos de mantenimiento.

Para desarrollar el plan de mantenimiento se llevará a cabo un análisis de criticidad de activos para identificar los equipos más relevantes para la operatividad de la empresa. Basándose en este análisis, se establecerán las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo para cada activo. El plan de mantenimiento preventivo abarca inspecciones, lubricaciones, ajustes y sustituciones de componentes, realizadas periódicamente conforme a las recomendaciones del fabricante. Por otro lado, el plan de mantenimiento correctivo incluye reparaciones y reemplazos de elementos defectuosos, ejecutados ante la ocurrencia de fallos en los equipos.

Con la implementación del plan de mantenimiento se esperan resultados en la reducción de fallos en equipos y maquinaria en INDUSTRIAS JIRO S.A.S. Esto representará una mayor disponibilidad de activos, mejorando la calidad de los productos, tiempos de producción y reduciendo los costos de mantenimiento.

La monografía evidencia cómo un eficaz plan de mantenimiento puede impulsar la eficiencia y rentabilidad de una empresa industrial; generando con esto unos resultados obtenidos que subrayan el impacto positivo que una implementación adecuada de mantenimiento puede tener en la operación empresarial.

5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La ausencia de un plan de mantenimiento ha desencadenado una serie de desafíos y riesgos para INDUSTRIAS JIRO S.A.S. En primer lugar, se observa un aumento significativo en los costos operativos debido a la falta de mantenimiento programado, lo que conlleva a una mayor propensión a fallos en la maquinaria y equipos, resultando en costos imprevistos de reparación y reemplazo de componentes. Estos gastos adicionales impactan directamente en la rentabilidad y competitividad de la empresa.

Además, la falta de mantenimiento adecuado ha provocado una disminución en la productividad, ya que las averías no planificadas generan interrupciones en la producción, retrasos en los tiempos de entrega y pérdidas de oportunidades comerciales. Esto no solo afecta la satisfacción del cliente, sino que también puede erosionar la confianza en la empresa y su reputación en el mercado.
Otro aspecto crítico es el riesgo para la seguridad de los trabajadores, dado que la falta de mantenimiento aumenta la probabilidad de accidentes laborales relacionados con el mal funcionamiento de la maquinaria. Estos incidentes no solo ponen en peligro la integridad física de los empleados, sino que también pueden resultar en sanciones legales y daños significativos a la reputación de la empresa.

Además, la falta de mantenimiento regular también afecta la calidad del producto final, ya que la maquinaria sin mantenimiento tiende a sufrir desgaste prematuro y producir piezas de calidad inferior. Esto compromete la satisfacción del cliente y la percepción de la marca en el mercado, lo que podría poner en peligro relaciones comerciales a largo plazo.

En conclusión, la ausencia de un plan de mantenimiento preventivo y correctivo en INDUSTRIAS JIRO S.A.S. representa un desafío importante para su desempeño operativo, financiero y reputacional. Por lo tanto, es crucial diseñar e implementar un plan integral que permita gestionar de manera efectiva el mantenimiento de la maquinaria y equipos, garantizando así la continuidad y el éxito de las operaciones en un sector tan competitivo como el de la fabricación de piezas mecánicas para la industria de la minería y ladrillera.

6. OBJETIVOS

6.1. Objetivo general

Diseñar e implementar un plan de mantenimiento preventivo y correctivo para INDUSTRIAS JIRO S.A.S.

6.2. Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico del estado actual de los equipos y maquinaria de la empresa
- Estructurar el plan de mantenimiento preventivo y correctivo en la compañía
- Implementar el plan de mantenimiento en la empresa INDUSTRIAS JIRO S.A.S

7. JUSTIFICACIÓN

La falta de un plan de mantenimiento formal en INDUSTRIAS JIRO S.A.S., una empresa especializada en la fabricación de piezas mecánicas para la industria minera y de ladrillos, plantea desafíos significativos para su operación. En la actualidad, las actividades de mantenimiento se abordan de manera reactiva, lo que conlleva costos más elevados, aumenta el tiempo de inactividad de los equipos, disminuye su vida útil y, lo que es aún más preocupante, pone en riesgo la seguridad de los trabajadores.

Ante esta situación, la implementación de un plan de mantenimiento preventivo y correctivo se presenta como una solución imprescindible. Este enfoque permitiría una gestión más eficiente de los recursos, al reducir los costos de mantenimiento y minimizar los períodos de inactividad imprevistos. Además, al prolongar la vida útil de los equipos y mejorar su estado general, se optimizaría la productividad de la empresa, lo que se traduce en un beneficio económico sustancial a largo plazo.

La propuesta de un plan de mantenimiento preventivo y correctivo para INDUSTRIAS JIRO S.A.S. se fundamenta en una serie de beneficios tangibles. La reducción de costos asociados a mantenimientos reactivos, la disminución del tiempo de inactividad de los equipos, la mejora de la seguridad laboral y el aumento de la eficiencia operativa son aspectos clave que respaldan esta iniciativa.

En conclusión, la implementación de un plan de mantenimiento adecuado no solo es una necesidad imperante para INDUSTRIAS JIRO S.A.S., sino también una inversión estratégica que contribuirá significativamente al éxito a largo plazo de la empresa. Se insta a la alta dirección de la compañía a respaldar y autorizar la creación e implementación de este plan, aprovechando así sus múltiples beneficios y asegurando la competitividad y sostenibilidad futura de la organización.

Para garantizar el éxito de este plan, se recomienda la inclusión de elementos clave, como un inventario exhaustivo de equipos, la priorización según su importancia para la operación, un calendario detallado de actividades de mantenimiento, procedimientos claros y un sistema de seguimiento efectivo. Asimismo, se subraya la importancia de la capacitación del personal involucrado y la colaboración interdepartamental, así como la búsqueda de asesoramiento profesional para su diseño e implementación.

8. MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES

8.1. Mantenimiento:

Los primeros indicios de prácticas de mantenimiento se remontan a las antiguas civilizaciones, donde se realizaban tareas de reparación y conservación de infraestructuras como canales de riego, pirámides y templos. En la época medieval, los gremios de artesanos también desempeñaron un papel importante en el mantenimiento de maquinaria y herramientas (López, 2021)

Durante la década de 1960, se desarrolla el concepto de "mantenimiento centrado en la confiabilidad" (MC), que se enfoca en prevenir fallas en lugar de simplemente repararlas. En la década de 1980, se introduce el concepto de "mantenimiento total productivo" (TPM), que integra el mantenimiento en el proceso de producción general.

El mantenimiento industrial es una disciplina compleja que incluye actividades como la inspección, lubricación, gestión de inventarios y planificación de reparaciones. Su objetivo es mantener los equipos en óptimas condiciones para asegurar una operación segura, eficiente y confiable, prolongar su vida útil y prevenir fallas. Es esencial para la eficiencia operativa y sostenibilidad a largo plazo de las industrias.

Los objetivos del mantenimiento industrial son variados, pero convergen en la optimización de los recursos y la seguridad tanto de los empleados como del medio ambiente. En primer lugar, busca optimizar la producción al minimizar el tiempo de inactividad y maximizar la eficiencia de los equipos.

Asimismo, tiene como objetivo reducir los costos asociados con reparaciones no planificadas y evitar interrupciones en la producción. Además, el mantenimiento industrial contribuye a mejorar la seguridad laboral al mantener un entorno de trabajo seguro y a proteger el medio ambiente al prevenir fugas y derrames nocivos. Finalmente, el cumplimiento de las regulaciones pertinentes es otro objetivo crucial del mantenimiento industrial, ya que muchas industrias están sujetas a normativas que exigen el mantenimiento adecuado de los equipos.

Para alcanzar estos objetivos, se emplean diferentes tipos de mantenimiento industrial, cada uno con enfoques y métodos específicos. El mantenimiento correctivo interviene cuando un equipo ya ha fallado, mientras que el preventivo se lleva a cabo de manera regular para evitar fallos. Por otro lado, el mantenimiento predictivo utiliza técnicas de monitoreo para prever fallos potenciales, y el basado en la condición se basa en el estado real de los equipos para determinar cuándo es necesario el mantenimiento (López, 2021)

La elección de la estrategia de mantenimiento adecuada dependerá de diversos factores, como el tipo y la criticidad de los equipos, así como del presupuesto disponible. Desde un enfoque centralizado hasta uno descentralizado, pasando por el basado en la confiabilidad o en la gestión total de la calidad (TQM), existen diversas estrategias que se pueden implementar según las necesidades y características específicas de cada industria.

En última instancia, el mantenimiento industrial ofrece una serie de beneficios significativos para las empresas, incluyendo un mayor tiempo de actividad de los equipos, menores costos de mantenimiento, mayor calidad de los productos, una mayor seguridad laboral y una mayor satisfacción del cliente. Estos beneficios contribuyen no solo a la eficiencia operativa y la rentabilidad de las empresas, sino también a su reputación y su compromiso con la sostenibilidad y la responsabilidad social corporativa.

8.2. ¿Qué es un plan de mantenimiento?

Un plan de mantenimiento es un documento que establece las pautas y procedimientos necesarios para garantizar el funcionamiento óptimo de equipos, maquinarias o instalaciones a lo largo del tiempo. Este plan se desarrolla con el objetivo de prevenir fallos, minimizar tiempos de inactividad no planificados y prolongar la vida útil de los activos. Según Rivas (2017), el plan de mantenimiento es fundamental para optimizar la gestión de los recursos, controlar costos y asegurar la disponibilidad operativa de los activos.

La elaboración de un plan de mantenimiento implica identificar los equipos o sistemas a mantener, determinar las actividades de mantenimiento necesarias y establecer la frecuencia con la que se llevarán a cabo estas actividades. Según Gómez (2019), es crucial realizar un análisis detallado de los requerimientos de mantenimiento de cada activo, considerando factores como la criticidad de los equipos, las condiciones ambientales y las normativas aplicables.

Además de programar las tareas de mantenimiento preventivo, un plan de mantenimiento también debe contemplar la gestión de los recursos necesarios, como personal cualificado, repuestos, herramientas y equipos de seguridad. Según González (2020), la eficacia del plan dependerá en gran medida de la correcta asignación y gestión de estos recursos, así como de la capacitación del personal encargado de llevar a cabo las labores de mantenimiento.

Por otro lado, es importante que un plan de mantenimiento incluya un sistema de seguimiento y control que permita evaluar su efectividad y realizar ajustes según sea necesario. Según Pérez (2018), este sistema de seguimiento puede incluir indicadores de desempeño, registros de mantenimiento, análisis de fallos y retroalimentación del personal operativo. De esta manera, se puede garantizar la mejora continua del plan de mantenimiento y la optimización de los procesos de mantenimiento.

Un plan de mantenimiento es un documento esencial para gestionar de manera eficiente las actividades de mantenimiento de los activos de una organización. A través de la identificación de equipos, la programación de actividades, la gestión de recursos y el seguimiento del desempeño, se busca asegurar la disponibilidad operativa de los activos y maximizar su vida útil.

8.3. Mantenimiento preventivo:

El mantenimiento preventivo es una estrategia fundamental para asegurar el funcionamiento óptimo y prolongar la vida útil de equipos, maquinaria y sistemas diversos en una variedad de

entornos industriales, comerciales y domésticos. Esta práctica se basa en la realización periódica de inspecciones, ajustes, limpieza y sustitución de componentes según un programa establecido, con el objetivo de prevenir fallos inesperados y minimizar el tiempo de inactividad no planificado (Gan, 2012)

Los estudios han demostrado que el mantenimiento preventivo puede resultar en una reducción significativa de costos operativos a largo plazo, al evitar reparaciones costosas y prolongar la vida útil de los equipos (Mobley, 2002). Además, este enfoque puede mejorar la seguridad en el lugar de trabajo al identificar y abordar potenciales riesgos de manera proactiva (Dhillon, 2009)

La implementación efectiva del mantenimiento preventivo requiere una planificación meticulosa y una comprensión profunda de los sistemas y equipos involucrados. Es crucial realizar un análisis de riesgos para identificar las áreas críticas que requieren atención prioritaria (Kelly, 2013). Este análisis puede incluir la evaluación de la probabilidad de fallo de los componentes, así como el impacto potencial de dichos fallos en la operación general del sistema.

Además, es importante establecer procedimientos de mantenimiento estandarizados y documentados para garantizar la consistencia y la efectividad del proceso (Moubray, 1997). Estos procedimientos deben especificar claramente las tareas a realizar, la frecuencia de ejecución y los criterios de aceptación para determinar cuándo una tarea de mantenimiento ha sido completada satisfactoriamente.

La tecnología juega un papel cada vez más importante en la gestión del mantenimiento preventivo. Los sistemas de gestión de mantenimiento asistido por computadora (CMMS, por sus siglas en inglés) pueden facilitar la programación de tareas, el seguimiento del historial de mantenimiento y la gestión de inventarios de piezas de repuesto (Mahalik, 2013).Estas herramientas pueden ayudar a optimizar la planificación y ejecución del mantenimiento, así como a proporcionar datos útiles para el análisis de tendencias y la toma de decisiones informadas.

En conclusión, el mantenimiento preventivo es una estrategia esencial para garantizar la fiabilidad, la seguridad y la eficiencia de los sistemas y equipos en una amplia gama de contextos. Al adoptar un enfoque proactivo hacia el cuidado de activos, las organizaciones pueden minimizar los costos operativos, reducir el tiempo de inactividad no planificado y prolongar la vida útil de sus activos físicos (Smith, 2017).

8.4. Mantenimiento correctivo:

El mantenimiento correctivo es una estrategia fundamental en la gestión de activos que se centra en reparar equipos, maquinaria o sistemas cuando fallan o muestran signos de deterioro. Este tipo de mantenimiento es reactivo por naturaleza, ya que se activa en respuesta a una falla imprevista o un rendimiento deficiente.

Según (Rodriguez Flores, 2022) el mantenimiento correctivo desempeña un papel crítico en la industria manufacturera, donde la interrupción del proceso de producción debido a fallas no planificadas puede resultar en pérdidas significativas de tiempo y dinero. En su estudio, destacan

la importancia de contar con un plan de mantenimiento correctivo eficiente para minimizar el tiempo de inactividad y maximizar la productividad.

En línea con esta idea, (Primero, 2015) señala que el mantenimiento correctivo puede clasificarse en dos categorías: mantenimiento correctivo no planificado y mantenimiento correctivo planificado. El primero se realiza de manera reactiva, sin una programación previa, mientras que el segundo implica la planificación de actividades de reparación en función de indicadores de desempeño o datos de historial de fallas.

Por otro lado, (Vásquez Cáceres, 2023) resaltan la importancia de evaluar los costos asociados con el mantenimiento correctivo, incluidos los gastos por reparaciones, tiempo de inactividad y pérdida de producción. En su investigación, proponen modelos de análisis de costos que ayudan a las organizaciones a tomar decisiones informadas sobre la implementación de estrategias de mantenimiento.

El mantenimiento correctivo desempeña un papel esencial en la gestión de activos, especialmente en entornos industriales donde la confiabilidad operativa es crítica. Al comprender los diferentes enfoques, costos asociados y mejores prácticas, las organizaciones pueden desarrollar estrategias efectivas para minimizar el impacto de las fallas no planificadas y optimizar el rendimiento de sus activos.

8.5. Mantenimiento con relación a las normas ISO serie 9000

El mantenimiento en el contexto de las normas ISO Serie 9000 es fundamental para garantizar la calidad y la eficiencia en las organizaciones. Aunque estas normas no abordan específicamente el mantenimiento, su importancia es innegable para cumplir con los principios y requisitos establecidos.

El mantenimiento efectivo desempeña un papel crucial en varios aspectos de un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC):

En primer lugar, contribuye a la confiabilidad y disponibilidad de los activos. Las actividades de mantenimiento preventivo son clave para evitar fallos inesperados en equipos y maquinaria, minimizando así los tiempos de inactividad no planificados y los costos asociados.

Además, el mantenimiento adecuado influye directamente en la satisfacción del cliente al garantizar la calidad de los productos y servicios. Al mantener los activos en condiciones óptimas, se reduce la probabilidad de defectos y retrabajos, lo que se traduce en una mayor satisfacción por parte de los clientes.

La mejora continua, otro pilar de las normas ISO 9000, se ve impulsada por el mantenimiento al proporcionar información valiosa sobre el estado de los activos. Esta información permite identificar oportunidades de optimización, reducir costos y mejorar la eficiencia en general.

Asimismo, el cumplimiento de requisitos legales y regulatorios es esencial para mantener la reputación y la operatividad de la organización. Muchas regulaciones exigen la implementación de programas de mantenimiento adecuados para garantizar la seguridad, la protección del medio ambiente y la calidad de los productos o servicios.

Aunque no hay una norma ISO específica para el mantenimiento, la serie ISO 9000 incluye requisitos relacionados con esta actividad. Entre ellos se encuentran el control de documentos y registros, la gestión de activos críticos, el manejo de no conformidades y la búsqueda constante de mejoras.

En conclusión, el mantenimiento no solo es técnico, sino que también es un componente esencial de un SGC efectivo bajo las normas ISO 9000. Al implementar un programa de mantenimiento estructurado y documentado, las organizaciones pueden mejorar la calidad, la confiabilidad, la eficiencia y la satisfacción del cliente, al mismo tiempo que cumplen con los requisitos regulatorios.

8.6. Análisis de criticidad:

El análisis de criticidad se define como el proceso de asignar a los activos una calificación de criticidad basada en su riesgo potencial.

Para lo anterior, se usa la siguiente formula:

$$CRITICIDAD = Frecuencia * Consecuencia \quad (1)$$

En donde, se puede hallar la consecuencia con la siguiente formula:

$$C = F * [Ia + Io + Dp + Di + seg] \quad (2)$$

- C: Criticidad.
- F: Frecuencia de fallas.
- Ia: Impacto ambiental.
- Io: Impacto operacional.
- Dp: Daño a la población.
- Di: Daño a las instalaciones.
- Seg: Seguridad.

8.6.1. Parámetros para el análisis de criticidad

Los parámetros mencionados con antelación se evalúan de la siguiente forma:

Tabla 1. *Parámetros de frecuencia de falla.*

FRECUENCIA DE FALLAS (F)		
Descripción	**Factor**	**Valor**
La falla en el equipo se presenta diariamente	Una diaria	10
La falla en el equipo se presenta semanalmente	Una semanal	8
La falla en el equipo se presenta mensualmente	Una mensual	5
La falla en el equipo se presenta trimestralmente	Una trimestral	2
La falla en el equipo se presenta semestralmente	Una semestral	1

Tabla 2. *Parámetros de impacto ambiental.*

IMPACTO AMBIENTAL (Ia)		
Descripción	**Factor**	**Valor**
La falla en el equipo se ocasiona una alta contaminación ambiental	Alta contaminación	10
La falla en el equipo se ocasiona una contaminación ambiental continua	Contaminación continua	8
La falla en el equipo se ocasiona una contaminación ambiental discreta	Contaminación discreta	5
La falla en el equipo se ocasiona unas emisiones al ambiente leves	Emisiones leves	2
La falla en el equipo se ocasiona unas emisiones al ambiente mínimas	Emisiones mínimas	1

Tabla.3. *Parámetros de impacto operacional*

IMPACTO OPERACIONAL (Io)		
Descripción	**Factor**	**Valor**
La falla en el equipo ocasiona un paro total en el proceso de producción	Paro total de producción	10
La falla en el equipo ocasiona un paro de una secuencia de fabricación	Paro de una secuencia de fabricación	8
La falla en el equipo ocasiona una demora en la producción (más de 1 hora)	Demora en producción (horas)	5
La falla en el equipo ocasiona una demora en la producción (menos de 1 hora)	Leve demora en producción (minutos)	2
La falla en el equipo no genera un retraso significativo en la producción (menos de 10 minutos)	Sin retrasos importantes de producción	1

Tabla 4. *Parámetros de daño a la población.*

DAÑO A LA POBLACION (Dp)		
Descripción	**Factor**	**Valor**
La falla en el equipo causa la muerte de una persona	Muerte de personal ajeno	10
La falla en el equipo causa heridas en una persona	Personal ajeno herido	8
La falla en el equipo ocasiona que se deba evacuar la planta y las casas colindantes	Evacuación de manzana	5
La falla en el equipo no genera daño ajeno	Sin daño ajeno	2

Tabla 5. *Parámetros de daño a las instalaciones*

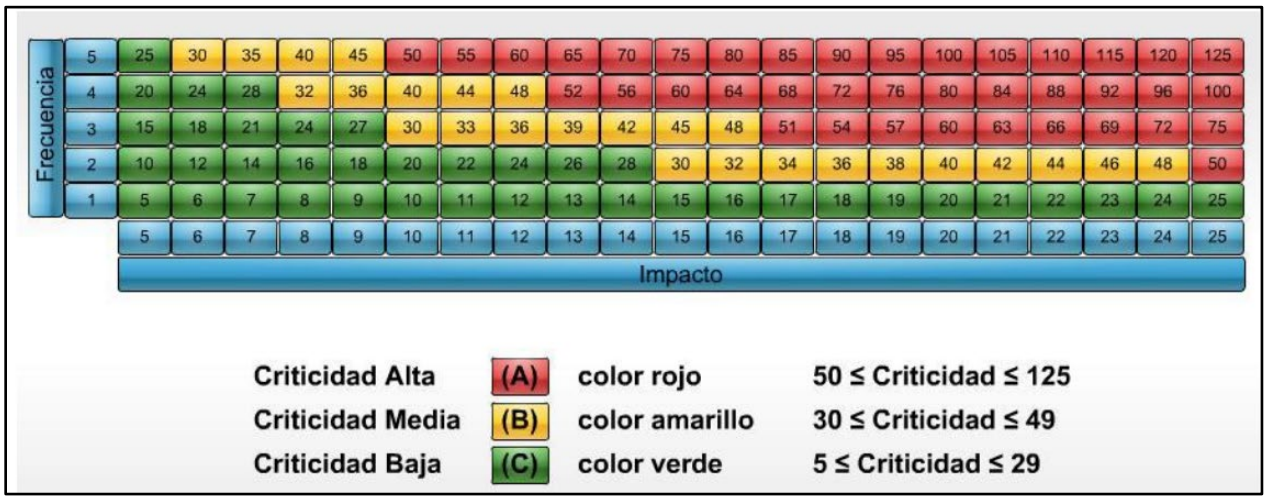
DAÑO A LAS INSTALACIONES (Di)		
Descripción	**Factor**	**Valor**
La falla en el equipo causa un daño en las instalaciones grave (daño en la estructura)	Daño estructural grave	10
La falla en el equipo causa un daño que afecta todo el proceso productivo (más de una maquina)	Daño de línea completa	6
La falla en el equipo causa un daño único en el equipo (en una sola maquina)	Daño único de equipo	3
La falla en el equipo no genera un daño significativo para el proceso	Sin daño importante	1

Tabla 6. *Parámetros de seguridad*

SEGURIDAD (Seg)		
Descripción	**Factor**	**Valor**
La falla en el equipo puede generar la muerte de un ser humano	Muerte	10
La falla en el equipo puede generar la mutilación de una parte del cuerpo de un ser humano	Mutilación	8
La falla en el equipo puede generar un atrapamiento de una parte del cuerpo de un ser humano	Atrapamiento	5
La falla en el equipo puede generar una laceración de una parte del cuerpo de un ser humano	Laceración	2
La falla en el equipo genera un riesgo mínimo para la integridad de un ser humano	Riesgo mínimo	1

Por último, se debe aplicar la ecuación 1 y teniendo como referencia la siguiente figura (figura 1) se le da el nivel de criticidad.

Figura 1. *Matriz de criticidad*



8.7. Gestión de mantenimiento industrial:

La gestión de mantenimiento se basa en efectuar las labores de mantenimiento en una empresa, sin que se mal gaste los costos destinados para dichas labores. Este método es muy importante en la empresa, ya que, al tener el control de los recursos económicos, puede tener una eficiencia de costos y tiempos para desarrollar una eficiencia a la hora de realizar el proceso de fabricación. Así como lo dice el autor "Es una herramienta que ayuda a garantizar una calidad fiable y satisfactoria de la producción, la seguridad de los empleados y la protección del medio ambiente. La gestión del mantenimiento también es conocida como GMAO, que significa Gestión del Mantenimiento Asistido por ordenador." (Aula21, 2020).

8.8. Indicadores de mantenimiento:

Los indicadores de mantenimiento son un grupo evaluativo, los cuales valoran si se están cumpliendo los objetivos del plan de mantenimiento, como los tiempos muertos y la reducción de costos. También conocidos como **KPI** (Key Performance Indicators) de mantenimiento, estos indicadores valoran si las operaciones están cumpliendo los objetivos de mantenimiento, como la reducción de los costes y el tiempo de inactividad. (Aula21, 2020)

estos varían según sus objetivos y planes de cada empresa. Aunque, existen unos KPI que se utilizan frecuentemente, los cuales son:

8.8.1. Disponibilidad:

Es la proporción de tiempo total que el sistema o equipo está en función para el cual fue diseñado. La disponibilidad de un equipo se define mediante la ecuación:

$$\text{DISPONIBILIDAD} = \frac{HT - HMC - HMP}{HT} \qquad (3)$$

Donde:

- HT: Horas de operación programadas.
- HMC: Horas de mantenimiento correctivo.
- HMP: Horas de mantenimiento programado.

8.8.2. *Fiabilidad:*

La fiabilidad tiene como fin, hacer que los activos de la empresa perduren y cumplan su función el mayor tiempo posible. La unión de una alta mantenibilidad con una alta fiabilidad se puede lograr la disponibilidad deseada de los equipos o activos de la empresa. Por estas razones, un mantenimiento centrado a la fiabilidad, tiene como fin el uso de los sistemas el mayor tiempo posible.

$$\text{FF} = \frac{HT - HMC}{HT} \qquad (4)$$

8.8.3. Mantenibilidad:

La mantenibilidad o también llamada la capacidad de mantenimiento, tiene como base la seguridad, facilidad y precisión con las que se ejecuta las actividades de mantenimiento después de identificar una falla en los equipos o sistemas de la empresa. Por lo tanto, al realizar el cálculo de la mantenibilidad, es hallar la probabilidad de que el equipo funcione correctamente después de realizarse el mantenimiento.

Para calcular la mantenibilidad no hay una formula simple, ya que, se trata de una probabilidad, se obtiene una estimación basada en otros indicadores de mantenimiento. Para esto, se tomará como base, la siguiente ecuación:

- Tiempo medio de reparación:

$$\text{MTTR} = \frac{TIEMPO\ TOTAL\ DE\ MANTENIMIENTO}{NUMERO\ DE\ REPARACIONES} \qquad (5)$$

El MTTR es un buen indicador de mantenibilidad, ya que, cuanto menor el tiempo medio de reparación es más probable que se solucione la falla.

9. DIAGNOSTICO

La compañía INDUSTRIAS JIRO S.A.S tiene un esquema operativo orientado hacia la eficiencia y la excelencia en la ejecución de sus proyectos. Desde sus inicios, la organización ha priorizado la optimización de cada etapa de producción, implementando tecnologías de vanguardia y fomentando una cultura empresarial basada en la mejora continua. Este enfoque se refleja en la rigurosa planificación de cada paso, desde la adquisición de materias primas hasta la entrega final del producto terminado. La empresa diseña y fabrica componentes para todo tipo de máquinas, en especial para máquinas del sector minero (ladrilleras), lo anterior gracias a procesos de manufactura como lo son:

- Fundición de acero aleado
- Mecanizado por arranque de viruta
- Tratamiento de superficies

Para llevar a cabo lo anterior, INDUSTRIAS JIRO S.A.S, se compromete a planificar y ejecutar sus operaciones con un enfoque centrado en la calidad de sus productos, servicios y la seguridad para los miembros de la compañía en cada uno de sus procesos de manufactura. La empresa tiene como prioridad garantizar la satisfacción de todas las partes interesadas, incluyendo clientes, proveedores, contratistas, empleados y accionistas.

La compañía cuenta con un equipo de trabajo comprometido, motivado y altamente capacitado que trabaja en el mantenimiento y mejora continua del Sistema de Gestión Integral (SGI). Esto implica cumplir con procedimientos internos, normativas de salud y seguridad en el trabajo, así como con todos los requisitos legales y reglamentarios pertinentes. La empresa tiene como objetivo ser líder en el sector industrial, no solo en términos de calidad y excelencia operativa, sino también en responsabilidad social y compromiso con el bienestar de nuestra comunidad y el medio ambiente.

9.1. Inventario maquinas

INDUSTRIA JIRO S.A.S, cuenta con 13 máquinas para llevar a cabo su proceso productivo, estas se mencionan en la Tabla 7.

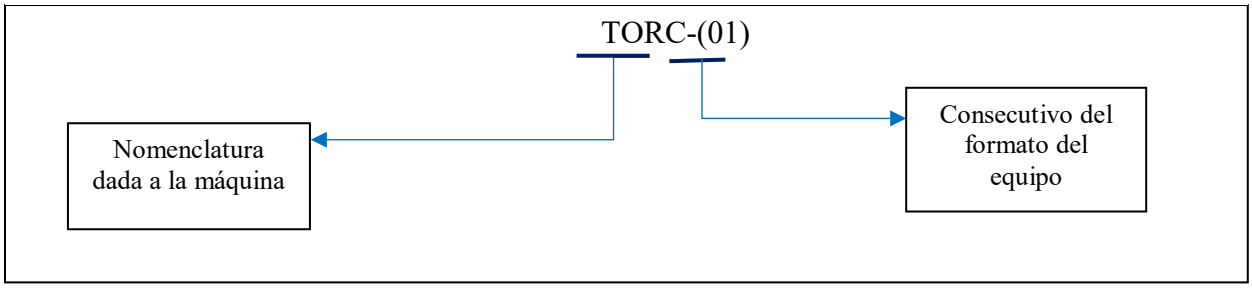
Tabla 7. *Inventario maquinas*

		INVENTARIO MAQUINAS	Cod. Formato	IND._JIRO-PM-001
			Ult. Revisión	12/04/2024
			Versión	1
			Pagina	1 de 1
NUM.	**CÓDIGO**	**DESCRIPCIÓN**	**MARCA**	
1	TORC-01	TORNO CONVENCIONAL No. 1	MORTON	
2	TORC-02	TORNO CONVENCIONAL No. 2	PINACHO	
3	TORC-03	TORNO CONVENCIONAL No. 3	MORTON	
4	TORC-04	TORNO CONVENCIONAL No. 4	COLCHESTER	
5	TORC-05	TORNO CONVENCIONAL No. 5	ANSELMI	
6	FREC-01	FRESADORA CONVENCIONAL No.1	MILKO	
7	CEPM-01	CEPILLO MANUAL No.1	PINONDO	
8	HORI-01	HORNO DE INDUCCIÓN No,1	LUOYANG SHENNAI POWER	
9	COM-01	COMPRESOR DE AIRE No,1	VEDIAL	
10	MEZ-01	MEZCLADORA No.1	PALMER	
11	HOTT-02	HORNO DE TRATAMIENTOS TERMICOS No.1	HOBERSAL	
12	SIST-01	SISTEMA DE REGRIGERACIÓN HORNO No,1	LUOYANG SHENNAI POWER	
13	ESM-01	ESMERIL DE BANCO No. 1	TRUPER	

En la Tabla 7, se pueden apreciar cinco columnas en donde se especifican diferentes ítems para con el fin de tener una caracterización muy general de cada máquina. Por otra parte, se le asignó un código a cada máquina para no tener una equivocación con otra máquina de similares características.

A continuación, se presenta una imagen en donde se caracteriza la forma en la cual se le asignó el código a cada máquina. Ver figura 2

Figura 2. *Caracterización general de códigos para las máquinas.*



Nota. *Caracterización de códigos en formatos para las máquinas.* [Imagen], fuente propia, 2024.

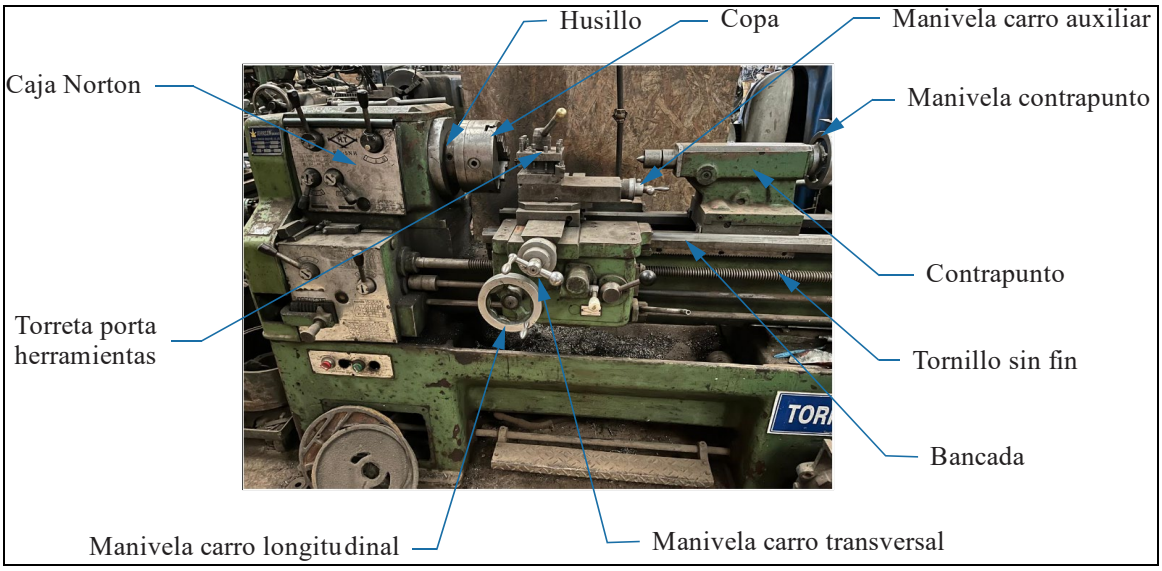
La creación de código para cada máquina consiste en ubicar las 3 primeras letras del nombre completo de la máquina. Se puede usar una letra adicional en caso de ser necesaria, es decir, para dar una mayor claridad, Por ejemplo, puede haber en la empresa tornos convencionales, tornos automáticos y o tornos cnc, para este caso cada código quedaría TORC, TORA Y TCNC, respectivamente.

9.2. Descripción de Equipos

En el siguiente apartado, se describen las máquinas con las cuales cuenta la empresa, su labor en el proceso productivo de la misma y algunos componentes principales de cada una de ellas.

9.2.1. Torno Convencional No. 1

Figura 3. *Torno convencional No.1*

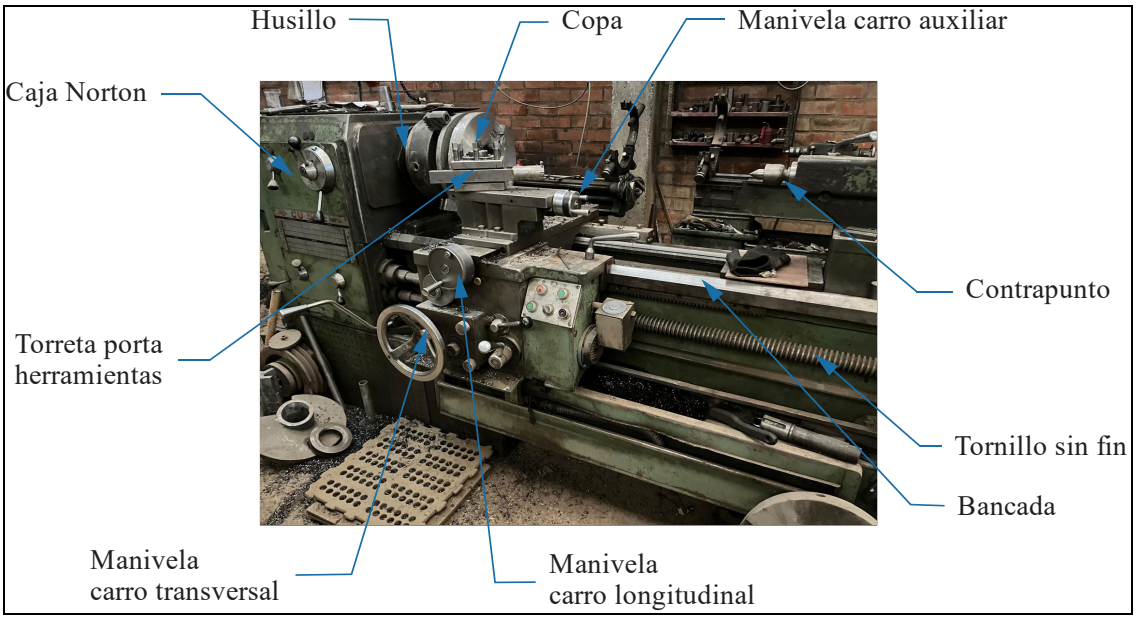


Nota. Adaptado de *Torno convencional* [Fotografía], por Industrias Jiro S.A.S, 2024, fuente propia.

El torno convencional No. 1, es una máquina convencional que permite llevar a cabo el proceso de mecanizado por arranque de viruta en piezas cilíndricas, helicoidales y cónicas. Su uso al interior de la compañía consiste en conformar piezas según sea necesario, es muy usado para rectificar superficies internas y externas en piezas que salen del proceso de fundición o piezas que se tuvieron que reconstruir por medio de soldadura. Este torno solo puede mecanizar piezas cuyo diámetro no supere 400 mm.

9.2.2. Torno Convencional No. 2

Figura 4. *Torno convencional No.2*

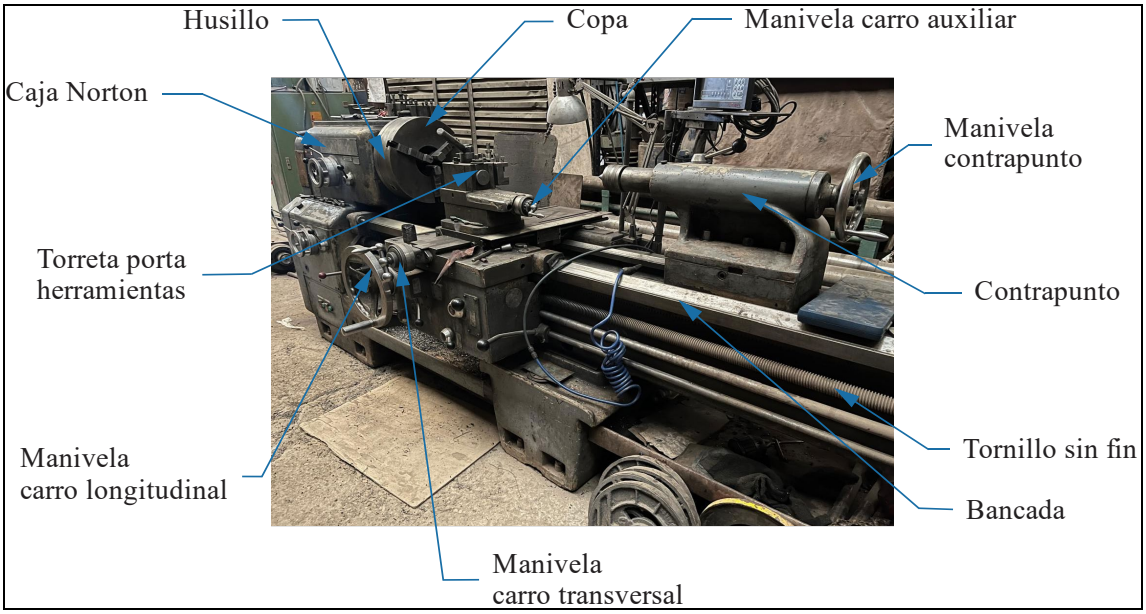


Nota. Adaptado de *Torno convencional* [Fotografía], por Industrias Jiro S.A.S, 2024, fuente propia.

El torno convencional No. 2, es una máquina convencional que permite llevar a cabo el proceso de mecanizado por arranque de viruta en piezas cilíndricas, helicoidales y cónicas. Su uso al interior de la compañía consiste en conformar piezas según sea necesario, es muy usado para rectificar superficies internas y externas en piezas que salen del proceso de fundición o piezas que se tuvieron que reconstruir por medio de soldadura. Este torno solo puede mecanizar piezas cuyo diámetro no supere 500 mm.

9.2.3. Torno Convencional No. 3

Figura 5. *Torno convencional No.3*

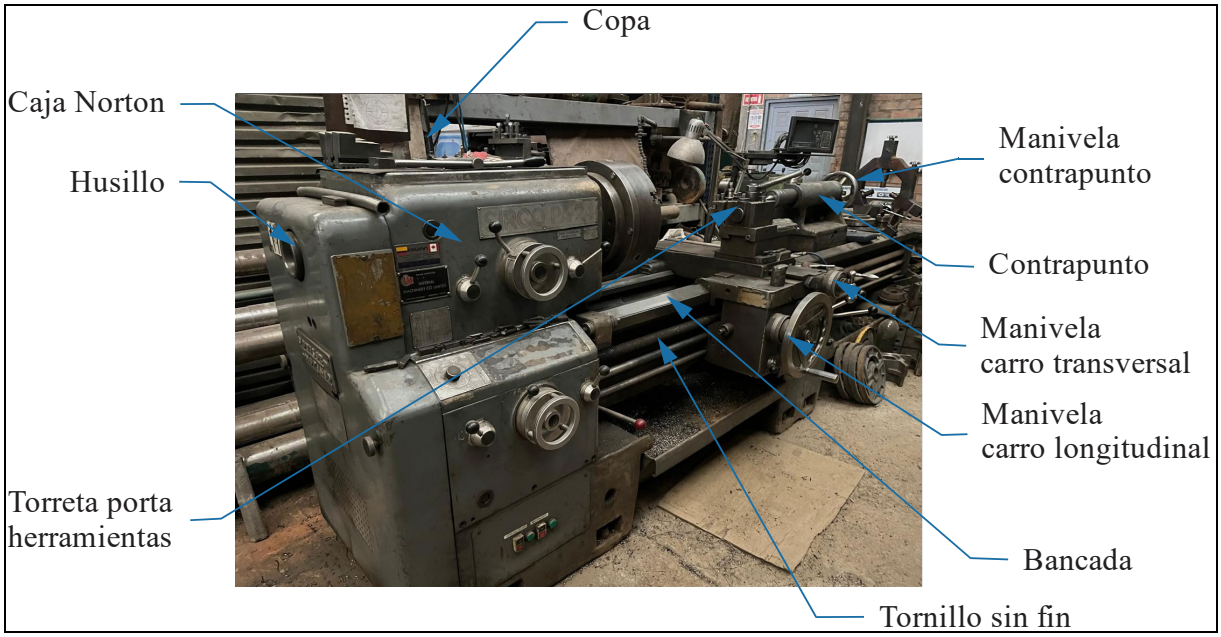


Nota. Adaptado de *Torno convencional* [Fotografía], por Industrias Jiro S.A.S, 2024, fuente propia.

El torno convencional No. 3, es una máquina convencional que permite llevar a cabo el proceso de mecanizado por arranque de viruta en piezas cilíndricas, helicoidales y cónicas. Su uso al interior de la compañía consiste en conformar piezas según sea necesario, es muy usado para rectificar superficies internas y externas en piezas que salen del proceso de fundición o piezas que se tuvieron que reconstruir por medio de soldadura. Este torno solo puede mecanizar piezas cuyo diámetro no supere 600 mm.

9.2.4. Torno Convencional No.4

Figura 6. *Torno convencional No.4*

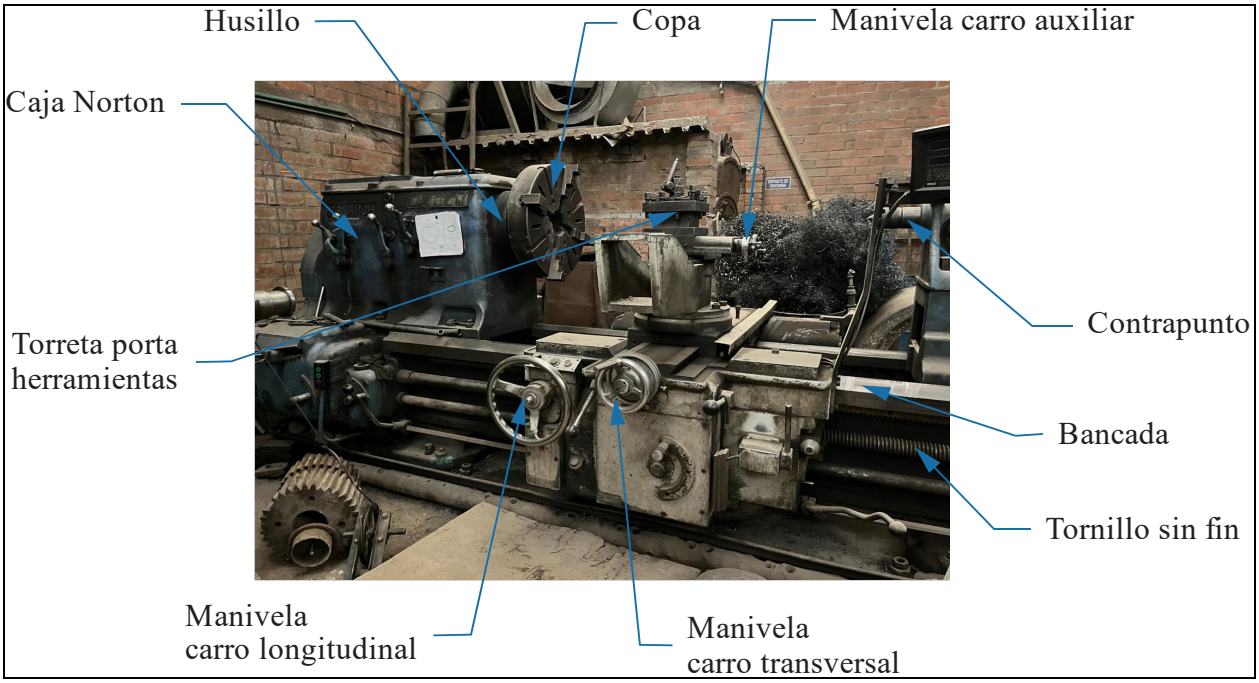


Nota. Adaptado de *Torno convencional* [Fotografía], por Industrias Jiro S.A.S, 2024, fuente propia.

El torno convencional No. 4, es una máquina convencional que permite llevar a cabo el proceso de mecanizado por arranque de viruta en piezas cilíndricas, helicoidales y cónicas. Su uso al interior de la compañía consiste en conformar piezas según sea necesario, es muy usado para rectificar superficies internas y externas en piezas que salen del proceso de fundición o piezas que se tuvieron que reconstruir por medio de soldadura. Este torno solo puede mecanizar piezas cuyo diámetro no supere 600 mm.

9.2.5. Torno Convencional No. 5

Figura 7. *Torno convencional No.5*



Nota. Adaptado de *Torno convencional* [Fotografía], por Industrias Jiro S.A.S, 2024, fuente propia.

El torno convencional No. 5, es una máquina convencional que permite llevar a cabo el proceso de mecanizado por arranque de viruta en piezas cilíndricas, helicoidales y cónicas. Su uso al interior de la compañía consiste en conformar piezas según sea necesario, es muy usado para rectificar superficies internas y externas en piezas que salen del proceso de fundición o piezas que se tuvieron que reconstruir por medio de soldadura. Este torno solo puede mecanizar piezas cuyo diámetro no supere 1300 mm.

9.2.6. Fresadora Convencional No.1

Figura 8. *Fresadora convencional No.1*

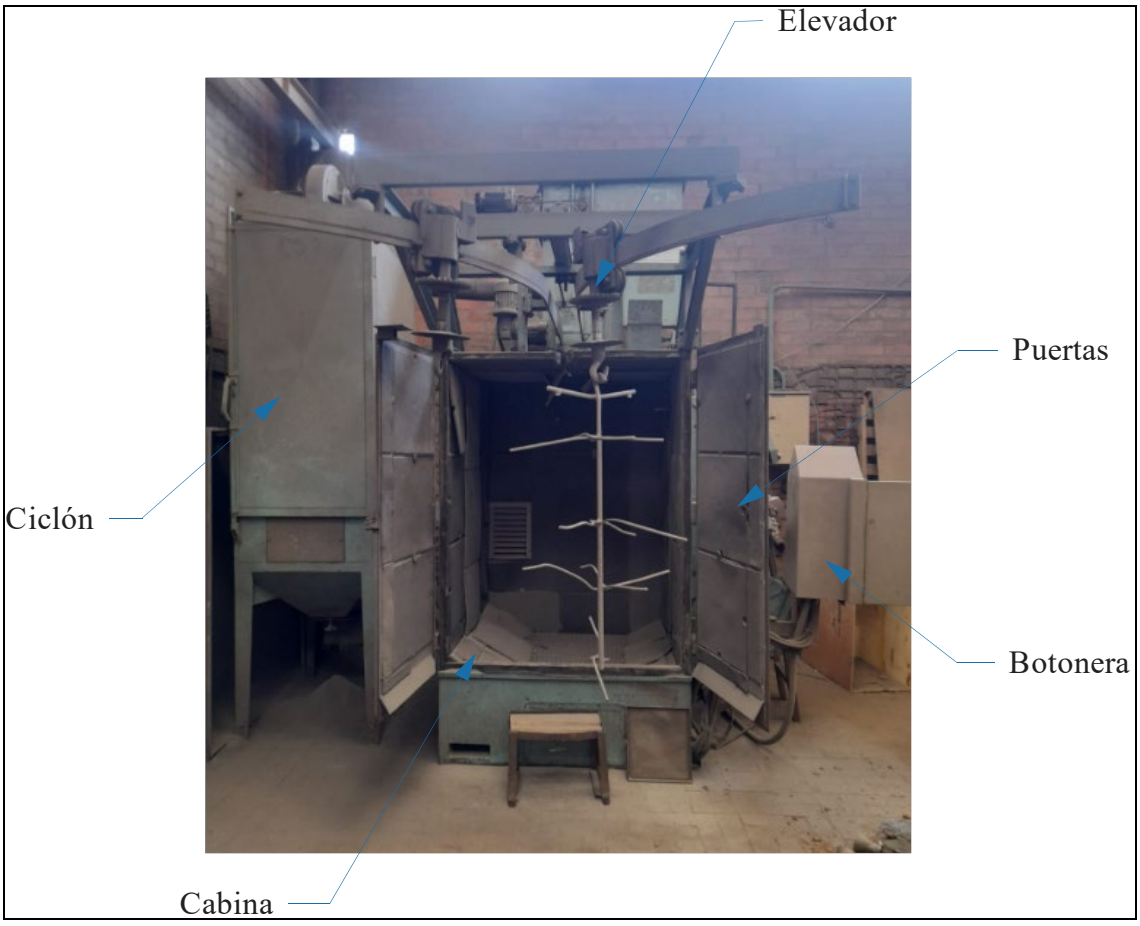


Nota. Adaptado de *Fresadora convencional* [Fotografía], por Industrias Jiro S.A.S, 2024, fuente propia

La Fresadora Convencional No.1 es una máquina tradicional que, mediante un proceso de arranque de viruta, permite dar forma y geometría a través de una herramienta motorizada. Su uso principal se destina a rectificar superficies planas y cilindros internos, así como en la fabricación de engranajes rectos o helicoidales, entre otras aplicaciones. Esta máquina es capaz de mecanizar una amplia variedad de materiales, incluyendo acero, aleaciones y algunos polímeros como el Nylon y el Empak.

9.2.7. Horno de Tratamientos Térmicos No. 1

Figura 9. *Horno de tratamientos térmicos No. 1*

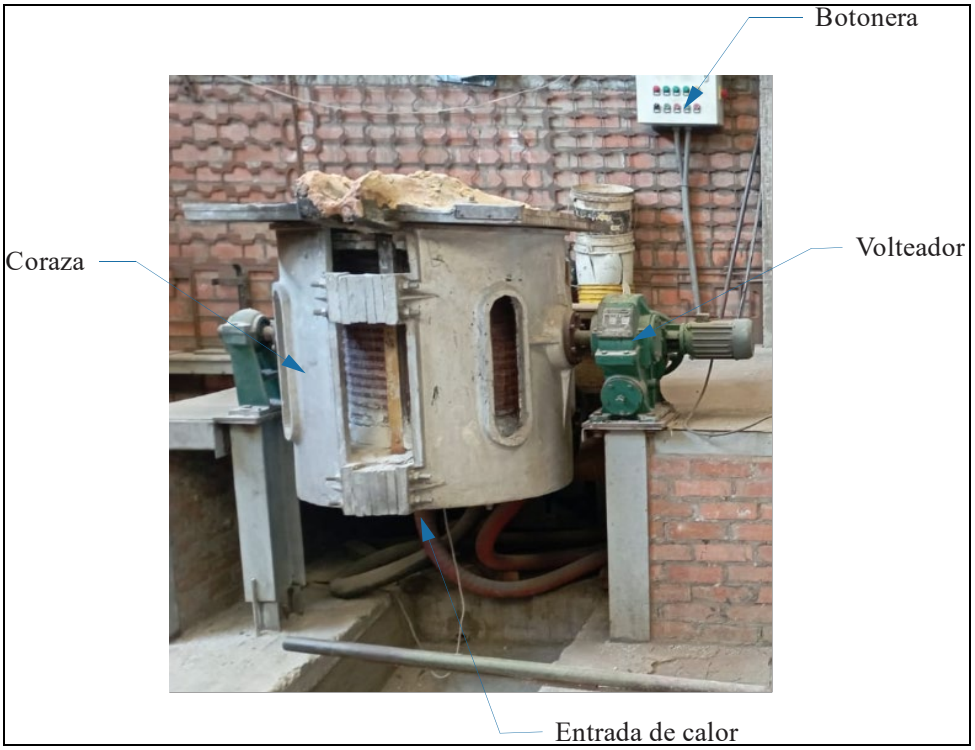


Nota. Adaptado de *Horno de tratamientos térmicos* [Fotografía], por Industrias Jiro S.A.S, 2024, fuente propia.

El horno de tratamientos térmicos No. 1, debe llevar a cabo los tratamientos térmicos a las diferentes piezas que lo requieran, así como también, realizar normalizados a las piezas que deben pasar por un proceso de mecanizado por arranque de viruta. Este horno puede llegar a manejar temperaturas que están por encima de los 1000 °C.

9.2.8. Horno de Inducción No.1

Figura 10. *Horno de inducción No.1*



Nota. Adaptado de *Horno de inducción* [Fotografía], por Industrias Jiro S.A.S, 2024, fuente propia.

El horno de inducción No.1, es un horno de 375 KVA, este es un tipo de horno eléctrico que utiliza la inducción eléctrica para generar calor en un medio conductor, como un metal contenido en un crisol. Este proceso se lleva a cabo mediante la aplicación de corriente eléctrica a bobinas magnéticas dispuestas alrededor del crisol. Adicional a ello, cuenta con un sistema de pivote controlado por medio de un motor, lo que permite realizar una fundición con más seguridad para el operador. Este horno puede llegar a temperaturas por encima de los 1100 °C.

Al interior de la compañía el horno de inducción se utiliza para fundir el material para que después de ello, sea dirigido directamente a los moldes previamente listos en arena, arcilla u otro material según sea el caso.

9.2.9. Sistema de Refrigeración Horno No. 1

Figura 11. *Sistema de refrigeración horno No. 1*



Nota. Adaptado de *Sistema de refrigeración horno* [Fotografía], por Industrias Jiro S.A.S, 2024, fuente propia.

El sistema de refrigeración horno No.1, su función principal consiste en proteger la bobina del calor transmitido desde el horno hasta el metal en el crisol caliente. Este propósito se logra mediante un sistema de refrigeración operando en un circuito cerrado.

9.2.10. Mezcladora No.1

Figura 12. *Mezcladora No. 1*



Nota. Adaptado de *Mescladora* [Fotografía], por Industrias Jiro S.A.S, 2024, fuente propia.

La mezcladora No. 1, tiene la función de mezclar la arena con los diferentes aditivos necesarios para elaborar los moldes para realizar la fundición. Esta tiene la capacidad de mezclar más de 200 Kg.

9.2.11. Cepillo Manual No. 1

Figura 13. *Cepillo manual No. 1*

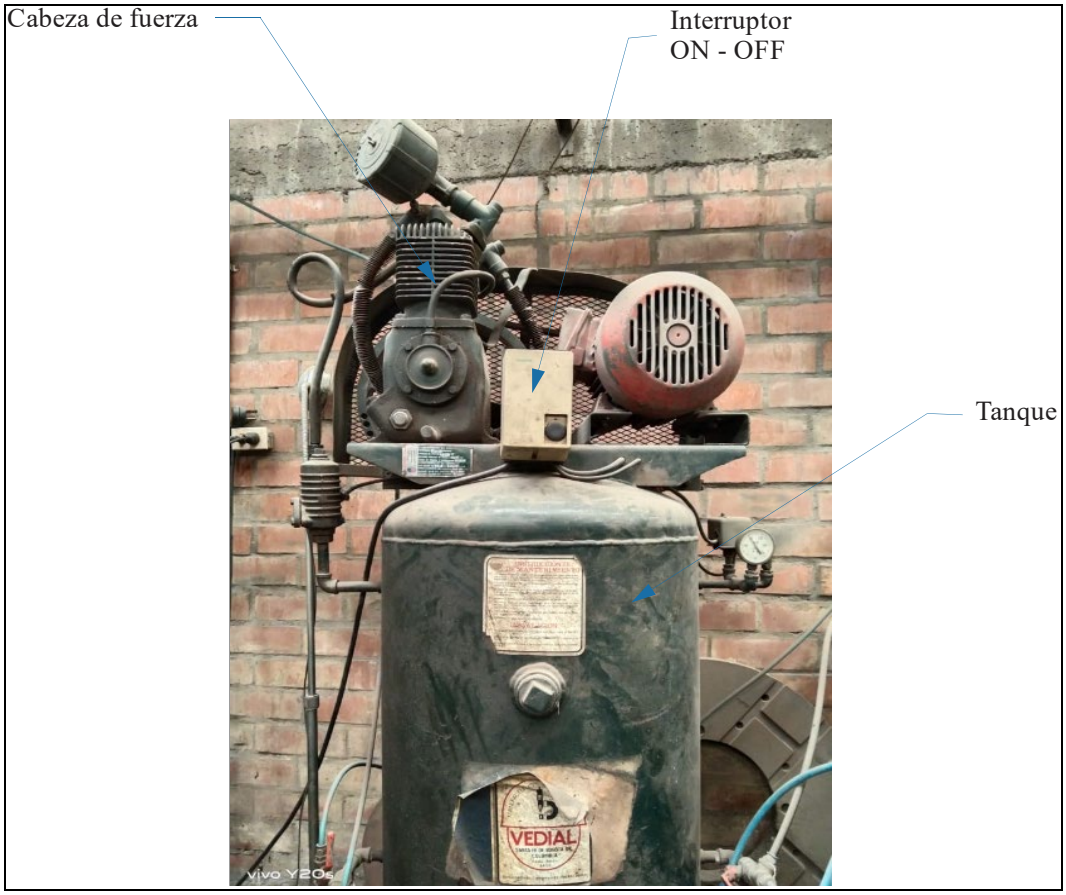


Nota. Adaptado de *Cepillo Manual [*Fotografía], por Industrias Jiro S.A.S, 2024, fuente propia.

El cepillo manual No.1, se utiliza para realizar chavetas gracias a su movimiento perpendicular a la pieza de trabajo. Además, puede ser empleado como alternativa en la fabricación de engranajes rectos cuando la fresadora está ocupada o se encuentra fuera de operación por alguna falla en su sistema.

9.2.12. Compresor de Aire No.1

Figura 14. *Compresor de aire No. 1*



Nota. Adaptado de *Compresor de aire* [Fotografía], por Industrias Jiro S.A.S, 2024, fuente propia.

Compresor de aire No. 1, es un compresor de pistón que funciona a partir de la activación de un interruptor que enciende un motor. Este motor transmite su potencia a través de una correa a un cigüeñal, el cual, debido a su geometría, provoca el movimiento ascendente y descendente de un pistón dentro de un cilindro. Cuando el pistón está en su posición más baja, una válvula de admisión permite el ingreso de aire a la cámara. Al ascender el pistón, la válvula de admisión se cierra y se abre la válvula de escape, que dirige el aire hacia el tanque de almacenamiento. Por último, el tanque de almacenamiento está equipado con dos válvulas de salida que, al abrirse, presurizan las diferentes líneas de la empresa.

El compresor al interior de la compañía es usado para alimentar cada una de las líneas de aire presurizado del proceso, mecanizados, alistamiento de moldes, fundición, tratamientos térmicos, entre otros.

9.2.13. Esmeril de Banco No. 1

Figura 15. *Esmeril de banco No. 1*



Nota. Adaptado de *Esmeril* [Fotografía], por Industrias Jiro S.A.S, 2024, fuente propia.

El Esmeril de Banco No. 1 es una herramienta utilizada para desbastar placas de acero A36, eliminar rebabas de piezas pequeñas, afilar brocas y buriles de acero rápido o tungsteno. Esto se logra mediante la rotación de las piedras a una velocidad de 3600 revoluciones por minuto.

9.3. Análisis de criticidad en las máquinas de la compañía

Antes de realizar el análisis de criticidad es importante mencionar la antigüedad de cada uno de los equipos al interior de la compañía y sus horas de uso diarias y tener en cuenta que la empresa labora de lunes a viernes de 7 am a 5 pm. Para ello ver la siguiente tabla

Tabla 8. *Antigüedad y uso de los activos de la empresa*

	ANTIGÜEDAD Y USO DE LOS ACTIVOS DE LA EMPRESA	Cod. Formato	IND._JIRO-PM-001
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NUM.	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ANTIGÜEDAD	USO DIARIO (H)
1	TORC-01	TORNO CONVENCIONAL No. 1	12	9
2	TORC-02	TORNO CONVENCIONAL No. 2	15	9
3	TORC-03	TORNO CONVENCIONAL No. 3	12	9
4	TORC-04	TORNO CONVENCIONAL No. 4	14	9
5	TORC-05	TORNO CONVENCIONAL No. 5	8	9
6	FREC-01	FRESADORA CONVENCIONAL No.1	15	9
7	CEPM-01	CEPILLO MANUAL No.1	15	1
8	HORI-01	HORNO DE INDUCCIÓN No,1	8	5
9	COM-01	COMPRESOR DE AIRE No,1	5	9
10	MEZ-01	MEZCLADORA No.1	8	5
11	HOTT-02	HORNO DE TRATAMIENTOS TERMICOS No.1	15	6
12	SIST-01	SISTEMA DE REGRIGERACIÓN HORNO No,1	7	6
13	ESM-01	ESMERIL DE BANCO No. 1	6	2

Para llevar a cabo este estudio en los equipos de INDUSTRIAS JIRO S.A.S, se requirió recopilar información por parte de los técnicos y el personal de planta, así como los registros más recientes de fallas en las máquinas. Se aplicó el análisis de criticidad, utilizando como referencia la ecuación (1 y 2)

Una vez que se han recopilado los datos proporcionados por el personal sobre los equipos de estudio y se han formulado las ecuaciones pertinentes, procedemos a determinar los valores de las

incógnitas que conforman estas fórmulas. Estos valores pueden obtenerse de las tablas 2, 3, 4, 5 y 6.

En la siguiente tabla se presentan la frecuencia de fallos, las causas y consecuencias de los mismos para cada equipo, lo anterior teniendo como referencia el historial de paradas suministrado por la empresa a partir del 1 de abril de 2023 hasta el 30 de marzo del 2024. Ver tabla 9.

Tabla 9. *Frecuencia de fallos, causas y consecuencias*

	ESTUDIO DE CRITICIDAD	**Cod. Formato**	IND._JIRO-PM-006
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 4

CÓDIG0	**DESCRIPCIÓN**	**FALLA IDENTIFICADA**	**FRECUENCIA DE FALLAS**												**POSIBLE CAUSA**	**CONSECUENCIA**
			2023									**2024**				
			ABR	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEP**	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**ENE**	**FEB**	**MAR**		
TORC-01	Torno convencional No.1	Daño en la correa de transmisión	10							16					Desgaste por uso	Incumplimiento con el tiempo de entrega
TORC-01	Torno convencional No.1	Obstrucción en la red de refrigeración	21	17	20	15	11	14	18	16	11	30		4	No se hace el mantenimiento preventivo	Parada del equipo por 1 hora
TORC-01	Torno convencional No.1	Mordazas de la copa desgastadas								21					No se hace el mantenimiento preventivo	Parada del equipo por 1 hora
TORC-02	Torno convencional No.2	Daño en la correa de transmisión				25								27	Desgaste por uso	Incumplimiento con el tiempo de entrega
TORC-02	Torno convencional No.2	Juego excesivo en manivela del carro transversal			13				23				1		No se hace el mantenimiento preventivo	Parada del equipo por 1 hora
TORC-02	Torno convencional No.2	Sobre esfuerzo para apretar la copa	14	10	7	13	10	8	11	9	4		6	14	No se hace el mantenimiento preventivo	Parada del equipo por 1 hora
TORC-03	Torno convencional No.3	Daño en la correa de transmisión					8								Desgaste por uso	Incumplimiento con el tiempo de entrega

	ESTUDIO DE CRITICIDAD	Cod. Formato	IND._JIRO-PM-006
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 4

CÓDIG0	DESCRIPCIÓN	FALLA IDENTIFICADA	FRECUENCIA DE FALLAS												POSIBLE CAUSA	CONSECUENCIA
			2023									2024				
			ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR		
TORC-03	Torno convencional No.3	Juego excesivo en manivela del carro longitudinal	12				1					24			No se hace el mantenimiento preventivo	Parada del equipo por 2 hora
TORC-03	Torno convencional No.3	Carro auxiliar con juego radial		2				14					5		No se hace el mantenimiento preventivo	Parada del equipo por 2 hora
TORC-04	Torno convencional No.4	Daño en la correa de transmisión							4						Desgaste por uso	Incumplimiento con el tiempo de entrega
TORC-04	Torno convencional No.4	Desalineación entre punto y contrapunto								15					No se hace el mantenimiento preventivo	Parada del equipo por 2 hora
TORC-04	Torno convencional No.4	Sobre esfuerzo para apretar la copa	25	24	21	26	24	20	27	30	20			14	No se hace el mantenimiento preventivo	Parada del equipo por 1 hora
TORC-05	Torno convencional No.5	Daño en la correa de transmisión					31								Desgaste por uso	Incumplimiento con el tiempo de entrega
TORC-05	Torno convencional No.5	Juego excesivo en manivela del carro longitudinal				19					11				No se hace el mantenimiento preventivo	Parada del equipo por 2 hora
TORC-05	Torno convencional No.5	Carro auxiliar con juego radial					2					22			No se hace el mantenimiento preventivo	Parada del equipo por 2 hora

	ESTUDIO DE CRITICIDAD	Cod. Formato	IND._JIRO-PM-006
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 4

CÓDIG0	DESCRIPCIÓN	FALLA IDENTIFICADA	FRECUENCIA DE FALLAS												POSIBLE CAUSA	CONSECUENCIA
			2023									2024				
			ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR		
FREC-01	Fresadora convencional No.1	Juego excesivo en manivela del eje X	4								22				No se hace el mantenimiento preventivo	Parada del equipo por 2 hora
FREC-01	Fresadora convencional No.1	Sobre esfuerzo para desplazar la mesa	6	10	22	27	22	12	23	29		30		4	No se hace el mantenimiento preventivo	Parada del equipo por 2 hora
FREC-01	Fresadora convencional No.1	Obstrucción en red de refrigeración	6	10	22	27	22	12	23	29		30		4	Mala filtración de la viruta antes de ingresar a la línea de suministro	Parada del equipo por 4 hora
CEPM-01	Cepillo manual No.1	Sobre esfuerzo para accionar el mecanismo de corte				18							19		No se hace el mantenimiento preventivo	Parada del equipo por 3 hora
COM-01	Compresor de aire No.1	Sobre calentamiento del motor			23										Aceite con sobre uso y ya no cumplía con los requerimientos	Parada del equipo de 12 horas
MEZ-01	Mezcladora No.1	Daño del rodamiento								8					Desgaste por uso	Parada del equipo de 8 horas
MEZ-01	Mezcladora No.1	Cubierta rota									4				Daño por mal uso	Parada del equipo de 4 horas

Con base en la anterior tabla se procede a definir el valor de la frecuencia de fallas (F) para cada una de las máquinas de estudio y se obtuvo lo siguiente. Ver Tabla 10

Tabla 10. *Frecuencia de fallas*

	ESTUDIO DE CRITICIDAD	Cod. Formato	IND._JIRO-PM-006
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1.1 de 4

CÓDIG0	DESCRIPCIÓN	FACTOR DE FALLAS	VALOR
TORC-01	Torno convencional No. 1	Una falla mensual	5
TORC-02	Torno convencional No. 2	Una falla mensual	5
TORC-03	Torno convencional No. 3	Una falla mensual	5
TORC-04	Torno convencional No. 4	Una falla mensual	5
TORC-05	Torno convencional No. 5	Una falla mensual	5
FREC-01	Fresadora convencional No.1	Una falla mensual	5
CEPM-01	Cepillo manual No.1	Una falla semestral	1
COM-01	Compresor de aire No.1	Una falla semestral	1
MEZ-01	Mezcladora No.1	Una falla semestral	1

Teniendo en cuenta los aspectos de falla, posibles causas y consecuencias que se mencionan en la tabla 9 se hace una valoración para cada falla de cada uno de los activos de estudio, lo anterior basados en las tablas 1, 2, 3, 4, 5, 6 del marco teórico. Estos datos se pueden consultar en la siguiente tabla. Ver tabla 11

Tabla 11. *Valores de fallas en los equipos.*

	ESTUDIO DE CRITICIDAD	Cod. Formato	IND._JIRO-PM-006
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	2 de 4

MÁQUINA		FALLA IDENTIFICADA	FRECUENCIA	CONSECUENCIAS					VALOR CONCECUENCIA
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN		(F)	IMPACTO AMBIENT	SEGU	IMPACTO OPERACI	DAÑO A LA POBLACION	DAÑO INSTA	(C)
TORC-01	Torno convencional No.1	Daño en la correa de transmisión	1	1	5	8	1	3	18
TORC-01	Torno convencional No.1	Obstrucción en la red de refrigeración	5	5	1	4	1	3	14
TORC-01	Torno convencional No.1	Mordazas de la copa desgastadas	1	1	8	4	1	6	20
TORC-02	Torno convencional No.2	Daño en la correa de transmisión	1	1	5	8	1	3	18
TORC-02	Torno convencional No.2	Juego excesivo en manivela del carro transversal	2	1	2	2	1	1	7
TORC-02	Torno convencional No.2	Sobre esfuerzo para apretar la copa	5	1	5	4	1	1	12
TORC-03	Torno convencional No.3	Daño en la correa de transmisión	1	1	5	8	1	3	18
TORC-03	Torno convencional No.3	Juego excesivo en manivela del carro longitudinal	2	1	2	2	1	1	7

ESTUDIO DE CRITICIDAD

Cod. Formato	IND._JIRO-PM-006
Ult. Revisión	12/04/2024
Versión	1
Pagina	2 de 4

MÁQUINA		**FALLA IDENTIFICADA**	**FRECUENCIA**	**CONSECUENCIAS**					**VALOR CONCECUENCIA**
CÓDIGO	**DESCRIPCIÓN**		**(F)**	**IMPACTO AMBIENT**	**SEGU**	**IMPACTO OPERACI**	**DAÑO A LA POBLACION**	**DAÑO INSTA**	**(C)**
TORC-03	Torno convencional No.3	Carro auxiliar con juego radial	2	1	2	2	1	1	7
TORC-04	Torno convencional No.4	Daño en la correa de transmisión	2	1	5	8	1	3	18
TORC-04	Torno convencional No.4	Desalineación entre punto y contrapunto	1	1	8	4	1	6	20
TORC-04	Torno convencional No.4	Sobre esfuerzo para apretar la copa	5	1	5	4	1	6	17
TORC-05	Torno convencional No.5	Daño en la correa de transmisión	2	1	5	8	1	3	18
TORC-05	Torno convencional No.5	Juego excesivo en manivela del carro longitudinal	2	1	2	2	1	1	7
TORC-05	Torno convencional No.5	Carro auxiliar con juego radial	2	1	2	4	1	1	9
FREC-01	Fresadora convencional No.1	Juego excesivo en manivela del eje X	1	1	2	4	1	3	11

ESTUDIO DE CRITICIDAD

Cod. Formato	IND._JIRO-PM-006
Ult. Revisión	12/04/2024
Versión	1
Pagina	2 de 4

MÁQUINA		**FALLA IDENTIFICADA**	**FRECUENCIA**	**CONSECUENCIAS**					**VALOR CONCECUENCIA**
CÓDIGO	**DESCRIPCIÓN**		**(F)**	**IMPACTO AMBIENT**	**SEGU**	**IMPACTO OPERACI**	**DAÑO A LA POBLACION**	**DAÑO INSTA**	**(C)**
FREC-01	Fresadora convencional No.1	Sobre esfuerzo para desplazar la mesa	5	1	2	4	1	3	11
FREC-01	Fresadora convencional No.1	Obstrucción en red de refrigeración	5	1	2	4	1	3	11
CEPM-01	Cepillo manual No.1	Sobre esfuerzo para accionar el mecanismo de corte	1	1	2	4	1	3	11
COM-01	Compresor de aire No.1	Sobre calentamiento del motor	1	5	2	4	1	3	15
MEZ-01	Mezcladora No.1	Daño del rodamiento	1	2	5	4	1	3	15
MEZ-01	Mezcladora No.1	Cubierta rota	1	5	2	8	1	3	19

Con base en los valores asignados a cada problema, los cuales se derivan de la tabla previa, y empleando las fórmulas mencionadas, es posible determinar tanto el resultado como el nivel de criticidad de cada uno. Estos datos se sitúan en la matriz que se muestra en la figura 1. El nivel de criticidad para cada máquina según las fallas presentadas hasta la fecha (1 mayo 2024) se puede apreciar en la tabla 12.

Tabla 12. *Resultados de nivel de criticidad.*

	ESTUDIO DE CRITICIDAD	**Cod. Formato**	IND._JIRO-PM-006
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	3 de 4

CÓDIG0	**DESCRIPCIÓN**	**FALLA IDENTIFICADA**	**NIVEL DE CRITICIDAD**
TORC-01	Torno convencional No.1	Daño en la correa de transmisión	18
TORC-01	Torno convencional No.1	Obstrucción en la red de refrigeración	70
TORC-01	Torno convencional No.1	Mordazas de la copa desgastadas	20
TORC-02	Torno convencional No.2	Daño en la correa de transmisión	18
TORC-02	Torno convencional No.2	Juego excesivo en manivela del carro transversal	14
TORC-02	Torno convencional No.2	Sobre esfuerzo para apretar la copa	60
TORC-03	Torno convencional No.3	Daño en la correa de transmisión	18
TORC-03	Torno convencional No.3	Juego excesivo en manivela del carro longitudinal	14
TORC-03	Torno convencional No.3	Carro auxiliar con juego radial	14
TORC-04	Torno convencional No.4	Daño en la correa de transmisión	36
TORC-04	Torno convencional No.4	Desalineación entre punto y contrapunto	20
TORC-04	Torno convencional No.4	Sobre esfuerzo para apretar la copa	85

	ESTUDIO DE CRITICIDAD	Cod. Formato	IND._JIRO-PM-006
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	3 de 4

CÓDIG0	DESCRIPCIÓN	FALLA IDENTIFICADA	NIVEL DE CRITICIDAD
TORC-05	Torno convencional No.5	Daño en la correa de transmisión	36
TORC-05	Torno convencional No.5	Juego excesivo en manivela del carro longitudinal	14
TORC-05	Torno convencional No.5	Carro auxiliar con juego radial	18
FREC-01	Fresadora convencional No.1	Juego excesivo en manivela del eje X	11
FREC-01	Fresadora convencional No.1	Sobre esfuerzo para desplazar la mesa	55
FREC-01	Fresadora convencional No.1	Obstrucción en red de refrigeración	55
CEPM-01	Cepillo manual No.1	Sobre esfuerzo para accionar el mecanismo de corte	11
COM-01	Compresor de aire No.1	Sobre calentamiento del motor	15
MEZ-01	Mezcladora No.1	Daño del rodamiento	15
MEZ-01	Mezcladora No.1	Cubierta rota	19

Finalmente, se calcula el nivel de criticidad para cada máquina, teniendo como referencia los valores de la tabla anterior, considerando cada falla en el activo, con el fin de determinar el nivel general de criticidad para cada máquina de la empresa INDUSTRIAS JIRO S.A.S. Ver tabla 13.

Según la matriz de criticidad (figura 1), tenemos color verde para los niveles de criticidad bajos, amarillo para los niveles de criticidad medios y rojo para los niveles de criticidad altos, dicho esto, se le asigno un factor a cada color para poder ejecutar un cálculo en donde se respete el nivel de criticidad de la falla porque, por ejemplo: no podemos sumar un nivel de criticidad de 19 (color verde) con un nivel de criticidad de 55 (color rojo) y luego dividir entre 2, ya que se estaría asumiendo que ambos niveles de criticidad están con el mismo color. Dicho lo anterior, para el color verde se afectará por un 20%, el color amarillo se afectará por un 30% y el color rojo se afectará por un 50%, luego de esto se divide en la suma de los valores que se le otorgaron a cada color según corresponda.

Tabla 13. *Nivel de criticidad general para cada máquina.*

	ESTUDIO DE CRITICIDAD	Cod. Formato	IND._JIRO-PM-006
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		pagina	4 de 4

CÓDIG0	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE CRITICIDAD	TIPO DE CRITICIDAD
TORC-01	Torno convencional No. 1	44	B
TORC-02	Torno convencional No. 2	40	B
TORC-03	Torno convencional No. 3	11	C
TORC-04	Torno convencional No. 4	57	A
TORC-05	Torno convencional No. 5	19	C
FREC-01	Fresadora convencional No.1	54	A
CEPM-01	Cepillo manual No.1	11	C
COM-01	Compresor de aire No.1	15	C
MEZ-01	Mezcladora No.1	17	C

En la tabla anterior se evidencia que 2 de las máquinas de la compañía se encuentran clasificadas como tipo A, 2 como tipo B y 5 como tipo C, en cuanto a su nivel de criticidad. Esto indica que la empresa deberá implementar medidas correctivas en estas máquinas para mitigar la posibilidad de que los riesgos se materialicen, priorizando las 2 máquinas con criticidad alta.

10. DISEÑO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO

En el capítulo de diagnóstico, se identificaron varios fallos, lo cuales están asociados a unas causas que generan que dicho componente de esa máquina falle de esa manera, por otra parte, también se determinó que hay una amplia gama de factores que inciden en la disponibilidad de los equipos de la empresa. Por ello, se ha decidido diseñar un programa de mantenimiento preventivo y correctivo que se acomode a las necesidades de la empresa.

10.1. Hoja de Vida para las Máquinas

Las hojas de vida de las maquinas son muy importantes para llevar a cabo un programa de mantenimiento dado que en estas se encuentra información relevante para la persona que va a realizar la actividad correspondiente. En los archivos anexos (Anexo A hasta anexo M), se encuentra la hoja de vida de cada máquina. Como ejemplo se toma la hoja de vida del anexo I. Ver tabla 14.

Tabla 14. Formato *hoja vida equipos.*

	HOJA DE VIDA	**Cod. Formato**	PM-002
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO				**CÓDIGO MAQUINA**	
MARCA		**MODELO**		**FECHA DE ADQUISICIÓN**	
LUGAR DE ORIGEN		**NOMBRE DEL PROVEEDOR**			
	DESCRIPCIÓN GENERAL				

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				
ACTIVIDAD	**FRECUENCIA**	**TIEMPO DE DURACIÓN (Min)**	**COMO SE REALIZA**	**QUIEN LO REALIZA**

MATENIMIENTOS CORRECTIVOS				
CARACTERISTICA DE LA FALLA	**POSIBLE CAUSA**	**COMO SE CORRIGE**	**QUIEN LO CORRIGE**	**OBSERVACIONES**

GARANTÍA	**FECHA INICIO**		**Realizado por**	Dto de mantenimiento
	FECHA FIN		**Aprobado por**	Gerencia

En la hoja de vida se detallan los procedimientos de mantenimiento preventivo que se llevan a cabo en la actualidad de manera operativa, aunque carecen de un registro sistemático de la información correspondiente.

Se presentan en la hoja de vida del equipo varias fallas que causan paradas repentinas en las máquinas. Estas interrupciones implican la realización de mantenimiento correctivo. Dado que estos mantenimientos no se pueden planificar, ya que pasarían de correctivos a preventivos, se ha establecido un procedimiento para abordar estas situaciones. Por ejemplo, si surge una falla y el equipo no enciende, el técnico consulta la hoja de vida del equipo para identificar el modo de falla y luego revisa el procedimiento de intervención correspondiente.

10.1.1. Caracterización de la Hoja de Vida de una Maquina

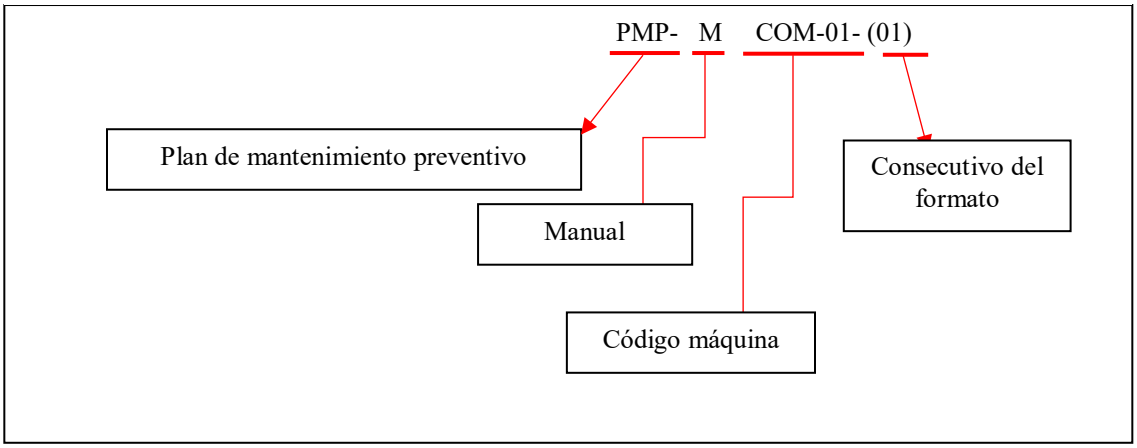
Es fundamental que en todos los puestos de trabajo de la compañía se disponga de una hoja de vida para cada uno de los equipos presentes. Este documento debe estar debidamente diligenciado con anticipación, y en él se incluirán los siguientes ítems:

- **Nombre del equipo:** Indica el nombre técnico del equipo conforme a su ubicación en la planta.
- **Código máquina:** El código interno del equipo se encuentra asignado según lo especificado en la tabla 3, y se utiliza en esta casilla para su identificación abreviada.
- **Marca:** Indica el nombre del fabricante del equipo para que puedas utilizarlo como referencia al gestionar los repuestos originales.
- **Modelo:** El modelo señala el año en que se ensambló el equipo, sirviendo como punto de referencia para la gestión de repuestos genuinos.
- **Fecha de adquisición:** Proporciona la fecha de adquisición de la máquina
- **Lugar de origen:** Describe el país donde se fabricó el equipo
- **Nombre del proveedor:** Proporciona el nombre del intermediario o responsable de la gestión de la compra de la máquina, el cual, a su vez, será el encargado de su garantía
- **Imagen:** Una descripción gráfica del equipo que sirve como referencia al realizar el trabajo o la intervención.
- **Descripción general:** Describe de forma generalizada las funciones que cumple el equipo al interior de la compañía
- **Programa de mantenimiento preventivo:**

✓ **Actividad:** Describe de manera general las actividades a llevar a cabo en áreas específicas del equipo.

- ✓ **Frecuencia:** En esta casilla se indicará el período establecido para llevar a cabo cada una de las actividades relacionadas con el equipo. Está resumido en M: mes(es) y D: día(s).
- ✓ **Tiempo de duración:** Esta casilla proporciona la cantidad de minutos requeridos para realizar la intervención en el equipo.
- ✓ **Como se realiza:** En esta columna se encuentran detallados los instructivos para llevar a cabo las actividades de mantenimiento.

Figura 16. *Nomenclatura para la codificación de los formatos de procedimientos*



Nota. Adaptado de *Nomenclatura de codificación de instructivos* [Imagen], por Industrias Jiro S.A.S, 2024, fuente propia.

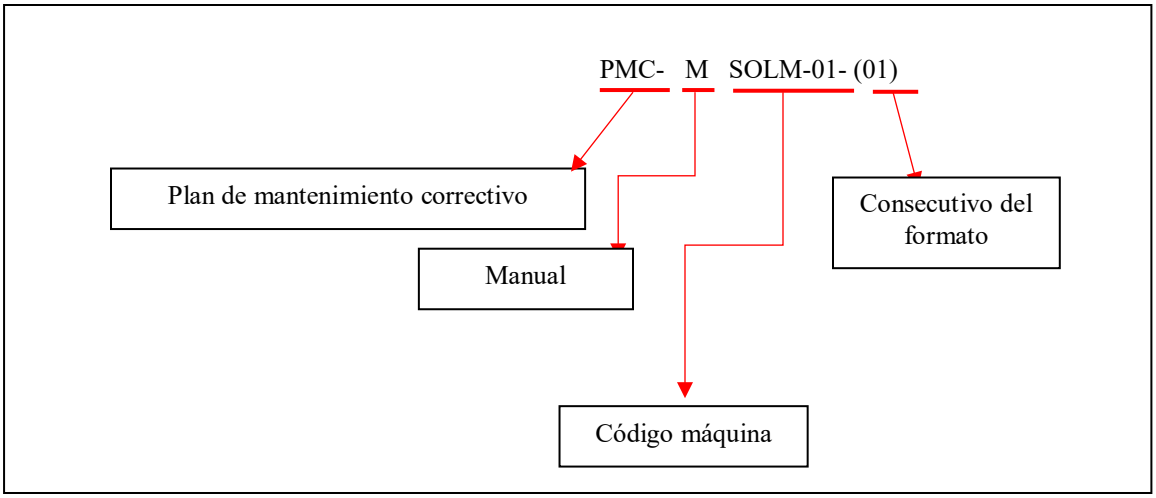
- **Quien lo realiza:** Se especifica el personal o equipo responsable de llevar a cabo la actividad, el cual se clasifica de la siguiente manera: PC para el personal contratado externamente, y PE para el personal encargado, que puede ser tanto el personal de mantenimiento como el operario de la máquina.

Mantenimientos correctivos

- **Característica de la falla:** Indica la forma en la cual se percibe el fallo
- **Posible causa:** Muestra las posibles causas del modo de fallo, teniendo en cuenta escenarios previos
- **Como se corrige:** La corrección de los fallos que puedan surgir en el equipo en ciertos momentos puede abordarse de diferentes maneras. Cuando la intervención es llevada a cabo por un individuo externo al personal de la empresa, denominado PC (Personal Contratado), se proporciona una descripción detallada del procedimiento. Por otro lado, cuando el mantenimiento correctivo es realizado por el PE (Personal de la Empresa), se suministra un

instructivo con las instrucciones necesarias. Cada instructivo estará identificado con una codificación que hace referencia a:

Figura 17. *Nomenclatura de codificación de instructivos - COMO SE CORRIGE.*



Nota. Adaptado de *Nomenclatura de codificación de instructivos* [Imagen], por Industrias Jiro S.A.S, 2024, fuente propia.

- **Quien lo corrige:** Se especifica el personal o equipo responsable de llevar a cabo la actividad, el cual se clasifica de la siguiente manera: PC para el personal contratado externamente, y PE para el personal encargado, que puede ser tanto el personal de mantenimiento como el operario de la máquina.
- **Observaciones:** Este espacio está destinado para comentarios pertinentes a la falla o a la corrección del problema.
- **Garantía:** Se especifica la fecha de inicio y finalización del período de garantía. Realizado por: Muestra el departamento que diseñó el formato y propuso las diversas intervenciones en la máquina es el que se menciona.
- **Aprobado por:** El departamento que revisó, verificó y aprobó el formato para su implementación en la compañía queda especificado.

A continuación, se presenta una hoja de vida diligenciada para mayor claridad. Ver la tabla 15

Tabla 15. *Formato de hoja de vida diligenciada*

	HOJA DE VIDA	**Cod. Formato**	PM-002
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO	COMPRESOR No. 1			**CÓDIGO MAQUINA**	COM-01
MARCA	VEDIAL	**MODELO**	2013	**FECHA DE ADQUISICIÓN**	13/08/2013
LUGAR DE ORIGEN	COLOMBIA	**NOMBRE DEL PROVEEDOR**		MANUFACTURAS INDUSTRIALES VEDIAL	



DESCRIPCIÓN GENERAL

Compresor No. 1, es un compresor de pistón el es usado para alimentar cada una de las líneas de aire presurizado del proceso, mecanizados, alistamiento de moldes, fundición, tratamientos térmicos, entre otros.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	TIEMPO DE DURACIÓN (Min)	COMO SE REALIZA	QUIEN LO REALIZA
Limpieza externa del equipo	7 D	20	PMP-MCOM-01-01	PE
Cambio de aceite	2 M	120	PMP-MCOM-01-02	PE
Lavado interno del motor	2 M	60	PMP-MCOM-01-03	PE
Inspección visual de la correa de transmisión	7 D	5	PMP-MCOM-01-04	PE

MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS

MODO DE FALLO	POSIBLE CAUSA	COMO SE CORRIGE	QUIEN LO CORRIGE	OBSERVACIONES
Motor no funciona	Daño en la cabeza de fuerza	Reparación de motor	PE	Se recomienda cambiar empaquetadura, rectificar cilindro, cambiar pistón, anillos, sellos de válvulas y validar holguras en todos los ajustes

GARANTÍA	**FECHA INICIO**	13/08/2013	**Realizado por**	Dto de mantenimiento
	FECHA FIN	13/08/2014	**Aprobado por**	Gerencia

10.2. Procedimiento de Intervención

Para la empresa es importante contar con procedimientos para la ejecución de las actividades de manteamientos preventivos y correctivos, dado que esto genera: estandarización de las actividades, reducción de fallos, eficiencia operativa, seguridad, entre otras cosas.

Una vez que se ha definido y descrito el formato de la hoja de vida, el siguiente paso es caracterizar el formato del procedimiento de intervención. Se ha creado un único formato para abordar tanto los mantenimientos preventivos como los correctivos. Este formato está vinculado mediante un hipervínculo a la hoja de vida de cada uno de los equipos de la organización.

Tabla 16. *Procedimiento de intervención.*

	PROCEDIMIENTO DE INTERVENCIÓN	**Cod. Formato**	PM-003
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO	COMPRESOR No. 1	**CÓDIGO MAQUINA**	COM-01
ACTIVIDAD	Limpieza externa del equipo	**ID instructivo**	**PMP-MCOM-01-01**

	POR SEGURIDAD	**IMPLEMENTOS**
A	Utilice los elementos de protección personal	**E.P.P.**
	Overol	
	Guantes de poliester nitrilo / Guantes carnaza	
	Casco/ Cofia	
	Botas de seguridad	
	Protectores auditivos	
	Monogafas de seguridad	
B	Desenergice el equipo del breaker principal o de la fuente de alimentación energía del equipo.	**Caja de herramientas**
C	Esperar un tiempo prudente para que aquellos elementos electrónicos que, su función es acumular energía eléctrica, puedan descargarse y no generar problemas.	
D	Acordone el area de trabajo	

	EN EL EQUIPO	**IMPLEMENTOS**
1	Diríjase a la parte frontal de la maquina	**Caja de herramientas**
2	Limpie la parte externa de la maquina	
3	Diríjase a la parte posterior de la maquina	
4	Limpie la parte externa de la maquina	
5	Verifique que el motor del compresor y la cabeza de fuerza no presente suciedad	
6	Diríjase a una conexión de aire comprimido. Use el compresor No.2	
7	Suelte el acople rápido y conecte la manguera neumática	
8	Sopletear con aire comprimido toda la maquina	

	PRUEBAS	**IMPLEMENTOS**
I	Realice una inspección visual de los elementos intervenidos para verificar su integridad e instalación	**Caja de herramientas**
II	Revisé el correcto ajuste entre los elementos móviles de la maquina	
III	Energice el equipo	
IV	Encienda el equipo	
V	Realice pruebas para comprobar la funcionalidad de los componentes intervenidos ó los componentes que se sustituyeron	
VI	Retire el acordonamiento	
VII	Si utilizo aire comprimido, retire la manguera	

10.2.1. Interpretación del Procedimiento de Intervención

El procedimiento de intervención sigue una estructura inicial que aborda aspectos generales aplicables a cualquier tipo de mantenimiento. Posteriormente, detalla las tareas específicas a realizar, seguido de pruebas de funcionalidad del equipo intervenido. Cada paso se describe minuciosamente con el propósito de cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo. En el formato se encuentra la siguiente información:

- **Nombre del equipo:** Indica el nombre técnico del equipo conforme a su ubicación en la planta
- **Código máquina:** El código interno del equipo se encuentra asignado según lo especificado en la tabla 3, y se utiliza en esta casilla para su identificación abreviada.
- **Actividad:** Muestra la tarea a realizar
- **ID instructivo:** La identificación del instructivo, muestra el consecutivo del formato establecido. Lo anterior esta descrito en el numeral 2.1.1.
- **Por su seguridad:** Describe algunos puntos que se deben tener en cuenta, antes de llevar a cabo cualquier actividad de mantenimiento. Estos se encuentran detallados desde la fila A hasta la fila D.
- **Implementos:** En esta sección se detallan los elementos necesarios para cada tarea, los cuales deben estar preparados antes de llevar a cabo la intervención. Se ha tomado como punto de referencia una caja de herramientas, dicha caja de herramientas estaría compuesta con las siguientes herramientas:

✓ Hombre solo

✓ Alicates

✓ Juego de llaves expansivas

✓ Juego de llaves mixtas en mm y en pulgadas

✓ Juego de llaves brístol

✓ Juego de llaves torx

✓ Juego de desatornilladores de pala

✓ Juego de desatornilladores de estrella

✓ Set de llaves (ratchet, juego de copas en mm y en pulgadas, extensor, etc)

✓ Nivel

✓ Flexómetro

- ✓ Calibrador pie de rey
- ✓ Aceitera
- ✓ Martillo
- ✓ Juego de brocas en pulgadas
- ✓ Cinta aislante
- ✓ Cinta de señalización
- ✓ Disco de corte de 4 ½" y de 7"
- ✓ Disco de pulir de 4 ½" y de 7"
- ✓ Taladro manual
- ✓ Pulidora manual
- ✓ Aceite w40
- ✓ Aceite 3 e 1
- ✓ Estopa
- ✓ Grasa de litio

- En el equipo: Aquí se detallan las actividades que deben llevarse a cabo en la máquina.
- Pruebas: Esta columna detalla una serie de actividades llevadas a cabo tras la intervención de la máquina.

10.3. Orden de Trabajo (OT)

Con el objetivo de gestionar de manera efectiva las intervenciones de mantenimiento en las máquinas de la planta, tanto aquellas realizadas por el personal interno como por el contratado, es imprescindible implementar un formato de Orden de Trabajo (OT). Este formato tiene como finalidad recopilar toda la información relevante de cada tarea realizada en las máquinas, permitiendo así mantener un registro detallado de las intervenciones efectuadas y los repuestos críticos utilizados en cada equipo. En la tabla 17 se presenta el formato de orden de trabajo utilizado para este propósito.

Tabla 17. *Formato Orden de Trabajo (OT)*

	ORDEN DE TRABAJO			**Cod. Formato**	PM-004
				Ult. Revisión	12/04/2024
				Versión	1
				Pagina	1 de 1
NOMBRE DEL EQUIPO				**NUMERO DE OT**	
CÓDIGO MAQUINA					
SUPERVISA		**EFECTÚA**		**TIPO DE MANTENIMIENTO**	
FECHA DE EMISIÓN		PE	PC	MP	MC

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

MATERIALES REQUERIDOS		
Cantidad	**Unidad**	**Descripción**

TRABAJO EN MAQUINA	
ACTIVIDAD	**TIEMPO (MIN)**
TOTAL	

FIRMA TÉCNICO

FECHA DE ENTREGA:

10.3.1. Instructivo de Diligenciamiento de la Orden de Trabajo (OT)

La primera etapa implica la generación de la orden de trabajo (OT), que puede destinarse a mantenimientos preventivos o correctivos. En este caso específico, la OT se empleará exclusivamente para mantenimientos correctivos, ya que los preventivos están programados de antemano. La persona encargada de planificar el mantenimiento es responsable de solicitar esta OT, tras haber realizado previamente un diagnóstico para confirmar que no se trata de una falsa alarma. En el formato se encontrará la siguiente información:

- **Nombre del equipo:** Especifica el nombre técnico del equipo de acuerdo con la distribución en la planta.
- **Numero de OT:** Corresponde a un número consecutivo el cual se emite según la cantidad de órdenes de trabajo emitidas al mismo equipo.
- **Código máquina:** El código interno del equipo, es una codificación asignada en la tabla 2, y se asigna dicho código en esta casilla para identificarlo de manera abreviada.
- **Supervisa:** Nombre de la persona que fue asignada para supervisar la actividad.
- **Efectúa:** Indica el personal o equipo que está a cargo de realizar la actividad, este personal está clasificado de la siguiente manera: PC: personal contratado externamente, PE: personal encargado (personal de mantenimiento o el operario de la máquina).
- **Tipo de mantenimiento:** Específica el tipo de mantenimiento que se va a realizar, es decir, un mantenimiento preventivo (MP) o un mantenimiento correctivo (MC).
- **Fecha de emisión:** Describe la fecha en la cual se emite el formato.
- **Descripción del problema:** Espacio diseñado para que, de manera general, describir la falla o avería que presenta la máquina y dar una breve recomendación para solucionar la falla.
- **Materiales requeridos:** Se especifican los materiales requeridos para realizar la actividad. Estos materiales se caracterizan en el formato por cantidad, unidad (forma de cuantificar la cantidad) y la descripción del material.
- **Trabajo en máquina**: Describe el paso a paso de las actividades y tiempos en cada una de ellas para la intervención realizada.
- **Firma del técnico:** Firma de la persona que realizo el mantenimiento.
- **Fecha de entrega:** Fecha en la que se entrega el equipo ha el supervisor de la actividad realizada previamente.

10.4. Hoja de Novedades para Mantenimientos Correctivos

Para gestionar de manera efectiva las fallas repentinas, cuya causa y solución no están previamente identificadas, es crucial establecer un formato para registrar intervenciones no programadas. Esto permite ir complementando el plan de mantenimiento con información relevante sobre incidentes imprevistos.

En la tabla 18, se puede apreciar el formato de reporte de novedades para mantenimientos correctivos.

Tabla 18. *Formato de reporte de novedades para mantenimientos correctivos.*

	REPORTE DE NOVEDADES	**Cod. Formato**	PM-005
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO	
CÓDIGO MAQUINA	

NOVEDAD No. 1					
FECHA		**HORA**		**IDENTIFICADO POR**	
DESCRIPCIÓN DE LA NOVEDAD					
DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN					
			TIEMPO DE DURACION (Min)		

NOVEDAD No. 2					
FECHA		**HORA**		**IDENTIFICADO POR**	
DESCRIPCIÓN DE LA NOVEDAD					
DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN					
			TIEMPO DE DURACION (Min)		

NOVEDAD No. 3					
FECHA		**HORA**		**IDENTIFICADO POR**	
DESCRIPCIÓN DE LA NOVEDAD					
DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN					
			TIEMPO DE DURACION (Min)		

NOVEDAD No. 4					
FECHA		**HORA**		**IDENTIFICADO POR**	
DESCRIPCIÓN DE LA NOVEDAD					
DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN					
			TIEMPO DE DURACION (Min)		

10.4.1. Instructivo de Diligenciamiento del Formato de Reporte de Novedades para Mantenimientos Correctivos

Como punto de partida se inicia con una falla de tipo súbito en cualquiera de los componentes de la máquina, luego de se procede a diligenciar el formato en donde se encuentran los siguientes ítems:

- **Nombre del equipo:** Especifica el nombre técnico del equipo de acuerdo con la distribución en la planta.
- **Código máquina:** El código interno del equipo, es una codificación asignada en la tabla 2, y se asigna dicho código en esta casilla para identificarlo de manera abreviada.
- **Fecha:** Fecha en la que ocurrió la falla
- **Hora:** Hora en la que ocurrió la falla
- **Identificado por:** Persona la cual identifico la falla
- **Descripción de la novedad:** Describir la forma en la que se evidencio la falla, es decir, por ejemplo: la máquina dejo de funcionar, presenta una fuga de algún fluido, hubo un corto circuito en el tablero de control, entre otras cosas.
- **Descripción de la intervención:** Detallar la forma en la cual se intervino la máquina, ¿Cuál fue la causa de la falla? ¿Cómo se solucionó? Esto se debe de hacer de manera detalla con el fin de, dejar un registro del evento.
- **Tiempo de duración:** Esta casilla, detalla la cantidad de minutos necesarios para llevar a cabo la intervención en el equipo

Es importante considerar que la información detallada en el formato de novedades constituye una de las principales fuentes de datos para alimentar los indicadores de mantenimiento de los equipos. Además, proporciona una mayor claridad sobre la situación actual de la empresa en términos de mantenimiento correctivo, y permite exponer parámetros para mejorar los procedimientos y la programación del plan de mantenimiento en cada caso.

10.5. Rutina de mantenimientos preventivos

Se propone realizar unas actividades de mantenimiento preventivo de forma mensual, estas actividades son necesarias para garantizar el normal funcionamiento de la máquina. Esta rutina de mantenimiento se propone en la siguiente tabla. Ver tabla 18

Tabla 19. *Rutina de mantenimiento*

	RUTINA MANTENIMIENTO	Cod. Formato	IND._JIRO-PM-008	
		Ult. Revisión	12/04/2024	
		Versión	1	
		Pagina	1 de 1	

NUM.	CÓDIGO	1	2	3	4	5	6	7
1	TORC-01	X	X	X	X	X	X	X
2	TORC-02	X	X	X	X	X	X	X
3	TORC-03	X	X	X	X	X	X	X
4	TORC-04	X	X	X	X	X	X	X
5	TORC-05	X	X	X	X	X	X	X
6	FREC-01	X	X	X	X	X	X	X
7	CEPM-01	X	X					
8	HORI-01	X		X	X	X		
9	COM-01	X	X	X	X	X		
10	MEZ-01	X	X	X	X			
11	HOTT-02	X	X		X	X		X
12	SIST-01	X			X			
13	ESM-01	X		X		X		X

1. Limpieza externa
2. Lubricación
3. Inspección visual de partes mecánicas
4. Inspección visual de partes eléctricas
5. Verificación de conexiones eléctricas
6. Verificación del estado del líquido refrigerante
7. Limpieza de componentes eléctricos

11. IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO

En este capítulo se aborda la implementación del plan de mantenimiento dentro de la empresa. Para ello, se han considerado tres indicadores clave para gestionar eficientemente el mantenimiento. Además, se ha desarrollado una interfaz que permite al personal registrar las paradas en los equipos. Esta información se integra en una base de datos que mantiene actualizados los indicadores mencionados. Con base en estos datos, la gerencia puede tomar decisiones estratégicas para mejorar el proceso de mantenimiento.

11.1. Indicadores

La implementación de indicadores de mantenimiento no solo facilita la toma de decisiones, sino que también permite evaluar la eficiencia, establecer metas en los procesos de mantenimiento y optimizar la asignación de tiempo y recursos dentro del departamento correspondiente.

Los indicadores que la empresa va a gestionar son disponibilidad, fiabilidad y mantenibilidad, este último representado por el MTBF, que se refiere al tiempo medio entre reparaciones. Los indicadores mencionados previamente se calcularán conforme a la ecuación 3 (disponibilidad), la ecuación 4 (fiabilidad) y la ecuación 5 (mantenibilidad).

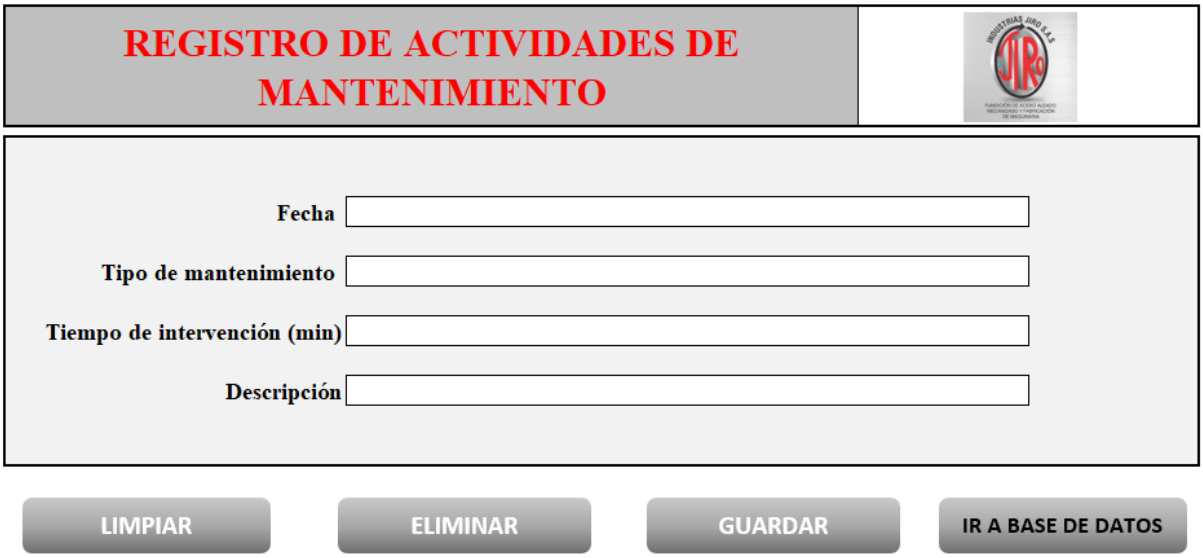
11.1.1. Interfaz para el Registro de las Actividades de Mantenimiento

Se diseñó e implemento una interfaz para registrar las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo que se realicen al interior de la compañía, este registro va ser almacenado en una base de datos que a su vez actualizara en tiempo real cada uno de los indicadores de mantenimiento, según sea el caso.

En la figura 21, se puede apreciar una interfaz con la cual el técnico o persona encargada de realizar el registro de la actividad de mantenimiento debe interactuar, para ello el técnico debe tener en cuenta que el archivo de Excel anexo (insertar hipervínculo de la macro) está dividido en 3 hojas (“Registro”, “Indicadores” y “Base de datos”), dichas hojas tienen la siguiente finalidad:

Registro: Hoja en donde el técnico o personal de mantenimiento encargado deberá registrar la actividad, teniendo en cuenta los datos exigidos por la misma. Ver figura 20.

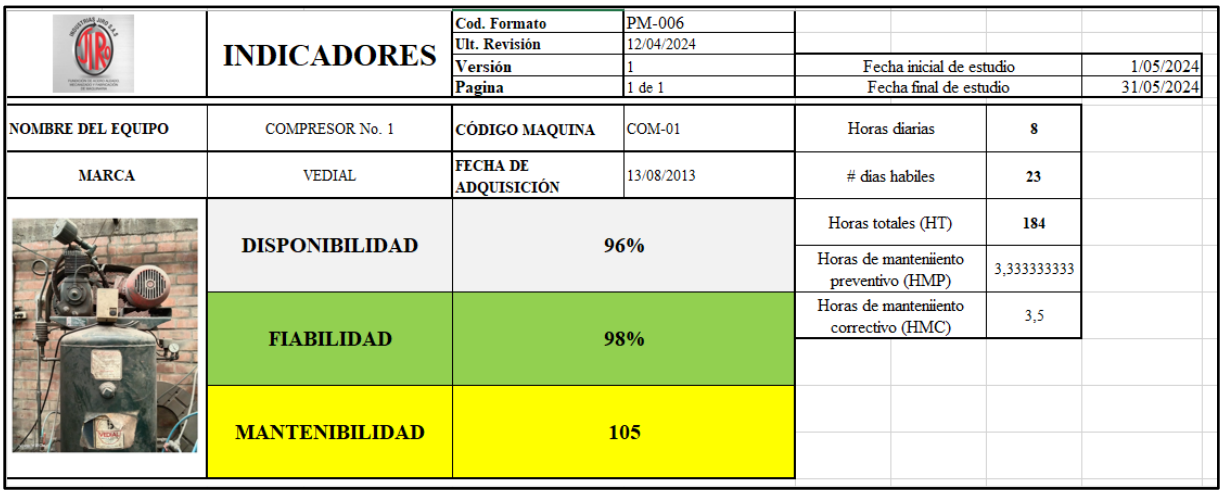
Figura 18. *Interfaz para el registro de actividades de mantenimiento.*



Nota. Adaptado de *Registro de actividades de Mantenimiento* [Imagen], por Industrias Jiro S.A.S, 2024, fuente propia.

Indicadores: En esta hoja se pueden observar los tres indicadores de gestión de mantenimiento correspondientes a la maquina en mención. Ver figura 21.

Figura 19. *Interfaz para el registro de actividades de mantenimiento.*



	INDICADORES	Cod. Formato	PM-006		
		Ult. Revisión	12/04/2024		
		Versión	1	Fecha inicial de estudio	1/05/2024
		Pagina	1 de 1	Fecha final de estudio	31/05/2024
NOMBRE DEL EQUIPO	COMPRESOR No. 1	CÓDIGO MAQUINA	COM-01	Horas diarias	8
MARCA	VEDIAL	FECHA DE ADQUISICIÓN	13/08/2013	# dias habiles	23
	DISPONIBILIDAD	96%		Horas totales (HT)	184
				Horas de mantenimiento preventivo (HMP)	3,333333333
	FIABILIDAD	98%		Horas de mantenimiento correctivo (HMC)	3,5
	MANTENIBILIDAD	105			

Nota. Adaptado de *Interfaz para el registro de actividades de mantenimiento* [Imagen], por Industrias Jiro S.A.S, 2024, fuente propia.

Base de datos: Hoja en la cual se va creando un historial de reportes, en esta hoja se almacena cada novedad en un orden cronológico. Ver tabla 19.

Tabla 20. *Base de datos de las actividades de mantenimiento*

Fecha	Tipo de mantenimiento	Tiempo de intervencion (Min)	Descripción
23/05/2024	CORRECTIVO	180	Daño de valvula de admisión
21/05/2024	CORRECTIVO	30	Daño en la correa de transmisión
11/05/2024	PREVENTIVO	20	Limpieza externa del equipo
4/05/2024	PREVENTIVO	60	Limpieza interna del motor
4/05/2024	PREVENTIVO	120	Cambio de aceite

Procedimiento para el Diligenciamiento de la Interfaz (hoja "Registro")

A continuación, se presenta la manera en la cual se debe efectuar el diligenciamiento de los ítems requeridos para registrar la actividad de mantenimiento.

Abrir el archivo (anexo macro)

Diligenciar las celdas de color blanco, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Fecha: Fecha en la cual se efectuó la actividad.
- Tipo de mantenimiento: Se despliega una lista en donde se puede seleccionar si el mantenimiento es CORRECTIVO o PREVENTIVO.
- Tiempo de intervención (min): Tiempo de la parada, este debe escribirse en minutos.
- Descripción: Descripción general del motivo de la parada, por ejemplo: Daño en la correa de trasmisión.

NOTA: En este paso se debe contar con estos datos como mínimo: fecha, tipo de mantenimiento y el tiempo de la intervención, de lo contrario la interfaz no dejara realizar el registro de la actividad.

En la parte inferior de la hoja encontrara cuatro botones que se pueden usar en los siguientes casos:

- Limpiar: Borrar lo escrito en las celdas del paso 2.
- Eliminar: Elimina un reporte que se haya guardado por equivocación o con un dato mal diligenciado.
- Guardar: Guarda la información escrita en las celdas del paso 2, esta información la guarda en la base de datos.
- Ir a base de datos: Dirige a la hoja donde se encuentra la base de datos.

Verificar en la base de datos que el registro se haya efectuado de manera correcta, de lo contrario volver a la hoja de "Registro" y seleccionar en el botón "Eliminar"

11.1.2. Interpretación de los Indicadores (Hoja "Indicadores")

Para alimentar los indicadores se debe contar inicialmente con la información que se muestra en la siguiente figura. Ver figura 22.

Figura 20. *Datos de entrada para el cálculo de los indicadores.*

Fecha inicial de estudio		1/05/2024
Fecha final de estudio		31/05/2024
Horas diarias	**8**	
# dias habiles	**23**	
Horas totales (HT)	**184**	
Horas de manteniiento preventivo (HMP)	3,33333333	
Horas de manteniiento correctivo (HMC)	3,5	

Nota. Adaptado de *Datos de entrada para el cálculo de los indicadores* [Imagen], por Industrias Jiro S.A.S, 2024, fuente propia.

- Fecha inicial de estudio: Fecha que se escoge para el manejo del indicador (punto inicial), este puede ser diario, semanal, mensual, anual, entre otros, es decir, para el cálculo del indicador, solo será tenidos en cuenta las paradas que están después de la fecha inicial de estudio.

- Fecha final de estudio: Fecha que se escoge para limitar los datos hasta esta fecha, es decir, para el cálculo del indicador, solo será tenidos en cuenta las paradas que están antes de la fecha final de estudio.

- Horas diarias: Cantidad de horas que trabaja la maquina sin intervención

- # días hábiles: Cantidad de días hábiles laborados en la empresa (la tabla lo calcula automáticamente, teniendo en cuenta la fecha inicial, la fecha final, días laborados y días no laborados incluidos los festivos)

- Horas totales: Producto entre # días hábiles y horas diarias

- Horas de mantenimiento preventivo (HMP): Estas horas vienen de la base de datos de las actividades de mantenimiento, en este caso, solo las actividades de mantenimiento preventivas.

- Horas de mantenimiento correctivo (HMC): Estas horas vienen de la base de datos de las actividades de mantenimiento, en este caso, solo las actividades de mantenimiento correctivas.

Después de contar con la información descrita con antelación, los indicadores de mantenimiento se actualizarán de forma automática, estos se pueden apreciar de la siguiente manera. Ver figura 23.

Figura 21. *Indicadores*

	INDICADORES	**Cod. Formato**	PM-006
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1
NOMBRE DEL EQUIPO	COMPRESOR No. 1	**CÓDIGO MAQUINA**	COM-01
MARCA	VEDIAL	**FECHA DE ADQUISICIÓN**	13/08/2013
	**DISPONIBILIDAD**	**96%**	
	FIABILIDAD	**98%**	
	MANTENIBILIDAD	**105**	

Nota. Adaptado de *Vista indicadores de mantenimiento* [Imagen], por Industrias Jiro S.A.S, 2024, fuente propia.

La anterior figura muestra La manera en la que se presentan los indicadores de cada máquina al interior de la compañía, para ello se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Nombre del equipo: Indica el nombre técnico del equipo conforme a su ubicación en la planta.
- Código máquina: El código interno del equipo se encuentra asignado según lo especificado en la tabla 3, y se utiliza en esta casilla para su identificación abreviada.
- Marca: Indica el nombre del fabricante del equipo para que puedas utilizarlo como referencia al gestionar los repuestos originales.
- Fecha de adquisición: Proporciona la fecha de adquisición de la máquina
- Disponibilidad: Indicador (incluye mantenimientos correctivos y preventivos)

- Fiabilidad: Indicador (solo tiene en cuenta mantenimientos correctivos)
- Mantenibilidad: Indicador (promedio de tiempo de los mantenimientos correctivos)

12. CONCLUSIONES

- El programa de mantenimiento preventivo implementado marca el inicio de la gestión en el área de mantenimiento. Actualmente, no existe un registro adecuado ni formal de las actividades realizadas ni de las pendientes para cada equipo.

- Tras el análisis de criticidad realizado en la compañía, se puede concluir que todos los equipos presentan un nivel de criticidad muy bajo, según los diversos factores considerados en este estudio

- Es fundamental registrar tanto las actividades de mantenimiento programadas como las no programadas. Esto es crucial para alimentar la base de datos y poder monitorear los indicadores clave de mantenimiento, como la mantenibilidad, fiabilidad y disponibilidad. Estos indicadores son fundamentales para una planificación efectiva y el cumplimiento de objetivos en la empresa.

- Es crucial contar con repuestos, partes e insumos en stock en el almacén, considerando las piezas que se han reemplazado durante los mantenimientos correctivos. Esto se debe a que las demoras en la parada de las máquinas a menudo ocurren cuando no se dispone del elemento necesario para la reparación. Aunque las máquinas tengan poco uso, pueden presentar fallas en cualquier momento.

13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÁLVAREZ, G. A. (2004). *Tangara.* Obtenido de http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2004/112490.pdf

Anderson Virguez Gomez, C. F. (2019). *Diseño e implementacion de un programa de mantenimiento preventivo en la seccion de mezclado de planta de caucho de la empresa eterna s.a. a partir de tecnicas de mantenimiento predictivo.* Bogota: Universidad distrital Francisco Jose de Caldas.

Aula21. (2020). *Aula21*. Obtenido de Centro de formacion tecnica para la industria: https://www.cursosaula21.com/que-es-la-gestion-del-mantenimiento-industrial/

Caldas, U. D. (2002). *Modalidades de trabajo de grado Proyectos curriculares de pregrado Consejo de Facultad, Acuardo 02.* Bogotá, Colombia.

Camilo Ernesto Buelvas Diaz, K. J. (2014). *Elaboracion de un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada de la empresa L&L.* Barranquilla: Universidad autonoma del caribe.

Deixa Moreno, J. C. (2020). *Normas APA 7 edicion.* Bogota: Universidad Central.

Dhillon, B. S. (2009). Engineering Maintenance: A Modern Approach. . *CRC Press.*

Gan, T. H. (2012). Maintenance Fundamentals. . *CRC Press*.

Gomez, M. A. (2008). *Implementacion de un plan de mantenimiento en una empresa del sector manufacturero.* Medellin: universidad EAFIT.

Gutierrez, E., Aguero, M., Santos, J., & Strefezza, M. (2013). Analisis de criticidad integral de activos fisicos. *Revista investigaciones cientificas*.

Ing. Juan Carlos Gómez Barbosa, I. D. (2022). Análisis de la Influencia del Mantenimiento Industrial en la Productividad de una Empresa Manufacturera. Obtenido de https://scielo.org/es/

Jimeno Bernal, J. (12 de febrero de 2013). *PDCA HOME*. Obtenido de https://www.pdcahome.com/3891/amfe-guia-de-uso-del-analisis-modal-de-fallos-y-efectos/

Julio Cesar Ramirez, H. F. (2017). *Elaboracion de un analisis de criticidad y disponibilidad para la atraccion x-treme del parque mundo aventura tomando como referencia las normas SAE JA1011 y SAE JA1012.* Bogota: Universidad distrital Francisco Jose de Caldas.

Kelly, A. (2013). Maintenance Planning, Coordination, & Scheduling. . *Industrial Press, Inc.*

López, I. J. (2021). *Mantenimiento Industrial: Un enfoque práctico para la optimización de activos físicos.* Bogota D.C.

Luis Andres Avendaño Gallo, C. A. (2015). *Diseño e implementacion de un plan de mantenimiento preventivo para las areas de mecanizado, soldadura, refrigeracion y automotriz del centro industrial de mantenimiento de giron.* Bucaramanga: Universidad industrial de santander .

Mahalik, N. P. (2013). Maintenance Engineering and Management. . *PHI Learning Pvt. Ltd*.

Mobley, R. K. (2002). An Introduction to Predictive Maintenance. . *Butterworth-Heinemann.*

Moubray, J. (1997). Reliability-centered Maintenance. . *Industrial Press, Inc.*

Nieto, E. (2017). *fidestec.* Obtenido de https://fidestec.com/blog/programa-mantenimiento-preventivo/

Niño, J. S. (2016). *Propuesta de implementacion de plan de mantenimiento preventivo orientado para mobliformas s.a.s.* Bogota: Universidad Francisco Jose de Caldas.

Osorio, J. A. (2018). *Plan de mantenimiento preventivo para la maquina pesada de la empresa metalpar s.a.s.* Neiva: Universidad cooperativa de colombia.

Pique Ardanuy, T., & Cejalvo Lapeña, A. (1999). *Analisis probabilistico de riesgos: Metodologia del "Arbol de fallos y errores".* Madrid: Ministerio de trabajo y asuntos sociales españa .

Primero, D. F.-V. (2015). Manual para la gestión del mantenimiento correctivo de equipos biomédicos en la fundación valle del Lili. *Revista Ingeniería Biomédica*, 81-87.

RENOVETEC. (2013). Obtenido de http://www.renovetec.com/517-elaboracion-de-planes-de-mantenimiento

Repsol ypf. (Julio de 2005). Estudio de criticidad de equipos, Ingenieria de mantenimiento- STAFF TECNICO ABB.

Rodriguez Flores, B. F. (2022). *Modelo de proceso de producción mediante el uso de Herramientas Lean Manufacturing para aumentar la productividad de una fábrica de bolsas plásticas biodegradables.* Mexico.

significados. (2013). Obtenido de https://www.significados.com/mantenimiento-correctivo/

Significados. (2013). Obtenido de https://www.significados.com/

Smith, A. (2017). Maintenance Strategy Series. *Part 1: The 6 Primary Maintenance Strategies. LCE.*

Vásquez Cáceres, J. E. (2023). *Gestión de mantenimiento para mejorar la disponibilidad de los tractores agrícolas de la empresa Oblitas Tracto Parts EIRL.* Mexico.

14. ANEXOS

14.1 Hojas de vida y procedimientos de intervención

A. HDV TORC-01

	HOJA DE VIDA	**Cod. Formato**	PM-002
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO	TORNO CONVENCIONAL No. 1			**CÓDIGO MAQUINA**	TORC-01
MARCA	MORTON	**MODELO**	2002	**FECHA DE ADQUISICIÓN**	3/03/2012
LUGAR DE ORIGEN	EE.UU	**NOMBRE DEL PROVEEDOR**		- - -	



DESCRIPCIÓN GENERAL

El torno convencional No. 1, es una máquina convencional que permite llevar a cabo el proceso de mecanizado por arranque de viruta en piezas cilíndricas, helicoidales y cónicas. Su uso al interior de la compañía consiste en conformar piezas según sea necesario, es muy usado para rectificar superficies internas y externas en piezas que salen del proceso de fundición o piezas que se tuvieron que reconstruir por medio de soldadura. Este torno solo puede mecanizar piezas cuyo diámetro no supere 400 mm de diámetro.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	TIEMPO DE DURACIÓN (Min)	COMO SE REALIZA	QUIEN LO REALIZA
Limpieza externa del equipo	7 D	20	PMP-MTO RC-01-01	PE
Lubricación de la máquina	2 M	120	PMP-MTO RC-01-02	PE
Lubricación de tornillo sin fin	2 M	60	PMP-MTO RC-01-03	PE
Inspección visual de la correas de transmisión	7 D	5	PMP-MTO RC-01-04	PE

MATENIMIENTOS CORRECTIVOS

CARACTERISTICA DE LA FALLA	POSIBLE CAUSA	COMO SE CORRIGE	QUIEN LO CORRIGE	OBSERVACIONES
Husillo no gira	Daño de la correa de transmisión	Cambio de la correa de transmisión	PE	Se recomienda validar el estado de las correas de transmisión, y de ser necesarias, cambiarlas.

GARANTÍA	**FECHA INICIO**	3/03/2012	**Realizado por**	Dto de mantenimiento
	FECHA FIN	3/03/2013	**Aprobado por**	Gerencia

B. PMP-MTORC-01-01

	PROCEDIMIENTO DE INTERVENCIÓN	Cod. Formato	PM-005
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO	TORNO CONVENCIONAL No. 1	CÓDIGO MAQUINA	TORC-01
ACTIVIDAD	Limpieza externa del equipo	ID instructivo	PMP-MTORC-01-01

	POR SEGURIDAD	IMPLEMENTOS
A	Utilice los elementos de protección personal	E.P.P.
	Overol	
	Guantes de poliester nitrilo / Guantes carnaza	
	Casco/ Cofia	
	Botas de seguridad	
	Protectores auditivos	
	Monogafas de seguridad	
B	Desenergice el equipo del breaker principal o de la fuente de alimentación energía del equipo.	Caja de herramientas
C	Esperar un tiempo prudente para que aquellos elementos electrónicos que, su función es acumular energía eléctrica, puedan descargarse y no generar problemas.	
D	Acordone el area de trabajo	

	EN EL EQUIPO	IMPLEMENTOS
1	Diríjase a la parte frontal de la maquina	Caja de herramientas
2	Limpie la parte externa de la maquina	
3	Diríjase a la parte posterior de la maquina	
4	Limpie la parte externa de la maquina	
5	Verifique que el motor del compresor y la cabeza de fuerza no presente suciedad	
6	Diríjase a una conexión de aire comprimido. Use el compresor No.1	
7	Suelte el acople rápido y conecte la manguera neumática	
8	Sopletear con aire comprimido toda la maquina	

	PRUEBAS	IMPLEMENTOS
I	Realice una inspección visual de los elementos intervenidos para verificar su integridad e instalación	Caja de herramientas
II	Revisé el correcto ajuste entre los elementos móviles de la maquina	
III	Energice el equipo	
IV	Encienda el equipo	
V	Realice pruebas para comprobar la funcionalidad de los componentes intervenidos ó los componentes que se sustituyeron	
VI	Retire el acordonamiento	
VII	Si utilizo aire comprimido, retire la manguera	

C. PMP-MTORC-01-02

	PROCEDIMIENTO DE INTERVENCIÓN	**Cod. Formato**	PM-005
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO	TORNO CONVENCIONAL No. 1	**CÓDIGO MAQUINA**	TORC-01

ACTIVIDAD	Lubricación de la máquina	**ID instructivo**	**PMP-MTORC-01-02**

	POR SEGURIDAD	**IMPLEMENTOS**
A	Utilice los elementos de protección personal	**E.P.P.**
	Overol	
	Guantes de poliester nitrilo / Guantes carnaza	
	Casco/ Cofia	
	Botas de seguridad	
	Protectores auditivos	
	Monogafas de seguridad	
B	Desenergice el equipo del breaker principal o de la fuente de alimentación energía del equipo.	**Caja de herramientas**
C	Esperar un tiempo prudente para que aquellos elementos electrónicos que, su función es acumular energía eléctrica, puedan descargarse y no generar problemas.	
D	Acordone el area de trabajo	

	EN EL EQUIPO	**IMPLEMENTOS**
1	Diríjase a la parte frontal de la máquina	**Caja de herramientas**
2	Ubique el tornillo para retirar la tapa del reservorio	
3	Retire la tapa del reservorio de aceite	
4	Vierta el aceite hidraúlico ISO 68 hasta que llegue al punto de referencia con base en la mirilla	
5	Limpie la tapa del reservorio de aceite	
6	Inserte la tapa del reservorio de aceite	

	PRUEBAS	**IMPLEMENTOS**
I	Realice una inspección visual de los elementos intervenidos para verificar su integridad e instalación	**Caja de herramientas**
II	Revisé el correcto ajuste entre los elementos móviles de la maquina	
III	Energice el equipo	
IV	Encienda el equipo	
V	Realice pruebas para comprobar la funcionalidad de los componentes intervenidos ó los componentes que se sustituyeron	
VI	Retire el acordonamiento	
VII	Si utilizo aire comprimido, retire la manguera	

D. PMP-MTORC-01-03

	PROCEDIMIENTO DE INTERVENCIÓN	**Cod. Formato**	PM-005
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO	TORNO CONVENCIONAL No. 1	**CÓDIGO MAQUINA**	TORC-01
ACTIVIDAD	Lubricación del tornillo sin fin	**ID instructivo**	**PMP-MTORC-01-03**

	POR SEGURIDAD	**IMPLEMENTOS**
A	Utilice los elementos de protección personal	**E.P.P.**
	Overol	
	Guantes de poliester nitrilo / Guantes carnaza	
	Casco/ Cofia	
	Botas de seguridad	
	Protectores auditivos	
	Monogafas de seguridad	
B	Desenergice el equipo del breaker principal o de la fuente de alimentación energía del equipo.	**Caja de herramientas**
C	Esperar un tiempo prudente para que aquellos elementos electrónicos que, su función es acumular energía eléctrica, puedan descargarse y no generar problemas.	
D	Acordone el area de trabajo	

	EN EL EQUIPO	**IMPLEMENTOS**
1	Diríjase a la parte frontal de la maquina	**Caja de herramientas**
2	Ubique el tornillo sin fin del torno	
3	Con ayuda de un recipiente que contenga aceite hidraúlico ISO 68	
4	Humedesca una brocha de 3"	
5	Pase suavemente la brocha sobre todo el tornillo sin fin del torno	
6	Mueva el carro tranversal de la maquina de derecha a izquierda varias veces	
7	Limpie el derrame de aceite que se genera al realizar los movimientos	

	PRUEBAS	**IMPLEMENTOS**
I	Realice una inspección visual de los elementos intervenidos para verificar su integridad e instalación	**Caja de herramientas**
II	Revisé el correcto ajuste entre los elementos móviles de la maquina	
III	Energice el equipo	
IV	Encienda el equipo	
V	Realice pruebas para comprobar la funcionalidad de los componentes intervenidos ó los componentes que se sustituyeron	
VI	Retire el acordonamiento	
VII	Si utilizo aire comprimido, retire la manguera	

E. PMP-MTORC-01-04

	PROCEDIMIENTO DE INTERVENCIÓN	**Cod. Formato**	PM-005
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO	TORNO CONVENCIONAL No. 1	**CÓDIGO MAQUINA**	TORC-01

ACTIVIDAD	Inspección visual de las correas de transmisión	**ID instructivo**	**PMP-MTORC-01-04**

	POR SEGURIDAD	**IMPLEMENTOS**
A	Utilice los elementos de protección personal	**E.P.P.**
	Overol	
	Guantes de poliester nitrilo / Guantes carnaza	
	Casco/ Cofia	
	Botas de seguridad	
	Protectores auditivos	
	Monogafas de seguridad	
B	Desenergice el equipo del breaker principal o de la fuente de alimentación energía del equipo.	**Caja de herramientas**
C	Esperar un tiempo prudente para que aquellos elementos electrónicos que, su función es acumular energía eléctrica, puedan descargarse y no generar problemas.	
D	Acordone el area de trabajo	

	EN EL EQUIPO	**IMPLEMENTOS**
1	Diríjase a la parte posterior de la maquina	**Caja de herramientas**
2	Ubique los tornillos de sujeción de la guarda de las correas de transmisión	
3	Retire los tornillos	
4	Retire la guarda de lsa correas de transmisión	
5	Inspeccione el estado de las correas de trasmisión. Es importante tener en cuenta que estas correas no este deshilachada, cuarteada o con una tensión fuera de normal.	
6	Limpie las correas, la guarda de las correas de transmisión y las zonas con evidencia de suciedad	
7	Posicione la guarda de las correas de transmisión	
8	Inserte y sujete los tornillos de la guardas de la correas de transmisión	

	PRUEBAS	**IMPLEMENTOS**
I	Realice una inspección visual de los elementos intervenidos para verificar su integridad e instalación	**Caja de herramientas**
II	Revisé el correcto ajuste entre los elementos móviles de la maquina	
III	Energice el equipo	
IV	Encienda el equipo	
V	Realice pruebas para comprobar la funcionalidad de los componentes intervenidos ó los componentes que se sustituyeron	
VI	Retire el acordonamiento	
VII	Si utilizo aire comprimido, retire la manguera	

F. HDV TORC-02

	HOJA DE VIDA	**Cod. Formato**	PM-002
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO	TORNO CONVENCIONAL No. 2			**CÓDIGO MAQUINA**	TORC-02
MARCA	PINACHO	**MODELO**	2005	**FECHA DE ADQUISICIÓN**	1/06/2009
LUGAR DE ORIGEN	ESPAÑA	**NOMBRE DEL PROVEEDOR**		- - -	



DESCRIPCIÓN GENERAL

El torno convencional No. 2, es una máquina convencional que permite llevar a cabo el proceso de mecanizado por arranque de viruta en piezas cilíndricas, helicoidales y cónicas. Su uso al interior de la compañía consiste en conformar piezas según sea necesario, es muy usado para rectificar superficies internas y externas en piezas que salen del proceso de fundición o piezas que se tuvieron que reconstruir por medio de soldadura. Este torno solo puede mecanizar piezas cuyo diámetro no supere 500 mm de diámetro.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	TIEMPO DE DURACIÓN (Min)	COMO SE REALIZA	QUIEN LO REALIZA
Limpieza externa del equipo	7 D	20	PMP-MTO RC-02-01	PE
Lubricación de la máquina	2 M	120	PMP-MTO RC-02-02	PE
Lubricación de tornillo sin fin	2 M	60	PMP-MTO RC-02-03	PE
Inspección visual de la correas de transmisión	7 D	5	PMP-MTO RC-02-04	PE

MATENIMIENTOS CORRECTIVOS

CARACTERISTICA DE LA FALLA	POSIBLE CAUSA	COMO SE CORRIGE	QUIEN LO CORRIGE	OBSERVACIONES
Husillo no gira	Daño de la correa de transmisión	Cambio de la correa de transmisión	PE	Se recomienda validar el estado de las correas de transmisión, y de ser necesarias, cambiarlas.

GARANTÍA	**FECHA INICIO**	1/06/2009	**Realizado por**	Dto de mantenimiento
	FECHA FIN	1/06/2010	**Aprobado por**	Gerencia

G. PMP-MTORC-02-01

	PROCEDIMIENTO DE INTERVENCIÓN	**Cod. Formato**	PM-005
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO	TORNO CONVENCIONAL No. 2	**CÓDIGO MAQUINA**	TORC-02
ACTIVIDAD	Limpieza externa del equipo	**ID instructivo**	**PMP-MTORC-02-01**

	POR SEGURIDAD	**IMPLEMENTOS**
A	Utilice los elementos de protección personal	**E.P.P.**
	Overol	
	Guantes de poliester nitrilo / Guantes carnaza	
	Casco/ Cofia	
	Botas de seguridad	
	Protectores auditivos	
	Monogafas de seguridad	
B	Desenergice el equipo del breaker principal o de la fuente de alimentación energía del equipo.	**Caja de herramientas**
C	Esperar un tiempo prudente para que aquellos elementos electrónicos que, su función es acumular energía eléctrica, puedan descargarse y no generar problemas.	
D	Acordone el area de trabajo	

	EN EL EQUIPO	**IMPLEMENTOS**
1	Diríjase a la parte frontal de la maquina	**Caja de herramientas**
2	Limpie la parte externa de la maquina	
3	Diríjase a la parte posterior de la maquina	
4	Limpie la parte externa de la maquina	
5	Verifique que el motor del compresor y la cabeza de fuerza no presente suciedad	
6	Diríjase a una conexión de aire comprimido. Use el compresor No.1	
7	Suelte el acople rápido y conecte la manguera neumática	
8	Sopletear con aire comprimido toda la maquina	

	PRUEBAS	**IMPLEMENTOS**
I	Realice una inspección visual de los elementos intervenidos para verificar su integridad e instalación	**Caja de herramientas**
II	Revisé el correcto ajuste entre los elementos móviles de la maquina	
III	Energice el equipo	
IV	Encienda el equipo	
V	Realice pruebas para comprobar la funcionalidad de los componentes intervenidos ó los componentes que se sustituyeron	
VI	Retire el acordonamiento	
VII	Si utilizo aire comprimido, retire la manguera	

H. PMP-MTORC-02-02

	PROCEDIMIENTO DE INTERVENCIÓN	**Cod. Formato**	PM-005
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO	TORNO CONVENCIONAL No. 2	**CÓDIGO MAQUINA**	TORC-02
ACTIVIDAD	Lubricación de la máquina	**ID instructivo**	**PMP-MTORC-02-02**

	POR SEGURIDAD	**IMPLEMENTOS**
A	Utilice los elementos de protección personal	**E.P.P.**
	Overol	
	Guantes de poliester nitrilo / Guantes carnaza	
	Casco/ Cofia	
	Botas de seguridad	
	Protectores auditivos	
	Monogafas de seguridad	
B	Desenergice el equipo del breaker principal o de la fuente de alimentación energía del equipo.	**Caja de herramientas**
C	Esperar un tiempo prudente para que aquellos elementos electrónicos que, su función es acumular energía eléctrica, puedan descargarse y no generar problemas.	
D	Acordone el area de trabajo	

	EN EL EQUIPO	**IMPLEMENTOS**
1	Diríjase a la parte frontal de la máquina	**Caja de herramientas**
2	Ubique el tornillo para retirar la tapa del reservorio	
3	Retire la tapa del reservorio de aceite	
4	Vierta el aceite hidraúlico ISO 68 hasta que llegue al punto de referencia con base en la mirilla	
5	Limpie la tapa del reservorio de aceite	
6	Inserte la tapa del reservorio de aceite	

	PRUEBAS	**IMPLEMENTOS**
I	Realice una inspección visual de los elementos intervenidos para verificar su integridad e instalación	**Caja de herramientas**
II	Revisé el correcto ajuste entre los elementos móviles de la maquina	
III	Energice el equipo	
IV	Encienda el equipo	
V	Realice pruebas para comprobar la funcionalidad de los componentes intervenidos ó los componentes que se sustituyeron	
VI	Retire el acordonamiento	
VII	Si utilizo aire comprimido, retire la manguera	

I. PMP-MTORC-02-03

	PROCEDIMIENTO DE INTERVENCIÓN	**Cod. Formato**	PM-005
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO	TORNO CONVENCIONAL No. 2	**CÓDIGO MAQUINA**	TORC-02
ACTIVIDAD	Lubricación del tornillo sin fin	**ID instructivo**	**PMP-MTORC-02-03**

	POR SEGURIDAD	**IMPLEMENTOS**
A	Utilice los elementos de protección personal	**E.P.P.**
	Overol	
	Guantes de poliester nitrilo / Guantes carnaza	
	Casco/ Cofia	
	Botas de seguridad	
	Protectores auditivos	
	Monogafas de seguridad	
B	Desenergice el equipo del breaker principal o de la fuente de alimentación energía del equipo.	**Caja de herramientas**
C	Esperar un tiempo prudente para que aquellos elementos electrónicos que, su función es acumular energía eléctrica, puedan descargarse y no generar problemas.	
D	Acordone el area de trabajo	

	EN EL EQUIPO	**IMPLEMENTOS**
1	Diríjase a la parte frontal de la maquina	**Caja de herramientas**
2	Ubique el tornillo sin fin del torno	
3	Con ayuda de un recipiente que contenga aceite hidraúlico ISO 68	
4	Humedesca una brocha de 3"	
5	Pase suavemente la brocha sobre todo el tornillo sin fin del torno	
6	Mueva el carro tranversal de la maquina de derecha a izquierda varias veces	
7	Limpie el derrame de aceite que se genera al realizar los movimientos	

	PRUEBAS	**IMPLEMENTOS**
I	Realice una inspección visual de los elementos intervenidos para verificar su integridad e instalación	**Caja de herramientas**
II	Revisé el correcto ajuste entre los elementos móviles de la maquina	
III	Energice el equipo	
IV	Encienda el equipo	
V	Realice pruebas para comprobar la funcionalidad de los componentes intervenidos ó los componentes que se sustituyeron	
VI	Retire el acordonamiento	
VII	Si utilizo aire comprimido, retire la manguera	

J. PMP-MTORC-02-04

	PROCEDIMIENTO DE INTERVENCIÓN	Cod. Formato	PM-005
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO	TORNO CONVENCIONAL No. 2	CÓDIGO MAQUINA	TORC-02
ACTIVIDAD	Inspección visual de las correas de transmisión	ID instructivo	PMP-MTORC-02-04

	POR SEGURIDAD	IMPLEMENTOS
A	Utilice los elementos de protección personal	E.P.P.
	Overol	
	Guantes de poliester nitrilo / Guantes carnaza	
	Casco/ Cofia	
	Botas de seguridad	
	Protectores auditivos	
	Monogafas de seguridad	
B	Desenergice el equipo del breaker principal o de la fuente de alimentación energía del equipo.	Caja de herramientas
C	Esperar un tiempo prudente para que aquellos elementos electrónicos que, su función es acumular energía eléctrica, puedan descargarse y no generar problemas.	
D	Acordone el area de trabajo	

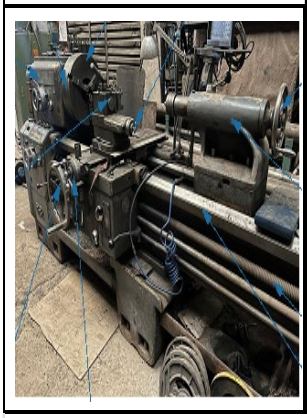
	EN EL EQUIPO	IMPLEMENTOS
1	Diríjase a la parte posterior de la maquina	Caja de herramientas
2	Ubique los tornillos de sujeción de la guarda de las correas de transmisión	
3	Retire los tornillos	
4	Retire la guarda de lsa correas de transmisión	
5	Inspeccione el estado de las correas de trasmisión. Es importante tener en cuenta que estas correas no este deshilachada, cuarteada o con una tensión fuera de normal.	
6	Limpie las correas, la guarda de las correas de transmisión y las zonas con evidencia de suciedad	
7	Posicione la guarda de las correas de transmisión	
8	Inserte y sujete los tornillos de la guardas de la correas de transmisión	

	PRUEBAS	IMPLEMENTOS
I	Realice una inspección visual de los elementos intervenidos para verificar su integridad e instalación	Caja de herramientas
II	Revisé el correcto ajuste entre los elementos móviles de la maquina	
III	Energice el equipo	
IV	Encienda el equipo	
V	Realice pruebas para comprobar la funcionalidad de los componentes intervenidos ó los componentes que se sustituyeron	
VI	Retire el acordonamiento	
VII	Si utilizo aire comprimido, retire la manguera	

K. HDV TORC-03

	HOJA DE VIDA	**Cod. Formato**	PM-002
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO	TORNO CONVENCIONAL No. 3			**CÓDIGO MAQUINA**	TORC-03
MARCA	MORTON	**MODELO**	2006	**FECHA DE ADQUISICIÓN**	13/08/2012
LUGAR DE ORIGEN	EE.UU	**NOMBRE DEL PROVEEDOR**		- - -	



DESCRIPCIÓN GENERAL

El torno convencional No. 3, es una máquina convencional que permite llevar a cabo el proceso de mecanizado por arranque de viruta en piezas cilíndricas, helicoidales y cónicas. Su uso al interior de la compañía consiste en conformar piezas según sea necesario, es muy usado para rectificar superficies internas y externas en piezas que salen del proceso de fundición o piezas que se tuvieron que reconstruir por medio de soldadura. Este torno solo puede mecanizar piezas cuyo diámetro no supere 600 mm de diámetro.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	TIEMPO DE DURACIÓN (Min)	COMO SE REALIZA	QUIEN LO REALIZA
Limpieza externa del equipo	7 D	20	PMP-MTO RC-03-01	PE
Lubricación de la máquina	2 M	120	PMP-MTO RC-03-02	PE
Lubricación de tornillo sin fin	2 M	60	PMP-MTO RC-03-03	PE
Inspección visual de la correas de transmisión	7 D	5	PMP-MTO RC-03-04	PE

MATENIMIENTOS CORRECTIVOS

CARACTERISTICA DE LA FALLA	POSIBLE CAUSA	COMO SE CORRIGE	QUIEN LO CORRIGE	OBSERVACIONES
Husillo no gira	Daño de la correa de transmisión	Cambio de la correa de transmisión	PE	Se recomienda validar el estado de las correas de transmisión, y de ser necesarias, cambiarlas.

GARANTÍA	**FECHA INICIO**	13/08/2012	**Realizado por**	Dto de mantenimiento
	FECHA FIN	13/08/2013	**Aprobado por**	Gerencia

L. PMP-MTORC-03-01

	PROCEDIMIENTO DE INTERVENCIÓN	**Cod. Formato**	PM-005
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO	TORNO CONVENCIONAL No. 3	**CÓDIGO MAQUINA**	TORC-03
ACTIVIDAD	Limpieza externa del equipo	**ID instructivo**	**PMP-MTORC-03-01**

	POR SEGURIDAD	**IMPLEMENTOS**
A	Utilice los elementos de protección personal	**E.P.P.**
	Overol	
	Guantes de poliester nitrilo / Guantes carnaza	
	Casco/ Cofia	
	Botas de seguridad	
	Protectores auditivos	
	Monogafas de seguridad	
B	Desenergice el equipo del breaker principal o de la fuente de alimentación energía del equipo.	**Caja de herramientas**
C	Esperar un tiempo prudente para que aquellos elementos electrónicos que, su función es acumular energía eléctrica, puedan descargarse y no generar problemas.	
D	Acordone el area de trabajo	

	EN EL EQUIPO	**IMPLEMENTOS**
1	Diríjase a la parte frontal de la maquina	**Caja de herramientas**
2	Limpie la parte externa de la maquina	
3	Diríjase a la parte posterior de la maquina	
4	Limpie la parte externa de la maquina	
5	Verifique que el motor del compresor y la cabeza de fuerza no presente suciedad	
6	Diríjase a una conexión de aire comprimido. Use el compresor No.1	
7	Suelte el acople rápido y conecte la manguera neumática	
8	Sopletear con aire comprimido toda la maquina	

	PRUEBAS	**IMPLEMENTOS**
I	Realice una inspección visual de los elementos intervenidos para verificar su integridad e instalación	**Caja de herramientas**
II	Revisé el correcto ajuste entre los elementos móviles de la maquina	
III	Energice el equipo	
IV	Encienda el equipo	
V	Realice pruebas para comprobar la funcionalidad de los componentes intervenidos ó los componentes que se sustituyeron	
VI	Retire el acordonamiento	
VII	Si utilizo aire comprimido, retire la manguera	

M. PMP-MTORC-03-02

	PROCEDIMIENTO DE INTERVENCIÓN	**Cod. Formato**	PM-005
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO	TORNO CONVENCIONAL No. 3	**CÓDIGO MAQUINA**	TORC-03
ACTIVIDAD	Lubricación de la máquina	**ID instructivo**	**PMP-MTORC-03-02**

	POR SEGURIDAD	**IMPLEMENTOS**
A	Utilice los elementos de protección personal	**E.P.P.**
	Overol	
	Guantes de poliester nitrilo / Guantes carnaza	
	Casco/ Cofia	
	Botas de seguridad	
	Protectores auditivos	
	Monogafas de seguridad	
B	Desenergice el equipo del breaker principal o de la fuente de alimentación energía del equipo.	**Caja de herramientas**
C	Esperar un tiempo prudente para que aquellos elementos electrónicos que, su función es acumular energía eléctrica, puedan descargarse y no generar problemas.	
D	Acordone el area de trabajo	

	EN EL EQUIPO	**IMPLEMENTOS**
1	Diríjase a la parte frontal de la máquina	**Caja de herramientas**
2	Ubique el tornillo para retirar la tapa del reservorio	
3	Retire la tapa del reservorio de aceite	
4	Vierta el aceite hidraúlico ISO 68 hasta que llegue al punto de referencia con base en la mirilla	
5	Limpie la tapa del reservorio de aceite	
6	Inserte la tapa del reservorio de aceite	

	PRUEBAS	**IMPLEMENTOS**
I	Realice una inspección visual de los elementos intervenidos para verificar su integridad e instalación	**Caja de herramientas**
II	Revisé el correcto ajuste entre los elementos móviles de la maquina	
III	Energice el equipo	
IV	Encienda el equipo	
V	Realice pruebas para comprobar la funcionalidad de los componentes intervenidos ó los componentes que se sustituyeron	
VI	Retire el acordonamiento	
VII	Si utilizo aire comprimido, retire la manguera	

N. PMP-MTORC-03-03

	PROCEDIMIENTO DE INTERVENCIÓN	**Cod. Formato**	PM-005
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO	TORNO CONVENCIONAL No. 3	**CÓDIGO MAQUINA**	TORC-03
ACTIVIDAD	Lubricación del tornillo sin fin	**ID instructivo**	**PMP-MTORC-03-03**

	POR SEGURIDAD	**IMPLEMENTOS**
A	Utilice los elementos de protección personal	**E.P.P.**
	Overol	
	Guantes de poliester nitrilo / Guantes carnaza	
	Casco/ Cofia	
	Botas de seguridad	
	Protectores auditivos	
	Monogafas de seguridad	
B	Desenergice el equipo del breaker principal o de la fuente de alimentación energía del equipo.	**Caja de herramientas**
C	Esperar un tiempo prudente para que aquellos elementos electrónicos que, su función es acumular energía eléctrica, puedan descargarse y no generar problemas.	
D	Acordone el area de trabajo	

	EN EL EQUIPO	**IMPLEMENTOS**
1	Diríjase a la parte frontal de la maquina	**Caja de herramientas**
2	Ubique el tornillo sin fin del torno	
3	Con ayuda de un recipiente que contenga aceite hidraúlico ISO 68	
4	Humedesca una brocha de 3"	
5	Pase suavemente la brocha sobre todo el tornillo sin fin del torno	
6	Mueva el carro tranversal de la maquina de derecha a izquierda varias veces	
7	Limpie el derrame de aceite que se genera al realizar los movimientos	

	PRUEBAS	**IMPLEMENTOS**
I	Realice una inspección visual de los elementos intervenidos para verificar su integridad e instalación	**Caja de herramientas**
II	Revisé el correcto ajuste entre los elementos móviles de la maquina	
III	Energice el equipo	
IV	Encienda el equipo	
V	Realice pruebas para comprobar la funcionalidad de los componentes intervenidos ó los componentes que se sustituyeron	
VI	Retire el acordonamiento	
VII	Si utilizo aire comprimido, retire la manguera	

O. PMP-MTORC-03-04

	PROCEDIMIENTO DE INTERVENCIÓN	Cod. Formato	PM-005
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO	TORNO CONVENCIONAL No. 3	CÓDIGO MAQUINA	TORC-03
ACTIVIDAD	Inspección visual de las correas de transmisión	ID instructivo	PMP-MTORC-03-04

	POR SEGURIDAD	IMPLEMENTOS
A	Utilice los elementos de protección personal	E.P.P.
	Overol	
	Guantes de poliester nitrilo / Guantes carnaza	
	Casco/ Cofia	
	Botas de seguridad	
	Protectores auditivos	
	Monogafas de seguridad	
B	Desenergice el equipo del breaker principal o de la fuente de alimentación energía del equipo.	Caja de herramientas
C	Esperar un tiempo prudente para que aquellos elementos electrónicos que, su función es acumular energía eléctrica, puedan descargarse y no generar problemas.	
D	Acordone el area de trabajo	

	EN EL EQUIPO	IMPLEMENTOS
1	Diríjase a la parte posterior de la maquina	Caja de herramientas
2	Ubique los tornillos de sujeción de la guarda de las correas de transmisión	
3	Retire los tornillos	
4	Retire la guarda de lsa correas de transmisión	
5	Inspeccione el estado de las correas de trasmisión. Es importante tener en cuenta que estas correas no este deshilachada, cuarteada o con una tensión fuera de normal.	
6	Limpie las correas, la guarda de las correas de transmisión y las zonas con evidencia de suciedad	
7	Posicione la guarda de las correas de transmisión	
8	Inserte y sujete los tornillos de la guardas de la correas de transmisión	

	PRUEBAS	IMPLEMENTOS
I	Realice una inspección visual de los elementos intervenidos para verificar su integridad e instalación	Caja de herramientas
II	Revisé el correcto ajuste entre los elementos móviles de la maquina	
III	Energice el equipo	
IV	Encienda el equipo	
V	Realice pruebas para comprobar la funcionalidad de los componentes intervenidos ó los componentes que se sustituyeron	
VI	Retire el acordonamiento	
VII	Si utilizo aire comprimido, retire la manguera	

P. HDV TORC-04

	HOJA DE VIDA	**Cod. Formato**	PM-002
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO	TORNO CONVENCIONAL No. 4			**CÓDIGO MAQUINA**	TORC-04
MARCA	COLCHESTER	**MODELO**	2009	**FECHA DE ADQUISICIÓN**	13/08/2010
LUGAR DE ORIGEN	INGLATERRA	**NOMBRE DEL PROVEEDOR**		- - -	



DESCRIPCIÓN GENERAL

El torno convencional No. 4, es una máquina convencional que permite llevar a cabo el proceso de mecanizado por arranque de viruta en piezas cilíndricas, helicoidales y cónicas. Su uso al interior de la compañía consiste en conformar piezas según sea necesario, es muy usado para rectificar superficies internas y externas en piezas que salen del proceso de fundición o piezas que se tuvieron que reconstruir por medio de soldadura. Este torno solo puede mecanizar piezas cuyo diámetro no supere 600 mm de diámetro.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	TIEMPO DE DURACIÓN (Min)	COMO SE REALIZA	QUIEN LO REALIZA
Limpieza externa del equipo	7 D	20	PMP-MTO RC-04-01	PE
Lubricación de la máquina	2 M	120	PMP-MTO RC-04-02	PE
Lubricación de tornillo sin fin	2 M	60	PMP-MTO RC-04-03	PE
Inspección visual de la correas de transmisión	7 D	5	PMP-MTO RC-04-04	PE

MATENIMIENTOS CORRECTIVOS

CARACTERISTICA DE LA FALLA	POSIBLE CAUSA	COMO SE CORRIGE	QUIEN LO CORRIGE	OBSERVACIONES
Husillo no gira	Daño de la correa de transmisión	Cambio de la correa de transmisión	PE	Se recomienda validar el estado de las correas de transmisión, y de ser necesarias, cambiarlas.

GARANTÍA	**FECHA INICIO**	13/08/2010	**Realizado por**	Dto de mantenimiento
	FECHA FIN	13/08/2011	**Aprobado por**	Gerencia

Q. PMP-MTORC-04-01

	PROCEDIMIENTO DE INTERVENCIÓN	Cod. Formato	PM-005
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO	TORNO CONVENCIONAL No. 4	CÓDIGO MAQUINA	TORC-04
ACTIVIDAD	Limpieza externa del equipo	ID instructivo	PMP-MTORC-04-01

	POR SEGURIDAD	IMPLEMENTOS
A	Utilice los elementos de protección personal	E.P.P.
	Overol	
	Guantes de poliester nitrilo / Guantes carnaza	
	Casco/ Cofia	
	Botas de seguridad	
	Protectores auditivos	
	Monogafas de seguridad	
B	Desenergice el equipo del breaker principal o de la fuente de alimentación energía del equipo.	Caja de herramientas
C	Esperar un tiempo prudente para que aquellos elementos electrónicos que, su función es acumular energía eléctrica, puedan descargarse y no generar problemas.	
D	Acordone el area de trabajo	

	EN EL EQUIPO	IMPLEMENTOS
1	Diríjase a la parte frontal de la maquina	Caja de herramientas
2	Limpie la parte externa de la maquina	
3	Diríjase a la parte posterior de la maquina	
4	Limpie la parte externa de la maquina	
5	Verifique que el motor del compresor y la cabeza de fuerza no presente suciedad	
6	Diríjase a una conexión de aire comprimido. Use el compresor No.1	
7	Suelte el acople rápido y conecte la manguera neumática	
8	Sopletear con aire comprimido toda la maquina	

	PRUEBAS	IMPLEMENTOS
I	Realice una inspección visual de los elementos intervenidos para verificar su integridad e instalación	Caja de herramientas
II	Revisé el correcto ajuste entre los elementos móviles de la maquina	
III	Energice el equipo	
IV	Encienda el equipo	
V	Realice pruebas para comprobar la funcionalidad de los componentes intervenidos ó los componentes que se sustituyeron	
VI	Retire el acordonamiento	
VII	Si utilizo aire comprimido, retire la manguera	

R. PMP-MTORC-04-02

	PROCEDIMIENTO DE INTERVENCIÓN	Cod. Formato	PM-005
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO	TORNO CONVENCIONAL No. 4	CÓDIGO MAQUINA	TORC-04
ACTIVIDAD	Lubricación de la máquina	ID instructivo	PMP-MTORC-04-02

	POR SEGURIDAD	IMPLEMENTOS
A	Utilice los elementos de protección personal	E.P.P.
	Overol	
	Guantes de poliester nitrilo / Guantes carnaza	
	Casco/ Cofia	
	Botas de seguridad	
	Protectores auditivos	
	Monogafas de seguridad	
B	Desenergice el equipo del breaker principal o de la fuente de alimentación energía del equipo.	Caja de herramientas
C	Esperar un tiempo prudente para que aquellos elementos electrónicos que, su función es acumular energía eléctrica, puedan descargarse y no generar problemas.	
D	Acordone el area de trabajo	

	EN EL EQUIPO	IMPLEMENTOS
1	Diríjase a la parte frontal de la máquina	Caja de herramientas
2	Ubique el tornillo para retirar la tapa del reservorio	
3	Retire la tapa del reservorio de aceite	
4	Vierta el aceite hidraúlico ISO 68 hasta que llegue al punto de referencia con base en la mirilla	
5	Limpie la tapa del reservorio de aceite	
6	Inserte la tapa del reservorio de aceite	

	PRUEBAS	IMPLEMENTOS
I	Realice una inspección visual de los elementos intervenidos para verificar su integridad e instalación	Caja de herramientas
II	Revisé el correcto ajuste entre los elementos móviles de la maquina	
III	Energice el equipo	
IV	Encienda el equipo	
V	Realice pruebas para comprobar la funcionalidad de los componentes intervenidos ó los componentes que se sustituyeron	
VI	Retire el acordonamiento	
VII	Si utilizo aire comprimido, retire la manguera	

S. PMP-MTORC-04-03

	PROCEDIMIENTO DE INTERVENCIÓN	**Cod. Formato**	PM-005
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO	TORNO CONVENCIONAL No. 4	**CÓDIGO MAQUINA**	TORC-04
ACTIVIDAD	Lubricación del tornillo sin fin	**ID instructivo**	**PMP-MTORC-04-03**

	POR SEGURIDAD	**IMPLEMENTOS**
A	Utilice los elementos de protección personal	**E.P.P.**
	Overol	
	Guantes de poliester nitrilo / Guantes carnaza	
	Casco/ Cofia	
	Botas de seguridad	
	Protectores auditivos	
	Monogafas de seguridad	
B	Desenergice el equipo del breaker principal o de la fuente de alimentación energía del equipo.	**Caja de herramientas**
C	Esperar un tiempo prudente para que aquellos elementos electrónicos que, su función es acumular energía eléctrica, puedan descargarse y no generar problemas.	
D	Acordone el area de trabajo	

	EN EL EQUIPO	**IMPLEMENTOS**
1	Diríjase a la parte frontal de la maquina	**Caja de herramientas**
2	Ubique el tornillo sin fin del torno	
3	Con ayuda de un recipiente que contenga aceite hidraúlico ISO 68	
4	Humedesca una brocha de 3"	
5	Pase suavemente la brocha sobre todo el tornillo sin fin del torno	
6	Mueva el carro tranversal de la maquina de derecha a izquierda varias veces	
7	Limpie el derrame de aceite que se genera al realizar los movimientos	

	PRUEBAS	**IMPLEMENTOS**
I	Realice una inspección visual de los elementos intervenidos para verificar su integridad e instalación	**Caja de herramientas**
II	Revisé el correcto ajuste entre los elementos móviles de la maquina	
III	Energice el equipo	
IV	Encienda el equipo	
V	Realice pruebas para comprobar la funcionalidad de los componentes intervenidos ó los componentes que se sustituyeron	
VI	Retire el acordonamiento	
VII	Si utilizo aire comprimido, retire la manguera	

T. PMP-MTORC-04-04

	PROCEDIMIENTO DE INTERVENCIÓN	Cod. Formato	PM-005
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO	TORNO CONVENCIONAL No. 4	CÓDIGO MAQUINA	TORC-04
ACTIVIDAD	Inspección visual de las correas de transmisión	ID instructivo	PMP-MTORC-04-04

	POR SEGURIDAD	IMPLEMENTOS
A	Utilice los elementos de protección personal	E.P.P.
	Overol	
	Guantes de poliester nitrilo / Guantes carnaza	
	Casco/ Cofia	
	Botas de seguridad	
	Protectores auditivos	
	Monogafas de seguridad	
B	Desenergice el equipo del breaker principal o de la fuente de alimentación energía del equipo.	Caja de herramientas
C	Esperar un tiempo prudente para que aquellos elementos electrónicos que, su función es acumular energía eléctrica, puedan descargarse y no generar problemas.	
D	Acordone el area de trabajo	

	EN EL EQUIPO	IMPLEMENTOS
1	Diríjase a la parte posterior de la maquina	Caja de herramientas
2	Ubique los tornillos de sujeción de la guarda de las correas de transmisión	
3	Retire los tornillos	
4	Retire la guarda de lsa correas de transmisión	
5	Inspeccione el estado de las correas de trasmisión. Es importante tener en cuenta que estas correas no este deshilachada, cuarteada o con una tensión fuera de normal.	
6	Limpie las correas, la guarda de las correas de transmisión y las zonas con evidencia de suciedad	
7	Posicione la guarda de las correas de transmisión	
8	Inserte y sujete los tornillos de la guardas de la correas de transmisión	

	PRUEBAS	IMPLEMENTOS
I	Realice una inspección visual de los elementos intervenidos para verificar su integridad e instalación	Caja de herramientas
II	Revisé el correcto ajuste entre los elementos móviles de la maquina	
III	Energice el equipo	
IV	Encienda el equipo	
V	Realice pruebas para comprobar la funcionalidad de los componentes intervenidos ó los componentes que se sustituyeron	
VI	Retire el acordonamiento	
VII	Si utilizo aire comprimido, retire la manguera	

U. HDV TORC-05

	HOJA DE VIDA	**Cod. Formato**	PM-002
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO	TORNO CONVENCIONAL No. 5			**CÓDIGO MAQUINA**	TORC-05
MARCA	ANSELMI	**MODELO**	2011	**FECHA DE ADQUISICIÓN**	13/08/2016
LUGAR DE ORIGEN	ITALIA	**NOMBRE DEL PROVEEDOR**		- - -	



DESCRIPCIÓN GENERAL

El torno convencional No. 5, es una máquina convencional que permite llevar a cabo el proceso de mecanizado por arranque de viruta en piezas cilíndricas, helicoidales y cónicas. Su uso al interior de la compañía consiste en conformar piezas según sea necesario, es muy usado para rectificar superficies internas y externas en piezas que salen del proceso de fundición o piezas que se tuvieron que reconstruir por medio de soldadura. Este torno solo puede mecanizar piezas cuyo diámetro no supere 1300 mm de diámetro.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	TIEMPO DE DURACIÓN (Min)	COMO SE REALIZA	QUIEN LO REALIZA
Limpieza externa del equipo	7 D	20	PMP-MTO RC-05-01	PE
Lubricación de la máquina	2 M	120	PMP-MTO RC-05-02	PE
Lubricación de tornillo sin fin	2 M	60	PMP-MTO RC-05-03	PE
Inspección visual de la correas de transmisión	7 D	5	PMP-MTO RC-05-04	PE

MATENIMIENTOS CORRECTIVOS

CARACTERISTICA DE LA FALLA	POSIBLE CAUSA	COMO SE CORRIGE	QUIEN LO CORRIGE	OBSERVACIONES
Husillo no gira	Daño de la correa de transmisión	Cambio de la correa de transmisión	PE	Se recomienda validar el estado de las correas de transmisión, y de ser necesarias, cambiarlas.

GARANTÍA	**FECHA INICIO**	13/08/2016	**Realizado por**	Dto de mantenimiento
	FECHA FIN	13/08/2017	**Aprobado por**	Gerencia

V. PMP-MTORC-05-01

	PROCEDIMIENTO DE INTERVENCIÓN	**Cod. Formato**	PM-005
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO	TORNO CONVENCIONAL No. 5	**CÓDIGO MAQUINA**	TORC-05
ACTIVIDAD	Limpieza externa del equipo	**ID instructivo**	**PMP-MTORC-05-01**

	POR SEGURIDAD	**IMPLEMENTOS**
A	Utilice los elementos de protección personal	**E.P.P.**
	Overol	
	Guantes de poliester nitrilo / Guantes carnaza	
	Casco/ Cofia	
	Botas de seguridad	
	Protectores auditivos	
	Monogafas de seguridad	
B	Desenergice el equipo del breaker principal o de la fuente de alimentación energía del equipo.	**Caja de herramientas**
C	Esperar un tiempo prudente para que aquellos elementos electrónicos que, su función es acumular energía eléctrica, puedan descargarse y no generar problemas.	
D	Acordone el area de trabajo	

	EN EL EQUIPO	**IMPLEMENTOS**
1	Diríjase a la parte frontal de la maquina	**Caja de herramientas**
2	Limpie la parte externa de la maquina	
3	Diríjase a la parte posterior de la maquina	
4	Limpie la parte externa de la maquina	
5	Verifique que el motor del compresor y la cabeza de fuerza no presente suciedad	
6	Diríjase a una conexión de aire comprimido. Use el compresor No.1	
7	Suelte el acople rápido y conecte la manguera neumática	
8	Sopletear con aire comprimido toda la maquina	

	PRUEBAS	**IMPLEMENTOS**
I	Realice una inspección visual de los elementos intervenidos para verificar su integridad e instalación	**Caja de herramientas**
II	Revisé el correcto ajuste entre los elementos móviles de la maquina	
III	Energice el equipo	
IV	Encienda el equipo	
V	Realice pruebas para comprobar la funcionalidad de los componentes intervenidos ó los componentes que se sustituyeron	
VI	Retire el acordonamiento	
VII	Si utilizo aire comprimido, retire la manguera	

W. PMP-MTORC-05-02

	PROCEDIMIENTO DE INTERVENCIÓN	**Cod. Formato**	PM-005
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO	TORNO CONVENCIONAL No. 5	**CÓDIGO MAQUINA**	TORC-05
ACTIVIDAD	Lubricación de la máquina	**ID instructivo**	**PMP-MTORC-05-02**

	POR SEGURIDAD	**IMPLEMENTOS**
A	Utilice los elementos de protección personal	**E.P.P.**
	Overol	
	Guantes de poliester nitrilo / Guantes carnaza	
	Casco/ Cofia	
	Botas de seguridad	
	Protectores auditivos	
	Monogafas de seguridad	
B	Desenergice el equipo del breaker principal o de la fuente de alimentación energía del equipo.	**Caja de herramientas**
C	Esperar un tiempo prudente para que aquellos elementos electrónicos que, su función es acumular energía eléctrica, puedan descargarse y no generar problemas.	
D	Acordone el area de trabajo	

	EN EL EQUIPO	**IMPLEMENTOS**
1	Diríjase a la parte frontal de la máquina	**Caja de herramientas**
2	Ubique el tornillo para retirar la tapa del reservorio	
3	Retire la tapa del reservorio de aceite	
4	Vierta el aceite hidraúlico ISO 68 hasta que llegue al punto de referencia con base en la mirilla	
5	Limpie la tapa del reservorio de aceite	
6	Inserte la tapa del reservorio de aceite	

	PRUEBAS	**IMPLEMENTOS**
I	Realice una inspección visual de los elementos intervenidos para verificar su integridad e instalación	**Caja de herramientas**
II	Revisé el correcto ajuste entre los elementos móviles de la maquina	
III	Energice el equipo	
IV	Encienda el equipo	
V	Realice pruebas para comprobar la funcionalidad de los componentes intervenidos ó los componentes que se sustituyeron	
VI	Retire el acordonamiento	
VII	Si utilizo aire comprimido, retire la manguera	

X. PMP-MTORC-05-03

	PROCEDIMIENTO DE INTERVENCIÓN	**Cod. Formato**	PM-005
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO	TORNO CONVENCIONAL No. 5	**CÓDIGO MAQUINA**	TORC-05
ACTIVIDAD	Lubricación del tornillo sin fin	**ID instructivo**	**PMP-MTORC-05-03**

	POR SEGURIDAD	**IMPLEMENTOS**
A	Utilice los elementos de protección personal	**E.P.P.**
	Overol	
	Guantes de poliester nitrilo / Guantes carnaza	
	Casco/ Cofia	
	Botas de seguridad	
	Protectores auditivos	
	Monogafas de seguridad	
B	Desenergice el equipo del breaker principal o de la fuente de alimentación energía del equipo.	**Caja de herramientas**
C	Esperar un tiempo prudente para que aquellos elementos electrónicos que, su función es acumular energía eléctrica, puedan descargarse y no generar problemas.	
D	Acordone el area de trabajo	

	EN EL EQUIPO	**IMPLEMENTOS**
1	Diríjase a la parte frontal de la maquina	**Caja de herramientas**
2	Ubique el tornillo sin fin del torno	
3	Con ayuda de un recipiente que contenga aceite hidraúlico ISO 68	
4	Humedesca una brocha de 3"	
5	Pase suavemente la brocha sobre todo el tornillo sin fin del torno	
6	Mueva el carro tranversal de la maquina de derecha a izquierda varias veces	
7	Limpie el derrame de aceite que se genera al realizar los movimientos	

	PRUEBAS	**IMPLEMENTOS**
I	Realice una inspección visual de los elementos intervenidos para verificar su integridad e instalación	**Caja de herramientas**
II	Revisé el correcto ajuste entre los elementos móviles de la maquina	
III	Energice el equipo	
IV	Encienda el equipo	
V	Realice pruebas para comprobar la funcionalidad de los componentes intervenidos ó los componentes que se sustituyeron	
VI	Retire el acordonamiento	
VII	Si utilizo aire comprimido, retire la manguera	

Y. PMP-MTORC-05-04

	PROCEDIMIENTO DE INTERVENCIÓN	**Cod. Formato**	PM-005
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO	TORNO CONVENCIONAL No. 5	**CÓDIGO MAQUINA**	TORC-05
ACTIVIDAD	Inspección visual de las correas de transmisión	**ID instructivo**	**PMP-MTORC-05-04**

	POR SEGURIDAD	**IMPLEMENTOS**
A	Utilice los elementos de protección personal	**E.P.P.**
	Overol	
	Guantes de poliester nitrilo / Guantes carnaza	
	Casco/ Cofia	
	Botas de seguridad	
	Protectores auditivos	
	Monogafas de seguridad	
B	Desenergice el equipo del breaker principal o de la fuente de alimentación energía del equipo.	**Caja de herramientas**
C	Esperar un tiempo prudente para que aquellos elementos electrónicos que, su función es acumular energía eléctrica, puedan descargarse y no generar problemas.	
D	Acordone el area de trabajo	

	EN EL EQUIPO	**IMPLEMENTOS**
1	Diríjase a la parte posterior de la maquina	**Caja de herramientas**
2	Ubique los tornillos de sujeción de la guarda de las correas de transmisión	
3	Retire los tornillos	
4	Retire la guarda de lsa correas de transmisión	
5	Inspeccione el estado de las correas de trasmisión. Es importante tener en cuenta que estas correas no este deshilachada, cuarteada o con una tensión fuera de normal.	
6	Limpie las correas, la guarda de las correas de transmisión y las zonas con evidencia de suciedad	
7	Posicione la guarda de las correas de transmisión	
8	Inserte y sujete los tornillos de la guardas de la correas de transmisión	

	PRUEBAS	**IMPLEMENTOS**
I	Realice una inspección visual de los elementos intervenidos para verificar su integridad e instalación	**Caja de herramientas**
II	Revisé el correcto ajuste entre los elementos móviles de la maquina	
III	Energice el equipo	
IV	Encienda el equipo	
V	Realice pruebas para comprobar la funcionalidad de los componentes intervenidos ó los componentes que se sustituyeron	
VI	Retire el acordonamiento	
VII	Si utilizo aire comprimido, retire la manguera	

Z. HDV FREC-01

	HOJA DE VIDA	**Cod. Formato**	PM-002
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO	FRESADORA CONVENCIONAL No. 1			**CÓDIGO MAQUINA**	FREC-01
MARCA	MILKO	**MODELO**	1998	**FECHA DE ADQUISICIÓN**	13/08/2007
LUGAR DE ORIGEN	ESPAÑA	**NOMBRE DEL PROVEEDOR**		- -	



DESCRIPCIÓN GENERAL

La Fresadora Convencional No.1 es una máquina tradicional que, mediante un proceso de arranque de viruta, permite dar forma y geometría a través de una herramienta motorizada. Su uso principal se destina a rectificar superficies planas y cilindros internos, así como en la fabricación de engranajes rectos o helicoidales, entre otras aplicaciones. Esta máquina es capaz de mecanizar una amplia variedad de materiales, incluyendo acero, aleaciones y algunos polímeros como el Nylon y el Empak.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	TIEMPO DE DURACIÓN (Min)	COMO SE REALIZA	QUIEN LO REALIZA
Limpieza externa del equipo	7 D	10	PMP-MFREC-01-01	PE
Lubricacion de la corredera vertical	7 D	5	PMP-MFREC-01-02	PE
Inspección visual y funcional del cono morse	7 D	2	PMP-MTAL-01-03	PE

PLAN DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO

CARACTERISTICA DE LA FALLA	POSIBLE CAUSA	COMO SE CORRIGE	QUIEN LO CORRIGE	OBSERVACIONES
Desgaste del cono morse	Mala sujeción del cono morse	PMC-MTAL-01-01	PE	

GARANTÍA	**FECHA INICIO**	13/08/2007	**Realizado por**	Dto de mantenimiento
	FECHA FIN	13/08/2008	**Aprobado por**	Gerencia

AA. PMP-MFREC-01-01

	PROCEDIMIENTO DE INTERVENCIÓN	**Cod. Formato**	PM-005
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO	FRESADORA CONVENCIONAL No. 1	**CÓDIGO MAQUINA**	FREC-01
ACTIVIDAD	Limpieza externa del equipo	**ID instructivo**	**PMP-MFREC-01-01**

	POR SEGURIDAD	**IMPLEMENTOS**
A	Utilice los elementos de protección personal	**E.P.P.**
	Overol	
	Guantes de poliester nitrilo / Guantes carnaza	
	Casco/ Cofia	
	Botas de seguridad	
	Protectores auditivos	
	Monogafas de seguridad	
B	Desenergice el equipo del breaker principal o de la fuente de alimentación energía del equipo.	**Caja de herramientas**
C	Esperar un tiempo prudente para que aquellos elementos electrónicos que, su función es acumular energía eléctrica, puedan descargarse y no generar problemas.	
D	Acordone el area de trabajo	

	EN EL EQUIPO	**IMPLEMENTOS**
1	Diríjase a la parte frontal de la fresadora	**Caja de herramientas**
2	Limpie la parte externa de la maquina	
3	Diríjase a la parte posterior de la maquina	
4	Limpie la parte externa de la maquina	
5	Verifique que la mesa de trabajo no presente suciedad	
6	Diríjase a una conexión de aire comprimido	
7	Suelte el acople rápido y conecte la manguera neumática	
8	Sopletear con aire comprimido toda la maquina	

	PRUEBAS	**IMPLEMENTOS**
I	Realice una inspección visual de los elementos intervenidos para verificar su integridad e instalación	**Caja de herramientas**
II	Revisé el correcto ajuste entre los elementos móviles de la maquina	
III	Energice el equipo	
IV	Encienda el equipo	
V	Realice pruebas para comprobar la funcionalidad de los componentes intervenidos ó los componentes que se sustituyeron	
VI	Retire el acordonamiento	
VII	Si utilizo aire comprimido, retire la manguera	

BB. PMP-MFREC-01-02

	PROCEDIMIENTO DE INTERVENCIÓN	**Cod. Formato**	PM-005
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO	FRESADORA CONVENCIONAL No. 1	**CÓDIGO MAQUINA**	FREC-01
ACTIVIDAD	Lubricacion de la corredera vertical	**ID instructivo**	**PMP-MFREC-01-02**

	POR SEGURIDAD	**IMPLEMENTOS**
A	Utilice los elementos de protección personal	**E.P.P.**
	Overol	
	Guantes de poliester nitrilo / Guantes carnaza	
	Casco/ Cofia	
	Botas de seguridad	
	Protectores auditivos	
	Monogafas de seguridad	
B	Desenergice el equipo del breaker principal o de la fuente de alimentación energía del equipo.	**Caja de herramientas**
C	Esperar un tiempo prudente para que aquellos elementos electrónicos que, su función es acumular energía eléctrica, puedan descargarse y no generar problemas.	
D	Acordone el area de trabajo	

	EN EL EQUIPO	**IMPLEMENTOS**
1	Diríjase a la parte frontal de la fresadora	**Caja de herramientas**
2	Ubique la corredera vertical de la fresadora	
3	Limpie las zonas con evidencia de suciedad	
4	Lubrique toda la corredera	
5	Ubique manivela inferior (manivela de la mesa de trabajo)	
6	Suba y baje la mesa de trabajo tres veces	
7	Limpie el exceso de aceite	

	PRUEBAS	**IMPLEMENTOS**
I	Realice una inspección visual de los elementos intervenidos para verificar su integridad e instalación	**Caja de herramientas**
II	Revisé el correcto ajuste entre los elementos móviles de la maquina	
III	Energice el equipo	
IV	Encienda el equipo	
V	Realice pruebas para comprobar la funcionalidad de los componentes intervenidos ó los componentes que se sustituyeron	
VI	Retire el acordonamiento	
VII	Si utilizo aire comprimido, retire la manguera	

CC. PMP-MFREC-01-03

	PROCEDIMIENTO DE INTERVENCIÓN	Cod. Formato	PM-005
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO	FRESADORA CONVENCIONAL No. 1	CÓDIGO MAQUINA	FREC-01
ACTIVIDAD	Inspección visual y funcional del cono morse	ID instructivo	PMP-MFREC-01-03

	POR SEGURIDAD	IMPLEMENTOS
A	Utilice los elementos de protección personal	E.P.P.
	Overol	
	Guantes de poliester nitrilo / Guantes carnaza	
	Casco/ Cofia	
	Botas de seguridad	
	Protectores auditivos	
	Monogafas de seguridad	
B	Desenergice el equipo del breaker principal o de la fuente de alimentación energía del equipo.	Caja de herramientas
C	Esperar un tiempo prudente para que aquellos elementos electrónicos que, su función es acumular energía eléctrica, puedan descargarse y no generar problemas.	
D	Acordone el area de trabajo	

	EN EL EQUIPO	IMPLEMENTOS
1	Diríjase a la parte frontal de la fresadora	Caja de herramientas
2	Ubique el cono morse	
3	Ubique la ranura lateral	
4	Inserte una cuña extractora en la ranura	
5	Sujete el cono morse con una mano	
6	Con la mano libre y con ayuda de un objeto contundente golpee la cuña extractora hasta que el cono morse caiga	
7	Posicione el cono morse en la mesa de trabajo	
8	Verifique que la parte interna y externa del cono morse no presenten abolladuras	
9	Posicione el cono morse debajo del husillo tomando como referencia el mismo eje axial	
10	Inserte el cono morse	
11	Verifique que la cara plana del cono morse coincida con la cara plana del husillo	
12	Empuje el cono morse hacia arriba	
13	Verifique que el cono morse haya quedado bien sujeto	

	PRUEBAS	IMPLEMENTOS
I	Realice una inspección visual de los elementos intervenidos para verificar su integridad e instalación	Caja de herramientas
II	Revisé el correcto ajuste entre los elementos móviles de la maquina	
III	Energice el equipo	
IV	Encienda el equipo	
V	Realice pruebas para comprobar la funcionalidad de los componentes intervenidos ó los componentes que se sustituyeron	
VI	Retire el acordonamiento	
VII	Si utilizo aire comprimido, retire la manguera	

DD. PMC-MFREC-01-01

	PROCEDIMIENTO DE INTERVENCIÓN	Cod. Formato	PM-005
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO	FRESADORA CONVENCIONAL No. 1	CÓDIGO MAQUINA	FREC-01
ACTIVIDAD	Inspección visual y funcional del cono morse	ID instructivo	PMC-MFREC-01-01

	POR SEGURIDAD	IMPLEMENTOS
A	Utilice los elementos de protección personal	E.P.P.
	Overol	
	Guantes de poliester nitrilo / Guantes carnaza	
	Casco/ Cofia	
	Botas de seguridad	
	Protectores auditivos	
	Monogafas de seguridad	
B	Desenergice el equipo del breaker principal o de la fuente de alimentación energía del equipo.	Caja de herramientas
C	Esperar un tiempo prudente para que aquellos elementos electrónicos que, su función es acumular energía eléctrica, puedan descargarse y no generar problemas.	
D	Acordone el area de trabajo	

	EN EL EQUIPO	IMPLEMENTOS
1	Diríjase a la parte frontal de la fresadora	Caja de herramientas
2	Ubique el cono morse	
3	Ubique la ranura lateral	
4	Inserte una cuña extractora en la ranura	
5	Sujete el cono morse con una mano	
6	Con la mano libre y con ayuda de un objeto contundente golpee la cuña extractora hasta que el cono morse caiga	
7	Posicione el cono morse en la mesa de trabajo	
8	Verifique que la parte interna y externa del cono morse no presenten abolladuras	
9	Posicione el cono morse debajo del husillo tomando como referencia el mismo eje axial	
10	Inserte el cono morse	
11	Verifique que la cara plana del cono morse coincida con la cara plana del husillo	
12	Empuje el cono morse hacia arriba	
13	Verifique que el cono morse haya quedado bien sujeto	

	PRUEBAS	IMPLEMENTOS
I	Realice una inspección visual de los elementos intervenidos para verificar su integridad e instalación	Caja de herramientas
II	Revisé el correcto ajuste entre los elementos móviles de la maquina	
III	Energice el equipo	
IV	Encienda el equipo	
V	Realice pruebas para comprobar la funcionalidad de los componentes intervenidos ó los componentes que se sustituyeron	
VI	Retire el acordonamiento	
VII	Si utilizo aire comprimido, retire la manguera	

EE. HDV CEPM-01

	HOJA DE VIDA	**Cod. Formato**	PM-002
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO	CEPILLO MANUAL No. 1			**CÓDIGO MAQUINA**	CEPM-01
MARCA	PINONDO	**MODELO**	- -	**FECHA DE ADQUISICIÓN**	- -
LUGAR DE ORIGEN	ESPAÑA	**NOMBRE DEL PROVEEDOR**		***	



DESCRIPCIÓN GENERAL

El cepillo manual No.1, se utiliza para realizar chavetas gracias a su movimiento perpendicular a la pieza de trabajo. Además, puede ser empleado como alternativa en la fabricación de engranajes rectos cuando la fresadora está ocupada o se encuentra fuera de operación por alguna falla en su sistema.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	TIEMPO DE DURACIÓN (Min)	COMO SE REALIZA	QUIEN LO REALIZA
Limpieza externa del equipo	7 D	10	PMP-MCEPM-01-01	PE

GARANTÍA	**FECHA INICIO**	**	**Realizado por**	Dto de mantenimiento
	FECHA FIN	**	**Aprobado por**	Gerencia

FF. PMP-MCEPM-01-01

	PROCEDIMIENTO DE INTERVENCIÓN	**Cod. Formato**	PM-005
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO	CEPILLO MANUAL No. 1	**CÓDIGO MAQUINA**	CEPM-01
ACTIVIDAD	Limpieza externa del equipo	**ID instructivo**	**PMP-MCEPM-01-01**

	POR SEGURIDAD	**IMPLEMENTOS**
A	Utilice los elementos de protección personal	**E.P.P.**
	Overol	
	Guantes de poliester nitrilo / Guantes carnaza	
	Casco/ Cofia	
	Botas de seguridad	
	Protectores auditivos	
	Monogafas de seguridad	
B	Desenergice el equipo del breaker principal o de la fuente de alimentación energía del equipo.	**Caja de herramientas**
C	Esperar un tiempo prudente para que aquellos elementos electrónicos que, su función es acumular energía eléctrica, puedan descargarse y no generar problemas.	
D	Acordone el area de trabajo	

	EN EL EQUIPO	**IMPLEMENTOS**
1	Diríjase a la parte frontal de la máquina	**Caja de herramientas**
2	Limpie la parte externa de la maquina	
3	Diríjase a la parte posterior de la maquina	
4	Limpie la parte externa de la maquina	
5	Verifique que la matriz y el punzón no presenten evidencia de suciedad	
6	Diríjase a una conexión de aire comprimido	
7	Suelte el acople rápido y conecte la manguera neumática	
8	Sopletear con aire comprimido toda la maquina	

	PRUEBAS	**IMPLEMENTOS**
I	Realice una inspección visual de los elementos intervenidos para verificar su integridad e instalación	**Caja de herramientas**
II	Revisé el correcto ajuste entre los elementos móviles de la maquina	
III	Energice el equipo	
IV	Encienda el equipo	
V	Realice pruebas para comprobar la funcionalidad de los componentes intervenidos ó los componentes que se sustituyeron	
VI	Retire el acordonamiento	
VII	Si utilizo aire comprimido, retire la manguera	

GG. HDV HORI-01

	HOJA DE VIDA	**Cod. Formato**	PM-002
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO	HORNO DE INDUCCIÓN No. 1			**CÓDIGO MAQUINA**	HORI-01
MARCA	LUOYANG SHENNAI POWER	**MODELO**	2012	**FECHA DE ADQUISICIÓN**	- -
LUGAR DE ORIGEN	CHINA	**NOMBRE DEL PROVEEDOR**		***	



DESCRIPCIÓN GENERAL

El horno de inducción No.1, es un horno de 375 KVA, este es un tipo de horno eléctrico que utiliza la inducción eléctrica para generar calor en un medio conductor, como un metal contenido en un crisol. Este proceso se lleva a cabo mediante la aplicación de corriente eléctrica a bobinas magnéticas dispuestas alrededor del crisol. Adicional a ello, cuenta con un sistema de pivote controlado por medio de un motor, lo que permite realizar una fundición con más seguridad para el operador. Este horno puede llegar a temperaturas por encima de los 1100 °C.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	TIEMPO DE DURACIÓN (Min)	COMO SE REALIZA	QUIEN LO REALIZA
Limpieza externa del equipo	7 D	10	PMP-MHO RI-01-01	PE

GARANTÍA	**FECHA INICIO**	**	**Realizado por**	Dto de mantenimiento
	FECHA FIN	**	**Aprobado por**	Gerencia

HH. PMP-MHORI-01-01

	PROCEDIMIENTO DE INTERVENCIÓN	**Cod. Formato**	PM-005
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO	HONO DE INDUCCIÓN No. 1	**CÓDIGO MAQUINA**	HORI-01
ACTIVIDAD	Limpieza externa del equipo	**ID instructivo**	**PMP-MHORI-01-01**

	POR SEGURIDAD	**IMPLEMENTOS**
A	Utilice los elementos de protección personal	**E.P.P.**
	Overol	
	Guantes de poliester nitrilo / Guantes carnaza	
	Casco/ Cofia	
	Botas de seguridad	
	Protectores auditivos	
	Monogafas de seguridad	
B	Desenergice el equipo del breaker principal o de la fuente de alimentación energía del equipo.	**Caja de herramientas**
C	Esperar un tiempo prudente para que aquellos elementos electrónicos que, su función es acumular energía eléctrica, puedan descargarse y no generar problemas.	
D	Acordone el area de trabajo	

	EN EL EQUIPO	**IMPLEMENTOS**
1	Diríjase a la parte frontal de la máquina	**Caja de herramientas**
2	Limpie la parte externa de la maquina	
3	Diríjase a la parte posterior de la maquina	
4	Limpie la parte externa de la maquina	
5	Verifique que la matriz y el punzón no presenten evidencia de suciedad	
6	Diríjase a una conexión de aire comprimido	
7	Suelte el acople rápido y conecte la manguera neumática	
8	Sopletear con aire comprimido toda la maquina	

	PRUEBAS	**IMPLEMENTOS**
I	Realice una inspección visual de los elementos intervenidos para verificar su integridad e instalación	**Caja de herramientas**
II	Revisé el correcto ajuste entre los elementos móviles de la maquina	
III	Energice el equipo	
IV	Encienda el equipo	
V	Realice pruebas para comprobar la funcionalidad de los componentes intervenidos ó los componentes que se sustituyeron	
VI	Retire el acordonamiento	
VII	Si utilizo aire comprimido, retire la manguera	

II. HDV COM-01

	HOJA DE VIDA	Cod. Formato	PM-002
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO	COMPRESOR No. 1	CÓDIGO MAQUINA	COM-01

MARCA	VEDIAL	MODELO	2013	FECHA DE ADQUISICIÓN	13/08/2013

LUGAR DE ORIGEN	COLOMBIA	NOMBRE DEL PROVEEDOR	MANUFACTURAS INDUSTRIALES VEDIAL



DESCRIPCIÓN GENERAL

El compresor al interior de la compañía es usado para alimentar cada una de las líneas de aire presurizado del proceso, mecanizados, alistamiento de moldes, fundición, tratamientos térmicos, entre otros.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	TIEMPO DE DURACIÓN (Min)	COMO SE REALIZA	QUIEN LO REALIZA
Limpieza externa del equipo	7 D	20	PMP-MCOM-01-01	PE
Cambio de aceite	2 M	120	PMP-MCOM-01-02	PE
Lavado interno del motor	2 M	60	PMP-MCOM-01-03	PE
Inspección visual de la correa de transmisión	7 D	5	PMP-MCOM-01-04	PE

MATENIMIENTOS CORRECTIVOS

CARACTERISTICA DE LA FALLA	POSIBLE CAUSA	COMO SE CORRIGE	QUIEN LO CORRIGE	OBSERVACIONES
Motor no funciona	Daño en la cabeza de fuerza	Reparación de motor	PE	Se recomienda cambiar empaquetadura, rectificar cilindro, cambiar pistón, anillos, sellos de válvulas y validar holguras en todos los ajustes

GARANTÍA	FECHA INICIO	13/08/2013	Realizado por	Dto de mantenimiento
	FECHA FIN	13/08/2014	Aprobado por	Gerencia

JJ. PMP-MCOM-01-01

	PROCEDIMIENTO DE INTERVENCIÓN	Cod. Formato	PM-005
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO	COMPRESOR No. 1	CÓDIGO MAQUINA	COM-01
ACTIVIDAD	Limpieza externa del equipo	ID instructivo	PMP-MCOM-01-01

	POR SEGURIDAD	IMPLEMENTOS
A	Utilice los elementos de protección personal	E.P.P.
	Overol	
	Guantes de poliester nitrilo / Guantes carnaza	
	Casco/ Cofia	
	Botas de seguridad	
	Protectores auditivos	
	Monogafas de seguridad	
B	Desenergice el equipo del breaker principal o de la fuente de alimentación energía del equipo.	Caja de herramientas
C	Esperar un tiempo prudente para que aquellos elementos electrónicos que, su función es acumular energía eléctrica, puedan descargarse y no generar problemas.	
D	Acordone el area de trabajo	

	EN EL EQUIPO	IMPLEMENTOS
1	Diríjase a la parte frontal de la maquina	Caja de herramientas
2	Limpie la parte externa de la maquina	
3	Diríjase a la parte posterior de la maquina	
4	Limpie la parte externa de la maquina	
5	Verifique que el motor del compresor y la cabeza de fuerza no presente suciedad	
6	Diríjase a una conexión de aire comprimido. Use el compresor No.2	
7	Suelte el acople rápido y conecte la manguera neumática	
8	Sopletear con aire comprimido toda la maquina	

	PRUEBAS	IMPLEMENTOS
I	Realice una inspección visual de los elementos intervenidos para verificar su integridad e instalación	Caja de herramientas
II	Revisé el correcto ajuste entre los elementos móviles de la maquina	
III	Energice el equipo	
IV	Encienda el equipo	
V	Realice pruebas para comprobar la funcionalidad de los componentes intervenidos ó los componentes que se sustituyeron	
VI	Retire el acordonamiento	
VII	Si utilizo aire comprimido, retire la manguera	

KK. PMP-MCOM-01-02

	PROCEDIMIENTO DE INTERVENCIÓN	**Cod. Formato**	PM-005
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO	COMPRESOR No. 1	**CÓDIGO MAQUINA**	COM-01
ACTIVIDAD	Cambio de aceite	**ID instructivo**	**PMP-MCOM-01-02**

	POR SEGURIDAD	**IMPLEMENTOS**
A	Utilice los elementos de protección personal	**E.P.P.**
	Overol	
	Guantes de poliester nitrilo / Guantes carnaza	
	Casco/ Cofia	
	Botas de seguridad	
	Protectores auditivos	
	Monogafas de seguridad	
B	Desenergice el equipo del breaker principal o de la fuente de alimentación energía del equipo.	**Caja de herramientas**
C	Esperar un tiempo prudente para que aquellos elementos electrónicos que, su función es acumular energía eléctrica, puedan descargarse y no generar problemas.	
D	Acordone el area de trabajo	

	EN EL EQUIPO	**IMPLEMENTOS**
1	Diríjase a la parte frontal de la maquina	**Caja de herramientas**
2	Ubique el tornillo de drenando del aceite	
3	Posicione un recipiente debajo de este tornillo de forma tangencial	
4	Retire el tornillo de drenado	
5	Haga movimientos pendulares teniendo la superficie inferior fija hasta que drene por completo el aceite usado	
6	Limpie el tornillo de drenaje	
7	Inserte el tornillo de drenaje	
8	Ubique el tapón del aceite	
9	Retire el tapón del aceite	
10	Vierta el aceite SAE 20W 50 hasta que llegue al punto de referencia con base en la mirilla	
11	Limpie el tapón del aceite	
12	Inserte el tapón del aceite	

	PRUEBAS	**IMPLEMENTOS**
I	Realice una inspección visual de los elementos intervenidos para verificar su integridad e instalación	**Caja de herramientas**
II	Revisé el correcto ajuste entre los elementos móviles de la maquina	
III	Energice el equipo	
IV	Encienda el equipo	
V	Realice pruebas para comprobar la funcionalidad de los componentes intervenidos ó los componentes que se sustituyeron	
VI	Retire el acordonamiento	
VII	Si utilizo aire comprimido, retire la manguera	

LL. PMP-MCOM-01-03

	PROCEDIMIENTO DE INTERVENCIÓN	**Cod. Formato**	PM-005
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO	COMPRESOR No. 1	**CÓDIGO MAQUINA**	COM-01
ACTIVIDAD	Lavado interno del motor	**ID instructivo**	**PMP-MCOM-01-03**

	POR SEGURIDAD	**IMPLEMENTOS**
A	Utilice los elementos de protección personal	**E.P.P.**
	Overol	
	Guantes de poliester nitrilo / Guantes carnaza	
	Casco/ Cofia	
	Botas de seguridad	
	Protectores auditivos	
	Monogafas de seguridad	
B	Desenergice el equipo del breaker principal o de la fuente de alimentación energía del equipo.	**Caja de herramientas**
C	Esperar un tiempo prudente para que aquellos elementos electrónicos que, su función es acumular energía eléctrica, puedan descargarse y no generar problemas.	
D	Acordone el area de trabajo	

	EN EL EQUIPO	**IMPLEMENTOS**
1	Diríjase a la parte frontal de la maquina	**Caja de herramientas**
2	Ubique el tornillo de drenando del aceite	
3	Posicione un recipiente debajo de este tornillo de forma tangencial	
4	Retire el tornillo de drenado	
5	Haga movimientos pendulares teniendo la superficie inferior fija hasta que drene por completo el aceite usado	
6	Inserte el tornillo de drenaje	
7	Ubique el tapón del aceite	
8	Retire el tapón del aceite	
9	Vierta el aceite 1/8 de galon de ACPM	
10	Inserte el tapón del aceite	
11	Haga movimientos pendulares teniendo la superficie inferior fija	
12	Ubique el tornillo de drenando del aceite	
13	Posicione un recipiente debajo de este tornillo de forma tangencial	
14	Retire el tornillo de drenado	
15	Haga movimientos pendulares teniendo la superficie inferior fija hasta que drene por completo el ACPM	
16	Diríjase a una conexión de aire comprimido. Use el compresor No.2	
17	Suelte el acople rápido y conecte la manguera neumática	
18	Sopletear con aire comprimido toda la maquina	
19	Inserte el tornillo de drenaje	

	PRUEBAS	**IMPLEMENTOS**
I	Realice una inspección visual de los elementos intervenidos para verificar su integridad e instalación	**Caja de herramientas**
II	Revisé el correcto ajuste entre los elementos móviles de la maquina	
III	Energice el equipo	
IV	Encienda el equipo	
V	Realice pruebas para comprobar la funcionalidad de los componentes intervenidos ó los componentes que se sustituyeron	
VI	Retire el acordonamiento	
VII	Si utilizo aire comprimido, retire la manguera	

MM. PMP-MCOM-01-04

	PROCEDIMIENTO DE INTERVENCIÓN	**Cod. Formato**	PM-005
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO	COMPRESOR No. 1	**CÓDIGO MAQUINA**	COM-01
ACTIVIDAD	Inspección visual de la correa de transmisión	**ID instructivo**	**PMP-MCOM-01-04**

	POR SEGURIDAD	**IMPLEMENTOS**
A	Utilice los elementos de protección personal	**E.P.P.**
	Overol	
	Guantes de poliester nitrilo / Guantes carnaza	
	Casco/ Cofia	
	Botas de seguridad	
	Protectores auditivos	
	Monogafas de seguridad	
B	Desenergice el equipo del breaker principal o de la fuente de alimentación energía del equipo.	**Caja de herramientas**
C	Esperar un tiempo prudente para que aquellos elementos electrónicos que, su función es acumular energía eléctrica, puedan descargarse y no generar problemas.	
D	Acordone el area de trabajo	

	EN EL EQUIPO	**IMPLEMENTOS**
1	Diríjase a la parte posterior de la maquina	**Caja de herramientas**
2	Ubique los tornillos de sujeción de la guarda de la correa de transmisión	
3	Retire los tornillos	
4	Retire la guarda de la correa de transmisión	
5	Inspeccione el estado de la correa de trasmisión. Es importante tener en cuenta que esta correa no este deshilachada, cuarteada o con una tensión fuera de normal.	
6	Limpie la correa, la guarda de la correa de transmisión y las zonas con evidencia de suciedad	
7	Posicione la guarda de la correa de transmisión	
8	Inserte y sujete los tornillos de la guarda de la correa de transmisión	

	PRUEBAS	**IMPLEMENTOS**
I	Realice una inspección visual de los elementos intervenidos para verificar su integridad e instalación	**Caja de herramientas**
II	Revisé el correcto ajuste entre los elementos móviles de la maquina	
III	Energice el equipo	
IV	Encienda el equipo	
V	Realice pruebas para comprobar la funcionalidad de los componentes intervenidos ó los componentes que se sustituyeron	
VI	Retire el acordonamiento	
VII	Si utilizo aire comprimido, retire la manguera	

NN. HDV MEZ-01

	HOJA DE VIDA	**Cod. Formato**	PM-002
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO	MEZCLADORA No. 1			**CÓDIGO MAQUINA**	MEZ-01
MARCA	PALMER	**MODELO**	2009	**FECHA DE ADQUISICIÓN**	3/03/2010
LUGAR DE ORIGEN	EE.UU	**NOMBRE DEL PROVEEDOR**		MANUFACTURAS INDUSTRIALES VEDIAL	



DESCRIPCIÓN GENERAL

La mezcladora No. 1, tiene la función de mezclar la arena con los diferentes aditivos necesarios para elaborar los moldes para realizar la fundición. Esta tiene la capacidad de mezclar más de 200 Kg.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	TIEMPO DE DURACIÓN (Min)	COMO SE REALIZA	QUIEN LO REALIZA
Limpieza externa del equipo	7 D	20	PMP-MMEZ-01-01	PE
Cambio de aceite	2 M	120	PMP-MMEZ-01-02	PE
Lavado interno del motor	2 M	60	PMP-MMEZ-01-03	PE
Inspección visual de la correa de transmisión	7 D	5	PMP-MMEZ-01-04	PE

MATENIMIENTOS CORRECTIVOS

CARACTERISTICA DE LA FALLA	POSIBLE CAUSA	COMO SE CORRIGE	QUIEN LO CORRIGE	OBSERVACIONES
Motor no funciona	Daño en la cabeza de fuerza	Reparación de motor	PE	Se recomienda cambiar empaquetadura, rectificar cilindro, cambiar pistón, anillos, sellos de válvulas y validar holguras en todos los ajustes

GARANTÍA	**FECHA INICIO**	3/03/2010	**Realizado por**	Dto de mantenimiento
	FECHA FIN	3/03/2011	**Aprobado por**	Gerencia

OO. PMP-MMEZ-01-01

	PROCEDIMIENTO DE INTERVENCIÓN	**Cod. Formato**	PM-005
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO	MEZCLADORA No. 1	**CÓDIGO MAQUINA**	MEZ-01
ACTIVIDAD	Limpieza externa del equipo	**ID instructivo**	**PMP-MMEZ-01-01**

	POR SEGURIDAD	**IMPLEMENTOS**
A	Utilice los elementos de protección personal	**E.P.P.**
	Overol	
	Guantes de poliester nitrilo / Guantes carnaza	
	Casco/ Cofia	
	Botas de seguridad	
	Protectores auditivos	
	Monogafas de seguridad	
B	Desenergice el equipo del breaker principal o de la fuente de alimentación energía del equipo.	**Caja de herramientas**
C	Esperar un tiempo prudente para que aquellos elementos electrónicos que, su función es acumular energía eléctrica, puedan descargarse y no generar problemas.	
D	Acordone el area de trabajo	

	EN EL EQUIPO	**IMPLEMENTOS**
1	Diríjase a la parte frontal de la maquina	**Caja de herramientas**
2	Limpie la parte externa de la maquina	
3	Diríjase a la parte posterior de la maquina	
4	Limpie la parte externa de la maquina	
5	Verifique que el motor del compresor y la cabeza de fuerza no presente suciedad	
6	Diríjase a una conexión de aire comprimido. Use el compresor No.1	
7	Suelte el acople rápido y conecte la manguera neumática	
8	Sopletear con aire comprimido toda la maquina	

	PRUEBAS	**IMPLEMENTOS**
I	Realice una inspección visual de los elementos intervenidos para verificar su integridad e instalación	**Caja de herramientas**
II	Revisé el correcto ajuste entre los elementos móviles de la maquina	
III	Energice el equipo	
IV	Encienda el equipo	
V	Realice pruebas para comprobar la funcionalidad de los componentes intervenidos ó los componentes que se sustituyeron	
VI	Retire el acordonamiento	
VII	Si utilizo aire comprimido, retire la manguera	

PP. PMP-MMEZ-01-02

	PROCEDIMIENTO DE INTERVENCIÓN	Cod. Formato	PM-005
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO	MEZCLADORA No. 1	CÓDIGO MAQUINA	MEZ-01
ACTIVIDAD	Cambio de aceite	ID instructivo	PMP-MMEZ-01-02

	POR SEGURIDAD	IMPLEMENTOS
A	Utilice los elementos de protección personal	E.P.P.
	Overol	
	Guantes de poliester nitrilo / Guantes carnaza	
	Casco/ Cofia	
	Botas de seguridad	
	Protectores auditivos	
	Monogafas de seguridad	
B	Desenergice el equipo del breaker principal o de la fuente de alimentación energía del equipo.	Caja de herramientas
C	Esperar un tiempo prudente para que aquellos elementos electrónicos que, su función es acumular energía eléctrica, puedan descargarse y no generar problemas.	
D	Acordone el area de trabajo	

	EN EL EQUIPO	IMPLEMENTOS
1	Diríjase a la parte frontal de la maquina	Caja de herramientas
2	Ubique el tornillo de drenando del aceite	
3	Posicione un recipiente debajo de este tornillo de forma tangencial	
4	Retire el tornillo de drenado	
5	Haga movimientos pendulares teniendo la superficie inferior fija hasta que drene por completo el aceite usado	
6	Limpie el tornillo de drenaje	
7	Inserte el tornillo de drenaje	
8	Ubique el tapón del aceite	
9	Retire el tapón del aceite	
10	Vierta el aceite SAE 20W 50 hasta que llegue al punto de referencia con base en la mirilla	
11	Limpie el tapón del aceite	
12	Inserte el tapón del aceite	

	PRUEBAS	IMPLEMENTOS
I	Realice una inspección visual de los elementos intervenidos para verificar su integridad e instalación	Caja de herramientas
II	Revisé el correcto ajuste entre los elementos móviles de la maquina	
III	Energice el equipo	
IV	Encienda el equipo	
V	Realice pruebas para comprobar la funcionalidad de los componentes intervenidos ó los componentes que se sustituyeron	
VI	Retire el acordonamiento	
VII	Si utilizo aire comprimido, retire la manguera	

QQ. PMP-MMEZ-01-03

	PROCEDIMIENTO DE INTERVENCIÓN	Cod. Formato	PM-005
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO	MEZCLADORA No. 1	CÓDIGO MAQUINA	MEZ-01
ACTIVIDAD	Lavado interno del motor	ID instructivo	PMP-MMEZ-01-03

	POR SEGURIDAD	IMPLEMENTOS
A	Utilice los elementos de protección personal	E.P.P.
	Overol	
	Guantes de poliester nitrilo / Guantes carnaza	
	Casco/ Cofia	
	Botas de seguridad	
	Protectores auditivos	
	Monogafas de seguridad	
B	Desenergice el equipo del breaker principal o de la fuente de alimentación energía del equipo.	Caja de herramientas
C	Esperar un tiempo prudente para que aquellos elementos electrónicos que, su función es acumular energía eléctrica, puedan descargarse y no generar problemas.	
D	Acordone el area de trabajo	

	EN EL EQUIPO	IMPLEMENTOS
1	Diríjase a la parte frontal de la maquina	Caja de herramientas
2	Ubique el tornillo de drenando del aceite	
3	Posicione un recipiente debajo de este tornillo de forma tangencial	
4	Retire el tornillo de drenado	
5	Haga movimientos pendulares teniendo la superficie inferior fija hasta que drene por completo el aceite usado	
6	Inserte el tornillo de drenaje	
7	Ubique el tapón del aceite	
8	Retire el tapón del aceite	
9	Vierta el aceite 1/8 de galon de ACPM	
10	Inserte el tapón del aceite	
11	Haga movimientos pendulares teniendo la superficie inferior fija	
12	Ubique el tornillo de drenando del aceite	
13	Posicione un recipiente debajo de este tornillo de forma tangencial	
14	Retire el tornillo de drenado	
15	Haga movimientos pendulares teniendo la superficie inferior fija hasta que drene por completo el ACPM	
16	Diríjase a una conexión de aire comprimido. Use el compresor No.2	
17	Suelte el acople rápido y conecte la manguera neumática	
18	Sopletear con aire comprimido toda la maquina	
19	Inserte el tornillo de drenaje	

	PRUEBAS	IMPLEMENTOS
I	Realice una inspección visual de los elementos intervenidos para verificar su integridad e instalación	Caja de herramientas
II	Revisé el correcto ajuste entre los elementos móviles de la maquina	
III	Energice el equipo	
IV	Encienda el equipo	
V	Realice pruebas para comprobar la funcionalidad de los componentes intervenidos ó los componentes que se sustituyeron	
VI	Retire el acordonamiento	
VII	Si utilizo aire comprimido, retire la manguera	

RR. PMP-MMEZ-01-04

	PROCEDIMIENTO DE INTERVENCIÓN	**Cod. Formato**	PM-005
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO	MEZCLADORA No. 1	**CÓDIGO MAQUINA**	MEZ-01
ACTIVIDAD	Inspección visual de la correa de transmisión	**ID instructivo**	**PMP-MMEZ-01-04**

	POR SEGURIDAD	**IMPLEMENTOS**
A	Utilice los elementos de protección personal	**E.P.P.**
	Overol	
	Guantes de poliester nitrilo / Guantes carnaza	
	Casco/ Cofia	
	Botas de seguridad	
	Protectores auditivos	
	Monogafas de seguridad	
B	Desenergice el equipo del breaker principal o de la fuente de alimentación energía del equipo.	**Caja de herramientas**
C	Esperar un tiempo prudente para que aquellos elementos electrónicos que, su función es acumular energía eléctrica, puedan descargarse y no generar problemas.	
D	Acordone el area de trabajo	

	EN EL EQUIPO	**IMPLEMENTOS**
1	Diríjase a la parte posterior de la maquina	**Caja de herramientas**
2	Ubique los tornillos de sujeción de la guarda de la correa de transmisión	
3	Retire los tornillos	
4	Retire la guarda de la correa de transmisión	
5	Inspeccione el estado de la correa de trasmisión. Es importante tener en cuenta que esta correa no este deshilachada, cuarteada o con una tensión fuera de normal.	
6	Limpie la correa, la guarda de la correa de transmisión y las zonas con evidencia de suciedad	
7	Posicione la guarda de la correa de transmisión	
8	Inserte y sujete los tornillos de la guarda de la correa de transmisión	

	PRUEBAS	**IMPLEMENTOS**
I	Realice una inspección visual de los elementos intervenidos para verificar su integridad e instalación	**Caja de herramientas**
II	Revisé el correcto ajuste entre los elementos móviles de la maquina	
III	Energice el equipo	
IV	Encienda el equipo	
V	Realice pruebas para comprobar la funcionalidad de los componentes intervenidos ó los componentes que se sustituyeron	
VI	Retire el acordonamiento	
VII	Si utilizo aire comprimido, retire la manguera	

SS. HDV HOTT-01

	HOJA DE VIDA	**Cod. Formato**	PM-002
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO		HORNO DE TRATAMIENTOS TERMICOS No. 1		**CÓDIGO MAQUINA**	HOTT-01
MARCA	HOBERSAL	**MODELO**	2008	**FECHA DE ADQUISICIÓN**	- -
LUGAR DE ORIGEN	ESPAÑA	**NOMBRE DEL PROVEEDOR**		- -	



DESCRIPCIÓN GENERAL

El horno de tratamientos térmicos No. 1, debe llevar a cabo los tratamientos térmicos a las diferentes piezas que lo requieran, así como también, realizar normalizados a las piezas que deben pasar por un proceso de mecanizado por arranque de viruta. Este horno puede llegar a manejar temperaturas que están por encima de los 1000 °C.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	TIEMPO DE DURACIÓN (Min)	COMO SE REALIZA	QUIEN LO REALIZA
Limpieza e inspección de los fistos	1 M	20	PMP-MHO TT-01-01	PE
Limpieza e inspección de las flautas	7 D	5	PMP-MHO TT-01-02	PE

PLAN DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO

FALLO	MODO DE FALLO	COMO SE CORRIGE	QUIEN LO CORRIGE	OBSERVACIONES
Desgaste de los fistos	Obstrucción del paso de gas natural	PMC-MHO TT-01-01	PE	

GARANTÍA	**FECHA INICIO**	- -	**Realizado por**	Dto de mantenimiento
	FECHA FIN	- -	**Aprobado por**	Gerencia

TT. PMP-MHOTT-01-01

	PROCEDIMIENTO DE INTERVENCIÓN	Cod. Formato	PM-005
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO	HORNO INDUSTRIAL No. 1	CÓDIGO MAQUINA	HIND-01
ACTIVIDAD	Limpieza e inspección de los fistos	ID instructivo	PMP-MHIND-01-01

	POR SEGURIDAD	IMPLEMENTOS
A	Utilice los elementos de protección personal	E.P.P.
	Overol	
	Guantes de poliester nitrilo / Guantes carnaza	
	Casco/ Cofia	
	Botas de seguridad	
	Protectores auditivos	
	Monogafas de seguridad	
B	Desenergice el equipo del breaker principal o de la fuente de alimentación energía del equipo.	Caja de herramientas
C	Esperar un tiempo prudente para que aquellos elementos electrónicos que, su función es acumular energía eléctrica, puedan descargarse y no generar problemas.	
D	Acordone el area de trabajo	

	EN EL EQUIPO	IMPLEMENTOS
1	Diríjase a la parte frontal del horno	Caja de herramientas
2	Ubique la puerta de acceso al interior del horno	
3	Ubique la chapa de la puerta	
4	Quite el seguro de la chapa	
5	Gire la chapa y abra la puerta	
6	Ubique los pasadores de la puerta que no tiene chapa	
7	Quite los pasadores	
8	Abra la puerta que no tiene chapa	
9	Ubique los fistos	
10	Retires los fistos	
11	Limpie meticulosamente los fistos	
12	Verifique que los fistos no presente obstrucciones en diámetro interno	
13	Instale los fistos	
14	Cierre la pueta que no tiene chapa	
15	Ponga los pasadores	
16	Cierre la puerta con chapa	
17	Ponga el seguro	

	PRUEBAS	IMPLEMENTOS
I	Realice una inspección visual de los elementos intervenidos para verificar su integridad e instalación	Caja de herramientas
II	Revisé el correcto ajuste entre los elementos móviles de la maquina	
III	Energice el equipo	
IV	Encienda el equipo	
V	Realice pruebas para comprobar la funcionalidad de los componentes intervenidos ó los componentes que se sustituyeron	
VI	Retire el acordonamiento	
VII	Si utilizo aire comprimido, retire la manguera	

UU. PMP-MHOTT-01-02

	PROCEDIMIENTO DE INTERVENCIÓN	Cod. Formato	PM-005
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO	HORNO INDUSTRIAL No. 1	CÓDIGO MAQUINA	HIND-01
ACTIVIDAD	Limpieza e inspección de las flautas	ID instructivo	PMP-MHIND-01-02

	POR SEGURIDAD	IMPLEMENTOS
A	Utilice los elementos de protección personal	E.P.P.
	Overol	
	Guantes de poliester nitrilo / Guantes carnaza	
	Casco/ Cofia	
	Botas de seguridad	
	Protectores auditivos	
	Monogafas de seguridad	
B	Desenergice el equipo del breaker principal o de la fuente de alimentación energía del equipo.	Caja de herramientas
C	Esperar un tiempo prudente para que aquellos elementos electrónicos que, su función es acumular energía eléctrica, puedan descargarse y no generar problemas.	
D	Acordone el area de trabajo	

	EN EL EQUIPO	IMPLEMENTOS
1	Diríjase a la parte frontal del horno	Caja de herramientas
2	Ubique la puerta de acceso al interior del horno	
3	Ubique la chapa de la puerta	
4	Quite el seguro de la chapa	
5	Gire la chapa y abra la puerta	
6	Ubique los pasadores de la puerta que no tiene chapa	
7	Quite los pasadores	
8	Abra la puerta que no tiene chapa	
9	Ubique las flautas	
10	Diríjase a una conexión de aire comprimido.	
11	Suelte el acople rápido y conecte la manguera neumática	
12	Limpie meticulosamente las flautas	
13	Sopletear con aire comprimido todas las flautas	
14	Verifique que las flautas no presenten obstrucciones en los agujeros de salida	
15	Cierre la pueta que no tiene chapa	
16	Ponga los pasadores	
17	Cierre la puerta con chapa	
18	Ponga el seguro	

	PRUEBAS	IMPLEMENTOS
I	Realice una inspección visual de los elementos intervenidos para verificar su integridad e instalación	Caja de herramientas
II	Revisé el correcto ajuste entre los elementos móviles de la maquina	
III	Energice el equipo	
IV	Encienda el equipo	
V	Realice pruebas para comprobar la funcionalidad de los componentes intervenidos ó los componentes que se sustituyeron	
VI	Retire el acordonamiento	
VII	Si utilizo aire comprimido, retire la manguera	

VV. PMC-MHOTT-01-01

	PROCEDIMIENTO DE INTERVENCIÓN	Cod. Formato	PM-005
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO	HORNO INDUSTRIAL No. 1	CÓDIGO MAQUINA	HIND-01

ACTIVIDAD	Cambio de fisto	ID instructivo	PMC-MHIND-01-01

	POR SEGURIDAD	IMPLEMENTOS
A	Utilice los elementos de protección personal	E.P.P.
	Overol	
	Guantes de poliester nitrilo / Guantes carnaza	
	Casco/ Cofia	
	Botas de seguridad	
	Protectores auditivos	
	Monogafas de seguridad	
B	Desenergice el equipo del breaker principal o de la fuente de alimentación energía del equipo.	Caja de herramientas
C	Esperar un tiempo prudente para que aquellos elementos electrónicos que, su función es acumular energía eléctrica, puedan descargarse y no generar problemas.	
D	Acordone el area de trabajo	

	EN EL EQUIPO	IMPLEMENTOS
1	Diríjase a la parte frontal del horno	Caja de herramientas
2	Ubique la puerta de acceso al interior del horno	
3	Ubique la chapa de la puerta	
4	Quite el seguro de la chapa	
5	Gire la chapa y abra la puerta	
6	Ubique los pasadores de la puerta que no tiene chapa	
7	Quite los pasadores	
8	Abra la puerta que no tiene chapa	
9	Ubique los fistos	
10	Retires los fistos	
11	Limpie meticulosamente los fistos	
12	Verifique que los fistos no presente obstrucciones en diámetro interno	
13	Instale los fistos	
14	Cierre la pueta que no tiene chapa	
15	Ponga los pasadores	
16	Cierre la puerta con chapa	
17	Ponga el seguro	

	PRUEBAS	IMPLEMENTOS
I	Realice una inspección visual de los elementos intervenidos para verificar su integridad e instalación	Caja de herramientas
II	Revisé el correcto ajuste entre los elementos móviles de la maquina	
III	Energice el equipo	
IV	Encienda el equipo	
V	Realice pruebas para comprobar la funcionalidad de los componentes intervenidos ó los componentes que se sustituyeron	
VI	Retire el acordonamiento	
VII	Si utilizo aire comprimido, retire la manguera	

WW. HDV SIST-01

	HOJA DE VIDA	**Cod. Formato**	PM-002
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO		SISTEMA DE REFRIGERACIÓN HORNO No. 1		**CÓDIGO MAQUINA**	SIST-01
MARCA	LUOYANG SHENNAI POWER	**MODELO**	2012	**FECHA DE ADQUISICIÓN**	- -
LUGAR DE ORIGEN		CHINA	**NOMBRE DEL PROVEEDOR**	***	



DESCRIPCIÓN GENERAL

El sistema de refrigeración horno No.1, su función principal consiste en proteger la bobina del calor transmitido desde el horno hasta el metal en el crisol caliente. Este propósito se logra mediante un sistema de refrigeración operando en un circuito cerrado.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	TIEMPO DE DURACIÓN (Min)	COMO SE REALIZA	QUIEN LO REALIZA
Limpieza externa del equipo	7 D	10	PMP-MSIST-01-01	PE

GARANTÍA	**FECHA INICIO**	**	**Realizado por**	Dto de mantenimiento
	FECHA FIN	**	**Aprobado por**	Gerencia

XX. PMP-MSIST-01-01

	PROCEDIMIENTO DE INTERVENCIÓN	**Cod. Formato**	PM-005
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO	SISTEMA DE REFREIGERACIÓN HONO No. 1	**CÓDIGO MAQUINA**	SIST-01
ACTIVIDAD	Limpieza externa del equipo	**ID instructivo**	**PMP-MSIST-01-01**

	POR SEGURIDAD	**IMPLEMENTOS**
A	Utilice los elementos de protección personal	**E.P.P.**
	Overol	
	Guantes de poliester nitrilo / Guantes carnaza	
	Casco/ Cofia	
	Botas de seguridad	
	Protectores auditivos	
	Monogafas de seguridad	
B	Desenergice el equipo del breaker principal o de la fuente de alimentación energía del equipo.	**Caja de herramientas**
C	Esperar un tiempo prudente para que aquellos elementos electrónicos que, su función es acumular energía eléctrica, puedan descargarse y no generar problemas.	
D	Acordone el area de trabajo	

	EN EL EQUIPO	**IMPLEMENTOS**
1	Diríjase a la parte frontal de la máquina	**Caja de herramientas**
2	Limpie la parte externa de la maquina	
3	Diríjase a la parte posterior de la maquina	
4	Limpie la parte externa de la maquina	
5	Verifique que la matriz y el punzón no presenten evidencia de suciedad	
6	Diríjase a una conexión de aire comprimido	
7	Suelte el acople rápido y conecte la manguera neumática	
8	Sopletear con aire comprimido toda la maquina	

	PRUEBAS	**IMPLEMENTOS**
I	Realice una inspección visual de los elementos intervenidos para verificar su integridad e instalación	**Caja de herramientas**
II	Revisé el correcto ajuste entre los elementos móviles de la maquina	
III	Energice el equipo	
IV	Encienda el equipo	
V	Realice pruebas para comprobar la funcionalidad de los componentes intervenidos ó los componentes que se sustituyeron	
VI	Retire el acordonamiento	
VII	Si utilizo aire comprimido, retire la manguera	

YY. HDV ESM-01

	HOJA DE VIDA	**Cod. Formato**	PM-002
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO		ESMERIL DE BANCO No. 1		**CÓDIGO MAQUINA**	ESM-01
MARCA	TRUPER	**MODELO**	2013	**FECHA DE ADQUISICIÓN**	13/03/2013
LUGAR DE ORIGEN	MEXICO	**NOMBRE DEL PROVEEDOR**		TRUPER	



DESCRIPCIÓN GENERAL

El esmeril de banco No. 1 es una herramienta que se emplea para devastar platinas de cobre, eliminar rebabas de piezas pequeñas y afilar brocas de acero rápido, esto se da gracias a la rotación de las piedras en donde esta giran a 3600 RPM.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	TIEMPO DE DURACIÓN (Min)	COMO SE REALIZA	QUIEN LO REALIZA
Limpieza externa del equipo	7 D	10	PMP-MESM-01-01	PE
Verificar y ajustar el torque de los tornillos de las guardas	1 M	10	PMP-MESM-01-02	PE

GARANTÍA	**FECHA INICIO**	13/03/2013	**Realizado por**	Dto de mantenimiento
	FECHA FIN	13/03/2013	**Aprobado por**	Gerencia

ZZ. PMP-MESM-01-01

	PROCEDIMIENTO DE INTERVENCIÓN	Cod. Formato	PM-005
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO	ESMERIL DE BANCO No. 1	CÓDIGO MAQUINA	ESM-01
ACTIVIDAD	Limpieza externa del equipo	ID instructivo	PMP-MESM-01-01

	POR SEGURIDAD	IMPLEMENTOS
A	Utilice los elementos de protección personal	E.P.P.
	Overol	
	Guantes de poliester nitrilo / Guantes carnaza	
	Casco/ Cofia	
	Botas de seguridad	
	Protectores auditivos	
	Monogafas de seguridad	
B	Desenergice el equipo del breaker principal o de la fuente de alimentación energía del equipo.	Caja de herramientas
C	Esperar un tiempo prudente para que aquellos elementos electrónicos que, su función es acumular energía eléctrica, puedan descargarse y no generar problemas.	
D	Acordone el area de trabajo	

	EN EL EQUIPO	IMPLEMENTOS
1	Diríjase a la parte frontal del esmeril	Caja de herramientas
2	Limpie la parte externa de la maquina	
3	Ubique las guardas de las piedras del esmeril	
4	Verifique que el interior de las guardas no presente suciedad	
5	Diríjase a una conexión de aire comprimido	
6	Suelte el acople rápido y conecte la manguera neumática	
7	Sopletear con aire comprimido toda la maquina	

	PRUEBAS	IMPLEMENTOS
I	Realice una inspección visual de los elementos intervenidos para verificar su integridad e instalación	Caja de herramientas
II	Revisé el correcto ajuste entre los elementos móviles de la maquina	
III	Energice el equipo	
IV	Encienda el equipo	
V	Realice pruebas para comprobar la funcionalidad de los componentes intervenidos ó los componentes que se sustituyeron	
VI	Retire el acordonamiento	
VII	Si utilizo aire comprimido, retire la manguera	

AAA. PMP-MESM-01-02

	PROCEDIMIENTO DE INTERVENCIÓN	**Cod. Formato**	PM-005
		Ult. Revisión	12/04/2024
		Versión	1
		Pagina	1 de 1

NOMBRE DEL EQUIPO	ESMERIL DE BANCO No. 1	**CÓDIGO MAQUINA**	ESM-01
ACTIVIDAD	Verificar y ajustar el torque de los tornillos de las guardas	**ID instructivo**	**PMP-MESM-01-02**

	POR SEGURIDAD	**IMPLEMENTOS**
A	Utilice los elementos de protección personal	**E.P.P.**
	Overol	
	Guantes de poliester nitrilo / Guantes carnaza	
	Casco/ Cofia	
	Botas de seguridad	
	Protectores auditivos	
	Monogafas de seguridad	
B	Desenergice el equipo del breaker principal o de la fuente de alimentación energía del equipo.	**Caja de herramientas**
C	Esperar un tiempo prudente para que aquellos elementos electrónicos que, su función es acumular energía eléctrica, puedan descargarse y no generar problemas.	
D	Acordone el area de trabajo	

	EN EL EQUIPO	**IMPLEMENTOS**
1	Diríjase a la parte frontal del esmeril	**Caja de herramientas**
2	Ubique las guardas de las piedras del esmeril	
3	Ubique los tornillos de las guardas	
4	Verifique que los tornillos no esten sueltos	
5	Verifique que los tornillos no presenten oxido	

	PRUEBAS	**IMPLEMENTOS**
I	Realice una inspección visual de los elementos intervenidos para verificar su integridad e instalación	**Caja de herramientas**
II	Revisé el correcto ajuste entre los elementos móviles de la maquina	
III	Energice el equipo	
IV	Encienda el equipo	
V	Realice pruebas para comprobar la funcionalidad de los componentes intervenidos ó los componentes que se sustituyeron	
VI	Retire el acordonamiento	
VII	Si utilizo aire comprimido, retire la manguera	

14.2 Macro indicadores de mantenimiento



MACRO-INDICADO
RES DE MANTENIMII