

**ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PARA LA LINEA DE
PRODUCCIÓN DEL LADRILLO EN LA EMPRESA LADRILLERA ARCILLAS LTDA**

DIEGO ALEJANDRO MORENO ROMERO

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

PEREIRA – RISARALDA

2020



**LABORACIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PARA LA LINEA DE
PRODUCCIÓN DEL LADRILLO EN LA EMPRESA LADRILLERA ARCILLAS LTDA**

DIEGO ALEJANDRO MORENO ROMERO

Trabajo presentado como trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Mecánico

Dirigido por:

Ph.D. CARLOS A. MONTILLA M.

Profesor titular de la facultad de Tecnología

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

PEREIRA

FEBRERO 2020



Nota de aceptación

CARLOS A. MONTILLA M.

Director y evaluador.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco enormemente el apoyo incondicional brindado por mis padres, que con su gran esfuerzo y dedicación han logrado sacar adelante a sus hijos, enseñándonos a luchar por nuestros objetivos y metas.

Al ingeniero Carlos Alberto Montilla Montaña, por su amabilidad, profesionalidad y disposición al acompañar la realización este proyecto.

A todos aquellos que apoyaron este proceso de formación y se convirtieron en un pilar fuerte para seguir adelante.

A las personas que de una u otra manera estuvieron involucradas en el desarrollo del presente proyecto.

Agradezco a todos los profesores que aportaron su conocimiento a lo largo de la carrera.

Finalmente, a la empresa Ladrillera Arcillas LTDA. por brindar su apoyo y herramientas para llevar a cabo este plan de mantenimiento.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	10
0. INTRODUCCIÓN.....	11
0.1. ANTECEDENTES TEÓRICOS.....	11
0.2. OBJETIVOS.....	16
0.3. ALCANCE Y LIMITACIONES.....	17
0.4. METODOLOGÍA.....	18
1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA LADRILLERA ARCILLAS LTDA.....	19
1.1. RESEÑA HISTÓRICA.....	19
1.2. MISIÓN.....	20
1.3. VISIÓN.....	20
1.4. VALORES CORPORATIVOS.....	20
1.5. ORGANIGRAMA.....	21
1.6. LOCALIZACIÓN.....	21
2. DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LADRILLO EN LA EMPRESA LADRILLERA ARCILLAS LTDA.....	22
2.1.DESCRIPCIÓN DE MÁQUINAS Y/O EQUIPOS PRINCIPALES.....	22
2.1.1. Cajón Alimentador.....	22
2.1.2. Molino de Tierra.....	22
2.1.3. Desintegrador.....	23
2.1.4. Laminador.....	23
2.1.5. Extrusora.....	24
2.1.6. Cortadoras	25
2.2.DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.....	25
2.2.1. Extracción y almacenamiento de materia prima.....	27
2.2.2. Tratamiento de tierra.....	27
2.2.3. Extrusión y corte.....	27
3. DESCRIPCIÓN ACTUAL DEL MANTENIMIENTO EN LA EMPRESA LADRILLERA ARCILLAS LTDA.....	29

3.1. ESTADO DE LA ADMINISTRACIÓN DEL MANTENIMIENTO	31
3.2. ESTADO DE LA DOCUMENTACIÓN DE EQUIPOS.....	32
3.3. DESCRIPCIÓN DE CONDICIÓN DEL TALLER.....	33
4. DISEÑO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.....	34
4.1. INVENTARIO.....	34
4.2. CONTROL DE PARTES DE DESGASTE.....	35
4.3. CODIFICACIÓN DE MÁQUINAS.....	36
4.4. FICHAS TÉCNICAS	38
4.5. HOJA DE VIDA DE MÁQUINAS.....	40
4.6. RELACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE MANTENIMIENTO.....	41
4.7. ORDEN DE TRABAJO.....	45
4.8. INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO.....	47
4.9. TABLERO DE CONTROL.....	49
5. SISTEMATIZACIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.....	51
CONCLUSIONES.....	54
RECOMENDACIONES.....	55
BIBLIOGRAFÍA.....	56
ANEXOS.....	57

LISTA DE LAS FIGURAS

Figura 1. Representación de la dinámica de un Sistema de Mantenimiento.....	13
Figura 2. Organigrama general.....	21
Figura 3. Localización de planta de producción.....	21
Figura 4. Cajón alimentador molino de tierra y cajón alimentador desintegrador.....	22
Figura 5. Molino de tierra y estrellas.....	23
Figura 6. Desintegrador.....	23
Figura 7. Laminador 800.....	24
Figura 8. Extrusora Verdés 068.....	24
Figura 9. Cortador de arpa y cortador de guillotina.....	25
Figura 10. Mapa de procesos de fabricación de ladrillo.....	26
Figura 11. Organigrama Departamento de Mantenimiento.....	30
Figura 12A. Oficina de Jefe de Mantenimiento, almacén de insumos y cuarto de electricistas...33	
Figura 12B. Taller de mantenimiento.....	33
Figura 13. Formato de control de partes de desgaste.....	35
Figura 14 Interpretación de codificación.....	37
Figura 15. Formato de ficha técnica.	40
Figura 16. Formato de hoja de vida.....	41
Figura 17. Interpretación codificación de actividades.....	42
Figura 18. Formato de orden de trabajo.....	46
Figura 19. Formato instructivo de mantenimiento.....	48
Figura 20. Sistematización Plan de Mantenimiento Preventivo.....	51
Figura 21. Panel de programación.....	52

Figura 22. Panel de Tarjetas Maestras.....52

Figura 23. Panel de Instructivos53

Figura 24. Panel Listado de Partes.....53

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Inventario de maquinaria y/o equipos de la Ladrillera Arcillas LTDA.	34
Tabla 2. Listado de partes de desgaste por máquina.....	36
Tabla 3. Codificación de áreas.....	37
Tabla 4. Codificación de secciones.....	38
Tabla 5. Codificación de Máquinas y/o Equipos.....	38
Tabla 6. Codificación de actividades de lubricación.....	43
Tabla 7. Codificación de actividades eléctricas.....	43
Tabla 8. Codificación de actividades mecánicas.	44
Tabla 9. Codificación de actividades de instrumentación.....	45
Tabla 10. Tablero de control anual.....	50

RESUMEN

La elaboración del presente plan de mantenimiento preventivo para la empresa Ladrillera Arcillas LTDA. se desarrolla con el fin de que los operarios técnicos mecánicos puedan encontrar y prevenir fallas tempranas o inesperadas por medio de una lista de actividades datadas en un cronograma (Tablero de Control), de esta manera asegurar el correcto funcionamiento y cumplir objetivo por el cual han sido diseñadas las máquinas.

Bajo esa premisa, se diseñó el programa seccionándolo en tres fases: la primera consistió en la identificación de los equipos, realizando un inventario de la maquinaria, esto con el fin de conocer y entender el funcionamiento el proceso al cual hace parte. La segunda fase consiste en el análisis de las máquinas, relación de requerimientos, frecuencias utilizadas, criticidad de actividades y prioridades, y en la fase final, el diseño del plan de mantenimiento, es decir, tarjetas maestras, instructivos de mantenimiento, tablero de control, listas de partes de desgaste.

Este plan de mantenimiento está diseñado con el objetivo de reducir los tiempos perdidos ocasionados por paradas intempestivas, asimismo, optimizar el tiempo de ejecución de operaciones de mantenimiento, es por esto que las actividades de mantenimiento se realizarán en espacios donde no se operen las máquinas si éstas lo requieren.

0. INTRODUCCIÓN

Este documento se realiza con el fin de formar una propuesta de proyecto a la facultad de Ingeniería Mecánica, el cual se desarrollará bajo la modalidad de práctica en extensión, con el fin de optar al título de Ingeniero Mecánico.

El proyecto consiste en realizar un plan de mantenimiento para la maquinaria de la línea de producción de ladrillo (4 máquinas interconectadas por bandas transportadoras) en el cual se incluya el mantenimiento preventivo. Actualmente, y de manera esencial, la empresa Ladrillera Arcillas Ltda. Aplica en su mayoría mantenimiento correctivo, por lo que se hace de suma importancia el control y prevención de paradas en la producción provocadas por fallos o cambios.

En este documento se mostrará el planteamiento a llevar a cabo para garantizar que los cambios realizados se hagan de la mejor forma posible y orientados en pro de la empresa, reduciendo el costo de mano de obra, insumos y optimizando su proceso de producción.

0.1 ANTECEDENTES TEORICOS

Desde hace mucho tiempo el hombre ha utilizado la idea del mantenimiento, tanto para ahorrar costos como para maximizar la vida útil de las herramientas y maquinarias, en el tiempo actual el hombre ha transitado por grandes cambios y avances en el ramo del mantenimiento.

La historia del mantenimiento va de la mano con el desarrollo técnico-industrial, ya que con las primeras máquinas comenzó la necesidad de repararlas. La mayoría de los fallos que se presentaron en ese momento fueron el resultado del abuso o de los grandes esfuerzos a los que fueron sometidas las máquinas. En ese momento el mantenimiento se hizo hasta que fue imposible continuar usando el equipo. Hasta 1914, el mantenimiento era de importancia secundaria y era realizado por el mismo personal de operación y producción.

Con la llegada de la Primera Guerra Mundial y la puesta en marcha de una producción en serie, las fábricas tuvieron que establecer programas de producción mínimos por lo que empezaron a sentir la necesidad de crear equipos que pudieran realizar el mantenimiento de las máquinas de la línea de producción en el menor tiempo posible.

Así surgió un órgano subordinado a la operación, cuyo objetivo básico era la ejecución del mantenimiento conocido hoy como Mantenimiento Correctivo. Esta situación se mantuvo hasta la década del año 50 cuando ingenieros japoneses iniciaron un nuevo concepto de mantenimiento que simplemente seguía las recomendaciones de los fabricantes de equipos sobre el cuidado que se debe tener en la operación y mantenimiento de las máquinas y sus dispositivos. Esta nueva forma o tendencia de mantenimiento se llama Mantenimiento Preventivo.

A partir de 1966 con el fortalecimiento de las asociaciones nacionales de mantenimiento creadas al final del período anterior, y la sofisticación de los instrumentos de protección y medición, se comenzó a desarrollar criterios para la predicción de fallas, visualizando así la optimización del rendimiento de los equipos de ejecución de mantenimiento. Estos criterios se conocen como Mantenimiento Predictivo y se asocia a métodos de planificación y control del mantenimiento. Además de otros tipos de mantenimiento como el Mantenimiento Productivo, que fue una nueva tendencia que determinó una perspectiva más profesional. Se asignaron más responsabilidades a las personas relacionadas con el mantenimiento y se hicieron consideraciones sobre la fiabilidad y el diseño de los equipos de la planta.

Con la globalización del mercado se produjeron nuevos modelos de mantenimiento para lograr una mejor calidad y eficiencia. Estos modelos lo son: MPT (Mantenimiento Productivo Total), 5S, Kaizen (Mejora continua) y RCM o Reliability Centred Maintenance, (Mantenimiento Centrado en Fiabilidad/Confiabilidad).

Como se observó anteriormente existen diversos sistemas de mantenimiento que actúan en pro de conocer, prevenir fallos y atenderlos de forma asertiva. Para la correcta aplicación de un sistema de mantenimiento se hace necesario visualizar la máquina y/o equipo en las siguientes condiciones, *estado teórico* y *estado real*, así surgen los indicadores de gestión, estos en diferenciación nos arroja un reflejo de cómo se encuentra la máquina, qué se debe mejorar y qué está próximo a fallar, para mitigar y colaborar a la solución de estas diferencias en estados se hace uso de la planeación, programación y ejecución de tareas, procesos técnicos y administrativos que colaboran en una mayor gestión y coordinación en la ejecución del mantenimiento tal como se ilustra en la Figura 1.

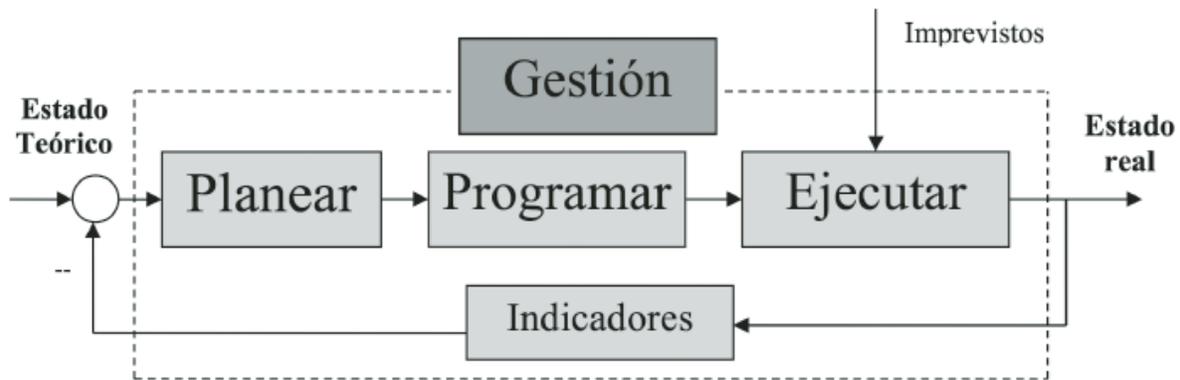


Figura 1. Representación de la dinámica de un Sistema de Mantenimiento. Fuente: *Montilla Montaña, C. Fundamentos de Mantenimiento*

Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo se diseñó con la idea de prever y anticiparse a los fallos de las máquinas y equipos, utilizando para ello una serie de datos sobre los distintos sistemas y subsistemas e inclusive partes.

Bajo esa premisa se elabora el programa con frecuencias calendario o uso del equipo. Para realizar cambios de subensambles, cambio de partes, reparaciones, ajustes, cambio de aceite y lubricantes, etc., a maquinaria equipos e instalaciones y que se considera importante realizar para evitar fallos.

El tiempo de trabajo de un elemento depende de criterios tales como la recomendación del fabricante, el buen sentido del técnico y sobre todo el lapso observado de duración de piezas similares.

Con un buen mantenimiento preventivo, se obtienen experiencias en la determinación de causas de las fallas repetitivas o del tiempo de operación seguro de un equipo, así como definir puntos débiles de instalaciones, máquinas, entre otros.

Cuando una empresa no posee un plan de mantenimiento es inevitable que las acciones correctivas sean las que lideren el mantenimiento, teniendo como mayor importancia las máquinas más relevantes de la empresa y dejando a un lado los equipos auxiliares, sin embargo, hay equipos auxiliares capaces de parar una producción por esto es indispensable analizar que fallos ocurren con frecuencia y qué equipos son más susceptibles a ello.

Beneficios del plan de mantenimiento.

Los beneficios que conlleva tener un plan de mantenimiento preventivo son muy grandes si se aplica correctamente, algunos de los beneficios que produce son:

➤ **Mejor rendimiento operativo.**

Esto se logra debido a:

- Intervalos de tiempo más largos entre revisiones.
- Mayor énfasis en el mantenimiento de equipos y componentes críticos.
- Eliminación de fallas en los equipos y componentes poco fiables.
- Diagnóstico más rápido de las fallas mediante la referencia de los modos de falla relacionados con la función.
- Mejora de la utilización de los recursos.

➤ **Mayor seguridad y protección del entorno de trabajo:**

Esto se logra debido a:

- Mejoras en las estrategias para prevenir las fallas antes de que puedan afectar la seguridad e integridad de los operarios.
- Mejora e implementación de nuevos dispositivos de seguridad.
- Actualización y capacitación permanente de los operarios, para un buen desempeño a la hora de ejecutar el mantenimiento, con sus respectivos elementos de protección personal.

➤ **Mayor control en los costos del mantenimiento:**

Esto se logra debido a:

- Ahorro a mediano y largo plazo, debido a que este tipo de mantenimiento se programa para realizar inspecciones periódicas.
- Prevención y eliminación de fallas costosas.
- Incrementa la vida útil de los equipos.

➤ **Amplia base de datos en el mantenimiento:**

Debido a:

- Se crean manuales más exactos a la hora de implementar el mantenimiento debido a las revisiones periódicas.

- Se provee de un conocimiento más profundo de las instalaciones y equipos que intervienen en la planta.
- Reduce la rotación del personal, y por lo tanto la pérdida consiguiente de su experiencia y competencia en el campo de acción.

Consideraciones en la realización de un plan de mantenimiento.

Al realizar un plan de mantenimiento se debe tener en cuenta un análisis de riesgos, de este modo se prevé las posibles fallas que se puedan surgir y las consecuencias que estas podrían ocasionar.

Estas consecuencias se analizan por separado:

- **Consecuencias operacionales**, en las que la falla produce afectaciones en la producción o en la calidad las cuales se traducen en tiempos perdidos en el proceso productivo, y por tanto pérdidas en las ganancias.
- **Consecuencias en la seguridad**, en las que la falla puede afectar directa o indirectamente la seguridad del personal de fábrica.
- **Consecuencias medioambientales**, en las que la falla pueda afectar al medio ambiente o al entorno, considerando las disposiciones legales que existan al respecto.
- **Consecuencias en los costos**, son las propias de la reparación que la falla trae consigo y que en ocasiones pueden ser de extraordinaria importancia.

De esta manera se determina de forma general una escala de gravedad de las consecuencias y una escala de probabilidad o frecuencia de ocurrencia de las fallas.

El mantenimiento como elemento indispensable en la conformación de cualquier proceso productivo, genera un costo que es reflejado directamente en el costo de producción del producto. Es por ello que la racionalización objetiva de los mismos permitirá ubicar a una empresa dentro de un marco competitivo. A través de la historia el costo de mantenimiento ha sido visto como un mal necesario dado que se invierte en él con anticipación, pero se evitan pérdidas imprevistas, que resultan siendo aún mayores que los costos de mantenimiento.

A continuación, se describen algunos costos asociados al mantenimiento:

- **Mano de Obra:** Utilizada en el equipo de trabajo y en la ejecución del plan de mantenimiento. Toda mano de obra debe estar asegurada, como lo dispone la ley.

- **Maquinaria o Equipos:** Bienes y actividades empleadas en forma directa en la ejecución del plan de mantenimiento.
- **Materiales:** Incluye las partes, equipos, lubricantes, herramientas, repuestos, etc.
- **Tiempo de Indisponibilidad Operacional:** Periodo inactivo de producción mientras se realiza el trabajo de mantenimiento al equipo.
- **Gastos Generales:** Servicios, logística, talleres, capacitación etc.
- **Costos indirectos:** Equipos suplementarios para garantizar la ejecución de mantenimiento.

La falta de mantenimiento o un mal mantenimiento genera pérdidas, algunas de ellas son:

- **Incremento de la Inversión:** Debido al incorrecto mantenimiento de los equipos su vida útil se reduce y por ende el retorno de su inversión se extiende.
- **Pérdidas de Calidad:** Ocurren cuando el equipo no tiene un mantenimiento adecuado. Cuando se cambia el esquema de mantenimiento de un equipo, deben evaluarse los cambios de la calidad que esa modificación significara.
- **Costos de Capital:** Con un mal mantenimiento se presentarán más fallas intempestivas que ocasionarán sobre costos en el sistema productivo.
- **Pérdidas de Energía:** Un equipo mal mantenido puede llegar a consumir más energía que el mismo equipo con un adecuado mantenimiento.
- **Ambiente Laboral:** Generar un espacio agradable de trabajo es importante para obtener un buen desempeño laboral. Dentro de las funciones básicas del mantenimiento se encuentra la limpieza y el cuidado de los equipos. Estos factores influyen en la producción.

0.2 OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Crear un plan de mantenimiento preventivo para las máquinas involucradas en la producción de material de ladrillo para la empresa Ladrillera Arcillas Ltda.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar y codificar equipos críticos o esenciales en la línea de producción, así como los equipos auxiliares.
- Consultar historial de fallas y reparaciones de las máquinas, posibles cambios y alimentar formatos de hojas de vida.
- Definir un maestro de tareas para las máquinas, y conjuntamente con los maquinistas u operarios definir las frecuencias de mantenimiento.
- Definir y codificar partes de recambio y de desgaste de las máquinas, definir sus estándares de rendimiento, y elaborar formato para su control.
- Elaborar formato de órdenes de trabajo para especificar y controlar las operaciones de mantenimiento a realizar.

0.3 ALCANCE Y LIMITACIONES

En el desarrollo del proyecto se realiza un plan de mantenimiento preventivo correspondiente a las necesidades manifestadas por la empresa Ladrillera Arcillas LTDA., el cual cubre las áreas principales de producción, y su implementación permitirá, una mayor eficiencia de las máquinas, reducir tiempos muertos, llevar un control estricto de mantenimiento y cuidado, aumentado de manera directa la vida útil de cada equipo y disminuyendo costos operacionales a largo plazo.

Las áreas de la planta que quedaron incorporadas al plan de mantenimiento son:

- Tratamiento de tierra
- Extrusión
- Corte

Este proyecto solo se limita netamente al diseño del plan de mantenimiento preventivo para las áreas mencionadas, quedando exento cualquier tipo de trabajo práctico.

Con la puesta en marcha de este proyecto se logrará acoplar las máquinas de producción de ladrillo a un sistema de mantenimiento preventivo, darles un orden a las tareas asignadas a cada máquina, asegurar su correcto funcionamiento y prever fallos antes de que ocurran.

0.4 METODOLOGÍA

El proyecto iniciará con una investigación de campo, recolectando toda la información pertinente a las máquinas y de esta manera tener un rastro de hoja de vida y estructura de codificación de ellas. Se analizarán en conjunto con los operarios frecuencias de lubricación, fallos comunes, vida útil de repuestos, todo esto para formar en lo posible un maestro de tareas dinámico que se ajuste a la mayor parte de máquinas y no saturar de información el sistema.

Una vez se tenga la información se procederá a la definición de rutas y rutinas de mantenimiento, esto con el fin de ordenar de manera sistemática las tareas a realizar en cada equipo y posteriormente generar ordenes de trabajo diarias, las cuales serán ejecutadas por el personal técnico del área de mantenimiento.

1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA LADRILLERA ARCILLAS LTDA

1.1 RESEÑA HISTÓRICA

“La empresa Ladrillera Arcillas Ltda. Fue fundada 1952 por Noé Jesús María Noreña Salazar, para ese entonces la empresa tenía por nombre Ladrillera Noreña, ubicada en la Vía Cartago-Cali.

Inicialmente la fabricación se daba por medio de caballos que trituraban la arcilla húmeda, a este ladrillo se denomina ladrillo artesanal, 10 años después la ladrillera inicio su triturado a tractor el cual realizaba rotaciones y homogenizaba el barro. En 1982 la empresa Ladrillera Noreña implementó la primera máquina de extrusión, la extrusora Verdés-056 con la cual se inició la fabricación de ladrillo farol 10 cm x 20 cm x 30 cm y demás productos de arcilla cocida. Debido a la violencia vivenciada en la época de los 90s, se tomó la decisión de cambiar el nombre a Ladrillera Arcillas, estuvo ubicada en la Vía Cartago-Cali hasta el año 2002, fecha en la cual a raíz de urbanizaciones realizadas post explotación la empresa tuvo que ser trasladada. La empresa llega a la Ladrillera Moderna ubicada en la Vía Aeropuerto en Cartago, en términos de alquiler por 3 años con opción de compra; en los años posteriores la empresa Ladrillera Arcillas adquirió dicha ladrillera, desde entonces se ha comenzado un proceso de modernización; hoy por hoy la empresa cuenta con automatismos, un secadero túnel, un horno túnel, 3 robots entre otras máquinas extrusoras, siendo una de las líderes en la zona con una producción mensual de alrededor de 1 550 000 unidades al mes, con un objetivo a corto plazo de 2 000 000 de unidades al mes. La empresa Ladrillera Arcillas se ha mantenido con un margen de aproximadamente 100 trabajadores, los cuales son considerados como los colaboradores más importantes de la empresa, y quienes han llevado a Ladrillera Arcillas hasta la cima.”

Fuente: *Jesús Noreña – Gerente General.*

1.2 MISIÓN

Ladrillera Arcillas LTDA., es una empresa con gran trayectoria en el sector de la construcción, dedicada a la elaboración de productos en arcilla, con gran variedad de ladrillos con altos niveles de calidad, como lo son (Ladrillos farol 10 cm x 20 cm x 30 cm y 12 cm x 20 cm x 30 cm, y ladrillos estructurales, entre otros), logrando satisfacer las necesidades y expectativas de nuestros clientes, contribuyendo y comprometidos con el medio ambiente.

1.3 VISIÓN

Ladrillera Arcillas LTDA., busca ofrecer a los clientes un nivel de excelencia en productos de construcción, siendo en el año 2020 una de las empresas líderes en fomentar y brindar calidad, reconocidos por impactar positivamente en el medio ambiente y la comunidad.

- Optimizando el control ambiental en los procesos productivos.
- Alcanzando un nivel que nos permita alianzas estratégicas fuera del país.

1.4 VALORES CORPORATIVOS

Calidad: En los procesos, en los productos y en los servicios.

Responsabilidad: Es uno de los valores más representantes e inherentes de la Ladrillera Arcillas LTDA, cumpliendo con los plazos establecidos y la calidad requerida.

Honestidad: La transparencia diligencias y justicia siempre están presentes en nuestro actuar diario.

Compromiso: Cumplimos con lo prometido al ofrecer los mejores productos, con excelentes estándares de Calidad.

1.5 ORGANIGRAMA GENERAL

La Figura 2 ilustra el organigrama general de la empresa Ladrillera Arcillas LTDA.

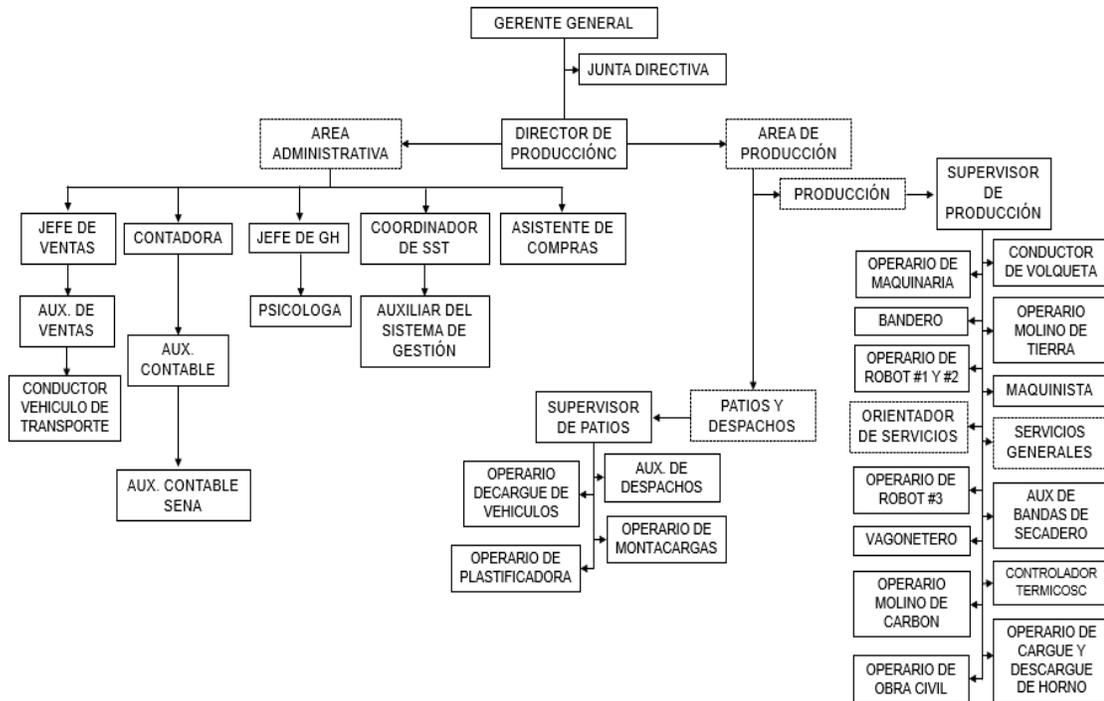


Figura 2. Organigrama general – Ladrillera Arcillas LTDA. Fuente: Recursos Humanos

1.6 LOCALIZACIÓN

La empresa Ladrillera Arcillas Ltda. Se encuentra ubicada en la Carrera 4 – Vía al Batallón, Cartago – Valle del Cauca (Figura 3).



Figura 3. Localización de planta de producción. Fuente: Google, s. f.

2 DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LADRILLO EN LA EMPRESA LADRILLERA ARCILLAS LTDA

2.1 DESCRIPCIÓN DE LAS MÁQUINAS Y/O EQUIPOS PRINCIPALES.

A continuación, se realizará una breve descripción de las máquinas y/o equipos, las cuales hacen parte del proceso de producción de ladrillo en la empresa Ladrillera Arcillas Ltda.

2.1.1 Cajón Alimentador (Figura 4).

La empresa Ladrillera Arcillas, cuenta con dos cajones alimentadores. Uno que alimenta el molino de tierra y otro que alimenta el desintegrador. Su función principal es dosificar la mezcla de tierras a la línea de producción. Estas cuentan con una capacidad de almacenamiento de 50 t/h.



Figura 4. Cajón alimentador molino de tierra y cajón alimentador desintegrador. Fuente: Autor.

2.1.2. Molino de Tierra (Figura 5).

El objetivo del molino de tierra es triturar el material ingresado debido a que éste en ocasiones viene con raíces y demás objetos no aptos para la fabricación de ladrillo. Esto se hace mediante un rotor el cual tiene acoplado seis estrellas, de las cuales penden doce martillos que trituran la materia prima.



Figura 5. Molino de tierra y estrellas.

2.1.3. Desintegrador (Figura 6).

El desintegrador es una máquina cuya función principal es reducir el tamaño de la mezcla de tierra mediante dos masas (una lisa y una dentada) las cuales, giran en sentido contrarrotativo. Al entrar en contacto con la materia prima ejerce un efecto de cizallamiento que reduce el tamaño de los terrones. Esta máquina cuenta con dos motores debido a que cada masa gira independiente a la otra. Cuenta con una capacidad de 19 t/h.



Figura 6. Desintegrador.

2.1.4. Laminador (Figura 7).

La empresa cuenta con un laminador (laminador 800) ubicado en el área de tratamiento de tierra. Su principal característica y por la cual se define es que sus masas tienen un diámetro de 800 milímetros, estas masas giran a diferentes velocidades angulares y sentido de giro contrario una de la otra (levógiro y dextrógiro), caracterizando así la masa lenta y la masa

rápida. Su función es disminuir y suavizar la mezcla haciéndola pasar por en medio de las dos masas lo que provoca que el material se convierta en pequeñas láminas. El laminador 800 tiene una capacidad de 18 t/h.



Figura 7. Laminador 800.

2.1.5. Extrusora (Figura 8).

La máquina extrusora es considerada una de las más importantes o fundamentales en el área de producción, su marca es Verdés, tipo monobloc, modelo BR 068 RB, fue instalada en el año 2014. Es la encargada de compactar el material y darle el diseño al ladrillo. El proceso de extrusión comienza con un mezclado de agua y material, lo cual se realiza mediante dos ejes paralelos a los cuales van unidas treinta y seis paletas, seguido, la mezcla pasa por la cámara de vacío donde comienza el proceso de compactación, se extrae el aire y por medio de un eje sin fin, se obliga al material a pasar por una boquilla que da el diseño del ladrillo según se requiera. La extrusora tiene una capacidad de (24 a 30) t/h según su velocidad de giro y carga.



Figura 8. Extrusora Verdés 068.

2.1.6. Cortadoras (Figura 9).

La empresa Ladrillera Arcillas en el año 2016 instaló dos cortadoras (cortador de guillotina y cortador de arpa) de la marca IPIAC, modelo AE500 y 63/1223ZE respectivamente, en el área de producción facilitando el corte y aumentando la producción de ladrillos, la función principal de los cortadores es darle la longitud adecuada a cada uno de los ladrillos. El cortador de guillotina envía o separa paquetes en filas por cada corte, finalmente el cortador de arpa le da la longitud adecuada a cada ladrillo dividiendo las filas en el número de ladrillos configurados. La cantidad de ladrillos que salen dependen tanto de la boquilla que se utilice como del número de hilos del cortador de arpa. La capacidad de corte del cortador de guillotina y arpa es de 500 cortes/h, cabe resaltar que esta capacidad también varía dependiendo a la velocidad de extrusión.



Figura 9. Cortador de arpa y cortador de guillotina.

2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.

El proceso de producción de ladrillo de la empresa Ladrillera Arcillas Ltda. se describe como un proceso productivo Flow Shop, en el cual las unidades producidas fluyen de modo que mantienen la misma secuencia de operaciones hasta llegar a un producto terminado. El producto va enrutado en una línea de producción la cual proporciona las medidas exactas, secado rápido, y quemado para finalmente mediante descargue manual otorgar un ladrillo en excelentes condiciones a sus compradores. El diagrama de flujo que se presenta en la Figura 10 enseña etapas de producción del ladrillo.

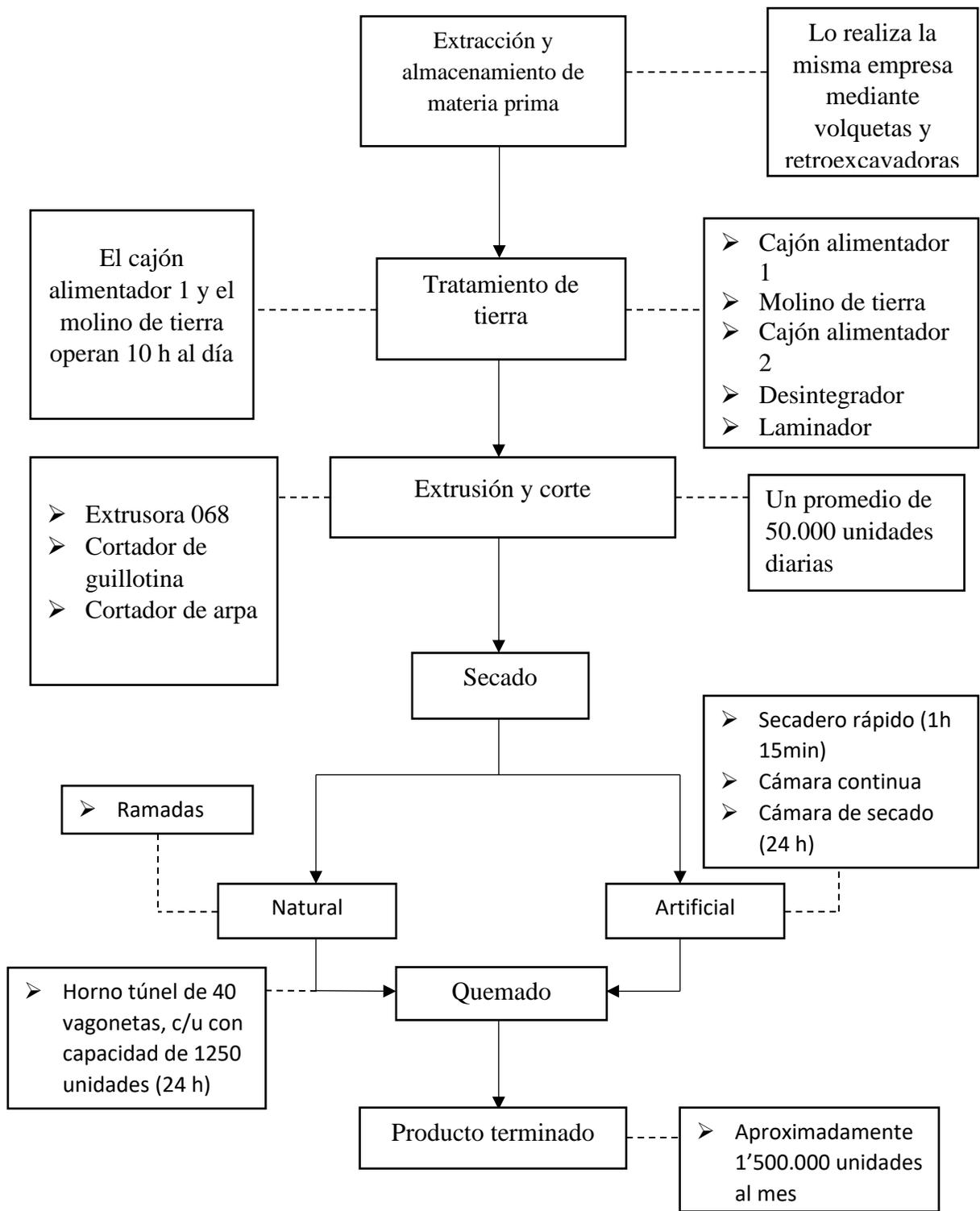


Figura 10. Mapa de procesos de fabricación de ladrillo.

2.2.1 Extracción y almacenamiento de materia prima.

La empresa Ladrillera Arcillas Ltda. obtiene la materia prima (tierra roja, tierra negra, arenilla, papel) mediante la explotación de minas, algunas hacen parte de la empresa y otras son pertenecientes a asociaciones o personas ajenas.

Mediante la mezcla de estas tierras se obtiene una calidad deseada que permite ajustarse a cambios de clima o humedad y optimizar el secado y quemado del ladrillo. Esta extracción se realiza mediante retroexcavadoras y posteriormente se lleva en volquetas hasta el lugar de almacenamiento en la planta. Para su procesamiento el material se vierte en el cajón alimentador, este dosifica la tierra que mediante una banda transportadora alimenta el molino de tierra.

2.2.2 Tratamiento de tierra.

En el proceso de tratamiento de tierra la primera máquina en entrar en contacto con el material es el molino de tierra, aquí se lleva a cabo la trituración del material con el fin de reducir el tamaño de los terrones y los agentes que interfieran en el proceso como raíces o metales.

Seguido de esto, el material pasa al segundo cajón alimentador, que abastece el desintegrador. Ante la presencia de grandes bloques de arcilla dura y húmeda, esta máquina se encarga de disgregarlos en tamaños que faciliten el trabajo y aumenten la vida útil de los otros equipos durante el proceso de preparación del material. Efectúa una laminación primaria mediante la acción de compresión que ejercen las dos masas.

La fase final de tratamiento de tierra la realiza el laminador, este reduce las dimensiones de los granos del material que pasan por en medio de las dos masas y de esta forma reducir al mínimo el riesgo de parada en la extrusora por taponamiento de boquilla.

2.2.3 Extrusión y corte.

Una vez se haga el tratamiento de tierra para reducir el tamaño y suavizar el material, este se dirige a la extrusora, que es encargada de mezclar el material con agua y homogenizarlo mediante sus paletas, seguido se pasa a la cámara de vacío donde se extrae el aire para obtener una pasta de arcilla. Ésta pasta baja a la cámara de extrusión donde un anillo sin fin

fuerza al material a salir por una boquilla, la materia prima sale en forma de barra con sección transversal constante. Para realizar diferentes tipos de ladrillos como farol rayado 10 cm x 20 cm x 30 cm o farol rayado 12 cm x 20 cm x 30 cm los operarios deben cambiar el tipo de boquilla.

Posterior al proceso de extrusión dos cortadoras equipadas con alambres de acero se encargan de seccionar el ladrillo con las medidas adecuadas. El cortador de guillotina corta cada paquete de la barra de material y lo envía por medio de bandas transportadoras, llega al cortador de arpa el cual se encarga de proporcionar las dimensiones deseadas.

3 DESCRIPCIÓN ACTUAL DEL MANTENIMIENTO EN LA EMPRESA LADRILLERA ARCILLAS LTDA.

La ladrillera Arcillas LTDA. cuenta con un departamento de mantenimiento conformado por:

- Jefe de mantenimiento
- Técnicos mecánicos
- Practicante Ingeniería Mecánica
- Técnicos electricistas
- Aprendiz Sena electricista.

Jefe de mantenimiento: Es el encargado de gestionar y programar las actividades de mantenimiento a realizar, asegura el correcto funcionamiento de los equipos, es responsable de dirigir y coordinar las actividades, diseños y montajes nuevos.

Técnicos mecánicos: Ladrillera Arcillas LTDA. Cuenta con 3 técnicos mecánicos, 2 de estos son los encargados de ejecutar las actividades programadas, velan por el correcto funcionamiento de las máquinas / equipos, el tercer mecánico es el encargado de realizar la reconstrucción de partes de desgaste más importantes de la máquina extrusora.

Practicante de Ingeniería Mecánica: Es la persona que brinda apoyo directo al jefe de mantenimiento, es encargado de realizar las realimentaciones de las actividades diarias, apoya el área técnica y de diseño, además, de ser el encargado de supervisar la existencia de materiales e insumos en stock.

Técnicos electricistas: Actualmente se la empresa cuenta con 2 técnicos electricistas los cuales están plenamente encargados de la parte eléctrica de la planta de producción, como mantenimiento preventivo y correctivo de motores, paneles eléctricos, instalaciones eléctricas, automatismos entre otros.

Aprendiz Sena: Recientemente incorporado al equipo de mantenimiento, es quien brinda apoyo a los técnicos electricistas y quien da soporte a redes de alimentación eléctrica industrial.

En la Figura 11 se puede observar el orden jerárquico para el departamento de mantenimiento.

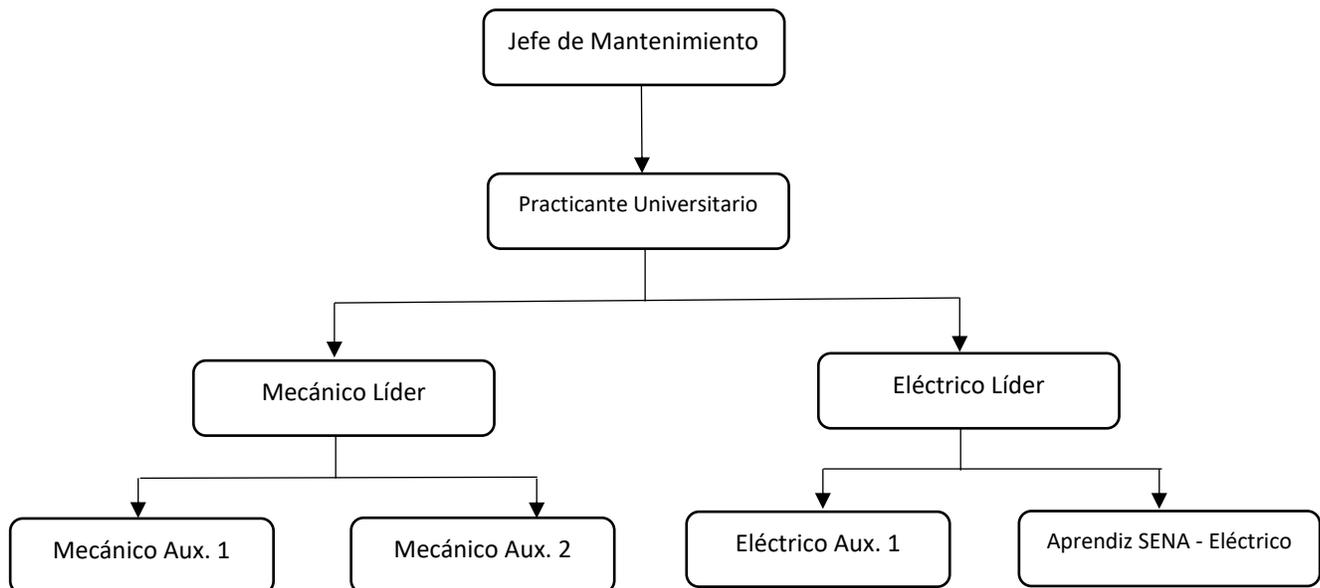


Figura 11. Organigrama Departamento de Mantenimiento. Fuente: Autor.

Actualmente, la empresa aplica mantenimiento preventivo y correctivo, siendo el segundo el más empleado. Las actividades de mantenimiento preventivo se llevan a cabo en algunos equipos y su programación es con antelación, basándose en la experiencia adquirida (prueba y error) y en algunos equipos con información brindada por el fabricante. Por otra parte, las actividades de mantenimiento correctivo son realizadas cuando un operario informa del mal estado o funcionamiento de un equipo o máquina, u ocurren fallas funcionales. También se realizan inspecciones de rutina y actividades de limpieza y lubricación en algunos equipos, estas actividades están programadas para ejecutarse diaria o semanalmente.

Para la ejecución de las actividades de mantenimiento se consulta previamente con el departamento de producción, que es el que aprueba la intervención de algún equipo dependiendo de la demanda de producto. Una vez aprobadas, se programan estas actividades para que puedan ser realizadas por personal del departamento de mantenimiento, y no afecte o tenga demasiada repercusión en la producción.

A pesar de realizar actividades de mantenimiento preventivo en algunos equipos, estos presentan un desgaste considerable debido a que llevan muchos años operando y están en constante contacto con la materia prima la cual es altamente abrasiva, por consiguiente, la empresa ha tenido el interés y disposición para iniciar un proceso de mejora en la gestión del mantenimiento.

El departamento de mantenimiento cuenta con un taller en el que se realizan algunas actividades de mantenimiento mecánicas, eléctricas y de soldadura, también se almacenan repuestos de gran tamaño, herramientas y materiales. Además, cuenta con un almacén que es administrado por una persona que no pertenece al departamento de mantenimiento, donde se guardan materiales, insumos y otros repuestos.

En cuanto a información de los equipos existen algunas fichas técnicas, hojas de vida y manuales. Esta información está almacenada digitalmente en el computador ubicado en la bodega. La información es recogida en formatos de hojas de vida, o bitácoras y posteriormente anexada al documento digital, con base en esto se puede obtener un historial útil para la programación del mantenimiento preventivo.

3.1. ESTADO DE LA ADMINISTRACIÓN DEL MANTENIMIENTO

En el modelo de mantenimiento que se encuentra implementado en la empresa ladrillera Arcillas LTDA. se han identificado algunas deficiencias que podrán ser subsanadas:

- La falta de control de las inspecciones de rutina y las actividades de limpieza y lubricación, no se realizan con la frecuencia establecida ni de la forma correcta causando aún más problemas, lo cual conlleva a que pequeñas fallas generen grandes averías, como cableado aislado por el aceite quemado y el polvo.
- Debido a una inadecuada planeación y programación de los mantenimientos con el departamento de producción, no se cumple con el plan de mantenimiento preventivo, generando un desgaste excesivo en los equipos.
- Debido a la poca formación y a la falta de compromiso de algunos operarios, estos no reportan las anomalías o defectos presentados en los equipos y maquinaria, solo hasta cuando el personal de mantenimiento identifica la falla.
- Cuando se va a ejecutar un mantenimiento no se genera una orden de trabajo donde se especifique la actividad a realizar, materiales, repuestos e insumos necesarios para llevar a cabo este mantenimiento.
- Actualmente la ladrillera no cuenta con jefe de mantenimiento que establezca riguroso control al plan de mantenimiento, lo cual produce que no se cumpla lo establecido, que se

generen pérdidas y desorden en la documentación, pérdidas de tiempos por falta de repuestos e insumos y que no haya un control de los trabajos realizados con sus respectivos registros.

- La administración del mantenimiento cuenta con algunos formatos y registros computarizados básicos desde donde se puede visualizar información técnica, la programación del mantenimiento preventivo de algunas máquinas y hojas de vida de los equipos; sin embargo, este no cubre de una manera eficiente la gestión del mantenimiento.
- El almacén no lleva un control sistematizado del inventario de piezas de desgaste o partes de recambio, lo que en ocasiones provoca retrasos en la obtención de insumos y por ende en la actividad a realizar.

3.2 ESTADO DE LA DOCUMENTACIÓN DE EQUIPOS.

Los manuales, fichas técnicas, hojas de vida, planos, y demás información de los equipos cumplen un papel importante en un departamento de mantenimiento, ya que con esta información se pueden tomar decisiones basadas en las características técnicas de los equipos, en el proceso en general y en conceptos técnicos.

A continuación, se exponen algunas carencias en cuanto a documentación en el departamento de mantenimiento:

- Existen muy pocos manuales y planos de los equipos, debido a que gran parte de la de estos fueron quemados en un incendio años atrás.
- Todos los equipos no cuentan con su respectiva ficha técnica, muchos de estos carecen de placa de fabricante.
- El departamento de mantenimiento solo cuenta con un registro de actividades de mantenimiento rutinario dónde anexan las actividades realizadas en determinadas máquinas, esto hace que no se pueda realizar una programación efectiva de los próximos mantenimientos preventivos.

3.3 DESCRIPCIÓN DE LA CONDICIÓN DEL TALLER (Figura 12A, 12B)

El taller de mantenimiento mecánico es un espacio donde se realizan muchas de las labores implícitas en el mantenimiento. Allí se almacena material y repuestos de constante uso, también herramienta para realizar las actividades planteadas en el cronograma de trabajo. Las actividades.

El diagnóstico del taller es bastante alentador en cuanto a herramientas, la empresa cuenta con herramienta a la mano y en excelentes condiciones, asimismo con insumos para las herramientas.

La instalación es amplia y fresca, sin embargo, en ocasiones se llena de chatarra es por esto por lo que se recomienda realizar una limpieza periódicamente y posicionar la chatarra en el depósito de chatarra.

Su infraestructura es algo vieja por la cual se filtra agua en ciertas zonas del techo, esto puede incurrir en peligros eléctricos ya que en la zona se encuentran equipos de soldadura.



Figura 12A. Oficina de Jefe de Mantenimiento, almacén de insumos y cuarto de electricistas.



Figura 12B. Taller de mantenimiento.

4 DISEÑO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO

4.1. INVENTARIO

Como primer paso para la ejecución objetiva del plan de mantenimiento es efectuar un inventario de maquinaria, teniendo en cuenta que es de vital importancia identificar qué máquinas/equipos intervienen en el proceso de producción, esto con el fin de registrar y cuantificar los equipos y máquinas en la empresa.

La Tabla 1 se ilustra grosso modo los equipos y/o máquinas seleccionadas para este plan de mantenimiento.

Tabla 1. Inventario de maquinaria y/o equipos de la Ladrillera Arcillas LTDA. Fuente: Autor.

MÁQUINA/EQUIPO	ÁREA	SECCIÓN	CANTIDAD
Cajón Alimentador (Tolva 01)	Producción	Molienda	1
Banda 01	Producción	Molienda	1
Molino de tierra	Producción	Molienda	1
Banda 02	Producción	Molienda	1
Cajón Alimentador (Tolva 02)	Producción	Molienda	1
Banda 03	Producción	Molienda	1
Desintegrador	Producción	Molienda	1
Banda 03	Producción	Molienda	1
Laminador 800	Producción	Molienda	1
Banda 04	Producción	Molienda	1
Banda 05	Producción	Molienda	1
Extrusora 068	Producción	Extrusión	1
Compresor	Producción	Extrusión	1
Bomba de vacío	Producción	Extrusión	1
Cortador Guillotina	Producción	Corte	1
Mesa 1 cortador	Producción	Corte	1
Mesa 2 cortador	Producción	Corte	1
Cortador de Arpa	Producción	Corte	1
Banda Realimentación 01	Producción	Extrusión	1
Banda Realimentación 02	Producción	Extrusión	1
Mesa 01	Producción	Corte	1
Mesa 02	Producción	Corte	1
Mesa 03	Producción	Corte	1
Mesa 04	Producción	Corte	1

4.2 CONTROL DE PARTES DE DESGASTE

Tener un control de partes de desgaste es fundamental a la hora de la ejecución de las actividades de mantenimiento preventivo, mediante éste se monitoriza las actividades que lleven intrínsecas un cambio de partes de desgaste, asegurando que éstas se cambien en el tiempo o frecuencia adecuada, asimismo de dar una imagen que englobe el estado de las partes y determinar anomalías que surjan en este lapso. Con este control podemos llevar un flujo de inventario adecuado sin que se mantenga piezas o partes en stock por un tiempo innecesario y precipitado causando que los costos aumenten considerablemente. En la Figura 13 se muestra el formato de control de partes de desgaste el cual será implementado en el plan de mantenimiento preventivo.

		CONTROL DE PARTES DE DESGASTE			VERSIÓN 01	
					FECHA	
					20/10/2020	
FECHA: <input type="text"/>		Indicador de uso			No. <input type="text"/>	
		km recorridos	Undades Producidas	Horas de trabajo		
ITEM	Cantidad	Fecha ultimo cambio	Indicador de uso (1)	Fecha nuevo cambio	Indicador de uso (2)	Diferencia (2) - (1)

Figura 13. Formato de control de partes de desgaste. Fuente: *Montilla Montaña, C. Fundamentos de Mantenimiento.* Autor.

Esta información realimentará el listado de partes de desgaste (Tabla 2) el cuál llevará registro de lo que se encuentra o no en stock. El listado de partes se realiza con las piezas esenciales para el funcionamiento de cada máquina, estos son cambiados debido al desgaste generado por el proceso de producción en el cual está implícito el contacto directo con la materia prima.

LISTADO PARTES DE DESGASTE		
Molino de tierra	Cantidad	Stock
Martillos	12	
Porta-martillos	12	
Insertos	12	
Laminador	Cantidad	Stock
Masa lenta	1	
Masa rápida	1	
Desbarradores	2	
Cortador de arpa	Cantidad	Stock
Alambre de acero 0.75 mm (rollo)	1	
Rodillos de avance	6	
Cortador de arpa	Cantidad	Stock
Alambre de acero 0.75 mm (rollo)	1	
Rodillos de avance	4	
Correas de transporte	4	
Desintegrador	Cantidad	Stock
Masa dentada	1	
Masa lisa	1	
Bandas transportadoras	Cantidad	Stock
Banda de caucho de 3 lonas	12	
Extrusora	Cantidad	Stock
Caracoles de extrusión	6	
Caracoles de precompresión	2	
Embutidores	6	
Calzas de emburidores	6	
Peinetas	6	
Ancla	1	
Estrella	4	
Camisas de cámara de vacío	4	
Paletas	36	
Porta-paletas	36	
Placas de revestimiento de extrusión	9	
Tejas o camisas de extrusión	8	
Conos de precompresión	2	
Cuerpos cónicos	2	

Tabla 2. Listado de partes de desgaste por máquina. Fuente: Autor.

4.3 CODIFICACIÓN DE MÁQUINAS

“La codificación de las máquinas se trata de asignar una identificación numérica o alfanumérica, con el fin que haya una identificación precisa y unívoca de cada uno de ellos.

La codificación de la maquinaria y equipo es un asunto propio de cada empresa”. (Fundamentos de Mantenimiento, Montilla Montaña, 2016), en este orden de ideas se realiza la codificación de las máquinas teniendo en cuenta Área, Sección y Máquina.

La codificación de las máquinas tiene como objetivo:

- Permitir una fácil identificación.
- Organizar de manera sistemática la gestión de documentación.

Esta codificación debe guardar relación con otros sistemas de codificación de la empresa.

Figura 14. Interpretación de codificación. Fuente: Autor.



La Figura 14 expresa la forma en cómo se codificaron de las máquinas, la cual inicia por 3 caracteres que identifican el área de la empresa (ver Tabla 3.), seguido por 3 caracteres más que identifican la sección de cada área; teniendo en cuenta que cada área específica tiene diferentes secciones en el proceso de fabricación de ladrillo (ver Tabla 4). Por último 6 caracteres alfanuméricos que ofrecen la descripción de la máquina, es preferible que dicha codificación sea alfanumérica debido a que algunas máquinas tienen nombres característicos que hacen identificarlas fácilmente entre operarios y técnicos. (ver Tabla 5)

AREA	CODIGO
Producción	PRD
Secado	SEC
Quemado	QMD

Tabla 3. Codificación de áreas. Fuente: Autor.

SECCIÓN	CODIGO
MOLIENDA	MOL
EXTRUSIÓN	EXT
CORTE	COR

Tabla 4. Codificación de Secciones. Fuente: Autor.

MÁQUINA/EQUIPO	CÓDIGO
Cajón Alimentador (Tolva 01)	TOL-01
Banda 01	BT-01
Molino de tierra	MOL-TI
Banda 02	BT-02
Cajón Alimentador (Tolva 02)	TOL-02
Banda 03	BT-03
Desintegrador	DES-TI
Banda 03	BT-03
Laminador 800	LAM-800
Banda 04	BT-04
Banda 05	BT-05
Extrusora 068	EXT-068
Compresor	COM-068
Bomba de vacío	BVC-068
Cortador Guillotina	COR-GUI
Mesa 01 cortador	MC-01
Mesa 02 cortador	MC-02
Cortador de Arpa	COR-ARP
Banda Realimentación 01	BTR-01
Banda Realimentación 02	BTR-02
Mesa 01	M-01
Mesa 02	M-02
Mesa 03	M-03
Mesa 04	M-04

Tabla 5. Codificación de Máquinas y/o Equipos. Fuente Autor.

4.4 FICHAS TÉCNICAS.

Una ficha técnica es un formato establecido por cada empresa, donde se consigna información pertinente a la máquina, esta información puede ser de carácter técnico,

operativo y comercial, así como también se almacena características generales de un equipo o máquina e insumos de esta. Esto con el fin de tener a la mano la información de manera rápida y sencilla.

En la Figura 15 se puede observar un formato de ficha técnica el cual posee cuatro apartados.

Datos generales de la máquina: Aquí se obtiene información general de la máquina.

Datos de fabricante: Se presenta la información referente al fabricante, fecha de instalación, contacto, entre otros.

Mecanismo de accionamiento y equipos auxiliares: Se consigna información sobre el mecanismo de accionamiento, como tipo de motor, corriente y tensión. A su vez se consignan los equipos auxiliares o fundamentales los cuales intervienen en el funcionamiento de la máquina, tales como bombas, bombas de vacío, compresores.

Observaciones: En este apartado se datan características que no se contemplan en los ítems anteriores, asimismo como modificaciones o información de insumos.

Se aclara que para más información todos los formatos de ficha técnica se realizan en el apartado de Anexo 1.

	Nuevo	DPTO. MANTENIMIENTO			VERSION 02
	AREA	Producción	CÓDIGO:		
	SECCIÓN	Molienda	CÓDIGO:		
TARJETA MAESTRA		N°			
FECHA DE CREACIÓN:					
DATOS GENERALES					IMAGEN DEL EQUIPO:
EQUIPO:			CÓDIGO:		
MARCA :	MODELO:	PESO:			
CAPACIDAD:					
TIEMPOS DE OPERACIÓN					
Jornada laboral			Horas:		
Continuo					
DIMENSIONES GENERALES	ALTO:	ANCHO:	LARGO:	LONAS:	
DATOS DEL FABRICANTE Y/O REPRESENTANTE					
NOMBRE:		TELÉFONO:	DIRECCIÓN:		
CIUDAD:		CONTACTO:			
SERVICIO DE OPERACIÓN					
TENSIÓN: N/A	CORRIENTE: N/A	Potencia: N.D			
NEUMÁTICA	HIDRAULICA			OTROS:	
Presión de trabajo: N/A	Tipo de bomba: N/A	Fluido: N/A			
MOTOR ELÉCTRICO					
MARCA:	MODELO:	TIPO:	PESO:		
POTENCIA:	VELOCIDAD	TENSIÓN:	CORRIENTE:		
POLEA:	CORREA:	CONEXIÓN:			
OBSERVACIONES					

Figura 15. Formato de ficha técnica. Fuente: Autor.

4.5 HOJA DE VIDA

El formato de hoja de vida es un documento que almacena información relevante a las reparaciones, mantenimientos y modificaciones realizadas por los técnicos, de manera que esta información sirva para la toma de futuras decisiones.

Para facilidad el formato de hoja de vida tendrá el mismo diseño para toda la maquinaria seleccionada.

- **Mantenimiento de emergencia o correctivo**, este proceso se utilizará para efectuar reparaciones tan pronto como sea posible después del reporte de falla. Cabe resaltar que los programas de mantenimiento no se deberían interrumpir para proceder a la reparación de una emergencia. Este tipo de mantenimiento está distanciado de lo preventivo, sin embargo, no se puede esperar que este tipo de mantenimiento no aparezca en una empresa después de montado el plan de mantenimiento.

Estos tipos de mantenimientos se adaptan a los requerimientos exigidos en el área de mantenimiento, logrando que la máquina cumpla con el objetivo por el cual fue diseñado y mejore su vida útil.

A continuación, se muestra los tipos de actividades a desarrollar dentro de las máquinas y/o equipos de la planta, los cuales son de distinta naturaleza:

- Lubricación
- Eléctricas
- Mecánicas
- Instrumentación

Para el desarrollo de las actividades de mantenimiento, se hace indispensable una codificación de tareas; esta debe ser sencilla, fácil de reconocer e identificar por el operario o técnico. La codificación se realiza de forma alfanumérica, identificando la inicial de la actividad y un número consecutivo, como se muestra a continuación en la Figura 17.

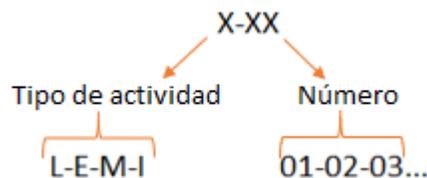


Figura 17. Interpretación codificación de actividades. Fuente: Autor.

De esta manera se asignó una codificación a todas las actividades correspondientes a las máquinas y/o equipos de la empresa Ladrillera Arcillas LTDA. (Ver Tabla 6, 7, 8, 9)

MAESTRO DE TAREAS	CÓDIGO
Lubricación	
Lubricación de oruga de transporte	L-01
Verificación de nivel de aceite	L-02
Verificación de fugas	L-03
Lubricación de cadena	L-04
Cambio de aceite	L-05
Cambio de aceite motorreductor	L-06
Engrasar o lubricar	L-07

Tabla 6. Codificación de actividades de lubricación. Fuente: Autor.

MAESTRO DE TAREAS	CÓDIGO
Eléctricas	
Revisión de motor	E-01
Inspección de paradas de emergencia	E-02
Revisión de motorreductor	E-03
Revisión e inspección de mando	E-04
Revisión de tablero de mando	E-05

Tabla 7. Codificación de actividades eléctricas. Fuente: Autor.

MAESTRO DE TAREAS	CÓDIGO
Mecánicas	
Revisión de apriete de tornillería	M-01
Cambio de rodamientos	M-02
Revisión de rodillos	M-03
Inspección de lona y guardilla	M-04
Inspección de tensión y estado de cadena	M-05
Inspección de estado de piñonería y cadenas	M-06
Cambio de lona	M-07
Cambio de rodillos	M-08
Cambio de guardilla	M-09
Cambio de cadena	M-10
Inspección de estado de partes consumibles	M-11
Inspección de estado de correas y poleas	M-12
Reconstrucción de estrella central	M-13
Cambio de martillos	M-14
Cambio de portamartillos	M-15
Cambio de insertos	M-16
Cambio de tornillería	M-17
Cambio de correas	M-18
Cambio de poleas	M-19
Cambio de masa lisa	M-20
Cambio de masa dentada	M-21
Cambio de masa rápida	M-22
Cambio de masa lenta	M-23
Cambio de desbarradores	M-24
Rectificado de masa	M-25
Inspección de tubería de vacío	M-26
Revisión de conexión de aire comprimido	M-27
Cambio de paletas, portapaletas y tornillería	M-28
Cambio de caracoles de precompresión	M-29
Cambio de caracoles de extrusión	M-30
Cambio de boquilla	M-31
Cambio de ancla, estrellas y peinetas	M-32
Cambio de embutidores	M-33
Cambio de calzas	M-34
Cambio de camisas internas	M-35
Cambio de costillería	M-36
Cambio de anillos separadores	M-37
Cambio de conos	M-38
Cambio de cuerpos cónicos	M-39
Inspección de estado de vacuómetro	M-40
Inspección de acople de cadena	M-41
Revisión e inspección de estado bomba de vacío	M-42
Verificar estado de válvula de seguridad	M-43
Inspección de correas transportadoras y lonas	M-44
Cambio de correas transportadoras	M-45

Tabla 8. Codificación de actividades mecánicas. Fuente: Autor.

MAESTRO DE TAREAS	CÓDIGO
Instrumentación	
Verificar correcto func. del manometro	I-01
Revisión de sensores	I-02
Inspección de correcto func. electrovalvulas	I-03
Inspección y verif. de estado sis. Neumático	I-04
Revisión de presión de servicio	I-05

Tabla 9. Codificación de actividades de instrumentación. Fuente: Autor.

Con la relación de requerimientos expuesta anteriormente se procede a realizar todos los instructivos para las máquinas enlistadas en la Tabla 4.

4.7. ORDEN DE TRABAJO.

La orden de trabajo es el documento en el que se informa al técnico de mantenimiento sobre la tarea a realizar. En las ordenes de trabajo se recogen los datos más importantes de cada intervención. Una vez este documento sea realimentado por el técnico sirve como soporte a la hoja de vida del equipo.

Regularmente las ordenes de trabajo detallan la siguiente información:

- N° de orden de trabajo.
- Equipo o máquina para intervenir.
- Trabajo que realizar
- Herramientas y materiales
- Prioridad del trabajo
- Fecha y hora de emisión
- Tiempo de parada
- Personal que ejecuta
- Tipo de actividad

En la Figura 18 se muestra el formato establecido de orden de trabajo para este plan de mantenimiento.

	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LADRILLERA ARCILLAS LTDA ORDEN DE TRABAJO		FECHA:		
			OT:		
EQUIPO:			CODIGO:		
Tipo de actividad:	<input type="checkbox"/> Lubricación	<input type="checkbox"/> Eléctrica	<input type="checkbox"/> Mecánica	<input type="checkbox"/> Instrument	<input type="checkbox"/> Otro
Tipo de mantenimiento:	<input type="checkbox"/> Preventivo		<input type="checkbox"/> Correctivo		
Prioridad	<input type="checkbox"/> Urgencia	<input type="checkbox"/> Programado	<input type="checkbox"/> Normal		
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD					
EJECUCIÓN					
NOMBRE			TIEMPO ESTIMADO		
EQUIPOS, MATERIALES Y/O REPUESTOS					
DESCRIPCIÓN			CANTIDAD		
DESCRIPCIÓN Y OBSERVACIONES DEL MANTENIMIENTO REALIZADO					
EJECUCIÓN					
NOMBRE			TIEMPO ESTIMADO		
Tiempo de parada:					
Tiempo de mano de obra:					
RESPONSABLE DE MANTENIMIENTO:					

Figura 18. Formato de orden de trabajo. Fuente: Autor.

4.8. INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO.

Un instructivo de mantenimiento es un documento donde se especifica el paso a paso del desarrollo de alguna actividad de mantenimiento. Este documento debe contener el nombre y código del instructivo, medidas de seguridad, elementos de protección personal, materiales, insumos y herramientas necesarias para llevar a cabo la actividad, y el tiempo estimado de la ejecución.

Los instructivos de mantenimiento se realizan con el objetivo de estandarizar procesos de ejecución, transmitir conocimiento y experiencias entre el personal técnico.

Los instructivos de mantenimiento realizador en la empresa Ladrillera Arcillas se elaboraron con ayuda del personal de mantenimiento y operarios, debido que es la fuente más fiable de información. Cada instructivo esta codificado de acuerdo con el código de la tarea respectiva, de esta manera se liga la tarea al instructivo pertinente. (ver Figura 19).

Se aclara que los formatos de instructivos de mantenimiento diligenciados se encontraran en el Anexo 2 al final de este trabajo.

 LADRILLERA ARCILLAS LTDA.		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD		CODIGO	
RECOMENDACIONES			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
PROCEDIMIENTO			
TIEMPO DE EJECUCIÓN			

Figura 19. Formato instructivo de mantenimiento. Fuente: Autor.

4.9. PLANEACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO.

Los tableros de control son de gran utilidad para llevar, de manera organizada el control de los mantenimientos de cada equipo o máquina. La frecuencia de las actividades de mantenimiento está sujeta a variables como el tiempo de operación y número de unidades producidas (siempre y cuando la producción sea constante), a raíz de esto se programan actividades de mantenimiento diarias, semanales, semestrales y anuales. De acuerdo con lo mencionado anteriormente se establece el tablero de control anual para la empresa Ladrillera Arcillas Ltda., este tablero de control toma en cuenta la información suministrada por operarios, técnicos y manuales de máquinas, que darán finalmente con una frecuencia ajustada para cada actividad de mantenimiento.

Cabe aclarar que se eligió variable de frecuencia el tiempo transcurrido, ya que la producción de ladrillo no es constante y varía dependiendo el tipo de boquilla que use la máquina extrusora. La Tabla 10 ilustra el tablero de control en el primer trimestre del año. Para ver el tablero de control anual ver Anexo 3.

		ÁREA DE MANTENIMIENTO													
		TABLERO DE CONTROL													
Código	Máquinas	Primer trimestre													
		Semanas													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
TOL-01	Tolva 01	L-01	L-01	L-01	L-01	L-01	L-01	L-01	L-01	L-01	L-01	L-01	L-01	L-01	
		L-02			L-02					L-02				L-02	
		L-03			L-03					L-03				L-03	
		L-05													
		E-01													
		E-02	E-02	E-02	E-02	E-02	E-02	E-02	E-02	E-02	E-02	E-02	E-02	E-02	E-02
		M-01													
		M-02													
BT-01	Banda Trans. 01		L-04												
			L-06												
			E-05												
			M-03					M-03				M-03			
			M-01												
			M-04					M-04				M-04			
			M-05												
			M-06												
			M-07												
			M-08												
			M-09												
	M-10														
BT-02	Banda Trans. 02		L-04												
			L-06												
			E-05												
			M-03					M-03				M-03			
			M-01												
			M-04					M-04				M-04			
			M-05												
			M-06												
			M-07												
			M-08												
			M-09												
	M-10														
BT-03	Banda Trans. 03		L-04												
			L-06												
			E-05												
			M-03					M-03				M-03			
			M-01												
			M-04					M-04				M-04			
			M-05												
			M-06												
			M-07												
			M-08												
			M-09												
	M-10														
BT-04	Banda Trans. 04		L-04												
			L-06												
			E-05												
			M-03					M-03				M-03			
			M-01												
			M-04					M-04				M-04			
			M-05												
			M-06												
			M-07												
			M-08												
			M-09												
	M-10														

Tabla 10. Tablero de control anual.

5. SISTEMATIZACIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.

Se plantea una interfaz la cual facilite el acceso las diversas opciones o apartados del plan de mantenimiento que permita un fácil entendimiento y familiarización. La interfaz contiene opciones como añadir nuevos formatos, buscar y editar los apartados que se requieran.

La sistematización del plan de mantenimiento inicia con el panel principal (Figura 20) en el cual se encuentran las opciones de Inventario de Equipos, Programación, Tarjetas Maestras, Hojas de Vida, Instructivos de Mantenimiento, Partes de Desgaste y finalmente un botón de Salir.



Figura 20. Sistematización Plan de Mantenimiento Preventivo - Panel principal. Fuente:
Autor

El botón “Inventario de Equipos” redirecciona al apartado visto previamente en el numeral 4.1 - Tabla 1.

Para la visualización del cronograma de actividades el botón “Programación” dirige al panel ilustrado en la Figura 21. En el cual tendremos “Tablero de Control” el cual muestra las actividades programadas anualmente por frecuencia de semanas (Tabla 10) y “Generar Orden de Trabajo” en el que tendremos un nuevo formato de Orden de Trabajo (Figura 18).



Figura 21. Panel de programación. Fuente: Autor.

El botón “Tarjetas Maestras” contiene en su panel (ver Figura 22) una lista la cual permite buscar y dirigirse hacia la tarjeta maestra solicitada por medio de su nombre. A su vez dicho panel contiene un botón para crear nuevas tarjetas maestras “Crear nueva tarjeta maestra”.



Figura 22. Panel Tarjetas Maestras. Fuente: Autor.

El apartado “Instructivos” dirige al panel mostrado en la Figura 23, contiene una lista la cual permite buscar y dirigirse hacia el instructivo solicitado por medio de su nombre. A su vez dicho panel contiene un botón para crear nuevos instructivos “Crear nuevo instructivo”.



Figura 23. Panel de instructivos. Fuente: Autor.

Las hojas de vida de las máquinas podrán ser consultadas mediante el botón de “Hojas de vida”.

Finalmente, la opción “Partes de desgaste” despliega un panel que contiene dos botones más, “Listado de Partes” en el que se lleva registro de inventario de partes (Figura 24) y “Generar Formato de Control” el cual llevará al formato anexado en la Figura 13, este podrá ser impreso para su respectivo uso.



Figura 24. Panel Listado de Partes. Fuente: Autor.

CONCLUSIONES

- Se diseñó el plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria de producción de ladrillo de la empresa Ladrillera Arcillas LTDA., logrando homogenizar las tareas o actividades realizadas anteriormente con el sistema de mantenimiento presentado; esto con el fin de lograr reducir tiempos de paradas imprevistas, ejecutar de manera adecuada y pertinente el mantenimiento de cada máquina.
- Se pudo evidenciar que la maquinaria de producción no contaba con hojas de vida en las cuales se consigna datos técnicos de las mismas. Para suplir esta necesidad se optó por diseñar un formato de hoja de vida, en el cual se anexa cada dato relevante de la máquina incluyendo claramente datos técnicos.
- Se caracterizó debidamente el sistema productivo de la empresa, además de esto, se determinaron las necesidades de mantenimiento para cada máquina.
- Se diligenciaron los formatos que son de vital importancia para el correcto funcionamiento del plan de mantenimiento preventivo.
- Se estableció la programación del mantenimiento preventivo para las máquinas/equipos de producción de la planta, elaborando un tablero de control anual dividido en 52 semanas.
- Se hace claridad que el tener un plan de mantenimiento preventivo, no induce directamente a que nunca se presenten fallas o se eliminen las paradas intempestivas en la maquinaria. El objetivo de tener dicho plan es de concientizar tanto a la empresa como a sus trabajadores de la importancia de mantener la maquinaria en buen estado y funcionando convenientemente, para que así presten el servicio por el cual son diseñadas.

RECOMENDACIONES

- El plan de mantenimiento establecido se debe seguir y cumplir, realimentando el sistema de mantenimiento, ya que solo la implementación del plan de mantenimiento no es garantía para una buena gestión y confiabilidad del mantenimiento.
- Debido a que el puesto de jefe de mantenimiento en ocasiones lo cubre el practicante en su estadía en la empresa, se recomienda inducir al practicante en lo que respecta al manejo y seguimiento del plan de mantenimiento. Asimismo, aportar conocimiento y ampliando de una manera concisa el plan de mantenimiento a otras áreas de la empresa.
- Se recomienda la fabricación e instalación de placas a equipos/máquinas que faciliten la identificación adecuada para técnicos y operarios.
- Se recomienda la realización de programas de capacitaciones al personal, aumentando la cultura por el mantenimiento preventivo y concientizando sobre las consecuencias que podría acarrear la no implementación de este plan de mantenimiento preventivo.
- Es de vital importancia la información suministrada por el personal técnico, por esto se recomienda que la información suministrada sea precisa, explícita, verdadera. Recordemos que esta información es base fundamental para realimentar el sistema de mantenimiento.
- Es necesario continuar verificando los resultados del programa de mantenimiento preventivo y modificar las frecuencias de mantenimiento de actividades para satisfacer los requerimientos de operación. Siempre es necesario añadir o quitar algo al programa en su proceso de mejoramiento.
- Se debe realizar el mantenimiento en las fechas establecidas y seguir instructivos necesarios para la realización de las actividades de mantenimiento, con el fin de aumentar la vida útil del equipo o máquina.
- Los formatos consignados en este plan de mantenimiento preventivo se deberán actualizar anualmente con el fin de anexar o suprimir información pertinente a las máquinas.

BIBLIOGRAFÍA

- Montilla Montaña, C. Fundamentos de mantenimiento industrial. (2016) Pereira. Universidad Tecnológica de Pereira.
- Herguedas, Antonio Sánchez, Ingeniería del mantenimiento, 1ra ed. Sevilla. España. 2004.
- Montilla Montaña, C. Mantenimiento industrial y su administración. (2020) Pereira. Universidad Tecnológica de Pereira. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11059/11070>
- Ángel Gasca, Rafael David; Olaya Vargas, Héctor Mauricio. “Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para la empresa Agroangel.” (2014) Colombia, Risaralda. Recuperado de <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/4620/6200046A581.pdf;jsessionid=6A24BE61C988645928B203363819C4A2?sequence=1>
- Calderón Osorio, Jesús Alberto. “Plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada de la empresa Metalpar S.A.S.” (2018). Colombia, Huila. Recuperado de <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/12547>
- Rodríguez, Araújo. Jorge. Gestión del mantenimiento, Introducción a la teoría del mantenimiento. Diciembre 2008.
- Google Maps. Cartago, Valle del Cauca, Colombia. <https://www.google.com/maps/place/Ladrillera+Arcillas+LTDA./@4.7529728,-75.9361925,15z/data=!4m5!3m4!1s0x0:0x4b620b0c2f4a3cb3!8m2!3d4.7529728!4d-75.9361925>

ANEXO 1

Tarjetas maestras

	MANTENIMIENTO		VERSION 02	
	AREA	Producción	CÓDIGO: PDR	
	SECCIÓN	Extrusión	CÓDIGO: EXT	
TARJETA MAESTRA		N° 12		
FECHA DE CREACIÓN: 28/02/2020			IMAGEN DEL EQUIPO: 	
DATOS GENERALES				
EQUIPO:		CÓDIGO:		
EXTRUSORA 068		EXT-068		
MARCA :	MODELO:	PESO:		
VERDÉS	LINHA TERREUS BR 068 RB	11000 kg		
CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN: 5000 ladrillos/hora (Ref. Farol 10)				
TIEMPOS DE OPERACIÓN				
Jornada laboral		Horas:		
Continuo		16		
DIMENSIONES GENERALES	ALTO: 1,65m	ANCHO: 1,82m	LARGO: 5,98m	
DATOS DEL FABRICANTE Y/O REPRESENTANTE				
NOMBRE:	TELÉFONO:	DIRECCIÓN:		
VERDÉS	(55) 11 4024 8211	Av. Tiradentes, 2600		
CIUDAD:	CONTACTO:			
S. Paulo Brasil	No registra			

EQUIPOS AUXILIARES			Servicios	
NEUMÁTICA		OTRO:	<u>Electricidad</u>	
Compresor	Bomba de vacio		CORRIENTE	95A
Marca: N.D	Marca: Natreb		TENSIÓN	440V
Caudal de trabajo: 8 ft ³ /min	Tipo: Anillo líquido		CONEXIÓN	Trifásica
Marca motor: ABB	Modelo: MN-2G		<u>Agua</u>	
POT.: 6,6 HP	TENS: 440V	Vacio max.: 27 inHg		
RPM: 1700	CORR: 10A	Capacidad. 250 m ³ /h		

MOTOR ELÉCTRICO			
MARCA: SIEMENS	MODELO: 1LE0141 -3AB63- 3AA4 - Z	PESO: 1050 kg	
POTENCIA: 250 HP	RPM: 1788	TENSIÓN: 440V	CORRIENTE: 95A
POLEA: 6	CORREA: C - 185 (7)	CONEXIÓN: Trifásico Δ	
MOTORREDUCTOR ELÉCTRICO BOMBA DE VACIO			
MARCA: SIEMENS	MODELO: 1LA5 167-4YB70	PESO: 85.5 kg	
POTENCIA: 25 HP	RPM: 1755	TENSIÓN: 440V	CORRIENTE: 32A
POLEA: N/A	CORREA: N/A	CONEXIÓN: Trifásico Δ	

OBSERVACIONES
Elementos necesarios para el funcionamiento del compresor:
<ul style="list-style-type: none"> ● Cabezote grande de 3 pistones de 150 psi de capacidad. ● Polea Ø 10" 1/2 doble canal tipo A, polea Ø 5" doble canal tipo A ● Correa A72
NOTA: La producción de ladrillo está ligada al número de salidas de la boquilla.

		MANTENIMIENTO		VERSION 01
		AREA	Producción	CÓDIGO: PDR
		SECCIÓN	Molienda	CÓDIGO: MOL
TARJETA MAESTRA			N° 4	
FECHA DE CREACIÓN: 28/02/2020				
DATOS GENERALES				IMAGEN DEL EQUIPO: 
EQUIPO:		CÓDIGO:		
BANDA TRANSPORTADORA 2		BT-02		
MARCA :	MODELO:	PESO:		
N.D	N.D	N.D		
CAPACIDAD DE TRANSPORTE: 0 - 20 kg/m de Mezcla de Arcilla				
TIEMPOS DE OPERACIÓN				
Jornada laboral			Horas:	
Continuo			12	
DIMENSIONES GENERALES	ALTO: 3,4m	ANCHO: 0,6m	LARGO: 11,3m	
DATOS DEL FABRICANTE Y/O REPRESENTANTE				
NOMBRE:	TELÉFONO:	DIRECCIÓN:		
N.D	N.D	N.D		
CIUDAD:		CORREO:		
N.D		N.D		
MOTOREDUCTOR ELÉCTRICO				
MARCA: BROWN EUROMOT	MODELO: 04-4657001	TIPO: 100L4	PESO: No registra	
POTENCIA: 3 kW	RPM: 1420	TENSIÓN: 400V	CORRIENTE: 7,2A	
POLEA: N/A	CORREA: N/A	CONEXIÓN: Trifásica		
OBSERVACIONES				
Dimensiones de banda: 11,04 metros de largo por 0,5 metros de ancho				
Material: Banda de caucho con 3 lonas				

	MANTENIMIENTO		VERSION 01	
	AREA	Producción	CÓDIGO: PDR	
SECCIÓN	Molienda	CÓDIGO: MOL		
TARJETA MAESTRA		N° 6		
FECHA DE CREACIÓN: 28/02/2020				
DATOS GENERALES			IMAGEN DEL EQUIPO: 	
EQUIPO: BANDA TRANSPORTADORA 3		CÓDIGO: BT-03		
MARCA :	MODELO:	PESO:		
N.D	N.D	N.D		
CAPACIDAD: 0 - 22 kg/m de Mezcla de Arcilla				
TIEMPOS DE OPERACIÓN				
Jornada laboral		Horas:		
Continuo		16		
DIMENSIONES GENERALES	ALTO:1,72m	ANCHO: 0,6m	LARGO: 3,8m	
DATOS DEL FABRICANTE Y/O REPRESENTANTE				
NOMBRE:	TELÉFONO:	DIRECCIÓN:		
N.D	N.D	N.D		
CIUDAD:	CORREO:			
N.D	N.D			

MOTORREDUCTOR ELÉCTRICO			
MARCA: Transmisiones Ltda	MODELO: MS100L-4	TIPO:	SERIE:
POTENCIA: 3 HP	RPM: 1740	TENSIÓN: 440V	CORRIENTE: 4,8A
POLEA: N/A	CORREA: N/A	CONEXIÓN: Trifásica	

OBSERVACIONES	
Dimensiones de banda:	
● Diametro de rodillo 250 mm	
● Largo de 3,8 metros	
● Ancho 0,5 metros	
Material: Banda de caucho con 3 lonas	

		MANTENIMIENTO		VERSION 01	
		AREA	Producción	CÓDIGO: PDR	
		SECCIÓN	Molienda	CÓDIGO: MOL	
TARJETA MAESTRA			N° 7		
FECHA DE CREACIÓN: 28/02/2020					
DATOS GENERALES				IMAGEN DEL EQUIPO: 	
EQUIPO: DESINTEGRADOR		CÓDIGO: DES-TI			
MARCA : MAQUILOB	MODELO: N.D	PESO: N.D			
CAPACIDAD: 19 t/h de Mezcla de Arcilla					
TIEMPOS DE OPERACIÓN					
Jornada laboral			Horas:		
Continuo			16		
DIMENSIONES GENERALES	ALTO:2m	ANCHO:1,55	LARGO:1,76m		
DATOS DEL FABRICANTE Y/O REPRESENTANTE					
NOMBRE: MAQUILOB S.A.S	TELÉFONO: 3108137361	DIRECCIÓN: Km 6 vía, Zipaquirá Ubaté Cogua			
CIUDAD: No registra	CORREO: No registra				

MOTOR ELÉCTRICO 1			
MARCA: SIEMENS	MODELO: N.D	TIPO: N.D	SERIE: N.D
POTENCIA: 12 HP	RPM: N.D	TENSIÓN: 440V	CORRIENTE: 15,6A
POLEA: 3 CANALES	CORREA: B85	CONEXIÓN: Trifásica	

MOTOR ELÉCTRICO 2			
MARCA: SIEMENS	MODELO: 1LA7 435-YB70	TIPO: N.D	SERIE: N.D
POTENCIA: 15 HP	RPM: 1755	TENSIÓN: 440V	CORRIENTE: 21,5A
POLEA: 3 CANALES	CORREA: SPB-3650	CONEXIÓN: Trifásica	

OBSERVACIONES

	MANTENIMIENTO		VERSION 01	
	AREA	Producción	CÓDIGO: PDR	
SECCIÓN	Molienda	CÓDIGO: MOL		
TARJETA MAESTRA		N° 8		
FECHA DE CREACIÓN: 28/02/2020				
DATOS GENERALES			IMAGEN DEL EQUIPO: 	
EQUIPO: BANDA TRANSPORTADORA 4		CÓDIGO: BT-04		
MARCA : N.D	MODELO: N.D	PESO: N.D		
CAPACIDAD: 0 - 20 kg/m de Mezcla de Arcilla				
TIEMPOS DE OPERACIÓN				
Jornada laboral		Horas:		
Continuo		16		
DIMENSIONES GENERALES	ALTO: 2,8m	ANCHO: 0,6m	LARGO: 7,56m	
DATOS DEL FABRICANTE Y/O REPRESENTANTE				
NOMBRE: N.D	TELÉFONO: N.D	DIRECCIÓN: N.D		
CIUDAD: N.D	CORREO: N.D			

MOTORREDUCTOR ELÉCTRICO			
MARCA: EDISATECH	MODELO: WX22000687-9050	TIPO: HJN1 100LX-	PESO: 24 kg
POTENCIA: 4 HP	RPM: 1730	TENSIÓN: 460V	CORRIENTE: 5,20A
POLEA: N/A	CORREA: N/A	CONEXIÓN: Trifásica	

OBSERVACIONES	
Dimensiones de banda:	
● Largo 7400 mm	
● Diametro de rodillo 225 mm	
● Ancho 500 mm	
Material: Banda de caucho con 3 lonas	

 LADRILLERA ARCILLAS LTDA.	MANTENIMIENTO		VERSION 01
	AREA	Producción	CÓDIGO: PDR
	SECCIÓN	Molienda	CÓDIGO: MOL
TARJETA MAESTRA		N° 9	
FECHA DE CREACIÓN: 28/02/2020			
DATOS GENERALES			IMAGEN DEL EQUIPO: 
EQUIPO: LAMINADOR 800		CÓDIGO: LAM-800	
MARCA : MAQUILOB	MODELO: No registra	PESO: No registra	
CAPACIDAD: 19 t/h de Mezcla de Arcilla			
TIEMPOS DE OPERACIÓN			
Jornada laboral		Horas:	
Continuo		16	
DIMENSIONES GENERALES	ALTO: 3,4m	ANCHO: 2m	LARGO: 2m
DATOS DEL FABRICANTE Y/O REPRESENTANTE			
NOMBRE: Metal ceramicas Vélez	TELÉFONO: No registra	DIRECCIÓN: Cr 56 # 29-32	
CIUDAD: Medellín	CONTACTO: No registra		

MOTOR ELÉCTRICO 1			
MARCA: WEG	MODELO: W22	TIPO: N.D	PESO: 468 kg
POTENCIA: 60 HP	RPM: 1180	TENSIÓN: 440V	CORRIENTE: 74,1A
POLEA: 4 CANALES	CORREA: SPC6000	CONEXIÓN: Trifásica	

MOTOR ELÉCTRICO 2			
MARCA: SIEMENS	MODELO: N.D	TIPO: N.D	SERIE: N.D
POTENCIA: 44 kW	RPM: 1000	TENSIÓN: 440V	CORRIENTE: N.D
POLEA: 4 CANALES	CORREA: SPC6000	CONEXIÓN: Trifásica	

OBSERVACIONES			

	MANTENIMIENTO		VERSION 02	
	AREA	Producción	CÓDIGO: PDR	
	SECCIÓN	Corte	CÓDIGO: COR	
TARJETA MAESTRA		N° 16		
FECHA DE CREACIÓN: 28/02/2020				
DATOS GENERALES			IMAGEN DEL EQUIPO: 	
EQUIPO: CORTADOR DE ARPA		CÓDIGO: COR-ARP		
MARCA : IPIAC	MODELO: 63/1223ZE	PESO: N.D		
CAPACIDAD: 500 cortes/h de Arcilla				
TIEMPOS DE OPERACIÓN				
Jornada laboral Continuo		Horas: 16		
DIMENSIONES GENERALES	ALTO: 0,85m	ANCHO: 1,3m	LARGO: 2,3m	
DATOS DEL FABRICANTE Y/O REPRESENTANTE				
NOMBRE: IPIAC	TELÉFONO: 91-6907548	DIRECCIÓN: N.D		
CIUDAD: Olival da Moita Grande, Portugal	CONTACTO: ipiac@ipiac-nerly.com			

SERVICIO DE OPERACIÓN			
Tensión: N/A	Corriente: N/A	Potencia: N.D	
NEUMÁTICA	HIDRAULICA		OTROS:
Presión de trabajo: N/A	Tipo de bomba: N/A	Fluido: N/A	

MOTORREDUCTOR ELÉCTRICO			
MARCA: NORD	MODELO: N.D	TIPO: 80LH/4	PESO: N.D
POTENCIA: 0,75 kW	RPM: 1730	TENSIÓN: 480V	CORRIENTE: 1,55A
POLEA: N/A	CORREA: N/A	CONEXIÓN: Trifásica	

MOTORREDUCTOR ELÉCTRICO			
MARCA: NORD	MODELO: N.D	TIPO: 90LH/4	PESO: N.D
POTENCIA: 1,5 kW	RPM: 1725	TENSIÓN: 480	CORRIENTE: 3,03A
POLEA: N/A	CORREA: N/A	CONEXIÓN: Trifásica	

OBSERVACIONES			
La cortadora de arpa tiene una capacidad de corte de 500 cortes por hora, es la encargada de proporcionarles las medidas finales al ladrillo mediante hilos metálicos acerados.			

ANEXO 2

Instructivos de Mantenimiento

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	CAMBIO DE CARACOLAS DE EXTRUSIÓN	CODIGO	M-30
RECOMENDACIONES			
<p>Antes de realizar el instructivo, se recomienda esperar 15 minutos como mínimo después de apagada la máquina, así la temperatura en la cámara de extrusión se reduce.</p> <p>Aplicar líquido penetrante a tornillería para facilitar su extracción. Para abrir la cámara de extrusión se recomienda que se hagan girar los caracoles (hélices) manualmente, así se evita golpear los caracoles con el costillal interno.</p>			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
<p>Verificar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo. Apagar y desconectar la fuente de alimentación del equipo compresor.</p> <p>Apagar y desconectar la fuente de alimentación de la máquina extrusora y bomba de vacío. Despejar zona de trabajo.</p>			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
Caracoles de extrusión. (Hélices)		Carreta.	
Anillo separador		Grasa multipropósito	
Equipo de oxicorte.		Líquido penetrante.	
Llaves boca fija o estrella, de 1 1/16"		Cargador o monta-carga.	
Llaves boca fija o estrella, de 1 13/16"		Diferencial con cadena y gancho.	
Llave ratchet de cuadrante 3/4"		Pulidora.	
Copa para ratchet, de 1 11/16"		Cepillo metálico	
Copa para ratchet, de 1 13/16"			
Copa para ratchet, de 1 15/16"			
PROCEDIMIENTO			
<p>Sujetar el cono de extrusión mediante diferenciales o montacarga. Haciendo uso de las llaves boca fija 1 11/16", retirar los 8 tornillos del cono de extrusión. Retirar cono de extrusión. Para proceder con la cámara de extrusión, utilizar la llave boca fija 1 11/16" y llave ratchet con copa 1 11/16" , retirar los 10 tornillos superiores e inferiores. Abrir la cámara de extrusión haciendo uso de las recomendaciones nombradas anteriormente. Usando la llave ratchet con copa de 1 15/16", retirar tornillo de sujeción delantero, seguido, sacar los caracoles de extrusión y anillo separador Con el cepillo metálico, limpiar muy bien cámara y eje de extrusión. Aplicar abundante grasa a eje de extrusión. Posicionar los nuevos caracoles y anillo separador en el orden que se encontraban los anteriores. Colocar tornillo de sujeción de caracoles y cerrar cámara de vacío. Si al posicionar los caracoles estos rozan la costillería interna, utilizar el equipo de oxicorte o pulidora.</p>			
<p>Instalar tornillería de la cámara de vacío. Posicionar nuevamente el cono de extrusión. Limpiar la zona de trabajo y recoger herramienta. Transporte en carreta de caracoles desgastados a taller para reconstrucción.</p>			
TIEMPO DE EJECUCIÓN		3 h 30 min	

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	CAMBIO DE LONA A BANDA TRANSPORTADORA	CODIGO	M-07
RECOMENDACIONES			
<p>Apagar la máquina. Despejar la zona alrededor a la banda. Aplicar líquido penetrante a tornillería para facilitar su extracción.</p>			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
<p>Asegurar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo. Utilizar arnés y andamios o escaleras si es necesario.</p>			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
<p>Banda de hule de 3 lonas. Equipo de soldadura. Equipo de oxicorte. Navaja. Hombresolo. Líquido penetrante. Llaves boca fija o estrella de 30 mm Diferencial con cadena y gancho. Llave ratchet de cuadrante 3/4" Pulidora. Copa para ratchet de 11/16" Carreta.</p>			
PROCEDIMIENTO			
<p>Realizar un corte transversal a la lona para desmontarla. Aplicar líquido penetrante a tornillería de las chumaceras de un costado. Con ayuda de la llave boca fija y la llave ratchet destensionar tambores y retirar la tornillería del costado de la banda transportadora. Utilizar el equipo de oxicorte si es necesario cortar la estructura. Si es necesario levantar la estructura superior de la banda, utilizar diferencial con cadena y gancho. Posicionar la nueva lona en uno de los dos tambores y seguido deslizar la lona por cada uno de los soportes de las chumaceras hasta lograr ubicar toda la lona dentro de la estructura. Utilizando los hombresolo sujetar la banda a la estructura hasta posicionar el tambor superior. Utilizar equipo de soldadura para resoldar la estructura si esta se vio afectada. Retirar diferencial. Colocar tornillería a las chumaceras y apretar. Tensionar tambores de la banda transportadora. Poner en funcionamiento la banda transportadora y asegurar su correcto funcionamiento. Recoger herramienta, dejar todo limpio y ordenado.</p>			
TIEMPO DE EJECUCIÓN		3 h	

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	LUBRICACIÓN DE ORUGA DE TRANSPORTE	CODIGO	L-01
RECOMENDACIONES			
<p>Limpiar excesos de partículas de polvo Apagar la máquina. Despejar la zona alrededor del cajón alimentador. Aplicar líquido penetrante a ruedas si es necesario.</p>			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
<p>Verificar que la máquina esté completamente apagada Utilizar todos los EPI Asegurar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo.</p>			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
<p>Aceite 3 en 1 Líquido penetrante Escobilla metálica</p>			
PROCEDIMIENTO			
<p>Apagar completamente la máquina. Limpiar la superficie y rieles de la oruga de transporte. Aplicar líquido penetrante a ruedas pegadas y esperar que se evapore. Seguido limpiar y aflojar rueda. Aplicar aceite 3 en 1 a cada rueda, verificando que esta quede bien lubricada sin excesos de aceite.</p>			
TIEMPO DE EJECUCIÓN		20 min	

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	VERIFICACIÓN DE NIVEL DE ACEITE	CODIGO	L-02
RECOMENDACIONES			
<p>Apagar la máquina. Despejar la zona alrededor. Verificar que la máquina esté a una temperatura baja.</p>			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
<p>Verificar que la máquina esté completamente apagada Utilizar todos los EPI Asegurar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo.</p>			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
<p>Aceite Moly 10 W 40 Embudo Bayetilla.</p>			
PROCEDIMIENTO			
<p>Apagar completamente la máquina. Desconecte la máquina de la red eléctrica. Verificar el nivel de aceite por la mirilla ubicada en el depósito de aceite. Si el nivel se encuentra por debajo de lo permitido, saque el tapón y agregue aceite mediante el embudo hasta llegar el nivel de aceite adecuado. De lo contrario no agregue aceite. Con el uso de la bayetilla limpie los excesos de aceite o suciedad restante del proceso.</p>			
TIEMPO DE EJECUCIÓN		10 min	

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	VERIFICACIÓN DE FUGAS	CODIGO	L-03
RECOMENDACIONES			
<p>Apagar la máquina. Despejar la zona alrededor. Verificar que la máquina esté a una temperatura baja.</p>			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
<p>Verificar que la máquina esté completamente apagada Utilizar todos los EPI Asegurar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo.</p>			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
<p>Linterna Escobilla metálica</p>			
PROCEDIMIENTO			
<p>Apagar y desconectar de la red eléctrica la máquina. Utilice una linterna y escobilla metálica si es necesario. Verificar que el depósito de aceite este completamente limpio y no presente goteos. Verificar que los sellos, y anillos de retención estén en optimas condiciones y no presenten indicios de fugas o agentes de lubricantes. En caso de que se presente una fuga, reportar dicha fuga en la orden de trabajo.</p>			
TIEMPO DE EJECUCIÓN		10 min	

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	LUBRICACIÓN DE CADENA	CODIGO	L-04
RECOMENDACIONES			
Limpier excesos de partículas de polvo Apagar la máquina. Despejar la zona alrededor del cajón alimentador. Aplicar líquido penetrante si es necesario.			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
Verificar que la máquina esté completamente apagada Utilizar todos los EPI Asegurar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo.			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
Aceite 3 en 1 Líquido penetrante Escobilla metálica			
PROCEDIMIENTO			
Apagar y desconectar de la red eléctrica la máquina. Limpiar la superficie de la cadena con ayuda de la escobilla metálica. Aplicar líquido penetrante y esperar que se evapore si es necesario. Seguido limpiar y aflojar cadena. Aplicar aceite 3 en 1 cadena, verificando que esta quede bien lubricada sin excesos de aceite.			
TIEMPO DE EJECUCIÓN		8 min	

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	CAMBIO DE ACEITE	CODIGO	L-05
RECOMENDACIONES			
<p>Apagar la máquina. Despejar la zona alrededor. Verificar que la máquina esté a una temperatura superficial cercana a los 40°C</p>			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
<p>Verificar que la máquina esté completamente apagada Utilizar todos los EPI Asegurar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo.</p>			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
<p>Aceite SAE 15W 40 Embudo Recipiente plástico</p>			
PROCEDIMIENTO			
<p>Apagar y desconectar de la red eléctrica la máquina. Verificar que la temperatura superficial sea inferior a 40°C Ubicar el recipiente plástico a la altura del tapon de drenaje del depósito. Quitar el tapón de drenaje y descargar completamente el depósito de aceite. Poner el tapón de drenaje. Abrir el tapón de carga y con ayuda de un embudo vertir el nuevo aceite dentro del depósito hasta alcanzar el nivel adecuado de aceite. Después de 30 minutos, verificar que el nivel de aceite sea el correcto y que no hayan posibles pérdidas de aceite. Poner el tapón de carga del depósito. Limpiar el lugar de trabajo y recoger herramientas o material.</p>			
TIEMPO DE EJECUCIÓN		40 min	

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	LUBRICACIÓN MOTOREDUCTOR	CODIGO	L-06
RECOMENDACIONES			
<p>Apagar la máquina. Despejar la zona alrededor. Verificar que la máquina esté a una temperatura superficial cercana a los 40°C</p>			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
<p>Verificar que la máquina esté completamente apagada Utilizar todos los EPI Asegurar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo.</p>			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
<p>Grasa SHELL GADUS V220 Líquido penetrante Bayetilla Desengrasante Llave allen 13 mm Cinzel Porra Llave ratchet cuadrante de 1/2 Copa ratchet 9/16"</p>			
PROCEDIMIENTO			
<p>Apagar y desconectar de la red eléctrica la máquina. Verificar que la temperatura superficial sea inferior a 40°C Con ayuda de la llave ratchet y la copa 9/16" quitar motorreductor de base. Quitar tornillería con llave allen 13 mm, aplicar penetrante si es necesario en superficies pegadas. Si es necesario usar cinzel y porra para aflojar, dando leves golpes en el bisel de la carcasa. Con el desengrasante quitar grasa en mal estado y reponer con grasa SHELL GADUS V220 Ubicar tornillería de la carcasa y apretar. Situar motorreductor en base, tensionar cadena. Limpiar el lugar de trabajo y recoger herramientas o material.</p>			
TIEMPO DE EJECUCIÓN		40 min	

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	ENGRASAR O LUBRICAR	CODIGO	L-07
RECOMENDACIONES			
<p>Apagar la máquina. Despejar la zona alrededor. Verificar que la máquina esté a una temperatura superficial cercana a los 40°C</p>			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
<p>Verificar que la máquina esté completamente apagada Utilizar todos los EPI Asegurar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo.</p>			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
<p>Grasa SHELL GADUS V220 Bayetilla Desengrasante Líquido penetrante Aceitera o grasera</p>			
PROCEDIMIENTO			
<p>Apagar y desconectar de la red eléctrica la máquina. Verificar que la temperatura superficial sea inferior a 40°C. Identificar y visualizar los diferentes puntos de lubricación. Aplicar líquido desengrasante si es necesario y remover los excesos con ayuda de la bayetilla. De acuerdo a la máquina a lubricar/engrasar utilizar aceite 3 en 1 W40 o grasa SHELL GADUS V220 Hacer presión al gatillo para engrasar. Limpiar el lugar de trabajo y recoger herramientas o material.</p>			
TIEMPO DE EJECUCIÓN		8 min	

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	REVISIÓN DE MOTOR	CODIGO	E-01
RECOMENDACIONES			
<p>Apagar la máquina. Despejar la zona alrededor. Verificar que la máquina esté a una temperatura superficial cercana a los 40°C</p>			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
<p>Verificar que la máquina esté completamente apagada Utilizar todos los EPI Asegurar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo.</p>			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
<p>Linterna Escobilla Bayetilla Llave boca fija o expansiva Llave ratchet cuadrante de 3/4" o 1/2" Copa para cuadrante de 3/4" o 1/2" Llave Allen</p>			
PROCEDIMIENTO			
<p>Apagar y desconectar de la red eléctrica la máquina. Verificar que la temperatura superficial sea inferior a 40°C. Revisar si el motor desprende algún olor que arroje indicios de deterioro de barniz. Inspeccionar que la temperatura de trabajo sea adecuada para el motor. Haciendo uso de la bayetilla y/o escobilla limpiar el motor para evitar aislamientos térmicos que impidan la refrigeración. Desmontar la correa/piñon de transmisión. Con una llave allen aflojar tornillos prisioneros del elemento de transmisión. Sacar piñon/polea y chaveta Haciendo uso de la llave ratchet y la llave expansiva, desmontar motor eléctrico de su base. Inspeccionar que se encuentren en funcionamiento y buen estado los rodamientos, barniz, inducido y bobinado. Armar motor, limpiar zona de trabajo e instalar nuevamente el motor. Dejar todo limpio y organizado.</p>			
TIEMPO DE EJECUCIÓN		2 h 30 min	

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	INSPECCIÓN DE PARADAS DE EMERGENCIA	CODIGO	E-02
RECOMENDACIONES			
<p>Apagar la máquina. Despejar la zona alrededor.</p>			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
<p>Verificar que la máquina esté completamente apagada Utilizar todos los EPI Asegurar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo.</p>			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
<p>Linterna Escobilla Bayetilla Destornillador de estrella.</p>			
PROCEDIMIENTO			
<p>Con la escobilla o bayetilla limpiar el botón de paradas de emergencia. Inspeccionar sí el botón no está atascado. Haciendo uso del destornillador de estrella, desarmar el botón de paradas de emergencia y verificar que todo está en orden. De lo contrario proceder a reparar. Realizar diferentes ensayos con el fin de asegurar el correcto funcionamiento del botón.</p> <p>Armar nuevamente la carcasa e iniciar operaciones. Limpiar el lugar de trabajo y recoger herramientas o material.</p>			
TIEMPO DE EJECUCIÓN		30 min	

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	REVISIÓN DE MOTORREDUCTOR	CODIGO	E-03
RECOMENDACIONES			
<p>Apagar la máquina. Despejar la zona alrededor. Verificar que la máquina esté a una temperatura superficial cercana a los 40°C</p>			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
<p>Verificar que la máquina esté completamente apagada Utilizar todos los EPI Asegurar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo.</p>			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
<p>Linterna Escobilla Bayetilla Llave boca fija o expansiva Llave ratchet cuadrante de 3/4" o 1/2" Copa para cuadrante de 3/4" o 1/2" Llave Allen Grasa Shell GADUS V220</p>			
PROCEDIMIENTO			
<p>Apagar y desconectar de la red eléctrica la máquina. Verificar que la temperatura superficial sea inferior a 40°C. Revisar si el motor desprende algún olor que arroje indicios de deterioro de barniz. Inspeccionar que la temperatura de trabajo sea adecuada para el motor. Haciendo uso de la bayetilla y/o escobilla limpiar el motor para evitar aislamientos térmicos que impidan la refrigeración. Haciendo uso de la llave ratchet y la llave expansiva, desmontar motor eléctrico de su base. Inspeccionar que se encuentren en funcionamiento y buen estado los rodamientos, barniz, inducido y bobinado. Desmontar transmisión utilizando la llave ratchet de cuadrante de 3/4 y llave expansiva Inspeccionar que la piñonería se encuentre en buen estado y lubricada, si es necesario engrasar con grasa Shell GADUS V220. Armar motor, limpiar zona de trabajo e instalar nuevamente el motor. Dejar todo limpio y organizado.</p>			
TIEMPO DE EJECUCIÓN		3h	

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	REVISIÓN E INSPECCIÓN DE MANDO	CODIGO	E-05
RECOMENDACIONES			
<p>Apagar la máquina. Despejar la zona alrededor.</p>			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
<p>Verificar que la máquina esté completamente apagada Utilizar todos los EPI Asegurar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo.</p>			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
<p>Blower Escobilla Bayetilla</p>			
PROCEDIMIENTO			
<p>Apagar y desconectar de la red eléctrica la máquina. Con ayuda del Blower retirar la mayor cantidad de polvo del mando. Limpiar las superficies del mando con la bayetilla, usar la escobilla si es necesario. Verificar que los botones y testigos del mando esten en correcto funcionamiento. Verificar que el encauchetado del cable este en optimas condiciones. Recoger herramienta utilizado en la actividad. Dejar todo limpio y organizado.</p>			
TIEMPO DE EJECUCIÓN		15 min	

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	REVISIÓN DE TABLERO DE MANDO	CODIGO	E-05
RECOMENDACIONES			
<p>Apagar la máquina. Despejar la zona alrededor.</p>			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
<p>Verificar que la máquina esté completamente apagada Utilizar todos los EPI Asegurar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo.</p>			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
<p>Blower Escobilla Bayetilla Destornillador de estrella Destornillador de pala</p>			
PROCEDIMIENTO			
<p>Apagar y desconectar de la red eléctrica la máquina. Con ayuda del Blower retirar la mayor cantidad de polvo del mando. Limpiar las superficies del mando con la bayetilla, usar la escobilla si es necesario. Verificar que los botones y testigos del mando esten en correcto funcionamiento. Utilizando el destornillador retirar tapas metálicas. Nuevamente retirar polvo y suciedad interna del tablero de mando haciendo uso del Blower. Verificar que las conexiones estén en su respectivo lugar y en buenas condiciones. Revisar que el encauchetado del cable esté completo sin partes expuestas que puedan generar un riesgo. Instalar tapas metálicas protectoras. Recoger herramienta utilizada en la actividad Dejar todo limpio y organizado.</p>			
TIEMPO DE EJECUCIÓN		45 min	

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	REVISIÓN DE APRIETE DE TORNILLERÍA	CODIGO	M-01
RECOMENDACIONES			
<p>Despejar la zona de trabajo. Seguir los lineamientos de SST. Verificar que la máquina esté a una temperatura superficial cercana a los 40°C</p>			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
<p>Utilizar todos los EPI Asegurar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo.</p>			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
<p>Llave ratchet cuadrante 3/4" - 1/2" Copa para llave ratchet Llave boca fija - estria Escobilla metálica</p>			
PROCEDIMIENTO			
<p>Eliminar los excesos de suciedad usando la escobilla metálica. Inspeccionar que la tornillería esté completa, reemplace las piezas faltantes. Verifique que la tornillería esté libre de imperfecciones, puntos de soldadura o demás elementos que perjudiquen un apriete y desapriete adecuado. Haciendo uso de la llave ratchet y una copa con su respectiva medida, realizar el apriete de la tornillería de la máquina. Recoger herramienta utilizada en la actividad. Dejar todo limpio y organizado.</p>			
TIEMPO DE EJECUCIÓN		20 min	

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	CAMBIO DE RODAMIENTOS	CODIGO	M-02
RECOMENDACIONES			
<p>Despejar la zona de trabajo. Seguir los lineamientos de SST. Verificar que la máquina esté a una temperatura superficial cercana a los 40°C Apagar la máquina.</p>			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
<p>Verificar que la máquina esté completamente apagada Utilizar todos los EPI Asegurar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo.</p>			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
<p>Extractor de rodamientos. Llave expansiva de 12 pulgadas. Porra ACPM Bayetilla</p>			
PROCEDIMIENTO			
<p>Eliminar los excesos de suciedad usando la escobilla metálica. Posicionar el extractor de rodamientos de modo que las pinzas internas agarren el cuerpo interno del rodamiento entre los balines. Ubicar las pinzas externas en una base fija del elemento al cual se extraerá el rodamiento. Con la llave expansiva de 12 pulg. girar el tornillo extractor de modo que las pinzas internas halen el cuerpo interno del rodamiento. Una vez fuera limpiar la superficie donde se ubicaba el rodamiento usando ACPM u otro elemento desengrasante. Retire la suciedad con la bayetilla. Reemplazar el rodamiento por uno nuevo usando un cilindro metálico sin punta y la porra, golpee levemente el rodamiento en el anillo fijo al bastidor hasta introducirlo completamente. Recoger herramienta utilizada en la actividad. Dejar todo limpio y organizado.</p>			
TIEMPO DE EJECUCIÓN		1h 30 min	

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	REVISIÓN DE RODILLOS	CODIGO	M-03
RECOMENDACIONES			
<p>Despejar la zona de trabajo. Seguir los lineamientos de SST. Verificar que la máquina esté a una temperatura superficial cercana a los 40°C Apagar la máquina.</p>			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
<p>Utilizar todos los EPI Asegurar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo. Verificar que la máquina esté completamente apagada</p>			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
<p>Llave boca fija - estría</p>			
PROCEDIMIENTO			
<p>Verificar que los rodillos no presenten desgaste en la superficie. Verificar que los rodillos giren libremente sin atascos, de presentarse lo contrario cambiar rodamientos. Con la llave boca fija - estría revisar el apriete de la tornillería en chumaceras o soportes de rodillos. Recoger herramienta utilizada en la actividad. Dejar todo limpio y organizado.</p>			
TIEMPO DE EJECUCIÓN		15 min	

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	INSPECCIÓN DE LONA Y GUARDILLA	CODIGO	M-04
RECOMENDACIONES			
<p>Despejar la zona de trabajo. Seguir los lineamientos de SST.</p>			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
<p>Utilizar todos los EPI Asegurar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo.</p>			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
<p>Flexómetro Llave Allen de 6 mm Llave boca fija</p>			
PROCEDIMIENTO			
<p>Con la máquina encendida y guardando todos los lineamientos de seguridad industrial realizar la inspección visual de imperfecciones en lona y guardilla. Verificar que la lona no tenga imperfecciones como rasgaduras, fisuras o perforaciones. Verificar que la guardilla mantenga sus longitudes mínimas de trabajo usando el flexómetro, reemplazar si ésta sobrepasa los límites permitidos. Para reemplazar la guardilla apagar completamente la máquina. Utilizar la llave Allen de 6 mm y llave boca fija para sujetar la tuerca de seguridad, retirar tornillería y reemplazar guardilla. Instalar nuevamente la tornillería dándole el apriete adecuado. Recoger herramienta utilizada en la actividad. Dejar todo limpio y organizado.</p>			
TIEMPO DE EJECUCIÓN			1 h

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	INSPECCIÓN DE TENSIÓN Y ESTADO DE CADENA	CODIGO	M-05
RECOMENDACIONES			
<p>Despejar la zona de trabajo. Seguir los lineamientos de SST. Verificar que la máquina esté a una temperatura superficial cercana a los 40°C Apagar la máquina.</p>			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
<p>Utilizar todos los EPI Asegurar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo. Verificar que la máquina esté completamente apagada</p>			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
<p>Flexómetro Regla metálica</p>			
PROCEDIMIENTO			
<p>Con la máquina completamente apagada y guardando todos los lineamientos de seguridad industrial realizar la inspección visual de imperfecciones en la cadena de transmisión Verificar que la cadena no tenga imperfecciones como eslabones sueltos, oxidación o dilataciones. Verificar la tensión de la cadena haciendo girar la cadena hasta que la parte inferior de esta quede tensionada, luego, utilizando la regla metálica medir la flecha del ramal superior. El punto medio debe medir entre 2% a 3% la longitud de la tangente entre los dos piñones. Tensionar mediante el tornillo tensor de la base. Recoger herramienta utilizada en la actividad.</p>			
TIEMPO DE EJECUCIÓN			1 h

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	INSPECCIÓN DE ESTADO DE PIÑONERÍA Y CADENAS	CODIGO	M-06
RECOMENDACIONES			
<p>Despejar la zona de trabajo. Seguir los lineamientos de SST. Verificar que la máquina esté a una temperatura superficial cercana a los 40°C Apagar la máquina.</p>			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
<p>Utilizar todos los EPI Asegurar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo. Verificar que la máquina esté completamente apagada</p>			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
<p>Flexómetro Regla metálica</p>			
PROCEDIMIENTO			
<p>Con la máquina completamente apagada y guardando todos los lineamientos de seguridad industrial realizar la inspección visual de imperfecciones en los piñones de transmisión. Verificar que los piñones no tengan imperfecciones como fisuras, desgastes o deformaciones de los dientes y holguras entre la cadena y dientes del piñón. Recoger herramienta utilizada en la actividad. Dejar todo limpio y organizado.</p>			
TIEMPO DE EJECUCIÓN			20 min

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	CAMBIO DE LONA A BANDA TRANSPORTADORA	CODIGO	M-07
RECOMENDACIONES			
<p>Apagar la máquina. Despejar la zona alrededor a la banda. Aplicar líquido penetrante a tornillería para facilitar su extracción.</p>			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
<p>Asegurar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo. Utilizar arnés y andamios o escaleras si es necesario.</p>			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
<p>Banda de hule de 3 lonas. Equipo de soldadura. Equipo de oxicorte. Navaja. Hombrosolo. Líquido penetrante. Llaves boca fija o estrella de 30 mm Diferencial con cadena y gancho. Llave ratchet de cuadrante 3/4" Pulidora. Copa para ratchet de 11/16" Carreta.</p>			
PROCEDIMIENTO			
<p>Realizar un corte transversal a la lona para desmontarla. Aplicar líquido penetrante a tornillería de las chumaceras de un costado. Con ayuda de la llave boca fija y la llave ratchet destensionar tambores y retirar la tornillería del costado de la banda transportadora. Utilizar el equipo de oxicorte si es necesario cortar la estructura. Si es necesario levantar la estructura superior de la banda, utilizar diferencial con cadena y gancho. Posicionar la nueva lona en uno de los dos tambores y seguido deslizar la lona por cada uno de los soportes de las chumaceras hasta lograr ubicar toda la lona dentro de la estructura. Utilizando los hombrosolo sujetar la banda a la estructura hasta posicionar el tambor superior. Utilizar equipo de soldadura para resoldar la estructura si esta se vio afectada. Retirar diferencial. Colocar tornillería a las chumaceras y apretar. Tensionar tambores de la banda transportadora. Poner en funcionamiento la banda transportadora y asegurar su correcto funcionamiento. Recoger herramienta, dejar todo limpio y ordenado.</p>			
TIEMPO DE EJECUCIÓN		3 h	

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	CAMBIO DE RODILLOS	CODIGO	M-08
RECOMENDACIONES			
<p>Apagar la máquina.</p> <p>Despejar la zona alrededor a la banda.</p> <p>Aplicar líquido penetrante a tornillería para facilitar su extracción.</p>			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
<p>Asegurar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo.</p> <p>Utilizar arnés y andamios o escaleras si es necesario.</p>			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
<p>Líquido penetrante.</p> <p>Maceta</p> <p>Carreta.</p> <p>Llaves boca fija o estrella de 5/8"</p> <p>Llave ratchet de cuadrante 3/4"</p> <p>Copa para ratchet de 5/8"</p>			
PROCEDIMIENTO			
<p>Con la máquina completamente apagada y desenergizada, inspeccionar que los rodillos estén en buen estado, de lo contrario, proceder a la aplicación de líquido penetrante en tornillería.</p> <p>Con la llave boca fija de 5/8" o llave ratchet, aflojar tornillería de los soportes de retroceso.</p> <p>Retirar y reemplazar rodillos.</p> <p>Posicionar nuevamente el soporte del rodillo y apretar con llave boca fija hasta lograr un ajuste adecuado sin requintar.</p> <p>Para los rodillos de avance, retirar los espigos de los rodillos apoyados en los soportes, utilizar una maceta si es necesario.</p> <p>Retirar y reemplazar rodillos.</p> <p>Poner en funcionamiento la banda transportadora y asegurar su correcta ejecución.</p> <p>Recoger herramienta, dejar todo limpio y ordenado.</p>			
TIEMPO DE EJECUCIÓN		30 min	

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	CAMBIO DE GUARDILLA	CODIGO	M-09
RECOMENDACIONES			
<p>Apagar la máquina. Despejar la zona alrededor a la banda. Aplicar líquido penetrante a tornillería para facilitar su extracción.</p>			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
<p>Asegurar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo. Utilizar arnés y andamios o escaleras si es necesario.</p>			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
<p>Líquido penetrante. Llave boca fija o estrella de 10 mm. Carreta. Guardilla. Navaja. Taladro Broca de 1/4"</p>			
PROCEDIMIENTO			
<p>Con la máquina completamente apagada y desenergizada, proceder a la aplicación de líquido penetrante en tornillería. Con la llave boca fija de 10 mm, retirar tornillería del soporte de la guardilla. Haciendo uso de la navaja recortar del tamaño necesario la guardilla. Realizar perforaciones haciendo uso del taladro y la broca de 1/4". Reemplazar guardilla. Instalar nuevamente la tornillería dándole un ajuste adecuado. Poner en funcionamiento la banda transportadora y asegurar su correcta ejecución. Recoger herramienta en la carreta, dejar todo limpio y ordenado.</p>			
TIEMPO DE EJECUCIÓN		1 h	

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	INSPECIÓN DE ESTADO DE PARTES CONSUMIBLES	CODIGO	M-11
RECOMENDACIONES			
<p>Apagar la máquina. Despejar la zona alrededor a la banda.</p>			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
<p>Asegurar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo. Utilizar arnés y andamios o escaleras si es necesario.</p>			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
Linterna			
PROCEDIMIENTO			
<p>Con la máquina completamente apagada y desenergizada, proceder a revisión de las partes que se consumen en el trabajo neto de la máquina. Usar linterna si es necesario. Asegurar que las partes tengan una vida útil, y de lo contrario reportar qué partes están para un cambio próximo.</p> <p>Inspeccionar rodamientos y chumaceras en búsqueda de fallos o posibles fallos.</p> <p>Poner en funcionamiento la banda transportadora y asegurar su correcta ejecución.</p> <p>Recoger herramienta en la carreta, dejar todo limpio y ordenado.</p>			
TIEMPO DE EJECUCIÓN		30 min	

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	INSPECCIÓN DE ESTADO DE CORREAS Y POLEAS	CODIGO	M-12
RECOMENDACIONES			
<p>Apagar la máquina. Despejar la zona alrededor a la banda.</p>			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
<p>Asegurar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo. Utilizar arnés y andamios o escaleras si es necesario.</p>			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
<p>Linterna Galgas de poleas</p>			
PROCEDIMIENTO			
<p>Con la máquina completamente apagada y desenergizada, proceder a revisión de correa. Verificar que la polea tenga las correas suficientes correspondiendo al numero de canales. Inspeccionar que las correas tengan ausencia de grietas o cortes. Verificar que las correas esten colineales a la superficie del diamerto máximo de la polea. Asegurar una correcta tensión de la correa. Inspeccionar poleas en búsqueda de agrietamientos. Haciendo uso de las galgas de canales para poleas, ubicar la galga respectiva para el canal, verificar que entre la pared y la galga no se encuentre espacios de desgaste, de lo contrario se recomienda cambio de polea. Poner en funcionamiento la máquina y asegurar su correcta ejecución. Recoger herramienta, dejar todo limpio y ordenado.</p>			
TIEMPO DE EJECUCIÓN		15 min	

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	RECONSTRUCCIÓN DE ESTRELLA CENTRAL	CODIGO	M-13
RECOMENDACIONES			
<p>Apagar la máquina. Despejar la zona alrededor a la banda.</p>			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
<p>Asegurar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo. Utilizar arnés y andamios o escaleras si es necesario.</p>			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
<p>Soldador eléctrico Escoriador Cepillo metálico. Barra metálica Platina de 1/2" x 1" Pulidora</p>			
PROCEDIMIENTO			
<p>Con la máquina completamente apagada y desenergizada, abrir la tapa superior del molino de tierra. Bloquear el giro de la estrella con la barra metálica. Limpiar con el cepillo metalico la superficie a trabajar. Ubicar el soldador de modo que garantice la continuidad de la electricidad. Reconstruir forma de la estrella aplicando soldadura y agregando la platina en sus puntas. Con la pulidora, pulir la superficie y dar un acabado a esta. Recoger herramienta, dejar todo limpio y ordenado. Poner la tapa superior nuevamente. Poner en funcionamiento la máquina y asegurar su correcta ejecución.</p>			
TIEMPO DE EJECUCIÓN		4 h	

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	CAMBIO DE MARTILLOS	CODIGO	M-14
RECOMENDACIONES			
<p>Apagar la máquina. Despejar la zona alrededor a la banda.</p>			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
<p>Asegurar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo. Utilizar arnés y andamios o escaleras si es necesario.</p>			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
<p>Martillos de molino. Insertos. Tornillería. Equipo de oxicorte. Barra metálica. Llave ratchet de cuadrante de 3/4" Copa ratchet</p>			
PROCEDIMIENTO			
<p>Con la máquina completamente apagada y desenergizada, abrir la tapa superior del molino de tierra. Bloquear el giro de la estrella con la barra metálica. Con el equipo de oxicorte, fundir tornillería vieja para facilitar su extracción. Retirar la tornillería, insertos y martillos desgastados. Instalar los martillos nuevos con sus respectivos insertos. Poner la nueva tornillería utilizando la llave ratchet. Recoger herramienta, dejar todo limpio y ordenado. Poner la tapa superior nuevamente. Poner en funcionamiento la máquina y asegurar su correcta ejecución.</p>			
TIEMPO DE EJECUCIÓN		3 h	

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	CAMBIO DE PORTA-MARTILLOS	CODIGO	M-15
RECOMENDACIONES			
<p>Apagar la máquina. Despejar la zona alrededor a la banda.</p>			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
<p>Asegurar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo. Utilizar arnés y andamios o escaleras si es necesario.</p>			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
<p>Porta martillos de molino. Tornillería. Equipo de oxicorte. Barra metálica. Llave boca fija 1 1/4" Llave ratchet de cuadrante de 3/4" Copa ratchet</p>			
PROCEDIMIENTO			
<p>Con la máquina completamente apagada y desenergizada, abrir la tapa superior del molino de tierra. Bloquear el giro de la estrella con la barra metálica. Con la llave boca fija y llave ratchet retirar tornillería de ejes de portamartillos. Retirar portamartillos desgastados. Con los portamartillos armados completamente, posicionarlos en su respectivo eje. Ajustar tornillería nuevamente. Recoger herramienta, dejar todo limpio y ordenado. Poner la tapa superior. Poner en funcionamiento la máquina y asegurar su correcta ejecución.</p>			
TIEMPO DE EJECUCIÓN		3 h	

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	CAMBIO DE INSERTOS	CODIGO	M-16
RECOMENDACIONES			
<p>Apagar la máquina. Despejar la zona alrededor a la banda.</p>			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
<p>Asegurar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo. Utilizar arnés y andamios o escaleras si es necesario.</p>			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
<p>Insertos de porta martillos Tornillería. Equipo de oxicorte. Barra metálica. Llave boca fija 3/4" Llave ratchet de cuadrante de 3/4" Copa ratchet 3/4"</p>			
PROCEDIMIENTO			
<p>Con la máquina completamente apagada y desenergizada, abrir la tapa superior del molino de tierra. Bloquear el giro de la estrella con la barra metálica. Utilizando el equipo de oxicorte retirar tornillería desgastada de los porta martillos. Reemplazar insertos desgastados por las nuevas piezas. Con la llave boca fija y llave ratchet 3/4" instalar tornillería de portamartillos. Recoger herramienta, dejar todo limpio y ordenado. Poner la tapa superior. Poner en funcionamiento la máquina y asegurar su correcta ejecución.</p>			
TIEMPO DE EJECUCIÓN		1 h 30 min	

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	CAMBIO DE TORNILLERÍA	CODIGO	M-17
RECOMENDACIONES			
<p>Apagar la máquina. Despejar la zona alrededor a la banda.</p>			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
<p>Asegurar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo. Utilizar arnés y andamios o escaleras si es necesario.</p>			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
<p>Tornillería. Equipo de oxicorte. Llave boca fija Copa ratchet Llave ratchet</p>			
PROCEDIMIENTO			
<p>Con la máquina completamente apagada y desenergizada. Bloquear el giro o movimiento de la pieza. Utilizando el equipo de oxicorte retirar tornillería desgastada. Reemplazar tornillería desgastada por nuevas piezas. Con la llave boca fija y llave ratchet ajustar el apriete de los tornillos. Recoger herramienta, dejar todo limpio y ordenado. Poner la tapa superior. Poner en funcionamiento la máquina y asegurar su correcta ejecución.</p>			
TIEMPO DE EJECUCIÓN		1 h	

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	CAMBIO DE CORREAS	CODIGO	M-18
RECOMENDACIONES			
<p>Apagar la máquina. Despejar la zona alrededor a la banda. Verificar que la máquina esté a una temperatura superficial cercana a los 40°C</p>			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
<p>Asegurar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo. Utilizar arnés y andamios o escaleras si es necesario.</p>			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
<p>Correas. Llave ratchet Llave boca fija Copa ratchet Destornillador o palanca.</p>			
PROCEDIMIENTO			
<p>Con la máquina completamente apagada y desenergizada. Bloquear el giro o movimiento de la pieza. Utilizando la llave boca fija o estría, aflojar tuercas del tensor de la base. Destensionar hasta tener la opción de sacar fácilmente la correa, de lo contrario usar destornillador o palanca para extraer la correa. Reemplazar la correa desgastada por la nueva correa. Tensionar las correas apretando la tuerca del tensor. Verificar que las correas hayan quedado colineales con la superficie externa de la polea. Recoger herramienta, dejar todo limpio y ordenado. Poner en funcionamiento la máquina y asegurar su correcta ejecución.</p>			
TIEMPO DE EJECUCIÓN		30 min	

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	CAMBIO DE POLEA	CODIGO	M-19
RECOMENDACIONES			
<p>Apagar la máquina. Despejar la zona alrededor a la banda. Verificar que la máquina esté a una temperatura superficial cercana a los 40°C</p>			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
<p>Asegurar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo. Utilizar arnés y andamios o escaleras si es necesario.</p>			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
<p>Polea. Llave ratchet Llave boca fija Copa ratchet Destornillador o palanca. Llave allen.</p>			
PROCEDIMIENTO			
<p>Con la máquina completamente apagada y desenergizada. Bloquear el giro o movimiento de la pieza. Utilizando la llave boca fija o estría, aflojar tuercas del tensor de la base. Destensionar hasta tener la opción de sacar fácilmente la correa, de lo contrario usar destornillador o palanca para extraer la correa. Haciendo uso de la llave Allen, aflojar los tornillos prisioneros de la polea y proceder a retirarla. Reemplazar la polea desgastada por la nueva polea. Apretar los tornillos prisioneros con la llave Allen, verificando que las poleas estén alineadas. Instalar y tensionar las correas apretando la tuerca del tensor. Verificar que las correas hayan quedado colineales con la superficie externa de la polea. Recoger herramienta, dejar todo limpio y ordenado. Poner en funcionamiento la máquina y asegurar su correcta ejecución.</p>			
TIEMPO DE EJECUCIÓN		1 h 20 min	

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	CAMBIO DE MASA LISA	CODIGO	M-20
RECOMENDACIONES			
<p>Apagar la máquina. Despejar la zona alrededor a la banda. Verificar que la máquina esté a una temperatura superficial cercana a los 40°C</p>			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
<p>Asegurar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo. Utilizar arnés y andamios o escaleras si es necesario.</p>			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
<p>Masa lisa. Llave ratchet Llave boca fija Copa ratchet Diferencial. Llave allen.</p>			
PROCEDIMIENTO			
<p>Con la máquina completamente apagada y desenergizada. Retirar la tapa superior de la máquina. Utilizando la llave boca fija o estría, aflojar tuercas de soporte de ejes. Usando una macera sacar el eje de la masa. Retirar los soportes y flanges de la masa. Inspeccionar que los flanges esten en buen estado. Verificar que los flanges y la masa nueva encajen bien. Reemplazar la masa desgastada por la nueva pieza. Instalar flanges y los tornillos de sujeción Ubicar nuevamente el eje dentro de la máquina usando el diferencial. Asegurar la correcta transmisión del movimiento. Recoger herramienta, dejar todo limpio y ordenado. Poner nuevamente la tapa a la máquina. Poner en funcionamiento la máquina y asegurar su correcta ejecución.</p>			
TIEMPO DE EJECUCIÓN		2 h 30 min	

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	CAMBIO DE MASA DENTADA	CODIGO	M-21
RECOMENDACIONES			
<p>Apagar la máquina. Despejar la zona alrededor a la banda. Verificar que la máquina esté a una temperatura superficial cercana a los 40°C</p>			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
<p>Asegurar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo. Utilizar arnés y andamios o escaleras si es necesario.</p>			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
<p>Masa dentada. Llave ratchet Llave boca fija Copa ratchet Diferencial. Llave allen.</p>			
PROCEDIMIENTO			
<p>Con la máquina completamente apagada y desenergizada. Retirar la tapa superior de la máquina. Utilizando la llave boca fija o estría, aflojar tuercas de soporte de ejes. Usando una maceta sacar el eje de la masa. Retirar los soportes y flanches de la masa. Inspeccionar que los flanches esten en buen estado. Verificar que los flanches y la masa nueva encajen bien. Reemplazar la masa desgastada por la nueva pieza. Instalar flanches y los tornillos de sujeción Ubicar nuevamente el eje dentro de la máquina usando el diferencial. Asegurar la correcta transmisión del movimiento. Recoger herramienta, dejar todo limpio y ordenado. Poner nuevamente la tapa a la máquina. Poner en funcionamiento la máquina y asegurar su correcta ejecución.</p>			
TIEMPO DE EJECUCIÓN		2 h 30 min	

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	CAMBIO DE MASA RÁPIDA	CODIGO	M-22
RECOMENDACIONES			
<p>Apagar la máquina. Despejar la zona alrededor a la banda. Verificar que la máquina esté a una temperatura superficial cercana a los 40°C</p>			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
<p>Asegurar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo. Utilizar arnés y andamios o escaleras si es necesario.</p>			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
<p>Masa laminador. Llave ratchet Llave boca fija Copa ratchet Diferencial. Llave allen.</p>			
PROCEDIMIENTO			
<p>Con la máquina completamente apagada y desenergizada. Retirar la volante aflojando las tuercas con la llave boca fija 1 1/4" Retirar pasadores del laminador. Utilizando la llave boca fija o estría, aflojar y retirar tuercas de soporte de ejes. Sujetar la masa con una diferencial y cadena para facilitar su desinstalación. Usando una maceta golpear el eje de la masa hasta sacarlo. Retirar los soportes y flanches de la masa. Inspeccionar que los flanches esten en buen estado. Verificar que los flanches y la masa nueva encajen bien. Reemplazar la masa desgastada por la nueva pieza. Instalar flanches y los tornillos de sujeción Ubicar nuevamente el eje dentro de la máquina usando el diferencial. Posicionar nuevamente los tensores y pasadores. Instalar la volante y asegurar con sus respectivas tuercas. Recoger herramienta, dejar todo limpio y ordenado. Poner en funcionamiento la máquina y asegurar su correcta ejecución.</p>			
TIEMPO DE EJECUCIÓN		3 h	

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	CAMBIO DE MASA LENTA	CODIGO	M-23
RECOMENDACIONES			
<p>Apagar la máquina. Despejar la zona alrededor a la banda. Verificar que la máquina esté a una temperatura superficial cercana a los 40°C</p>			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
<p>Asegurar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo. Utilizar arnés y andamios o escaleras si es necesario.</p>			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
<p>Masa laminador. Llave ratchet Llave boca fija Copa ratchet Diferencial. Llave allen.</p>			
PROCEDIMIENTO			
<p>Con la máquina completamente apagada y desenergizada. Retirar la volante aflojando las tuercas con la llave boca fija 1 1/4" Retirar pasadores del laminador. Utilizando la llave boca fija o estría, aflojar y retirar tuercas de soporte de ejes. Sujetar la masa con una diferencial y cadena para facilitar su desinstalación. Usando una maceta golpear el eje de la masa hasta sacarlo. Retirar los soportes y flanches de la masa. Inspeccionar que los flanches esten en buen estado. Verificar que los flanches y la masa nueva encajen bien. Reemplazar la masa desgastada por la nueva pieza. Instalar flanches y los tornillos de sujeción Ubicar nuevamente el eje dentro de la máquina usando el diferencial. Posicionar nuevamente los tensores y pasadores. Instalar la volante y asegurar con sus respectivas tuercas. Recoger herramienta, dejar todo limpio y ordenado. Poner en funcionamiento la máquina y asegurar su correcta ejecución.</p>			
TIEMPO DE EJECUCIÓN		3 h	

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	CAMBIO DE DESBARRADORES	CODIGO	M-24
RECOMENDACIONES			
<p>Apagar la máquina. Despejar la zona alrededor a la banda. Verificar que la máquina esté a una temperatura superficial cercana a los 40°C</p>			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
<p>Asegurar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo. Utilizar arnés y andamios o escaleras si es necesario.</p>			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
<p>Desbarrador Llave boca fija o estría 5/8" Llave boca fija o estría 1/2"</p>			
PROCEDIMIENTO			
<p>Con la máquina completamente apagada y desenergizada. Usando la llave boca fija de 5/8" desinstalar soporte de desbarrador. Retirar desbarrador desgastado haciendo uso de la llave boca fija estría de 1/2". Inspeccionar que la tornillería se encuentre en buen estado y completa, de lo contrario reemplazar o completar. Instalar el nuevo desbarrador ajustando sin requintar la tornillería. Poner nuevamente el soporte del desbarrador. Recoger herramienta, dejar todo limpio y ordenado. Poner en funcionamiento la máquina por 15 minutos para lograr un desbaste inicial del desbarrador y asegurar su correcta ejecución. Proceder con el aporte de materia prima a la máquina.</p>			
TIEMPO DE EJECUCIÓN		15 min	

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	RECTIFICADO DE MASAS	CODIGO	M-25
RECOMENDACIONES			
<p>Apagar la máquina. Despejar la zona alrededor a la banda. Verificar que la máquina esté a una temperatura superficial cercana a los 40°C</p>			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
<p>Asegurar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo. Utilizar arnés y andamios o escaleras si es necesario.</p>			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
<p>Desbarrador. Piedra de rectificadora. Rectificadora.</p>			
PROCEDIMIENTO			
<p>Con la máquina completamente apagada y desenergizada. Retirar tapa superior de la masa del laminador. Inspeccionar que la piedra de rectificar esté en buen estado, de lo contrario cambiarla. Ubicar rectificadora en soporte de rectificación. Apretar tornillería y sujetar de manera adecuada la rectificadora. Iniciar con el proceso de rectificación dando en el botón de "Start". Una vez terminado el proceso, retirar la tornillería de sujeción y desmontar la máquina rectificadora. Tensionar las masas y darle el ajuste entre masas. Poner nuevamente la tapa protectora del laminador. Recoger herramienta, dejar todo limpio y ordenado. Proceder con el aporte de materia prima a la máquina.</p>			
TIEMPO DE EJECUCIÓN		2 h	

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	INSPECCIÓN DE TUBERÍA DE VACÍO	CODIGO	M-26
RECOMENDACIONES			
<p>Apagar la máquina. Despejar la zona alrededor a la banda. Verificar que la máquina esté a una temperatura superficial cercana a los 40°C</p>			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
<p>Asegurar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo. Utilizar arnés y andamios o escaleras si es necesario.</p>			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
<p>Linterna.</p>			
PROCEDIMIENTO			
<p>Identificar la tubería de vacío. Verificar que la tubería se encuentre en buen estado y esté libre de fugas. Inspeccionar que los acoples de la bomba de vacío no tengan fugas que puedan reducir la presión de vacío.</p>			
TIEMPO DE EJECUCIÓN		10 min	

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	REVISIÓN DE CONEXIÓN DE AIRE COMPRIMIDO	CODIGO	M-27
RECOMENDACIONES			
<p>Mantener la máquina funcionando. Despejar la zona alrededor a la banda. Verificar que la máquina esté a una temperatura superficial cercana a los 40°C</p>			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
<p>Asegurar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo. Utilizar arnés y andamios o escaleras si es necesario.</p>			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
<p>Linterna.</p>			
PROCEDIMIENTO			
<p>Identificar la tubería de aire comprimido. Verificar que la tubería se encuentre en buen estado y esté libre de fugas. Inspeccionar que los acoples de compresor no tengan fugas que puedan reducir la presión. Revisar que el presostato esté funcionando correctamente. Revisar que los manómetros marquen una presión de trabajo adecuada.</p>			
TIEMPO DE EJECUCIÓN		15 min	

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO																			
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO																			
ACTIVIDAD	CAMBIO DE CARACOLES DE PRECOMPRESIÓN	CODIGO	M-29																		
RECOMENDACIONES																					
<p>Antes de realizar el instructivo, se recomienda esperar 15 minutos como mínimo después de apagada la máquina, así la temperatura en la cámara de vacío se reduce.</p> <p>Aplicar líquido penetrante a tornillería para facilitar su extracción. Para abrir la cámara de vacío se recomienda hacerlo con ayuda de un monta carga debido a su gran tamaño y peso.</p>																					
MEDIDAS DE SEGURIDAD																					
<p>Verificar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo. Apagar y desconectar la fuente de alimentación del equipo compresor.</p> <p>Apagar y desconectar la fuente de alimentación de la máquina extrusora y bomba de vacío. Despejar zona de trabajo.</p>																					
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA																					
<table border="0"> <tr> <td>Caracoles de precompresión. (Hélices)</td> <td>Carreta.</td> </tr> <tr> <td>Cepillo metálico</td> <td>Líquido penetrante.</td> </tr> <tr> <td>Equipo de oxicorte.</td> <td>Pulidora.</td> </tr> <tr> <td>Llaves boca fija o estrella, de 1 1/8"</td> <td>Silicona.</td> </tr> <tr> <td>Llaves boca fija o estrella, de 1 13/16"</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Llave ratchet de cuadrante 3/4"</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Copa para ratchet, de 1 11/16"</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Copa para ratchet, de 1 1/8"</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cargador o monta-carga.</td> <td></td> </tr> </table>				Caracoles de precompresión. (Hélices)	Carreta.	Cepillo metálico	Líquido penetrante.	Equipo de oxicorte.	Pulidora.	Llaves boca fija o estrella, de 1 1/8"	Silicona.	Llaves boca fija o estrella, de 1 13/16"		Llave ratchet de cuadrante 3/4"		Copa para ratchet, de 1 11/16"		Copa para ratchet, de 1 1/8"		Cargador o monta-carga.	
Caracoles de precompresión. (Hélices)	Carreta.																				
Cepillo metálico	Líquido penetrante.																				
Equipo de oxicorte.	Pulidora.																				
Llaves boca fija o estrella, de 1 1/8"	Silicona.																				
Llaves boca fija o estrella, de 1 13/16"																					
Llave ratchet de cuadrante 3/4"																					
Copa para ratchet, de 1 11/16"																					
Copa para ratchet, de 1 1/8"																					
Cargador o monta-carga.																					
PROCEDIMIENTO																					
<p>Con la llave ratchet y la copa 1 11/16" desajustar y retirar los tornillos de la tapa superior de la máquina.</p> <p>Retirar la tapa con ayuda del monta-carga introduciendo las pinzas en la puerta de vacío y levantandola.</p> <p>Una vez la tapa esté fuera, proceder con el equipo de oxicorte. Fundir la tornillería vieja.</p> <p>Retirar los restos de tornillo y extraer los caracoles de precompresión desgastados.</p> <p>Limpiar e instalar los nuevos caracoles, con la llave ratchet de 1 1/8" y la llave boca fija colocar la tornillería por la perforación del eje asegurando los dos cascos de los caracoles.</p> <p>Verificar que la orientación de los caracoles es la indicada.</p> <p>Con el cepillo metálico, limpiar muy bien cámara de vacío.</p> <p>Aplicar silicona a la arista del soporte de la carcasa para garantizar un vacío sin pérdidas.</p> <p>Realizar el procedimiento anterior para la tornillería de la cámara de vacío.</p> <p>Ubicar nuevamente la carcasa o tapa de la cámara de vacío en la máquina.</p> <p>Con la llave ratchet y la copa 1 11/16" ajustar y apretar la tornillería de la carcasa.</p> <p>Si al posicionar los caracoles estos rozan los embutidores, reducir el tamaño utilizando el equipo oxicorte o pulidora.</p>																					
<p>Instalar tornillería de la cámara de vacío.</p> <p>Limpiar la zona de trabajo y recoger herramienta.</p> <p>Transporte en carreta de caracoles desgastados a taller para reconstrucción.</p>																					
TIEMPO DE EJECUCIÓN		3 h 30 min																			

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO																			
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO																			
ACTIVIDAD	CAMBIO DE CARACOLES DE EXTRUSIÓN	CODIGO	M-30																		
RECOMENDACIONES																					
<p>Antes de realizar el instructivo, se recomienda esperar 15 minutos como mínimo después de apagada la máquina, así la temperatura en la cámara de extrusión se reduce.</p> <p>Aplicar líquido penetrante a tornillería para facilitar su extracción. Para abrir la cámara de extrusión se recomienda que se hagan girar los caracoles (hélices) manualmente, así se evita golpear los caracoles con el costillal interno.</p>																					
MEDIDAS DE SEGURIDAD																					
<p>Verificar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo. Apagar y desconectar la fuente de alimentación del equipo compresor.</p> <p>Apagar y desconectar la fuente de alimentación de la máquina extrusora y bomba de vacío. Despejar zona de trabajo.</p>																					
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA																					
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Caracoles de extrusión. (Hélices)</td> <td style="width: 50%;">Carreta.</td> </tr> <tr> <td>Anillo separador</td> <td>Grasa multipropósito</td> </tr> <tr> <td>Equipo de oxicorte.</td> <td>Líquido penetrante.</td> </tr> <tr> <td>Llaves boca fija o estrella, de 1 1/16"</td> <td>Cargador o monta-carga.</td> </tr> <tr> <td>Llaves boca fija o estrella, de 1 13/16"</td> <td>Diferencial con cadena y gancho.</td> </tr> <tr> <td>Llave ratchet de cuadrante 3/4"</td> <td>Pulidora.</td> </tr> <tr> <td>Copa para ratchet, de 1 11/16"</td> <td>Cepillo metálico</td> </tr> <tr> <td>Copa para ratchet, de 1 13/16"</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Copa para ratchet, de 1 15/16"</td> <td></td> </tr> </table>				Caracoles de extrusión. (Hélices)	Carreta.	Anillo separador	Grasa multipropósito	Equipo de oxicorte.	Líquido penetrante.	Llaves boca fija o estrella, de 1 1/16"	Cargador o monta-carga.	Llaves boca fija o estrella, de 1 13/16"	Diferencial con cadena y gancho.	Llave ratchet de cuadrante 3/4"	Pulidora.	Copa para ratchet, de 1 11/16"	Cepillo metálico	Copa para ratchet, de 1 13/16"		Copa para ratchet, de 1 15/16"	
Caracoles de extrusión. (Hélices)	Carreta.																				
Anillo separador	Grasa multipropósito																				
Equipo de oxicorte.	Líquido penetrante.																				
Llaves boca fija o estrella, de 1 1/16"	Cargador o monta-carga.																				
Llaves boca fija o estrella, de 1 13/16"	Diferencial con cadena y gancho.																				
Llave ratchet de cuadrante 3/4"	Pulidora.																				
Copa para ratchet, de 1 11/16"	Cepillo metálico																				
Copa para ratchet, de 1 13/16"																					
Copa para ratchet, de 1 15/16"																					
PROCEDIMIENTO																					
<p>Sujetar el cono de extrusión mediante diferenciales o montacarga. Haciendo uso de las llaves boca fija 1 11/16", retirar los 8 tornillos del cono de extrusión. Retirar cono de extrusión. Para proceder con la cámara de extrusión, utilizar la llave boca fija 1 11/16" y llave ratchet con copa 1 11/16", retirar los 10 tornillos superiores e inferiores. Abrir la cámara de extrusión haciendo uso de las recomendaciones nombradas anteriormente. Usando la llave ratchet con copa de 1 15/16", retirar tornillo de sujeción delantero, seguido, sacar los caracoles de extrusión y anillo separador Con el cepillo metálico, limpiar muy bien cámara y eje de extrusión. Aplicar abundante grasa a eje de extrusión. Posicionar los nuevos caracoles y anillo separador en el orden que se encontraban los anteriores. Colocar tornillo de sujeción de caracoles y cerrar cámara de vacío. Si al posicionar los caracoles estos rozan la costillaría interna, utilizar el equipo de oxicorte o pulidora.</p>																					
<p>Instalar tornillería de la cámara de vacío. Posicionar nuevamente el cono de extrusión. Limpiar la zona de trabajo y recoger herramienta. Transporte en carreta de caracoles desgastados a taller para reconstrucción.</p>																					
TIEMPO DE EJECUCIÓN		3 h 30 min																			

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	CAMBIO DE BOQUILLA	CODIGO	M-31
RECOMENDACIONES			
<p>Antes de realizar el instructivo, se recomienda esperar 15 minutos como mínimo después de apagada la máquina, así la temperatura en la cámara de extrusión se reduce.</p>			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
<p>Verificar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo. Apagar y desconectar la fuente de alimentación del equipo compresor.</p> <p>Apagar y desconectar la fuente de alimentación de la máquina extrusora y bomba de vacío. Despejar zona de trabajo.</p>			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
<p>Llave boca fija de 2 1/2" Boquilla Alambre cortador de pasta. Pala Barra metálica. Carreta.</p>			
PROCEDIMIENTO			
<p>Asegurarse que la máquina se encuentre totalmente apagada. Cortar la pasta de arcilla con el alambre y retirar el material restante. Con la llave boca fija de 2 1/2" aflojar las 6 tuercas de los pasadores del porta boquillas. Retirar los tornillos y con ayuda de otra persona retirar el porta boquillas, posteriormente haciendo uso de la barra metálica retirar la arcilla compactada al rededor de la boquilla. Retirar la boquilla de la extrusora. Limpiar la trompera o cono de extrusión usando la barra metálica y la pala. Almacenar el desperdicio en la carreta. Instalar la nueva boquilla y ajustar el porta-boquillas, luego, asegurar los pasadores. Finalmente dar apriete a las tuercas de sujeción con la llave boca fija. Recoger herramienta, dejar todo limpio y ordenado. Proceder con el aporte de materia prima a la máquina y prueba de embutido.</p>			
TIEMPO DE EJECUCIÓN		15 min	

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO																			
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO																			
ACTIVIDAD	CAMBIO DE ANCLA, ESTRELLAS Y PEINETAS	CODIGO	M-32																		
RECOMENDACIONES																					
<p>Antes de realizar el instructivo, se recomienda esperar 15 minutos como mínimo después de apagada la máquina, así la temperatura se reduce.</p>																					
MEDIDAS DE SEGURIDAD																					
<p>Verificar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo. Apagar y desconectar la fuente de alimentación del equipo compresor.</p> <p>Apagar y desconectar la fuente de alimentación de la máquina extrusora y bomba de vacío. Despejar zona de trabajo.</p>																					
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA																					
<table border="0"> <tr> <td>Ancla</td> <td>Carreta.</td> </tr> <tr> <td>Estrellas</td> <td>Líquido penetrante.</td> </tr> <tr> <td>Peinetas</td> <td>Pulidora.</td> </tr> <tr> <td>Llaves boca fija o estrella, de 9/16"</td> <td>Silicona.</td> </tr> <tr> <td>Equipo de oxicorte.</td> <td>Cepillo metálico</td> </tr> <tr> <td>Llave ratchet de cuadrante 1/2"</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Copa para ratchet, de 1 11/16"</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Copa para ratchet, de 9/16"</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cargador o monta-carga.</td> <td></td> </tr> </table>				Ancla	Carreta.	Estrellas	Líquido penetrante.	Peinetas	Pulidora.	Llaves boca fija o estrella, de 9/16"	Silicona.	Equipo de oxicorte.	Cepillo metálico	Llave ratchet de cuadrante 1/2"		Copa para ratchet, de 1 11/16"		Copa para ratchet, de 9/16"		Cargador o monta-carga.	
Ancla	Carreta.																				
Estrellas	Líquido penetrante.																				
Peinetas	Pulidora.																				
Llaves boca fija o estrella, de 9/16"	Silicona.																				
Equipo de oxicorte.	Cepillo metálico																				
Llave ratchet de cuadrante 1/2"																					
Copa para ratchet, de 1 11/16"																					
Copa para ratchet, de 9/16"																					
Cargador o monta-carga.																					
PROCEDIMIENTO																					
<p>Con la llave ratchet y la copa 1 11/16" desajustar y retirar los tornillos de la tapa superior de la maquina.</p> <p>Retirar la tapa con ayuda del monta-carga introduciendo las pinzas en la puerta de vacío y levantandola.</p> <p>Una vez la tapa esté fuera, proceder con el equipo de oxicorte. Fundir la tornillería vieja.</p> <p>Retirar los restos de tornillo y extraer las piezas desgastadas.</p> <p>Limpiar e instalar la ancla en medio de los dos caracoles de precompresión, las peinetas alrededor de la cavidad de precompresión y finalmente las estrellas en el eje de precompresión. Para esto se hace uso de la llave boca fija o ratchet 9/16"</p> <p>Con el cepillo metálico, limpiar muy bien cámara de vacío.</p> <p>Aplicar silicona a las aristas del soporte de la carcasa para garantizar un vacío sin pérdidas.</p> <p>Realizar el procedimiento anterior para la tornillería de la cámara de vacío.</p> <p>Ubicar nuevamente la carcasa o tapa de la cámara de vacío en la máquina.</p> <p>Con la llave ratchet y la copa 1 11/16" ajustar y apretar la tornillería de la carcasa.</p> <p>Instalar tornillería de la cámara de vacío.</p> <p>Limpiar la zona de trabajo y recoger herramienta.</p>																					
Transporte en carreta la herramienta y partes de desgaste cambiadas.																					
TIEMPO DE EJECUCIÓN		2 h																			

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	CAMBIO DE EMBUTIDORES	CODIGO	M-33
RECOMENDACIONES			
<p>Antes de realizar el instructivo, se recomienda esperar 15 minutos como mínimo después de apagada la máquina, así la temperatura se reduce.</p>			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
<p>Verificar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo. Apagar y desconectar la fuente de alimentación del equipo compresor.</p> <p>Apagar y desconectar la fuente de alimentación de la máquina extrusora y bomba de vacío. Despejar zona de trabajo.</p>			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
<p>Embutidores Pulidora. Líquido penetrante. Llaves boca fija o estrella, de 11/16" Equipo de oxicorte. Llave ratchet de cuadrante 1/2" Copa para ratchet, de 1 11/16" Copa para ratchet, de 11/16" Cargador o monta-carga.</p> <p>Carreta. Silicona. Cepillo metálico</p>			
PROCEDIMIENTO			
<p>Con la llave ratchet y la copa 1 11/16" desajustar y retirar los tornillos de la tapa superior de la maquina. Retirar la tapa con ayuda del monta-carga introduciendo las pinzas en la puerta de vacío y levantandola. Una vez la tapa esté fuera, proceder con el equipo de oxicorte. Fundir la tornillería vieja. Retirar los restos de tornillo y extraer las piezas desgastadas. Limpiar el eje de la cámara de vacío. Verificar que el embutidor encaje en el eje, de lo contrario pulir usando la pulidora. Instalar el embutidor usando la llave ratchet 11/16"; apretar sin requintar. Con el cepillo metálico, limpiar muy bien cámara de vacío. Aplicar silicona a las aristas del soporte de la carcasa para garantizar un vacío sin pérdidas. Realizar el procedimiento anterior para la tornillería de la cámara de vacío. Ubicar nuevamente la carcasa o tapa de la cámara de vacío en la máquina. Con la llave ratchet y la copa 1 11/16" ajustar y apretar la tornillería de la carcasa. Instalar tornillería de la cámara de vacío. Limpiar la zona de trabajo y recoger herramienta.</p> <p>Transporte en carreta la herramienta y partes de desgaste cambiadas.</p>			
TIEMPO DE EJECUCIÓN		2 h	

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO																			
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO																			
ACTIVIDAD	CAMBIO DE CALZAS	CODIGO	M-34																		
RECOMENDACIONES																					
<p>Antes de realizar el instructivo, se recomienda esperar 15 minutos como mínimo después de apagada la máquina, así la temperatura se reduce.</p>																					
MEDIDAS DE SEGURIDAD																					
<p>Verificar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo. Apagar y desconectar la fuente de alimentación del equipo compresor.</p> <p>Apagar y desconectar la fuente de alimentación de la máquina extrusora y bomba de vacío. Despejar zona de trabajo.</p>																					
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA																					
<table border="0"> <tr> <td>Calzas de precompresión.</td> <td>Carreta.</td> </tr> <tr> <td>Pulidora.</td> <td>Silicona.</td> </tr> <tr> <td>Líquido penetrante.</td> <td>Cepillo metálico</td> </tr> <tr> <td>Llaves boca fija o estrella, de 9/16"</td> <td>Taladro</td> </tr> <tr> <td>Equipo de oxicorte.</td> <td>Broca de 1/2"</td> </tr> <tr> <td>Llave ratchet de cuadrante 1/2"</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Copa para ratchet, de 1 11/16"</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Copa para ratchet, de 9/16"</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cargador o monta-carga.</td> <td></td> </tr> </table>				Calzas de precompresión.	Carreta.	Pulidora.	Silicona.	Líquido penetrante.	Cepillo metálico	Llaves boca fija o estrella, de 9/16"	Taladro	Equipo de oxicorte.	Broca de 1/2"	Llave ratchet de cuadrante 1/2"		Copa para ratchet, de 1 11/16"		Copa para ratchet, de 9/16"		Cargador o monta-carga.	
Calzas de precompresión.	Carreta.																				
Pulidora.	Silicona.																				
Líquido penetrante.	Cepillo metálico																				
Llaves boca fija o estrella, de 9/16"	Taladro																				
Equipo de oxicorte.	Broca de 1/2"																				
Llave ratchet de cuadrante 1/2"																					
Copa para ratchet, de 1 11/16"																					
Copa para ratchet, de 9/16"																					
Cargador o monta-carga.																					
PROCEDIMIENTO																					
<p>Con la llave ratchet y la copa 1 11/16" desajustar y retirar los tornillos de la tapa superior de la maquina.</p> <p>Retirar la tapa con ayuda del monta-carga introduciendo las pinzas en la puerta de vacío y levantandola.</p> <p>Una vez la tapa esté fuera, proceder con el equipo de oxicorte. Fundir la tornillería vieja.</p> <p>Retirar los restos de tornillo y extraer las piezas desgastadas.</p> <p>Limpiar el eje de la cámara de vacío. Verificar que la calza encaje en el embutidor, de lo contrario pulir usando la pulidora o perforar con el taladro y la broca de 1/2".</p> <p>Instalar la calza usando la llave ratchet 9/16"; apretar sin requintar.</p> <p>Con el cepillo metálico, limpiar muy bien cámara de vacío.</p> <p>Aplicar silicona a las aristas del soporte de la carcasa para garantizar un vacío sin pérdidas.</p> <p>Realizar el procedimiento anterior para la tornillería de la cámara de vacío.</p> <p>Ubicar nuevamente la carcasa o tapa de la cámara de vacío en la máquina.</p> <p>Con la llave ratchet y la copa 1 11/16" ajustar y apretar la tornillería de la carcasa.</p> <p>Instalar tornillería de la cámara de vacío.</p> <p>Limpiar la zona de trabajo y recoger herramienta.</p>																					
Transporte en carreta la herramienta y partes de desgaste cambiadas.																					
TIEMPO DE EJECUCIÓN		2 h																			

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	CAMBIO DE COSTILLERÍA	CODIGO	M-36
RECOMENDACIONES			
<p>Antes de realizar el instructivo, se recomienda esperar 15 minutos como mínimo después de apagada la máquina, así la temperatura se reduce.</p>			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
<p>Verificar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo. Apagar y desconectar la fuente de alimentación del equipo compresor.</p> <p>Apagar y desconectar la fuente de alimentación de la máquina extrusora y bomba de vacío. Despejar zona de trabajo.</p>			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
<p>Placas de revestimiento. Carreta. Cepillo metálico Equipo de oxicorte. Líquido penetrante. Llaves boca fija o estrella, de 1 1/16" Cargador o monta-carga. Llaves boca fija o estrella, de 1 13/16" Diferencial con cadena y gancho. Llave ratchet de cuadrante 3/4" Pulidora. Copa para ratchet, de 1 11/16" Copa para ratchet, de 1 13/16" Copa para ratchet, de 1 15/16"</p>			
PROCEDIMIENTO			
<p>Sujetar el cono de extrusión mediante diferenciales o montacarga. Haciendo uso de las llaves boca fija 1 11/16", retirar los 8 tornillos del cono de extrusión. Retirar cono de extrusión. Para proceder con la cámara de extrusión, utilizar la llave boca fija 1 11/16" y llave ratchet con copa 1 11/16" , retirar los 10 tornillos superiores e inferiores. Abrir la cámara de extrusión haciendo uso de las recomendaciones nombradas anteriormente. Con la llave boca fija o estrella 1 13/16, retirar tornillería de tunel de extrusión correspondiente a las placas de revestimiento. Ubicar las placas según su orden y forma, en caso de que estas no encajen pulir usando pulidora, o recortar utilizando el equipo de oxicorte y darle un acabado con la pulidora. Posicionar las nuevas placas de revestimiento, instalando una por una. Agregar silicona a las perforaciones de los tornillos de sujeción e instalar tornillos usando la llave boca fija o estrella 1 13/16". Una vez estén instaladas todas las placas, cerrar túnel de extrusión instalando tornillería. Instalar cono de extrusión.</p>			
<p>Limpiar la zona de trabajo y recoger herramienta. Transporte en carreta de caracoles desgastados a taller para reconstrucción.</p>			
TIEMPO DE EJECUCIÓN		2 h 20 min	

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	CAMBIO DE CONOS	CODIGO	M-38
RECOMENDACIONES			
<p>Antes de realizar el instructivo, se recomienda esperar 15 minutos como mínimo después de apagada la máquina, así la temperatura se reduce.</p>			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
<p>Verificar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo. Apagar y desconectar la fuente de alimentación del equipo compresor.</p> <p>Apagar y desconectar la fuente de alimentación de la máquina extrusora y bomba de vacío. Despejar zona de trabajo.</p>			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
<p>Conos de eje Cepillo metálico Llaves boca fija o estrella, de 1 1/16" Copa para ratchet, de 1 11/16" Llave ratchet de cuadrante 3/4" Copa para ratchet, de 5/18" Copa para ratchet, de 1 11/16" Pulidora. Diferencial con cadena y gancho.</p> <p>Carreta. Cargador o monta-carga. Líquido penetrante.</p>			
PROCEDIMIENTO			
<p>Con la llave ratchet y la copa 1 11/16" desajustar y retirar los tornillos de la tapa superior de la maquina. Retirar la tapa con ayuda del monta-carga introduciendo las pinzas en la puerta de vacío y levantandola. Una vez la tapa esté fuera, proceder con el equipo de oxicorte. Fundir la tornillería vieja. Retirar los restos de tornillo y extraer las piezas desgastadas. Limpiar el material del eje y verificar que las nuevas piezas encajen correctamente, de lo contrario haciendo uso de la pulidora, pulir las aristas del cono hasta lograr que encajen. Instalar tornillería con la llave ratchet 5/8". Con el cepillo metálico, limpiar muy bien los restos de material. Aplicar silicona a las aristas del soporte de la carcasa para garantizar un vacío sin pérdidas. Realizar el procedimiento anterior para la tornillería de la cámara de vacío. Ubicar nuevamente la carcasa o tapa de la cámara de vacío en la máquina. Con la llave ratchet y la copa 1 11/16" ajustar y apretar la tornillería de la carcasa. Instalar tornillería de la cámara de vacío. Limpiar la zona de trabajo y recoger herramienta.</p>			
Transporte en carreta la herramienta y partes de desgaste cambiadas.			
TIEMPO DE EJECUCIÓN		2 h 30 min	

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	INSPECCIÓN DE ESTADO DE VACUÓMETRO	CODIGO	M-40
RECOMENDACIONES			
<p>Mantener la máquina encendida. Ubicarse de frente al dispositivo de medición para reducir errores de paralaje. Realizar inspección después de 30 min de funcionamiento.</p>			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
<p>Verificar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo.</p>			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
<p>Formato de inspección de variables</p>			
PROCEDIMIENTO			
<p>Con la máquina encendida y respetando su tiempo de estabilización, verificar que el vacuómetro indique la presión de vacío correctamente y en el rango esperado [-0.75 bar, -0.90 bar] ubicándose paralelamente frente a la carátula del medidor. Si ésta medición está por fuera del rango reportar inmediatamente al supervisor de producción para tomar medidas respectivas frente a la filtración de aire a la cámara de vacío.</p>			
TIEMPO DE EJECUCIÓN			5 min

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	INSPECCIÓN DE ACOPLE DE CADENA	CODIGO	M-41
RECOMENDACIONES			
<p>Mantener la máquina encendida. Realizar inspección después de 30 min de funcionamiento.</p>			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
<p>Verificar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo.</p>			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
PROCEDIMIENTO			
<p>Con la máquina encendida y respetando su tiempo de estabilización, verificar que el acople de cadena de la bomba de vacío se encuentre en perfectas condiciones y no muestre fisuras. Inspeccionar que la cadena del acople encaje en cada diente de los piñones. Verificar que la carcasa se encuentre en perfecto estado.</p>			
TIEMPO DE EJECUCIÓN		5 min	

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	REVISIÓN E INSPECCIÓN BOMBA DE VACÍO	CODIGO	M-42
RECOMENDACIONES			
<p>Mantener la máquina encendida. Realizar inspección despues de 30 min de funcionamiento.</p>			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
<p>Verificar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo.</p>			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
<p>Termómetro digital.</p>			
PROCEDIMIENTO			
<p>Con la máquina encendida y respetando su tiempo de estabilización, verificar que la bomba de vacío no tenga fugas de agua. Verificar que el motor acoplado a la bomba este trabajando optimamente. Inspeccionar temperatura de tanque de enfriamiento, utilizando el termómetro digital verificar que la temperatura del tanque sea inferior a 30°C.</p>			
TIEMPO DE EJECUCIÓN			10 min

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	INSPECCIÓN VÁLVULA DE SEGURIDAD	CODIGO	M-43
RECOMENDACIONES			
<p>Mantener la máquina encendida. Realizar inspección después de 30 min de funcionamiento.</p>			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
<p>Verificar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo.</p>			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
<p>Llave boca fija número 12.</p>			
PROCEDIMIENTO			
<p>Con la máquina encendida y respetando su tiempo de estabilización, con la llave boca fija número 12 girar el tornillo de ajuste del presostato. Verificar que la válvula de seguridad alivie la sobrepresión a la presión indicada en el manómetro.</p>			
TIEMPO DE EJECUCIÓN			15 min

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	INSPECCIÓN DE CORREAS Y LONAS	CODIGO	M-44
RECOMENDACIONES			
Apagar la máquina.			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
Verificar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo.			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
PROCEDIMIENTO			
<p>Verificar cuidadosamente que las correas transportadoras del cortador de arpa no tengan presencia de grietas o malformidades que puedan presentar un fallo inminente.</p> <p>Verificar que la lona de la banda esté libre de grietas, rasgaduras o perforaciones que puedan provocar un fallo en su funcionamiento.</p> <p>Si alguna de estas imperfecciones se manifiesta, realizar reporte en la orden de trabajo respectiva.</p>			
TIEMPO DE EJECUCIÓN			10 min

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	INSPECCIÓN DE CORREAS Y LONAS	CODIGO	M-45
RECOMENDACIONES			
Apagar la máquina.			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
Verificar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo.			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
Correa transportadora. Llave boca fija número 16			
PROCEDIMIENTO			
<p>Con la máquina completamente apagada y desenergizada, aflojar tornillos tensores de rueda transportadora utilizando la llave boca fija número 16.</p> <p>Instalar caimanes de sujeción a correa y posicionarla sobre la rueda de transporte.</p> <p>Cerrar caimanes juntando ambos extremos de la correa.</p> <p>Tensionar ruedas transportadoras haciendo uso de la llave boca fija.</p> <p>Probar el funcionamiento de la máquina.</p> <p>Recoger herramienta y dejar todo limpio.</p>			
TIEMPO DE EJECUCIÓN			20 min

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	VERIFICAR CORRECTO FUNC. MANÓMETRO	CODIGO	I-01
RECOMENDACIONES			
<p>Mantener la máquina encendida. Realizar inspección después de 30 min de funcionamiento.</p>			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
<p>Verificar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo.</p>			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
<p>Llave boca fija número 12</p>			
PROCEDIMIENTO			
<p>Con la máquina encendida y respetando su tiempo de estabilización, verificar que el manómetro indique un delta de temperatura no superior a 40 psi. Para realizar esto descargamos el compresor llevándolo desde su presión de trabajo [120 psi] a [100 psi] en este momento el presostato debería actuar y encender el compresor. Con la llave número 12 aumentar el rago de acción del presostato con el fin de que haya una sobrepresión y la válvula de alivio entre en acción. Verificar presión en estos puntos.</p>			
TIEMPO DE EJECUCIÓN			30 min

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	REVISIÓN DE SENSORES	CODIGO	I-02
RECOMENDACIONES			
Mantener la máquina encendida.			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
Verificar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo.			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
Placa metálica			
PROCEDIMIENTO			
<p>Con la máquina encendida y respetando una prudente distancia, verificar que los sensores de proximidad estén funcionando correctamente utilizando una placa metálica para accionarlos. Verificar en el panel de producción que cada testigo de los sensores brille una vez sea accionado.</p> <p>Realizar este procedimiento para todos los sensores en la línea de producción.</p> <p>Reemplazar sensor si éste se encuentra en mal estado.</p>			
TIEMPO DE EJECUCIÓN			20 min

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	INSP. CORRECTO FUNC ELECTROVÁLVULAS	CODIGO	I-03
RECOMENDACIONES			
Mantener la máquina encendida.			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
Verificar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo.			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
Placa metálica			
PROCEDIMIENTO			
<p>Con la máquina encendida y respetando una prudente distancia, verificar que los sensores de proximidad en el cortador estén funcionando correctamente utilizando una placa metálica para accionarlos.</p> <p>Verificar en el panel de producción que cada testigo de los sensores brille una vez sea accionado.</p> <p>Verificar que las electroválvulas se abran o cierren en el momento de ser accionado los sensores</p> <p>Realizar este procedimiento para todos los sensores en la línea de producción.</p> <p>Reemplazar electroválvula si éste se encuentra en mal estado.</p>			
TIEMPO DE EJECUCIÓN			20 min

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	REVISIÓN DEL SIS. NEUMÁTICO	CODIGO	I-04
RECOMENDACIONES			
Mantener la máquina encendida.			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
Verificar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo.			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
Llave boca fija número 6 Filtro de aire compresor. Llave boca fija número 10 Blower			
PROCEDIMIENTO			
Con la máquina encendida, verificar que el tornillo de ajuste del presostato esté funcionando correctamente, es decir, comprimiendo y expandiendo el resorte. Verificar que haya ausencia de fugas de aire que provoque trabajo extra al compresor. Limpiar filtro de aire, usar llave boca fija para retirar tornillo central, retirar carcasa. Haciendo uso del blower retirar suciedad del filtro. Reemplazar de ser necesario. Apagar compresor y esperar a que la temperatura de la superficie esté cercana a los 30°C. Retirar tapón inferior del tanque y retirar el líquido condensado.			
TIEMPO DE EJECUCIÓN			1 h

		INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	REVISIÓN DE PRESIÓN DE SERVICIO	CODIGO	I-05
RECOMENDACIONES			
Mantener la máquina encendida.			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			
Verificar el correcto uso de implementos de seguridad en el trabajo.			
MATERIAL Y HERRAMIENTA NECESARIA			
PROCEDIMIENTO			
<p>Con la máquina encendida, verificar que la lectura del manómetro marque la presión adecuada para el uso del clutch de la máquina extrusora [120 psi].</p> <p>Manejar un rango de oscilación de [+20 -20] psi</p> <p>Realizar reporte de presión en formato de variables.</p>			
TIEMPO DE EJECUCIÓN			5 min

ANEXO 3

Tablero de Control



ÁREA DE MANTENIMIENTO

TABLERO DE CONTROL

Primer trimestre

Código	Máquinas	Semanas													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
TOL-01	Tolva 01	L-01	L-01	L-01	L-01	L-01	L-01	L-01	L-01	L-01	L-01	L-01	L-01	L-01	
		L-02			L-02					L-02				L-02	
		L-03			L-03					L-03				L-03	
		L-05													
		E-01													
		E-02	E-02	E-02	E-02	E-02	E-02	E-02	E-02	E-02	E-02	E-02	E-02	E-02	E-02
		M-01													
	M-02														
BT-01	Banda Trans. 01		L-04												
			L-06												
			E-05												
			M-03					M-03				M-03			
			M-01												
			M-04					M-04				M-04			
			M-05												
			M-06												
			M-07												
			M-08												
			M-09												
	M-10														
BT-02	Banda Trans. 02		L-04												
			L-06												
			E-05												
			M-03					M-03				M-03			
			M-01												
			M-04					M-04				M-04			
			M-05												
			M-06												
			M-07												
			M-08												
			M-09												
	M-10														
BT-03	Banda Trans. 03		L-04												
			L-06												
			E-05												
			M-03					M-03				M-03			
			M-01												
			M-04					M-04				M-04			
			M-05												
			M-06												
			M-07												
			M-08												
			M-09												
	M-10														
BT-04	Banda Trans. 04		L-04												
			L-06												
			E-05												
			M-03					M-03				M-03			
			M-01												
			M-04					M-04				M-04			
			M-05												
			M-06												
			M-07												
			M-08												
			M-09												
	M-10														

ÁREA DE MANTENIMIENTO												
TABLERO DE CONTROL												
Segundo trimestre												
Semanas												
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
L-01	L-01	L-01	L-01	L-01	L-01	L-01	L-01	L-01	L-01	L-01	L-01	L-01
		L-02				L-02				L-02		
		L-03				L-03				L-03		
E-02	E-02	E-02	E-02	E-02	E-02	E-02	E-02	E-02	E-02	E-02	E-02	E-02
M-01												
L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04
M-03				M-03				M-03				M-03
	M-01											
M-04				M-04				M-04				M-04
L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04
M-03				M-03				M-03				M-03
	M-01											
M-04				M-04				M-04				M-04
L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04
M-03				M-03				M-03				M-03
	M-01											
M-04				M-04				M-04				M-04
L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04
M-03				M-03				M-03				M-03
	M-01											
M-04				M-04				M-04				M-04
L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04
M-03				M-03				M-03				M-03
	M-01											
M-04				M-04				M-04				M-04

ÁREA DE MANTENIMIENTO												
TABLERO DE CONTROL												
Tercer trimestre												
Semanas												
27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
L-01	L-01	L-01	L-01	L-01	L-01	L-01	L-01	L-01	L-01	L-01	L-01	L-01
	L-02				L-02				L-02			
	L-03				L-03				L-03			
E-02	E-02	E-02	E-02	E-02	E-02	E-02	E-02	E-02	E-02	E-02	E-02	E-02
M-01												
L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04
	L-06											
			M-03				M-03				M-03	
	M-01											
			M-04				M-04				M-04	
	M-05											
	M-06											
	M-09											
L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04
	L-06											
			M-03				M-03				M-03	
	M-01											
			M-04				M-04				M-04	
	M-05											
	M-06											
	M-09											
L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04
	L-06											
			M-03				M-03				M-03	
	M-01											
			M-04				M-04				M-04	
	M-05											
	M-06											
	M-09											
L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04
	L-06											
			M-03				M-03				M-03	
	M-01											
			M-04				M-04				M-04	
	M-05											
	M-06											
	M-09											

ÁREA DE MANTENIMIENTO												
TABLERO DE CONTROL												
Cuarto trimestre												
Semanas												
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
L-01	L-01	L-01	L-01	L-01	L-01	L-01	L-01	L-01	L-01	L-01	L-01	L-01
L-02			L-02				L-02				L-02	
			L-03				L-03				L-03	
												L-05
												E-01
E-02	E-02	E-02	E-02	E-02	E-02	E-02	E-02	E-02	E-02	E-02	E-02	E-02
M-01												E-02
L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04
		M-03				M-03				M-03		
	M-01											
		M-04				M-04				M-04		
L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04
		M-03				M-03				M-03		
	M-01											
		M-04				M-04				M-04		
L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04
		M-03				M-03				M-03		
	M-01											
		M-04				M-04				M-04		
L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04
		M-03				M-03				M-03		
	M-01											
		M-04				M-04				M-04		
L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04	L-04
		M-03				M-03				M-03		
	M-01											
		M-04				M-04				M-04		

BT-05	Banda Trans. 05		L-04											
			L-06											
			E-05											
			M-03				M-03				M-03			
			M-01											
			M-04				M-04				M-04			
			M-05											
			M-06											
			M-07											
			M-08											
			M-09											
			M-10											
BT-06	Banda Trans. 06		L-04											
			L-06											
			E-05											
			M-03				M-03				M-03			
			M-01											
			M-04				M-04				M-04			
			M-05											
			M-06											
			M-07											
			M-08											
			M-09											
			M-10											
MOL-TI	Molino Tierra	L-07												
		E-01												
		M-11												
		M-12												
		M-13												
		M-14												
		M-15												
		M-16												
		M-17												
		M-18												
		M-19												
TOL-02	Tolva 02	L-01												
				L-02			L-02				L-02			
				L-03			L-03				L-03			
				L-05										
				E-01										
				E-02										
				M-01										
				M-02										
DES-TI	Desintegrador	L-01												
				E-01										
		M-11												
				M-12										
				M-18										
				M-19										
				M-20										
				M-21										
LAM-800	Laminador	L-01												
				E-01										
		M-11												
				M-12										
				M-18										
				M-19										
				M-22										
				M-23										
		M-24												
				M-25						M-25				M-26

L-04												
M-03				M-03				M-03				M-03
	M-01											
M-04				M-04				M-04				M-04
L-04												
M-03				M-03				M-03				M-03
	M-01											
M-04				M-04				M-04				M-04
L-07												
M-11												
		M-14										
		M-16										
		M-17										
L-01												
L-02				L-02				L-02				L-02
L-03				L-03				L-03				L-03
E-02												
		M-01										
L-01												
M-11												
L-01												
M-11												
M-24												
			M-25				M-25				M-26	

L-04												
	L-06											
			M-03				M-03				M-03	
	M-01											
			M-04				M-04				M-04	
	M-05											
	M-06											
	M-09											
L-04												
	L-06											
			M-03				M-03				M-03	
	M-01											
			M-04				M-04				M-04	
	M-05											
	M-06											
	M-09											
L-07												
M-11												
M-12												
M-13												
						M-14						
M-15												
						M-16						
						M-17						
L-01												
			L-02				L-02				L-02	
			L-03				L-03				L-03	
E-02												
		M-01										
L-01												
M-11												
M-12												
L-01												
M-11												
			M-12									
M-24												
			M-25				M-25				M-26	

EXT-068	Extrusora	L-02												
		L-05												
		E-01												
		E-04			E-04				E-04				E-04	
		E-05												
		M-01			M-01				M-01				M-01	
		M-11							M-11					
		M-12												
		M-26												
		M-27												
		M-28												
		M-29							M-29					
		M-30			M-30				M-30				M-30	
		M-31												
		M-32												
		M-33												
		M-34												
		M-35												
		M-36												
		M-37												
		M-38												
		M-39												
CMP-068	Compresor	E-01												
		M-12												
		M-18												
		M-19												
		M-43			M-43				M-43				M-43	
		I-01												
		I-05												
COR-GUI	Cortador Guillotin	L-02				L-02				L-02				L-02
		L-04												
		L-05												
		E-03				E-03				E-03				E-03
		E-04												
		E-05				E-05				E-05				E-05
		M-06												
		M-07												
		M-10												
		M-44												M-44
		M-45												
		I-02												I-02
		I-03				I-03				I-03				I-03
		I-04				I-04				I-04				I-04
COR-ARP	Cortador Arpa	L-02				L-02				L-02				L-02
		L-04												
		L-05												
		E-03				E-03				E-03				E-03
		E-04												
		E-05				E-05				E-05				E-05
		M-06												
		M-07												
		M-10												
		M-44												M-44
		M-45												
		I-02												I-02
		I-03				I-03				I-03				I-03
		I-04				I-04				I-04				I-04

L-02												
		E-04				E-04				E-04		
E-05												
		M-01				M-01				M-01		
		M-11								M-11		
M-12												
M-26												
M-27												
M-28												
		M-29								M-29		
		M-30				M-30				M-30		
M-31												
M-32												
M-33												
M-34												
M-37												
M-12												
		M-43				M-43				M-43		
I-01												
I-05												
			L-02				L-02				L-02	
L-04												
	L-05											
		E-03				E-03				E-03		
E-04												
		E-05				E-05				E-05		
M-06												
												M-44
												I-02
			I-03				I-03				I-03	
			I-04				I-04				I-04	
			L-02				L-02				L-02	
L-04												
	L-05											
		E-03				E-03				E-03		
E-04												
		E-05				E-05				E-05		
M-06												
												M-44
												I-02
			I-03				I-03				I-03	
			I-04				I-04				I-04	

BTR-01	anda Realiment.			L-04										
				L-06										
				E-03										
				M-03				M-03				M-03		
				M-01										
				M-04				M-04				M-04		
				M-05										
				M-06										
				M-07										
				M-08										
				M-09										
				M-10										
BTR-02	anda Realiment.			L-04										
				L-06										
				E-03										
				M-03				M-03				M-03		
				M-01										
				M-04				M-04				M-04		
				M-05										
				M-06										
				M-07										
				M-08										
				M-09										
				M-10										
M-01	Mesa 01				L-04									
					L-06									
					E-03									
					M-03				M-03				M-03	
					M-01									
					M-04				M-04				M-04	
					M-05									
					M-06									
					M-07									
					M-08									
					M-09									
					M-10									
M-02	Mesa 02				L-04									
					L-06									
					E-03									
					M-03				M-03				M-03	
					M-01									
					M-04				M-04				M-04	
					M-05									
					M-06									
					M-07									
					M-08									
					M-09									
					M-10									
M-03	Mesa 03				L-04									
					L-06									
					E-03									
					M-03				M-03				M-03	
					M-01									
					M-04				M-04				M-04	
					M-05									
					M-06									
					M-07									
					M-08									
					M-09									
					M-10									

L-04												
		L-06										
M-03				M-03				M-03				M-03
		M-01										
M-04				M-04				M-04				M-04
		M-05										
		M-06										
		M-09										
L-04												
		L-06										
M-03				M-03				M-03				M-03
		M-01										
M-04				M-04				M-04				M-04
		M-05										
		M-06										
		M-09										
L-04												
			L-06									
	M-03				M-03				M-03			
			M-01									
	M-04				M-04				M-04			
			M-05									
			M-06									
			M-09									
L-04												
			L-06									
	M-03				M-03				M-03			
			M-01									
	M-04				M-04				M-04			
			M-05									
			M-06									
			M-09									
L-04												
			L-06									
	M-03				M-03				M-03			
			M-01									
	M-04				M-04				M-04			
			M-05									
			M-06									
			M-09									

M-04	Mesa 04				L-04									
					L-06									
					E-03									
					M-03				M-03				M-03	
					M-01									
					M-04				M-04				M-04	
					M-05									
					M-06									
					M-07									
					M-08									
					M-09									
					M-10									
MC-01	Mesa corte 01				L-04									
					L-06									
					E-03									
					M-03				M-03				M-03	
					M-01									
					M-04				M-04				M-04	
					M-05									
					M-06									
					M-07									
					M-08									
					M-09									
					M-10									
MC-01	Mesa corte 02				L-04									
					L-06									
					E-03									
					M-03				M-03				M-03	
					M-01									
					M-04				M-04				M-04	
					M-05									
					M-06									
					M-07									
					M-08									
					M-09									
					M-10									

L-04												
			L-06									
	M-03				M-03				M-03			
			M-01									
	M-04				M-04				M-04			
			M-05									
			M-06									
			M-09									
L-04												
			L-06									
M-03					M-03				M-03			M-03
			M-01									
M-04					M-04				M-04			M-04
			M-05									
			M-06									
			M-09									
L-04												
			L-06									
M-03					M-03				M-03			M-03
			M-01									
M-04					M-04				M-04			M-04
			M-05									
			M-06									
			M-09									

