

	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	08-07-2021	B
Dependencia	Aprobado	Pág.		
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADEMICO	1(1)		

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	Sediel Mauricio Ramirez Sánchez		
FACULTAD	Ingenierías		
PLAN DE ESTUDIOS	Ingeniería Mecánica		
DIRECTOR	Esp. Armando Quintero Ardila		
TÍTULO DE LA TESIS	Actualización del Plan de Mantenimiento para los Equipos de la Empresa Minerales Micronizados del Magdalena, Ubicada en Ciénaga Magdalena		
TITULO EN INGLES	Updating of the Maintenance Plan for the Equipment of the Company Minerales Micronizados del Magdalena, located in Ciénaga Magdalena.		
RESUMEN (70 palabras)			
<p>En el siguiente trabajo se presenta la actualización del plan de mantenimiento preventivo o correctivo para los equipos con los que cuenta la empresa, mediante ordenes de trabajo, hojas de vida, listas de chequeo, fichas técnicas y cronograma de actividades; con la finalidad de aumentar la confiabilidad y disponibilidad de los equipos y así lograr una gestión organizada para lograr un control.</p>			
RESUMEN EN INGLES			
<p>The following work presents the update of the preventive or corrective maintenance plan for the equipment that the company has, through work orders, life sheets, checklists, technical data sheets and schedule of activities; in order to increase the reliability and availability of equipment and thus achieve an organized management to achieve control.</p>			
PALABRAS CLAVES	Actualización, Plan de mantenimiento, Disponibilidad, Confiabilidad		
PALABRAS CLAVES EN INGLES	Upgrading, Maintenance plan, Availability, Reliability		
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 97	PLANOS:	ILUSTRACIONES: 28	CD-ROM: 1



**Actualización del plan de mantenimiento para los equipos de la empresa Minerales
Micronizados del Magdalena, ubicada en Ciénaga Magdalena**

Sediel Mauricio Ramirez Sánchez (181634)

Facultad de Ingenierías, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña

Plan de Estudios de Ingenierías Mecánica

Esp. Armando Quintero Ardila

1 de septiembre de 2022

Índice

Resumen.....	9
Introducción	10
Capítulo 1. Actualización del plan de mantenimiento para los equipos de la empresa Minerales Micronizados del Magdalena, ubicada en Ciénaga, Magdalena.	11
1.1. Descripción de la empresa.	11
1.1.1 Misión.	12
1.1.2 Visión.	12
1.1.3 Objetivos de la empresa.	12
1.1.4 Descripción de la estructura organizacional.	13
1.1.5 Descripción de la dependencia y/o proyecto al que fue asignado.....	14
1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada.....	14
1.2.1 Planteamiento del problema.....	16
1.3 Objetivos de la pasantía.	18
1.3.1 General.	18
1.3.2 Específicos.	18
1.4 Descripción de las actividades a desarrollar en la misma.	19
Capítulo 2. Enfoques referenciales	20
2.1 Enfoque conceptual.....	20
2.2 Enfoque legal	23

Capítulo 3. Informe de cumplimiento de trabajo	24
3.1 Presentación de Resultados	24
3.1.1 Identificar el estado actual de los equipos y herramientas a través de la base de datos de la empresa para la actualización del plan de mantenimiento.	24
3.1.2. Desarrollar la actualización de la información obtenida mediante codificación de equipos, recopilación de información y actualización de formatos de mantenimiento para llevar a cabo el plan de mantenimiento.....	33
3.1.3 Adaptar el plan de mantenimiento con toda la información actualizada para mejorar la organización de la empresa.	41
Capítulo 4. Diagnostico final	65
Conclusiones	66
Recomendaciones	68
Referencias.....	69
Apéndices.....	71

Listado de Tablas

Tabla 1 Matriz Dofa.....	14
Tabla 2 Descripción de las actividades a desarrollar	19
Tabla 3 Normatividad	23
Tabla 4 Equipos de la empresa	27
Tabla 5 Ponderación de análisis de criticidad	29
Tabla 6 Estado de los equipos de la empresa.....	32

Listado de Figuras

Figura 1 Estructura Jerárquica de la empresa Minerales Micronizados del Magdalena	13
Figura 2 Inventario de herramientas	26
Figura 3 Análisis de criticidad	30
Figura 4 Matriz de criticidad.	31
Figura 5 Codificación de equipos de la empresa	34
Figura 6 Ficha técnica banda transportadora.	36
Figura 7 Ficha técnica banda transportadora.	38
Figura 8 Formato de lista de chequeo.	39
Figura 9 Orden de trabajo	40
Figura 10 Socialización de la lista de chequeo del molino Raymond.	42
Figura 11 Socialización de la lista de chequeo del cargador.	43
Figura 12 Socialización de la lista de chequeo del montacargas.	44
Figura 13 Orden de trabajo del montacargas Hyundai.	46
Figura 14 Orden de trabajo para la trituradora y banda transportadora.	47
Figura 15 Orden de trabajo de motor reductor	48
Figura 16 Cronograma de mantenimiento para el cargador	50
Figura 17 Cronograma de mantenimiento para la tolva.	51
Figura 18 Cronograma de mantenimiento para las bandas transportadoras	52
Figura 19 Cronograma de mantenimiento para la zaranda.	53
Figura 20 Cronograma de mantenimiento para las trituradoras.	54
Figura 21 Cronograma de mantenimiento para la tolva de alimentación.	55
Figura 22 Cronograma de mantenimiento para los molinos Raymond.	57

Figura 23 Cronograma de mantenimiento para los sin fines transportadores.....	58
Figura 24 Cronograma de actividades para la empacadora.	59
Figura 25 Cronograma de actividades para los montacargas.	60
Figura 26 Interfaz de información	62
Figura 27 Interfaz de información zona lista de fichas técnicas.....	63
Figura 28 Interfaz de información zona listas de chequeo.	64

Listado de Apéndices

Apéndice A Inventario de herramientas	71
Apéndice B Inventario de herramientas	72
Apéndice C Inventario de herramientas	73
Apéndice D Equipos de la empresa.....	74
Apéndice E Equipos de la empresa.....	75
Apéndice F Equipos de la empresa	76
Apéndice G Equipos de la empresa	77
Apéndice H Equipos de la empresa	78
Apéndice I Equipos de la empresa.....	79
Apéndice J Estado de los equipos de la empresa.....	80
Apéndice K Estado de los equipos de la empresa.....	81
Apéndice L Estado de los equipos de la empresa.	82
Apéndice M Estados de los equipos de la empresa.	83
Apéndice N Estado de los equipos de la empresa.....	84
Apéndice O Codificación de equipos de la empresa.	85
Apéndice P Codificación de equipos de la empresa.	86
Apéndice Q Ficha técnica molino Raymond	87
Apéndice R Ficha técnica Trituradora de mandíbulas.....	88
Apéndice S Ficha técnica tornillo sinfín.	89
Apéndice T Ficha técnica tornillo sinfín.....	90
Apéndice U Ficha técnica tornillo sinfín.....	91
Apéndice V Ficha técnica empacadora.	92

Apéndice W Lista de chequeo para molino Raymond.....	93
Apéndice X Lista de chequeo para trituradora.....	94
Apéndice Y Lista de chequeo banda transportadora.	95
Apéndice Z Lista de chequeo cargador.....	96
Apéndice AA Lista de chequeo empacadora.	97

Resumen

El propósito principal de este trabajo realizado es la actualización del plan de mantenimiento para la empresa Minerales Micronizados del Magdalena, donde se espera mejorar la confiabilidad y disponibilidad de los equipos, así como reducir los mantenimientos correctivos que son los más utilizados, causando aumento en los costes de mantenibilidad, paradas de producción y deterioro en los equipos.

La ejecución de este trabajo parte de la poca información recopilada del anterior plan de mantenimiento realizado bajo parámetros de diagnóstico de fallas y recopilación de información, donde por medio de formatos de mantenimiento se busca mejorar la gestión de las actividades programadas y así mejorar la disponibilidad y confiabilidad de los equipos de la empresa.

Introducción

En el presente trabajo se realiza la actualización del plan de mantenimiento a la empresa Minerales Micronizados del Magdalena, esto debido a que durante el lapso de tiempo que duró la pasantía, se evidenció que la mayoría de información del anterior plan de mantenimiento se perdió del equipo de cómputo con el que cuenta la empresa, además de esto, se le suma la falta de personal capacitado para llevar a cabo un plan de mantenimiento y el crecimiento de la empresa en los últimos años.

Se parte de las bases del anterior plan de mantenimiento para lograr la actualización y dar continuación a los análisis de falla y recolección de información que se habían realizado anteriormente, así como las codificaciones de los equipos y formatos de mantenimiento. Teniendo así un plan de mantenimiento actualizado para mejorar la gestión, disponibilidad y confiabilidad de los equipos con los que se cuenta actualmente.

Capítulo 1. Actualización del plan de mantenimiento para los equipos de la empresa Minerales Micronizados del Magdalena, ubicada en Ciénaga, Magdalena.

1.1. Descripción de la empresa.

MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA S.A.S es una empresa familiar ubicada en el kilómetro 8 vía alterna Ciénaga- Santa Marta creada para el año 2016. Su actividad económica principal consiste en la trituración de piedra mineral Barita, obteniendo de ella material pulverizado para su comercialización a empresas encargadas de perforar pozos petroleros, su socio fundador Carlos Julio Soto tuvo la idea de llegar al mercado de la industria petrolera para ofrecer un producto más económico en el sector de empresas productoras de Barita (Magdalena, 2019).

¿Porque Santa Marta? La estrategia de mercadeo de ubicar el molino en el departamento del Magdalena fue con el objetivo de estar cerca de las minas de donde se explota el mineral, para poder bajar los costos de producción, competir en el mercado ofreciendo un producto de buena calidad, cumpliendo con las entregas a menor tiempo y ofreciendo un precio más económico (Magdalena, 2019).

El proceso de construcción y ejecución del proyecto tardo un año, al cabo del cual se completó 80 % en su creación, superando obstáculos hasta alcanzar la meta de los primeros envíos a los pozos petroleros de Villavicencio con la multinacional Baker Hughes de Colombia; actualmente la empresa cuenta con 16 empleados y eventualmente se contratan por obra o labor hasta 25 para atender necesidades de sobreproducción (Magdalena, 2019).

1.1.1 Misión.

MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA, mediante el mejoramiento de sus procesos y productos busca satisfacer las necesidades de nuestros clientes en cuanto a la calidad, servicios y precios competitivos, además de proveer productos y servicios de alta calidad. Cumpliendo con los estándares de seguridad, basados en el mejoramiento continuo de nuestros procesos, utilizando tecnología de punta y recursos humanos debidamente capacitados, contribuyendo a la sociedad con la generación de empleo y forjando cultura ciudadana para la conservación del medio ambiente (Magdalena, 2019).

1.1.2 Visión.

MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA se consolidará como una empresa líder a nivel nacional, identificada por su eficacia, calidad, innovación y satisfacción del cliente; contribuyendo con el desarrollo continuo de la sociedad y preservación del medio ambiente. Con la más alta tecnología, rompiendo mercados y con un prestigio nacional, garantizando la eficiencia y eficacia de nuestros servicios (Magdalena, 2019).

1.1.3 Objetivos de la empresa.

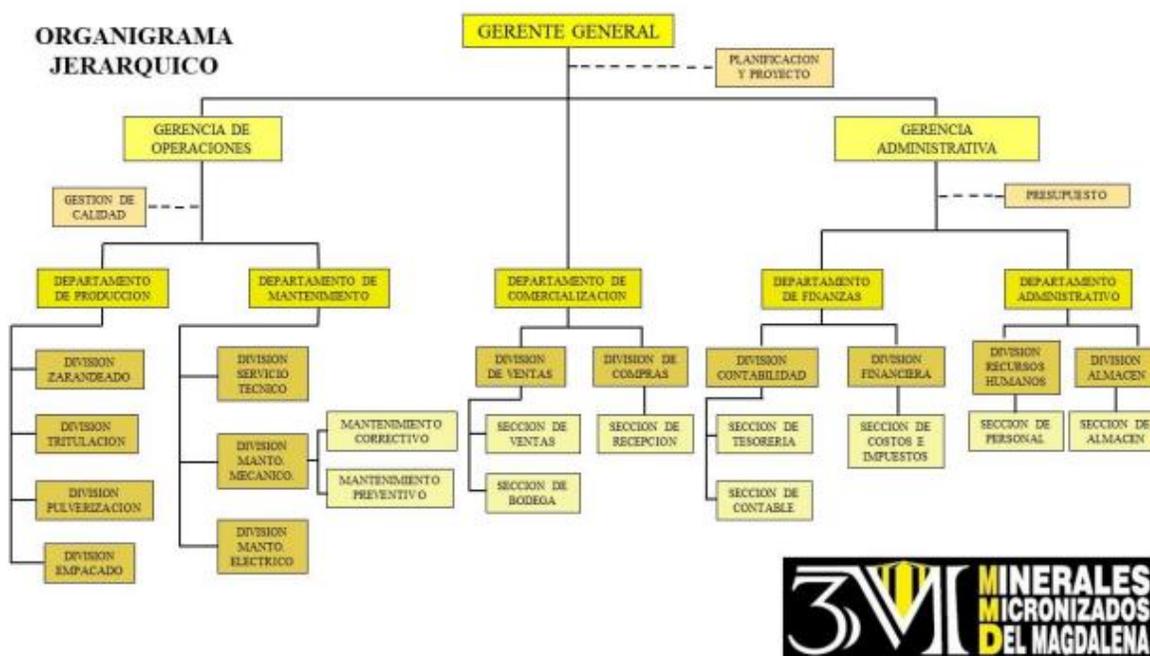
La empresa Minerales Micronizados del Magdalena tiene como objetivo la venta de productos que cumplan con todos los estándares de calidad requeridos por sus clientes, así como el objetivo de posicionarse como una de las principales empresas a nivel nacional en la producción de Barita por tu precio competitivo y altos estándares.

1.1.4 Descripción de la estructura organizacional.

La empresa Minerales Micronizados del Magdalena establece su estructura organizacional teniendo principalmente al gerente general, de donde se dividen dos gerencias las cuales son operaciones y administrativa. De estas gerencias se dividen varios departamentos los cuales son los pilares fundamentales de la empresa, estos departamentos son los de producción, mantenimiento, comercialización, finanzas y administrativo donde podemos encontrar varias divisiones y secciones.

Figura 1

Estructura Jerárquica de la empresa Minerales Micronizados del Magdalena



Nota. Organigrama de la empresa. Tomado de (Magdalena, 2019).

1.1.5 Descripción de la dependencia y/o proyecto al que fue asignado.

La empresa Minerales Micronizados del Magdalena no contó por un tiempo con una persona que actualizara y cumpliera con el plan de mantenimiento que se había implementado por el pasante anterior, así que optar por asignar al nuevo pasante la actualización y la ejecución de este mismo para lograr retomar en trabajo que se había logrado, esto con el fin de mejorar la organización en la parte de mantenimiento en la empresa.

También asigna al pasante la supervisión del personal de producción y calidad, y el seguimiento de las actividades de los operarios.

1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada.

Tabla 1

Matriz Dofa

	Fortalezas	Debilidades
Minerales Micronizados del Magdalena	<p>El personal de la empresa cumple con las tareas asignadas de la manera más eficiente.</p> <p>Se cuenta con ambiente laboral óptimo que facilita la realización de las labores.</p> <p>El personal de la empresa tiene una buena disposición para trabajar en horarios fuera del horario laboral.</p>	<p>La empresa no cuenta con una organización y planificación en la toma de decisiones en la parte de mantenimiento.</p> <p>No se cuenta con un personal capacitado para la ejecución de un plan de mantenimiento.</p> <p>La mayoría de los mantenimientos que se realizan son correctivos, lo que genera paradas inesperadas y retrasos en la producción.</p>

Oportunidades	Estrategias FO	Estrategias DO
Oportunidad de seguir con la implementación del plan de mantenimiento planteado por la pasante anterior.	Seguimiento de la planeación, organización y control de los mantenimientos mediante la actualización de los activos de la empresa para obtener una mejora en el proceso de producción.	Se restablecerán los lineamientos planteados para implementar la gestión de los mantenimientos en los activos de la empresa, para así lograr la toma de decisiones más adecuadas a presentarse alguna falla.
Crecimiento de la empresa en el mercado a nivel nacional al aumentar la producción de sus productos.		
Amenazas	Estrategias FA	Estrategias DA
Retraso en las entregas debido a las fallas en los equipos.	Actualizar y ejecutar el programa de gestión de mantenimiento planteado con el fin de obtener una organización de la información en los mantenimientos realizados a los equipos de la empresa.	Capacitar al personal encargado de los mantenimientos, así como los operadores de los equipos para el correcto diligenciamiento de la información.
Aumento en los costos de mantenimientos correctivos.		
Posibilidad de la pérdida de los equipos debido a las fallas, así como también el deterioro de las pizas mecánicas.		Estructurar una manera de mejorar la producción y evitar fallas en los equipos de la empresa.

Nota. Evaluación realizada a la empresa donde se pueden apreciar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas.

1.2.1 Planteamiento del problema.

La empresa Minerales Micronizados del Magdalena es una empresa dedicada a la trituración de Sulfato de bario o Barita, Carbonato de Calcio y en algunas ocasiones Marmolina, esto con el fin de obtener un material pulverizado para su respectiva comercialización a nivel nacional, pero su mayor alcance lo tiene en la industria petrolera con su principal producto que es la Barita.

La empresa anteriormente optó por implementar un plan de gestión de mantenimiento, pero debido a que no contó con un personal capacitado por unos años en su ejecución; toda la información se desactualizó, esto sumándole el crecimiento de la empresa, la adquisición de nuevos equipos y la falta de herramientas tecnológicas generó la pérdida del programa de mantenimiento planteado; volviendo de nuevo a la desorganización que había en el pasado, donde los tiempos de los mantenimientos no eran óptimos, costos de mantenimientos elevados y retraso en la producción de la empresa.

Y es que este es uno de los mayores problemas que tienen la mayoría de pequeñas y medianas empresas a nivel nacional, ya que no cuentan con un departamento de mantenimiento, ni mucho menos con un plan de mantenimiento que pueda brindar disponibilidad y confiabilidad a los equipos con los que cuentan. Esto sumado a un personal reducido que puedan llevar a cabo actividades de mantenimiento programadas y llevar un control sobre estas, hace que sea difícil mantener los equipos en óptimas condiciones.

Un ejemplo claro de esta problemática lo podemos ver en una empresa ubicada en la ciudad de Pereira llamada Indelpa S.A, donde el poco personal del departamento de mantenimiento contaba con una información muy básica con respecto a las actividades de

mantenimiento e inventario de equipos, por lo cual se planteó la actualización del plan de mantenimiento, donde se realizó a cada equipo una hoja de vida y su respectiva ficha técnica, también se proporcionó un formato de orden de trabajo así como una codificación a cada equipo perteneciente a la empresa. Esta actualización le brindó una información organizada y verídica al reducido personal disponible, para así mejorar la eficiencia en la toma de decisiones (Olarte, 2019).

Con la actualización del plan de gestión de mantenimiento en la empresa Minerales Micronizados del Magdalena se busca volver a tener una organización de la información, así como evitar en lo posible los mantenimientos correctivos, causantes de muchas veces la pérdida de los equipos, deterioros de las piezas mecánicas y retraso en la producción. También se busca capacitar al personal del departamento de mantenimiento para que ejecute las actividades de mantenimiento correspondientes, obteniendo información verídica y toma de decisiones más eficientes.

1.3 Objetivos de la pasantía.

1.3.1 General.

Actualizar el plan de mantenimiento para los equipos de la empresa Minerales Micronizados del Magdalena, ubicada en Ciénaga Magdalena.

1.3.2 Específicos.

- Identificar el estado actual de los equipos y herramientas a través de la base de datos de la empresa para la actualización del plan de mantenimiento.
- Desarrollar la actualización de la información obtenida mediante codificación de equipos, recopilación de información y actualización de formatos de mantenimiento con el fin de llevar a cabo el plan de mantenimiento.
- Adaptar el plan de mantenimiento con toda la información actualizada con la finalidad de mejorar la organización de la empresa.

1.4 Descripción de las actividades a desarrollar en la misma.

Tabla 2

Descripción de las actividades a desarrollar

Objetivo General	Objetivos Específicos	Actividades a desarrollar en la empresa para hacer posible el cumplimiento de los objetivos específicos.
Actualizar el plan de mantenimiento para los equipos de la empresa Minerales Micronizados del Magdalena, ubicada en Ciénaga Magdalena.	Identificar el estado actual de los equipos y herramientas a través de la base de datos de la empresa para la actualización del plan de mantenimiento.	<ul style="list-style-type: none"> ● Examinar el inventario planteado en el anterior plan de mantenimiento. ● Realizar un re inventario de los equipos y herramientas con los que cuenta actualmente la empresa. ● Determinar el estado y funcionamiento actual de los equipos de la empresa.
	Desarrollar la actualización de la información obtenida mediante codificación de equipos, recopilación de información y actualización de formatos de mantenimiento con el fin de llevar a cabo el plan de mantenimiento.	<ul style="list-style-type: none"> ● Codificar los nuevos equipos y herramientas con los que cuenta actualmente la empresa. ● Recopilar información de los nuevos equipos para desarrollar sus respectivas fichas técnicas. ● Actualizar los formatos de hoja de vida, listas de chequeo y ordenes de trabajo.
	Adaptar el plan de mantenimiento con toda la información actualizada con la finalidad de mejorar la organización de la empresa.	<ul style="list-style-type: none"> ● Socializar por medio de charlas el correcto diligenciamiento de las listas de chequeo al personal de producción. ● Retomar la utilización de las ordenes de trabajo en las actividades de mantenimiento requeridas en los equipos de la empresa. ● Actualizar el cronograma de actividades de los equipos para la planificación de los mantenimientos. ● Implementar una interfaz de información en Excel sincronizada en Google drive con la información actualizada del plan de mantenimiento con el fin tener un fácil, seguro y rápido acceso a este.

Nota. Relación de los objetivos y actividades planteados en el proyecto.

Capítulo 2. Enfoques referenciales

2.1 Enfoque conceptual

Gestión de activos: Los 4 objetivos principales para lograr un impacto en la implementación de la tecnología de gestión de activos en las empresas son:

- Reducción de costos en la gestión y operación del mantenimiento.
- Aumento de la disponibilidad de los equipos y líneas de producción.
- Incremento de la vida útil de los activos
- Disminución de los niveles de inventarios de repuestos e insumos.

Acciones correctivas: Consiste en la pronta reparación de la falla y se le considera de corto plazo. Las personas encargadas de reportar la ocurrencia de las averías son los propios operarios de las máquinas o equipos y las reparaciones corresponden al personal de mantenimiento (Mora, 1967).

En tareas de mantenimiento comunes se pueden encontrar las siguientes actividades como la detección de la falla, localización de la falla, desmontaje, recuperación o sustitución, montaje, pruebas y verificación.

Acciones modificativas: La tarea no planeada, denominada acción modificativa, es una versión superior y desarrollada de las acciones correctivas. Sucediendo cuando en forma continua se aplican reparaciones que no surten efecto en la recuperación de funcionalidad del equipo (Mora, 1967).

Acciones preventivas: La aplicación de instrumentos avanzados y básicos de mantenimiento, deriva en el conocimiento de las fallas y de su causa raíz, con todas sus connotaciones asociadas, como: características, situaciones propias y de ambiente donde se da, periodicidad, ocurrencia, medidas, soluciones, síntomas, causas básicas e inmediatas, modos de falla, función que se afecta, falla funcional presente, etc. Todo lo cual permite planear en el tiempo cuándo debe hacerse la reposición o reconstrucción del elemento, antes de que entre en modo de falla por cuerpo o por función (Mora, 1967).

Acciones predictivas: La revisión y el estudio permanentes de las variables⁶ internas o externas, asociadas (directa o indirectamente) al proceso de operación de una máquina, permite diagnosticar el comportamiento futuro en tiempo real de la posible aparición de fallas o situaciones fuera de las condiciones estándar, con el fin de evitarlas a toda costa y alargar los períodos de funcionalidad del equipo y, por ende, de la vida útil total (Mora, 1967).

Confiabilidad: La medida de la confiabilidad de un equipo es la frecuencia con la cual ocurren las fallas en el tiempo. Si no hay fallas, el equipo es 100% confiable; si la frecuencia de fallas es muy baja, la confiabilidad del equipo es aún aceptable, pero si es muy alta, el equipo es poco confiable (Mora, 1967).

Gestión mediante sistema informático: Todas las informaciones y los registros de los equipos requieren ser cargados en un sistema de información aun en el caso de que la empresa sea pequeña; dado que el volumen de la información y la necesidad de su actualización hacen imprescindible el uso de un equipo de cómputo (Pontelli, 2020).

Funciones del mantenimiento: Se refiere al conjunto de las actividades tendientes a permitir que los medios tecnológicos productivos no sufran detenciones que ocasionen pérdidas en la productividad de un proceso de elaboración (Pontelli, 2020).

Mantenimiento a rotura: Tiene por objetivo intervenir para restablecer de manera inmediata la parada de la maquinaria a como dé lugar. Se caracteriza por ser intempestivo y desorganizado dando así falta de planificación en principio (Pontelli, 2020).

Mantenimiento hard time: Se refiere a la revisión de los equipos en intervalos programados antes de que ocurra ningún fallo. La revisión consiste en dejar el equipo a “cero horas” de funcionamiento, queriendo decir que el equipo estuviese nuevo. En estas revisiones deben sustituir o reparar perfectamente los elementos con una fiabilidad baja y los de una mantenibilidad alta. Con estas acciones se pretende asegurar, un tiempo óptimo de funcionamiento (Elola y otros, 1997).

2.2 Enfoque legal

La realización de este proyecto se basará en cierto tipo de normas de alta calidad tanto nacionales como internacionales como se puede ver en la tabla 3, estas normas ayudarán a dar apoyo a las actividades planteadas.

Tabla 3

Normatividad

Norma ISO 14224	Esta norma nos da confiabilidad en la recopilación y estructuración de la información en mantenimiento. Así como una taxonomía para la clasificación sistemática de equipos basado en comunes características.
Norma ISO 13849-1	Norma principal enfocada en el diseño de sistemas de mando relativos a la seguridad para las máquinas.
Norma ISO 62061	Norma cuyo objetivo es la comprobación de la eficacia en las medidas de seguridad para reducir los riesgos, abordando el grado de fiabilidad requerido en un sistema de mando relativo a la seguridad.
Norma Icontec GTC 62	Seguridad de funcionamiento y calidad de servicio, mantenimiento, terminología.

Nota. Normatividad requerida para la propuesta del proyecto.

Capítulo 3. Informe de cumplimiento de trabajo

3.1 Presentación de Resultados

3.1.1 Identificar el estado actual de los equipos y herramientas a través de la base de datos de la empresa para la actualización del plan de mantenimiento.

Debido a que la empresa no contó por un tiempo con un personal capacitado para la ejecución de las actividades programadas de mantenimiento, así como también el evidente crecimiento de la empresa desde que se quiso implementar un plan de mantenimiento, se procede a identificar el estado actual de los equipos y herramientas con la ayuda de la base de datos con la que cuenta la planta de producción, donde se evidencia que la información que queda es muy poca o muy desactualizada, debido a esta problemática se plantean las siguientes actividades para dar cumplimiento a este objetivo.

3.1.1.1 Examinar el inventario planteado en el anterior plan de mantenimiento. En la búsqueda de esta información con el personal del departamento de mantenimiento, así como con la persona encargada de la planta, se obtiene que toda la información digital del plan de mantenimiento planteado por la anterior pasante se perdió debido al formateo del equipo de cómputo con que cuenta la planta de producción, sumado a esto, también se evidenció que no cuentan con un respaldo de información para evitar pérdidas.

Debido a este problema ocurrido y con ánimo de corregirlo, se procede a guardar toda la información actualizada en una base de datos sincronizada con la nube.

3.1.1.2 Realizar un re inventario de los equipos y herramientas con los que cuenta actualmente la empresa. Para conocer el estado actual de la empresa en cuestión de equipos y herramientas, se realizó un nuevo inventario, basado en la información brindada por el personal de mantenimiento y el personal de producción; buscando también ver la dimensión del crecimiento la empresa en los últimos años.

Aparte de ver el crecimiento de la empresa, tener un inventario detallado en cuestión de herramienta y equipos, ayudará a tener un soporte o registro que, en caso de pérdida o robo, sea mucho más fácil la identificación de los faltantes.

Teniendo en cuenta estos factores, se procese a diseñar la segunda versión del formato donde se realizará el inventario tanto de herramienta como de equipos. Como se puede ver en la figura 2, este diseño está pensando para satisfacer las necesidades de la empresa, así como una fácil digitación de la información obtenida. Para ver la realización completa del inventario de herramientas dirigirse a la sección apéndice.

Por otra parte, se tiene el formato de inventarios de equipos como se puede ver en la tabla 4, este formato nos brinda información acerca del proceso de producción en el cual se encuentra el equipo, así como una breve descripción de éste, además de una descripción de un sub equipo llegado el caso de tenerlo. Para ver el inventario de equipos completo dirigirse a la sección de apéndice.

Figura 2

Inventario de herramientas

	MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA	Versión 2
	NIT 901006730-4	
	INVENTARIO DE HERRAMIENTAS	Página 1-1

ITEM	HERRAMIENTA	ESPECIFICACION	CANTIDAD
1	LLAVE DE BOCA	60 MM	1
2	LLAVE DOBLE BOCA	50 MM X 46 MM	2
		36 MM X 41 MM	1
3	LLAVE DOBLE COPA	1 1/4" X 1 1/2"	1
4	LLAVE MIXTA EN PULGADA	1 1/2"	1
		1 1/8"	1
		1"	4
		1 1/16"	1
		15/16"	2
		13/16"	2
		3/4"	3
		11/16"	1
		3/8"	1
		7/16"	1
5	LLAVE MIXTA EN MILIMETROS	7/8"	2
		27 MM	1
		22 MM	2
		17 MM	1
		15 MM	1
		12 MM	1
		10 MM	1
		8 MM	1
6	LLAVE DOBLE CERRADA	7 MM	2
		15/16" X 1"	1
		13/16" X 7/8"	1
		41 MM X 46 MM	1
7	JUEGO DE SACABOCADOS	7/8" X 3/4"	1
8	COPAS LARGAS EN PULGADAS	5/32" 1/4" 3/8" 1/2" 5/8" 3/4"	1
		15/16" X 1/2"	1
		5/8" X 1/2"	2
		9/16" X 1/2"	1
		7/8" X 1/2"	2
		3/4" X 1/2"	1
		1/2" X 1/2" ESTRIADA	1
1/2" X 1/2"	1		

Nota. Inventario de herramientas con las que cuenta el departamento de mantenimiento

Tabla 4

Equipos de la empresa

		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA NIT 901006730-4		VERSION 2 PAGINA 1-1
		EQUIPOS DE LA EMPRESA		
PROCESO	EQUIPO	DESCRIPCIÓN	SUB EQUIPO	DESCRIPCIÓN
	Cargador articulado	Cargador articulado CAT 923 serie c utilizado para llenar la tolva de material	n/a	n/a
	Tolva de 2 m3	Utilizada para recibir el material	n/a	n/a
Proceso de triturado de barita	Banda Transportadora	Banda para transportar material grueso y fino	Motorreductor	Motorreductor eléctrico que hace mover la cinta transportadora mediante sistema de transmisión por cadena
	Zaranda clasificadora	Zaranda de 3 niveles para separar el material grueso del fino	Motor eléctrico	Motor con sistema de transmisión por poleas, el cual hace girar un contrapeso que hace vibrar la zaranda para clasificar el material
	Trituradora de mandíbulas	Trituradora de mandíbulas fiorentini roma utilizada para reducir el tamaño del material el cual se va almacenar en la tolva de alimentación del molino	Motor eléctrico	Motor eléctrico utilizado para darle movimiento a la volanta de la trituradora mediante un sistema de transmisión por poleas

Nota. Inventario y breve descripción de los equipos de la empresa

3.1.1.3 Determinar el estado y funcionamiento actual de los equipos de la empresa.

Es de total importancia determinar el estado y funcionamiento de cada equipo con el que cuenta la empresa, esto para darnos una perspectiva más centrada tanto del funcionamiento que tiene cada equipo, así como las fallas presentes o las que será susceptible a tener en sus horas de trabajo.

Dado que actualmente no se cuenta con historiales actualizados de fallas de los equipos por parte del personal de mantenimiento, se procede a actualizar el análisis de criticidad planteado en el anterior plan de mantenimiento, donde se toman índices tales como:

- Frecuencia de falla
- Tiempo estimado de mantenimiento
- Impacto en producción
- Costos de mantenimiento

Para dar valores a estos índices planteados se utilizará la siguiente tabla 11, en la que se presenta la ponderación de criterios de criticidad, donde se evaluará con una puntuación de 1 a 5 para valorar el índice de cada equipo de la empresa.

Tabla 5*Ponderación de análisis de criticidad*

PONDERACION DE ANALISIS DE CRITICIDAD			
FRECUENCIA DE FALLA		TIEMPO ESTIMADO DE MANTENIMIENTO	
1 VEZ EN EL AÑO	1	4 HORAS O MENOS	1
2 A 5 VECES AL AÑO	2	ENTRE 4 y 8 HORAS	2
6 A 10 VECES AL AÑO	3	ENTRE 8 Y 12 HORAS	3
11 A 14 VECES AL AÑO	4	ENTRE 12 Y 24 HORAS	4
MAS DE 15 VECES AL AÑO	5	MAS DE 24 HORAS	5
IMPACTO EN PRODUCCION		COSTO DE MANTENIMIENTO	
NO AFECTA	1	MENOS DE \$100.0000	1
MINIMO UNA VEZ AL DIA	3	ENTRE \$100.000 Y \$300.0000	2
TODO EL TURNO	5	ENTRE \$300.000 Y \$600.0000	3
		ENTRE \$600.0000 Y \$1.000.0000	4
		MAS DE \$1.000.0000	5

Nota. Ponderación de criterios que se utilizarán en la matriz de criticidad. Tomado de (Hoja et al., 2012)

Luego de recolectar información del personal de mantenimiento, personal de producción y operarios de los equipos, pasamos a dar una ponderación donde se utilizará la ecuación

$$TOTAL\ CRITICIDAD = FRECUENCIA\ DE\ FALLA \times CONSECUENCIA$$

Donde las consecuencias se componen de la siguiente forma:

Consecuencia= Tiempo estimado de mantenimiento + impacto en la producción + costo de mantenimiento + impacto ambiental + impacto en la salud y seguridad

Al tener todos los datos se procede a digitar toda la información recolectada como se puede ver en la figura 6, así ayudando a realizar el análisis de criticidad correspondiente a los equipos de la empresa, así como a tener una mejor visualización en cuestiones de mantenimiento, operatividad y confiabilidad.

Figura 3*Análisis de criticidad*

ITEM	NOMBRE DE EQUIPO	PONDERACIÓN						CRITICIDAD
		FF	TM	IP	CM	IA	IS	
1	CARGADOR ARTICULADO	5	2	5	5	1	1	70
2	TOLVA DE 2 M3	1	1	3	1	1	1	7
3	BANDA TRANSPORTADORA	2	1	5	1	1	2	20
4	ZARANDA CLASIFICADORA	4	2	5	2	1	1	44
5	TRITURADORA DE MANDIBULAS	2	2	5	1	1	1	20
6	MOLINO RAYMOND BARITA	4	3	5	4	2	2	64
7	MOLINO RAYMOND CARBONATO	4	3	5	5	2	2	68
8	TORNILLO SIN FIN TRANSPORTADOR	3	2	3	1	1	1	24
9	MONTACARGAS TOYOTA	4	2	3	4	1	1	44
10	MONTACARGAS CAT	4	2	3	4	1	1	44
11	MONTACARGAS HYUNDAI	5	2	3	4	1	1	55
12	BASCULA DIGITAL DE 3 TON	1	2	2	1	1	1	7
13	EMPACADORA DE 2 M3	3	1	3	1	1	1	21
14	BASCULA DIGITAL DE 200 KG	1	2	2	1	1	1	7
15	EMPACADORA DE 2 M3	3	1	3	1	1	1	21
16	BASCULA DIGITAL DE 200 KG	1	3	2	1	1	1	8
17	COSEDORA ELECTRICA	2	2	2	1	1	1	14

Nota. Análisis de criticidad donde se puede apreciar las ponderaciones de criticidades respectivas para cada equipo de la empresa.



**MINERALES
MICRONIZADOS DEL
MAGDALENA**
NIT 901006730-4

Versión 2

Página 1-1

ANALISIS DE CRITICIDAD

Donde:

FF: Frecuencia de falla

TM: Tiempo estimado de mantenimiento

IP: Impacto en la producción

CM: Costo de mantenimiento

IA: Impacto Ambiental

IS: Impacto a la salud

Figura 4

Matriz de criticidad.

FRECUENCIA	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80
	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60
	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	CONSECUENCIAS															

Nota. Matriz de criticidad para dar la puntuación requerida a cada quipo **Fuente:** (Hoja et al., 2012)

Al tener los datos arrojados por el análisis de criticidad y utilizando la matriz de criticidad que se muestra en la figura 7, se procede a realizar la siguiente tabla 6, la cual presenta los estados de los equipos, así como una descripción del estado de los equipos, además, ayudará a la percepción de la criticidad de cada uno, lo que ayudará a la toma de decisiones y poder planificar estrategias necesarias para conservar los activos de la empresa. Para ver los formatos con los estados de los equipos completos dirigirse a la sección apéndice.

Tabla 6

Estado de los equipos de la empresa

		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA NIT 901006730-4 ESTADO DE LOS EQUIPOS		Versión 2 Página 1-1
PROCESO	EQUIPO	SUB EQUIPO	DESCRIPCIÓN DEL ESTADO	CRITICIDAD
	Cargador Articulado	n/a	Equipo que necesita intervención urgente, presenta recalentamiento debido a fallas en el motor, así como pérdida excesiva de líquido hidráulico por daño en los sellos de los gatos, entre otros.	Critico
	Tolva de 2m3	n/a	Equipo presenta corrosión en algunas partes de su estructura	No critico
Proceso de triturado de barita	Banda transportadora	Motorreductor	Equipo en mediadas condiciones, requiere lubricación constantemente debido al desgaste de las chumaceras, también presenta agrietamientos en lona.	Medianamente critico
	Zaranda clasificadora	Motor eléctrico	Equipo con oxidación y grietas en la estructura, las mallas están en mediano estado y el motor eléctrico requiere limpieza constantemente.	Medianamente critico
	Trituradora de mandíbulas	Motor eléctrico	Equipo que opera en buenas condiciones, necesita cambio de mandíbulas por el excesivo desgaste debido al trabajo.	Medianamente critico

Nota. Estado de los equipos de la empresa con una breve descripción y su respectiva criticidad.

3.1.2. Desarrollar la actualización de la información obtenida mediante codificación de equipos, recopilación de información y actualización de formatos de mantenimiento para llevar a cabo el plan de mantenimiento.

3.1.2.1 Codificar los nuevos equipos y herramientas con los que cuenta actualmente la empresa. En la realización de esta actividad y para dar cumplimiento a ella, se procedió a dar continuidad a la codificación planteada en el anterior plan de mantenimiento, basada en la taxonomía de la norma ISO 14224, pero debido a que la información no se encuentra en los archivos de la empresa y viendo esta falencia, se decidió diseñar la segunda versión del formato de codificación de equipos, el cual abarca tanto los anteriores como los nuevos equipos y herramientas con los que cuenta la empresa.

Esta codificación ayudará a darle una identificación única a cada equipo, así como dar una percepción de las cantidades, la ubicación y el proceso de producción en el que se encuentra. También ayudará al momento de un mantenimiento correctivo o preventivo, se pueda identificar el equipo para llenar su respectiva hoja de vida.

Como podemos ver en el formato mostrado en la figura 5, se le da una codificación única a cada equipo, así como a los sub equipos que pueda tener. La completa codificación de los equipos de la empresa se puede apreciar en la sección apéndice.

Figura 5*Codificación de equipos de la empresa*

		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA		VERSION	2
				PAGINA	1-1
				NIT 901006730-4	
				CODIFICACION DE EQUIPOS DE LA EMPRESA	
XX Razón social		XX Proceso	XX Equipo	XX Consecutivo	
ITEM	EQUIPO	CODIGO	SUB EQUIPO	CÓDIGO	
1	Cargador articulado	MM-PF-CH-01	N/a	N/a	
2	Tolva de 2m3	MM-PF-TV-01	N/a	N/a	
3	Banda transportadora	MM-PF-BT-01	Motor reductor	MM-PF-MR-01	
4	Banda transportadora	MM-PF-BT-02	Motor reductor	MM-PF-MR-02	
5	Banda transportadora	MM-PF-BT-03	Motor reductor	MM-PF-MR-03	
6	Trituradora de mandíbulas	MM-PF-TM-01	Motor eléctrico	MM-PF-ME-01	
7	Trituradora de mandíbulas	MM-PF-TM-02	Motor eléctrico	MM-PF-ME-02	
8	Zaranda	MM-PF-ZD-01	Motor eléctrico	MM-PF-ME-03	
9	Tolva de alimentación	MM-PP-TV-01	Vibrador	MM-PP-VB-01	
10	Tolva de alimentación	MM-PP-TV-02	Vibrador	MM-PP-VB-02	

Nota. Listado de la codificación de los equipos y sub equipos con los que cuenta actualmente la empresa

3.1.2.2 Recopilar información de los nuevos equipos para desarrollar sus respectivas fichas técnicas. En este objetivo la recolección de información acerca de los nuevos equipos que ha adquirido la empresa desde que se realizó el último inventario fue proporcionada por el personal de mantenimiento y personal de producción mediante consultas directas y socializaciones, así como investigación realizada por el pasante para seleccionar los datos técnicos más relevantes en los equipos.

Una vez identificados los nuevos equipos, se procede a recopilar la información técnica de cada uno de ellos mediante la inspección de las placas de datos en el caso de los motores eléctricos y moto reductores; en el caso de las estructuras y equipos fijos, la toma de información se realizó tomando medidas con ayuda de equipos de medición para así poder obtener los datos requeridos.

Obtenida toda la información necesaria, se procede a tabularla en la segunda versión de los formatos de ficha técnica, los cuales se adaptan a las necesidades requeridas de cada equipo ya que cada uno tiene sus características principales diferentes.

Estas fichas técnicas serán de gran ayuda cuando se vayan a realizar mantenimientos a los equipos, ya que, por ejemplo, se podrán conocer piezas o partes específicas y así tenerlas listas para su posterior cambio, mejorando la gestión del mantenimiento.

En la figura 6 se evidencia el formato de ficha técnica para la nueva banda transportadora, el cual nos da los datos técnicos básicos con los cuales cuenta este equipo. Para ver las fichas técnicas de los equipos dirigirse a la sección de apéndice.

Figura 6

Ficha técnica banda transportadora.

	MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA		VERSION	2
			PAGINA	1-1
			NIT 901006730-4	
			FICHA TÉCNICA	N° 0017
Nombre del equipo:	Banda transportadora			
Ubicación del equipo:	Proceso primario			
Código de equipo:	MM-PF-BT-03			
Descripción del equipo				
Función: Equipo utilizado para transportar el material triturado por la trituradora de mandúbilas hasta la tolva de alimentación del molino raymond				
Características principales				
Largo	Ancho		Lona	
20 metros	35 cm		3 bnas	
Componentes				
Especificaciones de los rodillos	Rodillo base	Rodillos de tensión	Rodillos de tracción	
Numero de rodillos	2	6	9	
Diametro del eje del rodamiento	5/8"	3/4"	3/4"	
Chumacera	P207	P204	P204	
Sub equipos				
Nombre del equipo	Motor reductor	Código del equipo	MM-PF-MR-03	
Tensión (V)	220 / 380	Potencia nominal (HP)	2	
Amperios (A)	6 / 3.5	Revoluciones nominales	70 / 17000	
Sistema de transmisión				
Piñon motriz	33	Paso	80	
Piñon conducido	15	Relación de Velocidad	19--1	
Observaciones:				

Nota. Ficha técnica con la información obtenida para la banda transportadora.

3.1.2.3 Actualizar los formatos de hoja de vida, lista de chequeo y ordene de trabajo.

Es de suma importancia tener los formatos de hoja de vida actualizados de cada equipo para así tener un control y un historial en los mantenimientos que se han realizado, esto ayudará en la toma de decisiones correspondientes a la hora de realizar algún tipo de mantenimiento requerido.

Las listas de chequeo tienen gran importancia en el mantenimiento preventivo de los equipos, esto apoyándose mayormente en el personal de producción, quienes son los que están capacitados para manejarlos y son en primera medida, el personal que verá anomalías en los equipos. Este formato junto con una buena gestión, permitirán que el equipo tenga mayor confiabilidad.

Las ordenes de trabajo de suma importancia. van enlazadas con las hojas de vida, ya que proporcionan el historial correspondiente de mantenimiento que se realiza específicamente a cada equipo. Dando una información detallada de las actividades que se realizaron, así como el responsable de dichas actividades, este formato puede verse en la figura 9.

Como se puede ver en la figura 7, tenemos el formato de hoja de vida donde de muestran una serie de datos pertenecientes al equipo, una sección con lugar para fotos que ayudará a una rápida identificación y su respectivo cuadro donde se podrán ver los mantenimientos realizados.

En la figura 8 podemos ver el formato de lista de chequeo, este formato varía para cada equipo, ya que cada uno cuenta con características específicas diferentes.

Figura 7

Formato de hoja de vida.

	MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA			VERSION	2
				PAGINA	1-1
				NIT 901006730-4	
				HOJA DE VIDA	Nº
Datos del equipo					
Nombre de equipo:		Marca:		Año de compra:	
Código de equipo:		Modelo:		Ubicación del equipo:	
Fabricante:		Tecnología:		Ficha técnica:	
Fotos del equipo					
Historial de mantenimiento					
Item	Actividad	Orden de trabajo	Quién lo realizó	Fecha	

Nota. Formato de hoja de vida bajo las necesidades de las especificaciones de cada equipo.

Figura 8

Formato de lista de chequeo.

	MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA				VERSION	2	
					PAGINA	1-1	
	NIT 901006730-4					LISTA DE CHEQUEO	N°
Ubicación:				Codigo del equipo:			
Equipo: Trituradora				Nombre de operador:			
Fecha:							
DESCRIPCIÓN		ESTADO				OBSERVACIONES	
Sistema estructural		R	C	N/A	OK		
Estructura							
Bases							
Sistema mecánico							
Volanta							
Redorte de tensión							
Chumaceras							
Mandíbula fija							
Mandíbula móvil							
Correas							
Polea conductora							
Polea conducida							
Placa							
Abrazaderas de la volanta							
Abrazaderas de la polea							
Eje							
Sistema eléctrico							
Motor eléctrico							
Cableado							
Contactor térmico							
Relay de protección							
Corta circuito							
Condiciones:		R: reparación	C: cambio	N/A: no aplica	Ok: óptimo estado		
Elaboró				Realizó			
Nombre:				Nombre:			
NIT/CC:				NIT/CC:			
Firma:				Firma:			
Cargo:				Cargo:			
Fecha:				Fecha:			

Nota. Lista de chequeo diseñada para abarcar las necesidades de la trituradora

Figura 9

Orden de trabajo

	MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA	VERSION	2	N#	
		PAGINA	1-1		
		NIT 901006730-4		FECHA	
		ORDEN DE TRABAJO			
Ubicación:		Equipo:			
Tipo de mantenimiento:		Código del equipo:			
Fecha de inicio:		Fecha de terminación:			
Proveedor:		Especialidad:			
Nombre:		Telefono:			
CC o NIT:		Cierre:			
Descripción/Actividad			Valor		
Observaciones:			Sub total:		
			Abonos:		
			Total:		
Materiales/Herramientas					
Procedimiento					
Elaboró			Relizó		
Nombre:			Nombre:		
NIT/CC:			NIT/CC:		
Firma:			Firma:		
Cargo:			Cargo:		
Fecha:			Fecha:		

Nota. Formato de orden de trabajo diseñado bajo las necesidades requeridas

3.1.3 Adaptar el plan de mantenimiento con toda la información actualizada para mejorar la organización de la empresa.

3.1.3.1 Socializar por medio de charlas el correcto diligenciamiento de las listas de chequeo al personal de producción. Para dar cumplimiento a esta actividad se realizarán charlas con el personal de producción a cargo del equipo al cual se le hará la lista de chequeo; la realización de estas charlas tiene como objetivo principal que el personal aporte información verídica y confiable, ya que la mayoría de ellos cuenta con un aprendizaje empírico en el manejo de los equipos, esto debido a que la empresa no contrata personal capacitado con la preparación académica necesaria.

En el caso del molino Raymond, como se puede ver en la figura 10, se le dan al encargado del mantenimiento las pautas necesarias para que pueda diligenciar la lista de chequeo con la información más verídica posible.

En la figura 11 tenemos las pautas dadas al operador el cargador CAT 930, ésta lista de chequeo es de suma importancia, ya que este equipo al ser tan crítico y no estar en las mejores condiciones, es necesario llevar un control riguroso, así poder ver anomalías lo antes posible y realizar las correcciones pertinentes.

Lo mismo sucede con la lista de cheque del montacargas como se puede ver en la figura 12, este equipo debe estar en constante monitorio diario, ya que sufre fallas constantemente tanto por mal manejo, sus años de funcionamiento y por la contaminación del ambiente.

Figura 10

Socialización de la lista de chequeo del molino Raymond.



Nota: Indicaciones al encargado del mantenimiento del molino Raymond.

Figura 11

Socialización de la lista de chequeo del cargador.



Nota. Indicaciones al operador del cargador para el debido diligenciamiento de la lista de chequeo.

Figura 12

Socialización de la lista de chequeo del montacargas.



Nota. Indicaciones al operador del montacargas para el debido diligenciamiento de la lista de chequeo.

3.1.3.2 Retomar la utilización de las ordenes de trabajo en las actividades de mantenimiento requeridas en los equipos de la empresa. En esta actividad se retoma la utilización de ordenes de trabajo para las actividades de mantenimiento en los equipos de la empresa; esto ayudará a tener un orden en la información correspondiente para llenar las hojas de vida de cada equipo, así como función de factura para que los proveedores externos tengan un soporte del trabajo realizado dentro o fuera de las instalaciones.

Como podemos ver en la figura 13, tenemos una orden de trabajo correspondiente a un mantenimiento correctivo realizado al montacargas Hyundai, donde fue intervenido el sistema eléctrico ya que el equipo estaba presentando fallas al momento de arrancar, así como cables sueltos en su instalación eléctrica.

En la figura 14 podemos apreciar una orden de trabajo con un mantenimiento preventivo realizado al sistema de cableado de la trituradora de mandíbulas y la banda transportadora, debido a que los mandos de encendido y apagado estaban presentado fallas en momentos.

En la figura 15 se aprecia una orden de trabajo realizada a un motor reductor, el cual se le fabricó una brida para acoplar el motor eléctrico con la caja reductora, así como su respectiva conexión en la bornera.

Figura 13

Orden de trabajo del montacargas Hyundai.

3M MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA	MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA	VERSION	2	N#	017	
		PAGINA	01-ene			
		NIT 901006730-4		ORDEN DE TRABAJO	FECHA	21-09-2022
Ubicación: Proceso Asistencia		Equipo: Montacargas Hyundai				
Tipo de mantenimiento: Correctivo		Codigo del equipo: MM-PA-MC-03				
Fecha de inicio: 21-09-2022		Fecha de terminación: 21-09-2022				
Proveedor: Externo		Especialidad: Mecánico - Electrico				
Nombre: Orlando Meza		Telefono: 312 864.4354				
CC o NIT: 85370778		Cierre: 100%				
Descripción/Actividad		Valor				
Revisión del sistema de arranque del montacargas		100.000				
Observaciones:		Sub total:	100.000			
		Abonos:				
		Total:	100.000			
Materiales/Herramientas						
Procedimiento						
Revisión Arranque - Cables - Bujías de calentamiento.						
Elaboró			Realizó			
Nombre:			Nombre:			
NIT/CC:			NIT/CC: ORLANDO MEZA			
Firma: <i>Orlando Meza</i>			Firma: <i>[Firma]</i>			
Cargo: Ing. Mecánico			Cargo:			
Fecha:			Fecha:			

Nota. Orden de trabajo de la revisión del sistema de arranque del montacargas Hyundai por proveedor externo.

Figura 14

Orden de trabajo para la trituradora y banda transportadora.

3M MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA	VERSION	2	N#	018
			PAGINA	01-ene	FECHA	12-04-2022
			NIT 901006730-4		ORDEN DE TRABAJO	
Ubicación: Proceso primario.		Equipo: trituradora y Banda.				
Tipo de mantenimiento: Preventivo.		Codigo del equipo:				
Fecha de inicio: 12-04-2022.		Fecha de terminación: 12-04-2022.				
Proveedor: Externo		Especialidad: Electricista.				
Nombre: Feidy Puatt.		Telefono:				
CC o NIT: 12630081		Cierre: 100%.				
Descripción/Actividad			Valor			
Acometida para los pulsadores de la trituradora y banda transportadora.			150.000			
Observaciones:			Sub total:	150.000		
			Abonos:	20.000		
			Total:	130.000.		
Materiales/Herramientas						
120 metros de alambre #16 - cable vehicular. Juntas 2/4 y clavos.						
Procedimiento						
Elaboró			Aprobó			
Nombre:			Nombre: Feidy Puatt			
NIT/CC:			NIT/CC: 12630081			
Firma: Sabal M. Permiro.			Firma: Puatt			
Cargo:			Cargo: Electricista			
Fecha:			Fecha: 22/04/2022			

Nota. Orden de trabajo por acometida realizada para los pulsadores de mando para la trituradora y banda transportadora.

Figura 15

Orden de trabajo de motor reductor

	MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA	VERSION	2	N#	013
		PAGINA	01-ene		
			NIT 901006730-4	FECHA	09-09-2022
			ORDEN DE TRABAJO		
Ubicación: Proceso Pulverización		Equipo: Motor reductor			
Tipo de mantenimiento: Correctivo Preventivo		Codigo del equipo:			
Fecha de inicio: 09-09-2022		Fecha de terminación: 19-09-2022			
Proveedor: Externo		Especialidad: Electrico			
Nombre: Fedy Pault		Telefono:			
CC o NIT: 12630001		Cierre: 100%			
Descripción/Actividad		Valor			
Mantenimiento y armado de motor reductor de 5hp para el sin fin de los silos del molino de carbón.		70.000			
Observaciones:		Sub total:	70.000		
		Abonos:			
		Total:	70.000		
Materiales/Herramientas					
Podamientos - vululim - Acople fabricados en turno.					
Procedimiento					
Elaboró			Aprobó		
Nombre:			Nombre:	Fedy Pault	
NIT/CC:			NIT/CC:	12630001	
Firma:			Firma:		
Cargo:			Cargo:	Electricista	
Fecha:			Fecha:	22/09/22	

Nota. Orden de trabajo de mantenimiento y puesta en marcha de motor reductor utilizado en el sin fin transportador de los silos del molino Raymond.

3.1.3.3 Actualizar el cronograma de actividades de los equipos para la planificación de los mantenimientos. Para esta actividad se realiza la actualización del cronograma de actividades de mantenimiento para los equipos de la empresa en su segunda versión, empezando desde el mes de septiembre hasta el mes de diciembre del presente año. Este cronograma dinámico está constituido por actividades en periodos diarios, semanales, quincenales, mensuales, trimestrales, semestrales y anuales; como se puede apreciar en la figura 16.

Estas actividades planeadas para cada equipo diferente fueron propuestas por el personal de mantenimiento, basadas en los mantenimientos correctivos que han realizado, así como la experiencia y trayectoria que tienen en cuanto la operatividad y funcionamiento de cada equipo.

La realización de este cronograma dinámico ayudará a tener un orden en las actividades a realizar, mejorando la gestión del mantenimiento en la empresa. También se espera que con la realización de este cronograma aumenten los mantenimientos preventivos, esto con el fin poder evitar en su mayor parte los mantenimientos correctivos en los equipos y así evitar la parada de los procesos de producción de la empresa.

Las bandas transportadoras al no ser un equipo crítico y no tener tantos componentes, las actividades que se han ido programando no son tan extensas como en la tolva, pero a diferencia de esta, la banda transportadora si cuenta con elementos mecánicos y eléctricos que necesitan programación de mantenimientos, estos se pueden ver en la Figura 18.

Figura 18

Cronograma de mantenimiento para las bandas transportadoras

		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA		VERSION	2																																	
				PAGINA	1-1																																	
		NIT 901006730-4																																				
		CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO		Septiembre																																		
Item	Equipo	Descripción	Actividad	Inicio	Periodo	jue 01	vie 02	sab 03	dom 04	lun 05	mar 06	mie 07	jue 08	vie 09	sab 10	dom 11	lun 12	mar 13	mie 14	jue 15	vie 16	sab 17	dom 18	lun 19	mar 20	mie 21	jue 22	vie 23	sab 24	dom 25	lun 26	mar 27	mie 28	jue 29	vie 30	sab 01		
26	Bandas transportadoras	Estructura	Revisar	1/09/2022	Quincenal	x															x																	x
27	Bandas transportadoras	Rodamientos	Lubricar	1/09/2022	Mensual	x																																x
28	Bandas transportadoras	Rodillos	Revisar	1/09/2022	Mensual	x																																x
29	Bandas transportadoras	Piñones	Revisar	1/09/2022	Mensual	x																																x
30	Bandas transportadoras	Cadena	Revisar	1/09/2022	Mensual	x																																x
31	Bandas transportadoras	Cadena	Lubricar	1/09/2022	Quincenal	x															x																	x
32	Bandas transportadoras	Lona	Revisar	1/09/2022	Semanal	x						x									x						x								x			
33	Bandas transportadoras	Valvulina del motoreductor	Revisar	1/09/2022	Mensual	x																															x	
34	Bandas transportadoras	Sistema eléctrico	Revisar	1/09/2022	Mensual	x																															x	

Nota. Cronograma de mantenimiento correspondiente al mes de septiembre para las bandas transportadoras.

El cronograma de mantenimiento de la zaranda tampoco es muy extenso por las mismas razones, este equipo cuenta con muy pocos elementos los cuales necesitan intervención, en la Figura 19 puede observarse 7 actividades que se han ido programando basados en las necesidades del equipo.

Figura 19

Cronograma de mantenimiento para la zaranda.

		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA		VERSION	2																																	
		MAGDALENA		PAGINA	1-1																																	
		NIT 901006730-4																																				
		CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO				Septiembre																																
Item	Equipo	Descripción	Actividad	Inicio	Periodo	jue 01	vie 02	sab 03	dom 04	lun 05	mar 06	mié 07	jue 08	vie 09	sab 10	dom 11	lun 12	mar 13	mié 14	jue 15	vie 16	sab 17	dom 18	lun 19	mar 20	mié 21	jue 22	vie 23	sab 24	dom 25	lun 26	mar 27	mié 28	jue 29	vie 30	sab 01		
35	Zaranda	Estructura	Revisar	1/09/2022	Mensual	x																																x
36	Zaranda	Cribas	Revisar	1/09/2022	Mensual	x																																x
37	Zaranda	Tornillería	Ajustar	1/09/2022	Mensual	x																																x
38	Zaranda	Correa	Revisar	1/09/2022	Quincenal	x															x																x	
39	Zaranda	Sistema eléctrico	Revisar	1/09/2022	Mensual	x																															x	
40	Zaranda	Poleas	Revisar	1/09/2022	Mensual	x																															x	
41	Zaranda	Eje	Revisar	1/09/2022	Mensual	x																															x	

Nota. Cronograma de mantenimiento correspondiente al mes de septiembre para la zaranda.

Las actividades programadas para la trituradora de mandíbulas como se muestra en la Figura 20, cuenta con mas actividades ya que el equipo tiene con más componentes mecánicos los cuales se tienen que intervenir, sumado a esto, las extendidas horas de trabajo pesado, hacen que el equipo requiera intervenciones más seguido.

Figura 20

Cronograma de mantenimiento para las trituradoras.

		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA		VERSION	2																																	
				PAGINA	1-1																																	
		NIT 901006730-4																																				
		CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO		Septiembre																																		
Item	Equipo	Descripción	Actividad	Inicio	Periodo	jue 01	vie 02	sáb 03	dom 04	lun 05	mar 06	mié 07	jue 08	vie 09	sáb 10	dom 11	lun 12	mar 13	mié 14	jue 15	vie 16	sáb 17	dom 18	lun 19	mar 20	mié 21	jue 22	vie 23	sáb 24	dom 25	lun 26	mar 27	mié 28	jue 29	vie 30	sáb 01		
42	Trituradora	Estructura	Revisar	1/09/2022	Trimestral	x																																
43	Trituradora	Placa de proteccion de las mandíbulas	Revisar	1/09/2022	Mensual	x																															x	
44	Trituradora	Mandíbula móvil	Revisar	1/09/2022	Trimestral	x																																
45	Trituradora	Mandíbula fija	Revisar	1/09/2022	Trimestral	x																																
46	Trituradora	Tornillo de mandíbula móvil	Revisar	1/09/2022	Mensual	x																															x	
47	Trituradora	Correa	Revisar	1/09/2022	Mensual	x																															x	
48	Trituradora	Polea	Revisar	1/09/2022	Mensual	x																															x	
49	Trituradora	Chumaceras	Lubricar	1/09/2022	Trimestral	x																																
50	Trituradora	Barra de tensión de la rodilla	Revisar	1/09/2022	Trimestral	x																																
51	Trituradora	Volanta	Revisar	1/09/2022	Trimestral	x																																
52	Trituradora	Resorte de tensión	Revisar	1/09/2022	Trimestral	x																																
53	Trituradora	Abrazaderas	Revisar	1/09/2022	Trimestral	x																																
54	Trituradora	Sistema eléctrico	Revisar	1/09/2022	Mensual	x																															x	
55	Trituradora	Rodamientos del motor	Revisar	1/09/2022	Semestral	x																																
56	Trituradora	Motor electrico	Limpiar	1/09/2022	Mensual	x																															x	

Nota. Cronograma de mantenimiento correspondiente al mes de septiembre para la trituradora.

La tolva de alimentación al igual que la tolva de almacenamiento, cuentan con reducidas actividades planificadas, al igual que su frecuencia de ejecución que por lo general son quincenales, trimestrales o mensuales, estas actividades se pueden evidenciar en la Figura 21.

Figura 21

Cronograma de mantenimiento para la tolva de alimentación.

		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA		VERSION	2																																
				PAGINA	1-1																																
		NIT 901006730-4				Septiembre																															
		CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO																																			
Item	Equipo	Descripción	Actividad	Inicio	Periodo	jue 01	vie 02	sáb 03	dom 04	lun 05	mar 06	mié 07	jue 08	vie 09	sáb 10	dom 11	lun 12	mar 13	mié 14	jue 15	vie 16	sáb 17	dom 18	lun 19	mar 20	mié 21	jue 22	vie 23	sáb 24	dom 25	lun 26	mar 27	mié 28	jue 29	vie 30	sáb 01	
57	Tolva alimentación del molino	Estructura	Revisar	1/09/2022	Trimestral	x																															
58	Tolva alimentación del molino	Compuerta de inspección	Revisar	1/09/2022	Trimestral	x																															
59	Tolva alimentación del molino	Alimentador	Revisar	1/09/2022	Quincenal	x															x																x
60	Tolva alimentación del molino	Compuerta salida de material	Revisar	1/09/2022	Mensual	x																															x

Nota. Cronograma de mantenimiento correspondiente al mes de septiembre para las tolvas de alimentación de los molinos Raymond.

Los molinos Raymond al ser los principales equipos de la empresa, además de su complejidad y cantidad de componentes mecánicos y eléctricos de gran tamaño, hacen que la lista de actividades programadas de mantenimiento sea bastante extensa, así como la frecuencia de su ejecución.

Todas estas actividades que se han ido programando con el tiempo y con la experiencia de sus operarios, hacen que el molino opere en optimas condiciones, reduciendo las fallas en su gran cantidad, aumentando su disponibilidad y confiabilidad.

Estas actividades mostradas en la Figura 22, se van actualizando con respecto a las necesidades que vayan surgiendo, esto con la espera de un mejoramiento constante.

Figura 22

Cronograma de mantenimiento para los molinos Raymond.

		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA		VERSION	2																																	
				PAGINA	1-1																																	
		NIT 901006730-4 CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO		Septiembre																																		
Item	Equipo	Descripción	Actividad	Inicio	Periodo	jue 01	vie 02	sab 03	dom 04	lun 05	mar 06	mie 07	jue 08	vie 09	sab 10	dom 11	lun 12	mar 13	mie 14	jue 15	vie 16	sab 17	dom 18	lun 19	mar 20	mie 21	jue 22	vie 23	sab 24	dom 25	lun 26	mar 27	mie 28	jue 29	vie 30	sab 01		
61	Molino Raymond	Puertas de acceso del molino	Revisar	1/09/2022	Diario	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
62	Molino Raymond	Protectores de ventanas de inspección	Revisar	1/09/2022	Trimestral	x																																
63	Molino Raymond	Conjunto de ductos	Revisar	1/09/2022	Mensual	x																																
64	Molino Raymond	Cilindros	Revisar	1/09/2022	Mensual	x																																
65	Molino Raymond	Filbo de mangas	Revisar	1/09/2022	Mensual	x																																
66	Molino Raymond	Tornillería de la estructura	Revisar	1/09/2022	Trimestral	x																																
67	Molino Raymond	Barridos	Revisar	1/09/2022	Semanal								x																									
68	Molino Raymond	Péndulos	Lubricar	1/09/2022	Diario	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
69	Molino Raymond	Péndulos	Revisar	1/09/2022	Diario	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
70	Molino Raymond	Pto del molino	Revisar	1/09/2022	Mensual	x																																
71	Molino Raymond	Masas molidoras	Revisar	1/09/2022	Diario	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
72	Molino Raymond	Rodamiento de eje central	Lubricar	1/09/2022	Mensual	x																																
73	Molino Raymond	Pto del molino	Limpia	1/09/2022	Mensual	x																																
74	Molino Raymond	Anillo	Revisar	1/09/2022	Quincenal	x																																
75	Molino Raymond	Protectores de ventanillas del canacol	Revisar	1/09/2022	Quincenal	x																																
76	Molino Raymond	Caja reductora	Lubricar	1/09/2022	Mensual	x																																
77	Molino Raymond	Cones rotor principal	Revisar	1/09/2022	Semanal								x																									
78	Molino Raymond	Motor principal	Limpia	1/09/2022	Mensual	x																																
79	Molino Raymond	Sistema eléctrico motor principal	Revisar	1/09/2022	Mensual	x																																
80	Molino Raymond	Rodamientos del rotor principal	Lubricar	1/09/2022	Mensual	x																																
81	Molino Raymond	Polea rotor principal	Revisar	1/09/2022	Semanal								x																									
82	Molino Raymond	Válvula de transmisión del wíser	Revisar	1/09/2022	Mensual	x																																
83	Molino Raymond	Cones motor del wíser	Revisar	1/09/2022	Semanal	x																																
84	Molino Raymond	Rodamientos del motor del wíser	Revisar	1/09/2022	Mensual	x																																
85	Molino Raymond	Sistema eléctrico del motor del wíser	Revisar	1/09/2022	Mensual	x																																
86	Molino Raymond	Aletas del wíser	Revisar	1/09/2022	Semanal	x																																
87	Molino Raymond	Chumacera eje del wíser	Lubricar	1/09/2022	Mensual	x																																
88	Molino Raymond	Sistema de transmisión del wíser	Revisar	1/09/2022	Mensual	x																																
89	Molino Raymond	Poleas del motor del wíser	Revisar	1/09/2022	Quincenal	x																																
90	Molino Raymond	Rodamientos del motor del ventilador	Revisar	1/09/2022	Mensual	x																																
91	Molino Raymond	Cones del motor del ventilador	Revisar	1/09/2022	Mensual	x																																
92	Molino Raymond	Poleas del motor del ventilador	Revisar	1/09/2022	Mensual	x																																
93	Molino Raymond	Sistema de transmisión del ventilador	Lubricar	1/09/2022	Trimestral	x																																
94	Molino Raymond	Sistema eléctrico del motor del ventilador	Revisar	1/09/2022	Trimestral	x																																
95	Molino Raymond	Motor reductor silos	Revisar	1/09/2022	Semanal	x																																
96	Molino Raymond	Cadena motor reductor silos	Lubricar	1/09/2022	Mensual	x																																
97	Molino Raymond	Válvula de motor reductor silos	Revisar	1/09/2022	Trimestral	x																																
98	Molino Raymond	Sistema eléctrico motor reductor silos	Revisar	1/09/2022	Semanal																																	
99	Molino Raymond	Rodamientos motor reductor silos	Revisar	1/09/2022	Mensual	x																																
100	Molino Raymond	Piñones motor reductor silos	Revisar	1/09/2022	Mensual	x																																

Nota. Cronograma de mantenimiento correspondiente al mes de septiembre para los molinos Raymond.

Las actividades programadas para los sin fines transportadores como se puede ver en la figura 23, no requieren periodos muy frecuentes debido a su funcionamiento simple y a los pocos componentes eléctricos y mecánicos que tienen, además de esto, es un equipo que no es crítico, haciendo que sean pocas las actividades a realizar.

Figura 23

Cronograma de mantenimiento para los sin fines transportadores.

		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA		VERSION	2																																	
				PAGINA	1-1																																	
		NIT 901006730-4																																				
		CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO				Septiembre																																
Item	Equipo	Descripción	Actividad	Inicio	Periodo	jue 01	vie 02	sáb 03	dom 04	lun 05	mar 06	mié 07	jue 08	vie 09	sáb 10	dom 11	lun 12	mar 13	mié 14	jue 15	vie 16	sáb 17	dom 18	lun 19	mar 20	mié 21	jue 22	vie 23	sáb 24	dom 25	lun 26	mar 27	mié 28	jue 29	vie 30	sáb 01		
101	Sinfin transportador	Chumaceras	Lubricar	1/09/2022	Quincenal	x															x																	x
102	Sinfin transportador	Motor reductor	Limpiar	1/09/2022	Quincenal	x															x																	x
103	Sinfin transportador	Valvulina motor reductor	Revisar	1/09/2022	Mensual	x																																x
104	Sinfin transportador	Estructura	Revisar	1/09/2022	Mensual	x																																x
105	Sinfin transportador	Hélices	Revisar	1/09/2022	Trimestral	x																																
106	Sinfin transportador	Sistema electrico	Revisar	1/09/2022	Quincenal	x																x																x
107	Sinfin transportador	Cadenas	Lubricar	1/09/2022	Mensual	x																																x
108	Sinfin transportador	Piñones	Revisar	1/09/2022	Mensual	x																																x
109	Sinfin transportador	Rodamientos motor reductor	Revisar	1/09/2022	Mensual	x																																x

Nota. Cronograma de mantenimiento correspondiente al mes de septiembre para los sin fines transportadores.

En la Figura 25 se muestran las actividades que se han programado para los montacargas que están en funcionamiento, estas actividades van muy a la par con las listas de chequeo que se realizan diariamente antes de poner en marcha el equipo, también cuenta con actividades periódicas como los cambios de aceite, cambio de filtros de aire, filtros de combustible, filtros de aceite, etc.

El diseño de este cronograma mostrado las actividades mensuales por día específico que hay que realizar al equipo, ayudan mayormente a la organización y lo correcta planeación para las intervenciones necesarias.

Figura 25

Cronograma de actividades para los montacargas.

		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA		VERSION	2																																	
				PAGINA	1-1																																	
		NIT 901006730-4																																				
		CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO		Septiembre																																		
Item	Equipo	Descripción	Actividad	Inicio	Periodo	jue 01	vie 02	sáb 03	dom 04	lun 05	mar 06	mié 07	jue 08	vie 09	sáb 10	dom 11	lun 12	mar 13	mié 14	jue 15	vie 16	sáb 17	dom 18	lun 19	mar 20	mié 21	jue 22	vie 23	sáb 24	dom 25	lun 26	mar 27	mié 28	jue 29	vie 30	sáb 01		
124	Montacargas	Aceite del motor	Cambiar	1/09/2022	Mensual	x																															x	
125	Montacargas	Aceite del motor	Revisar	1/09/2022	Diario	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
126	Montacargas	Líquido Hidráulico	Revisar	1/09/2022	Diario	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
127	Montacargas	Líquido Hidráulico	Cambiar	1/09/2022	Trimestral	x																																
128	Montacargas	Líquido de frenos	Revisar	1/09/2022	Diario	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
129	Montacargas	Refrigerante del motor	Revisar	1/09/2022	Diario	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
130	Montacargas	Valvula transmisión	Revisar	1/09/2022	Mensual	x																															x	
131	Montacargas	Combustible	Revisar	1/09/2022	Diario	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
132	Montacargas	Filtro servotransmisión	Limpia	1/09/2022	Trimestral	x																																
133	Montacargas	Filtro combustible	Cambiar	1/09/2022	Mensual	x																															x	
134	Montacargas	Filtro del aire	Cambiar	1/09/2022	Trimestral	x																																
135	Montacargas	Sistema eléctrico	Revisar	1/09/2022	Semanal	x							x								x							x							x			
136	Montacargas	Equipo	Limpia	1/09/2022	Semanal	x							x								x							x										
137	Montacargas	Gatos hidráulicos	Revisar	1/09/2022	Semanal	x							x								x							x										
138	Montacargas	Sistema hidráulico	Revisar	1/09/2022	Semanal	x							x								x							x										
139	Montacargas	Discos servotransmisión	Revisar	1/09/2022	Semestral	x																																
140	Montacargas	Presión y estado de las llantas	Revisar	1/09/2022	Diario	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
141	Montacargas	Correa alternador	Revisar	1/09/2022	Diario	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
142	Montacargas	Bornes de batería	Revisar	1/09/2022	Diario	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
143	Montacargas	Cadenas sistema de levante	Lubricar	1/09/2022	Mensual	x																																x
144	Montacargas	Radiador	Limpia	1/09/2022	Mensual	x																																x

Nota. Cronograma de mantenimiento correspondiente al mes de septiembre para los montacargas.

3.1.3.4 Implementar una interfaz de información en Excel sincronizada en Google drive con la información actualizada del plan de mantenimiento con el fin de tener un fácil, seguro y rápido acceso a este. La realización de la implementación de la interfaz de información surge de la necesidad de tener un rápido, fácil y seguro manejo de toda la información que al plan de mantenimiento concierne.

Debido a la cantidad de información recolectada para la actualización del plan de mantenimiento tal como inventario de herramienta, inventario de equipos, formatos de mantenimiento, fichas técnicas y cronograma de actividades se opta por diseñar una base de datos dinámica con la ayuda de macros, esto permite la rápida navegación entre tanta información optimizando los tiempos en la gestión de mantenimiento.

Actualmente con la ayuda de Google Drive se tiene la facilidad de sincronizar archivos cargados de información, brindando seguridad, un respaldo de la información y un remoto acceso a estos. Aprovechando esta importante herramienta, se opta por sincronizar el plan de mantenimiento actualizado, así como también nuevos formatos diseñados para la gestión y la administración de la planta de producción.

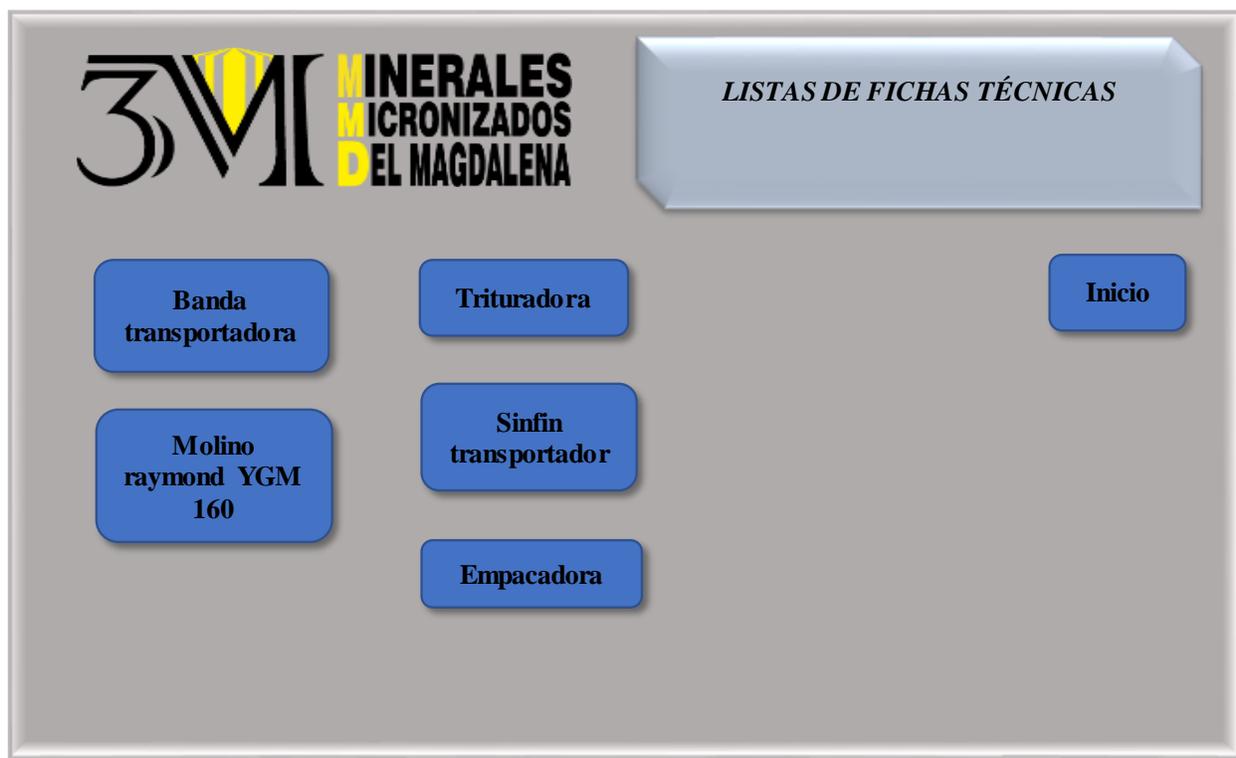
Debido a los diferentes aspectos que se tienen, se realiza un menú de navegación como se puede ver en la figura 26, el cual ayudará a tener una rápida navegación entre los diferentes formatos. Así como también se puede ver en la figura 27 y figura 28, donde la variedad de fichas técnicas de los equipos y sus diferentes listas de chequeo hacen que se necesite una rápida navegación para agilizar la búsqueda y la gestión.

Figura 26*Interfaz de información*

Nota. Página principal de la interfaz de información donde se encuentra el menú de navegación.

Figura 27

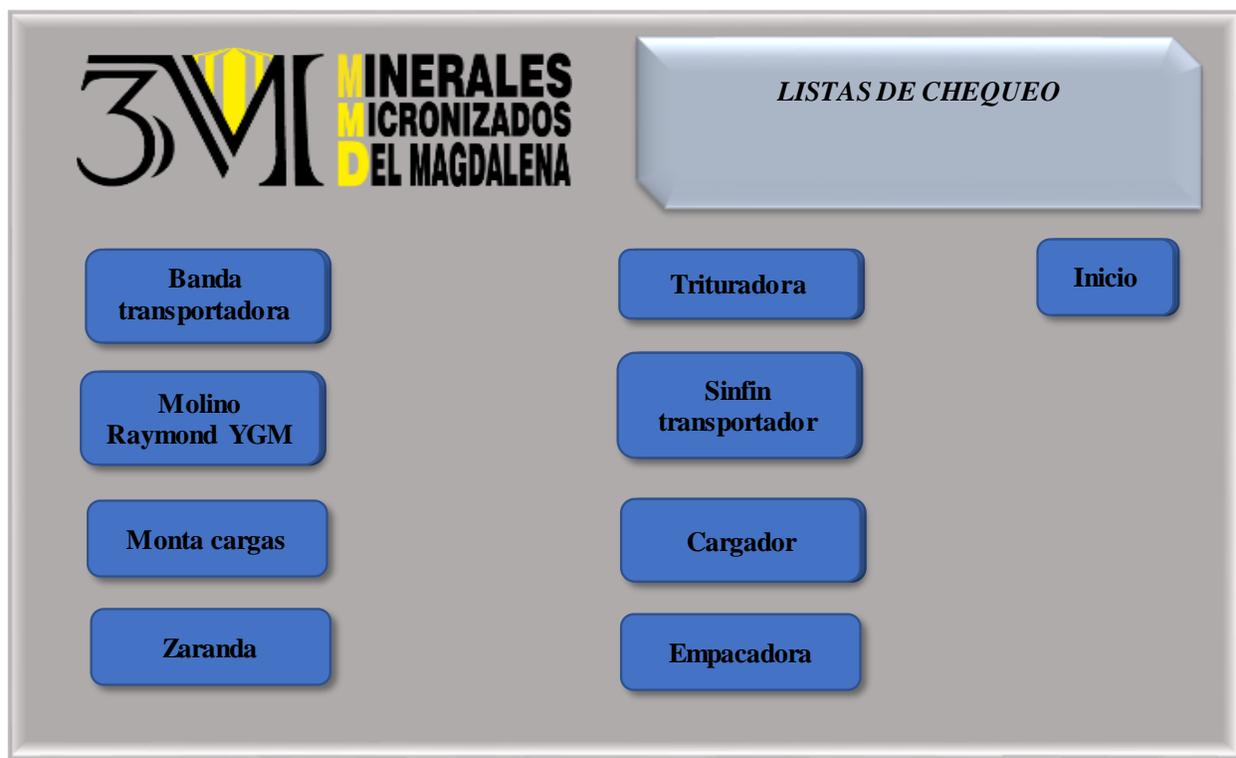
Interfaz de información zona lista de fichas técnicas.



Nota. Menú de navegación de las fichas técnicas de los equipos de la empresa.

Figura 28

Interfaz de información zona listas de chequeo.



Nota. Menú de navegación de las listas de chequeo de los equipos de la empresa.

Capítulo 4. Diagnostico final

Dado por terminado el lapso de tiempo de duración de las pasantías, se le aporta a la empresa Minerales Micronizados del Magdalena, un plan de mantenimiento actualizado y con un respaldo en Google Drive, lo que espera evite nuevamente la pérdida de la información como ocurrió en el anterior plan de mantenimiento.

Se logra nuevamente un cambio en el pensamiento del personal con lo que al mantenimiento preventivo se trata, ya que como es normal en las pequeñas y medianas empresas donde se opta por los mantenimientos correctivos, generado mayores fallos y pérdidas en tiempo de producción.

Con la realización del inventario actualizado a las herramientas y equipos con los que cuenta la empresa, se logra ver el crecimiento que se ha tenido en los últimos años. Por otra parte, con la entrega de los formatos de mantenimiento actualizados se logra la recolección de información necesaria y confiable para llenar el historial de mantenimiento correspondiente a cada equipo.

Conclusiones

Terminado el diagnóstico realizado a los equipos y herramientas se logra un control en los inventarios, ya que, al no contar con uno actualizado, por ejemplo, se incurría mucho en la pérdida de herramientas dentro de las instalaciones. También se logra tener una percepción del estado actual de los equipos, ayudando a identificar los más críticos y los que más necesitan intervención urgente.

La actualización de la codificación en los equipos ayudó a tener una identificación en cuanto en qué lugar de los diferentes procesos de producción se encontraban, así teniendo un mejor control sobre estos. Por otra parte, la recolección de información adquirida dentro de la empresa aportada por el personal, más la investigación sobre los nuevos equipos, brindó la información necesaria para realizar sus respectivas fichas técnicas, pero en el caso del molino Raymond, el difícil acceso a la toma de medidas de algunas piezas conjunto a la rareza de estas, se obtuvo una información muy básica y limitada en la realización de su ficha técnica.

La socialización de los formatos de mantenimiento más las charlas dadas al personal de mantenimiento y personal de producción ayudó en gran medida a mejorar el uso que se les daba a los equipos, aunque el camino es extenso en el ámbito de mantenimiento, se espera que cada día el personal vaya tomando conciencia y poco a poco se reduzcan los mantenimientos correctivos.

El diseño de un cronograma de mantenimiento dinámico donde se evidencian las actividades a realizar por fecha específica, ayuda a tener un mayor control en las tareas de mantenimiento preventivo a realizar, pero esto no quiere decir que las actividades programadas vayan a ser ejecutadas los días especificados, ya que, al ocurrir fallas, se generan mantenimientos correctivos que harán posponer los manteamientos preventivos a realizar.

La sincronización de toda la información del plan de mantenimiento en Google Drive, ayudó que tener un acceso remoto tanto a los encargados de mantenimiento, como a la parte administrativa y gerencial de la empresa.

Recomendaciones

Con la actualización del plan de mantenimiento realizado en la empresa se sugieren las siguientes recomendaciones:

Implementar un departamento de mantenimiento con personal capacitado para la correcta ejecución del plan de mantenimiento, esto como la elaboración y digitación de formatos de mantenimiento, así como la planificación de las actividades a desarrollar.

La contratación de operadores de maquinaria capacitados es indispensable para darle un manejo adecuado a los equipos, esto también ayuda a que el operador pueda dar una rápida respuesta y solución a las fallas que le puedan ocurrir al equipo.

Desprenderse de la cultura del mantenimiento correctivo, ya que en la mayoría de los casos no se pueden realizar los mantenimientos preventivos correspondientes a los equipos debido a la no destinación de presupuesto por la parte administrativa de la empresa.

La contratación de un almacenista que tenga un stock de repuestos actualizados basado en la criticidad de cada equipo, ya que en la mayoría de mantenimientos correctivos que suceden, no se cuenta con los repuestos necesarios y debido a la ubicación geográfica de la empresa, la compra de los repuestos es tardada, aumentado el tiempo de mantenimiento y en el peor de los casos, la parada completa de un proceso de producción.

Referencias

- Elola, L. N., Pastor Tejedor , A. C., & Megaburu Lacabrera , J. M. (1997). *Gestión integral de mantenimiento* . Marcombo . <https://doi.org/https://elibro-net.sibdigital.ufpso.edu.co/es/lc/ufpso/titulos/45905>
- Hoja, F., Para, D. E. R., & Academico, S. (2012). i *UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA*.
- Magdalena, D. E. L. (2019). *Minerales micronizados del magdalena*.
- Mora, A. (1967). Mantenimiento Planeación Ejecución y Control. In *Alfaomega* (Vol. 1, Issue 69).
- Olarte, S. C. (1 de Marzo de 2019). *Repositorio Institucional Universidad Tecnológica de Pereira* . <https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/cf3af6ce-9432-4c1e-b88d-b58a70378b11/content>
- Pontelli, G. (2020). *Mantenimiento industrial* . Jorge Sarmiento Editor-Universitas . <https://doi.org/https://elibro-net.sibdigital.ufpso.edu.co/es/lc/ufpso/titulos/172527>

Apéndices

Apéndices

Apéndice A

Inventario de herramientas

		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA	Versión 2
		NIT 901006730-4	Pagina 1-2
		INVENTARIO DE HERRAMIENTAS	
9	COPAS LARGAS EN MILIMETROS	21 MM	1
10	COPAS CORTAS EN PULGADAS	13/16" X 3/8"	2
		13/16" X 1/2"	2
		1 1/8" X 3/4"	1
		11/16" X 1/2"	1
		3/4" X 3/8"	1
		9/16" X 1/2"	1
		3/8" X 3/8"	1
		5/16" X 3/8"	1
		1 3/8" X 3/4"	1
		1" X 1/2"	1
		7/8" X 1/2"	1
		3/4" X 1/2"	1
		1 1/16" X 1/2"	1
		1 5/16" X 3/4"	1
		1 13/16" X 3/4"	1
11	COPAS CORTAS EN MILIMETROS	1 1/2" X 3/4"	1
		1 1/4" X 3/4"	1
		1 7/8" X 3/4"	1
		18MM X 1/2"	1
		17 MM X 1/2"	1
		12 MM X 1/2"	2
		10 MM X 1/2"	1
		16 MM X 1/2"	2
		16 MM X 3/8"	2
12 MM X 3/8"	1		
12 MM X 1/2"	1		
32 MM X 1/2"	1		
30 MM X 3/4"	1		
12	RACHE	3/4"	
		1/2"	1
		3/8"	1
13	ENGRASADORA	MANUAL	1
		NEUMATICA	1
14	PORTA MACHOS		1
15	MARCO SEGUETA	12"	1

Nota. Continuación del inventario de herramientas del departamento de mantenimiento

Apéndice B

Inventario de herramientas

		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA	Versión 2
		NIT 901006730-4	Pagina 1-3
		INVENTARIO DE HERRAMIENTAS	
16	CERRUCHO	14"	1
17	PRENSA ANILLOS PARA PISTONES		1
18	BRAZO DE FUERZA	1/2" X 17"	1
19	TORQUIMETRO	ANALOGO DE 18"	1
20	LLAVE EXPANSIVA	12"	1
21	EXTENSOR PARA COPAS	3/4" X 4"	1
		3/4" X 16"	1
		1/2" X 5"	4
		1/2" X 10"	1
		1/2" X 10"	1
22	BRAZO DE FUERZA EN L	1/2" X 6"	1
23	ALICATE DE PRESION	10"	1
24	NIVEL DE MANO STANLEY	24"	1
25	RACHE CON MANGO DE CAUCHO	1/2"	1
26	JUEGO DE PUNTAS MIXTAS DeWALT		1
27	JUEGO DE EXTRACTORES DE TORNILLOS		1
28	LIMA TRIGULAR	6"	1
29	ESTUCHE DE JUEGO DE COPAS	3/8"	1
30	DESTORNILLADOR	ESTRIA	2
		PALETA	2
31	ALICATE MASSO	8"	1
32	PINZA PARA CHAVETAS	6"	1
33	JUEGO DE LLAVES EXAGONALES		1
34	CALIBRADOR PIE DE REY	150 MM	1
		200 MM	1
		300 MM	1
35	ALICATE CORTA FRIO	6"	1
36	SOPLADOR STANLEY		1
37	TALADRO DEWALT CON BASE MAGNETICA	1000W DE 1/2"	1
38	TALADRO DE ARBOL	3/4 HP DE 1/2"	1
39	TALADRO DE MANO	500W DE 1/2"	1
40	PULIDORA BOSH	800W DE 7"	1
41	EQUIPO DE SOLDADURA	LINCON ELECTRIC 250 AMP	2

Nota. Continuación del inventario de herramientas del departamento de mantenimiento

Apéndice C

Inventario de herramientas

	MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA	Versión 2
	NIT 901006730-4	Pagina 1-4
	INVENTARIO DE HERRAMIENTAS	

42	PINZAS VOLTIAMPERIMETRICAS		2
43	CINTA METRICA	20 METROS	1
44	FLEXOMETRO	3 METROS	1
45	TERMOMETRO DIGITAL INFRAROJO		1
46	COMPRESOR DE AIRE	INGERSOLL RAND DE 5.5 HP	1
47	PONCHADORA HIDRAULICA	MALETA CON PONCHADORA HIDRAULICA PARA LA FIJACION DE TERMINALES DE CABLE, JUEGO DE CUADRANTES PARA DIFERENTE TIPO DE TERMINALES	1
48	EQUIPO DE OXICORTE	EQUIPO MARCA VICTOR CON MANOMETROS DE OXIGENO Y GAS PROPANO, MANGUERA DE 12 METROS CON ANTORCHA Y BOQUILLAS PARA CORTE	1

Apéndice D

Equipos de la empresa

		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA NIT 901006730-4		VERSION PAGINA	2 1-2
				EQUIPOS DE LA EMPRESA	
PROCESO	EQUIPO				
				Motor eléctrico 1	Motor con sistema de transmisión por poleas que da movimiento a clasificador partículas
				Motor eléctrico 2	Motor con sistema de tra por poleas que da movin caja reductora la cual ha los péndulos para pulver material
Proceso de pulverización de barita	Molino pendular	Molino de péndulos Raymond YGM 160 utilizado para la pulverización del material		Motor eléctrico 3	Motor con sistema de transmisión por poleas que hace girar el ventilador el cual da el caudal de aire necesario para transportar el material pulverizado
				Motorreductor	Motorreductor utilizado para mover el tornillo sin fin el cual controla la salida del material pulverizado almacenado en los silos

Nota. Continuación de inventario y breve descripción de los equipos de la empresa

Apéndice E

Equipos de la empresa

				
MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA NIT 901006730-4				
VERSION 2 PAGINA 1-3				
EQUIPOS DE LA EMPRESA				
PROCESO	EQUIPO	DESCRIPCIÓN	SUB EQUIPO	DESCRIPCIÓN
Proceso de mezclado de barita	Tornillo sin fin transportador	Conjunto de 3 tornillos sin fin transportadores utilizados para mezclar el material pulverizado, esto para darle la calidad requerida y siga al proceso de empaçado	Motorreductor	Conjunto de 3 motorreductores utilizados para darle movimiento a los ejes, los cuales tienen las hélices que transportan el material
		Montacargas marca Toyota utilizado para el transporte de material	N/a	N/a
		Montacargas marca cat utilizado para transporte de material	N/a	N/a
		Montacargas marca Hyundai utilizado para transporte de material	N/a	N/a
	Bascula digital de 3 ton	Bascula utilizada para pesar el material el cual será empaçado	N/a	N/a

Apéndice F

Equipos de la empresa



MINERALES MICRONIZADOS
DEL MAGDALENA
NIT 901006730-4

VERSION 2
PAGINA 1-4

EQUIPOS DE LA EMPRESA

PROCESO	EQUIPO	DESCRIPCIÓN	SUB EQUIPO	DESCRIPCIÓN
Proceso de empacado de barita	Empacadora de 2 m ³	Utilizada para empacar el material en bolsas de diferentes presentaciones	Motor eléctrico	Motor con sistema de transmisión por poleas que mueve un eje con hélices las cuales dosifican el material
			Motorreductor	Motorreductor con sistema de transmisión por cadena el cual mueve un eje con hélices las cuales dosifican el material
	Bacula digital de 200 kg	Bacula utilizada para pesar el material empacado el cual será despachado	N/a	N/a

Apéndice G

Equipos de la empresa

		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA NIT 901006730-4		VERSION 2 PAGINA 1-5
		EQUIPOS DE LA EMPRESA		
PROCESO	EQUIPO	DESCRIPCIÓN	SUB EQUIPO	DESCRIPCIÓN
Proceso de triturado de carbonato	Trituradora de mandíbulas	Trituradora de mandíbulas fiorentini roma utilizada para reducir el tamaño del material el cual se va almacenar en la tolva de alimentación del molino	Motor eléctrico	Motor eléctrico utilizado para darle movimiento a la volanta de la trituradora mediante un sistema de transmisión por poleas
	Banda transportadora	Banda para transportar el material fino saliente de la trituradora de mandíbulas	Motorreductor	Motorreductor eléctrico que hace mover la cinta transportadora mediante sistema de transmisión por cadena

Apéndice H

Equipos de la empresa

		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA NIT 901006730-4		VERSION 2 PAGINA 1-6
		EQUIPOS DE LA EMPRESA		
PROCESO	EQUIPO	DESCRIPCIÓN	SUB EQUIPO	DESCRIPCIÓN
Proceso de pulverización de carbonato	Molino pendular	Molino de péndulos Raymond YGM 160 utilizado para la pulverización del material	Motor eléctrico 1	Motor con sistema de transmisión por poleas que da movimiento a clasificador partículas
			Motor eléctrico 2	Motor con sistema de transmisión por poleas que da movimiento a la caja reductora la cual hace girar los péndulos para pulverizar el material
			Motor eléctrico 3	Motor con sistema de transmisión por poleas que hace girar el ventilador el cual da el caudal de aire necesario para transportar el material pulverizado
			Motorreductor	Motorreductor utilizado para mover el tornillo sin fin el cual controla la salida del material pulverizado almacenado en los silos

Apéndice I

Equipos de la empresa

		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA NIT 901006730-4		VERSION 2 PAGINA 1-7
		EQUIPOS DE LA EMPRESA		
PROCESO	EQUIPO	DESCRIPCIÓN	SUB EQUIPO	DESCRIPCIÓN
	Empacadora de 2 m3	Empacador manual para el llenado de sacos con material listo para despacho	N/a	N/a
Proceso de empacado de carbonato	Bascula digital de 200 kg	Bascula utilizada para pesar el material empacado	N/a	N/a
	Cosedora eléctrica	Utilizada para coser los sacos con material los cuales serán despachados	N/a	N/a

Apéndice J

Estado de los equipos de la empresa

		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA NIT 901006730-4 ESTADO DE LOS EQUIPOS		Versión 2 Página 1-2
PROCESO	EQUIPO	SUB EQUIPO	DESCRIPCIÓN DEL ESTADO	CRITICIDAD
Proceso de pulverización de la barita	Molino pendular	Motor eléctrico 1	Motor principal del molino, opera en buenas condiciones, pero necesita enfriamiento auxiliar debido a las condiciones de trabajo.	Medianamente critico
		Motor eléctrico 2	Motor del ventilador, equipo que trabaja en buenas condiciones, no presenta fallas	Medianamente critico
		Motor eléctrico 3	Motor del wisser, equipo que trabaja en buenas condiciones, pero requiere inspecciones constantes debido al trabajo.	Medianamente critico
		Motorreductor	Equipo que necesita enfriamiento auxiliar debido a que no cuenta con su propio sistema de ventilación	Medianamente critico

Nota. Continuación del estado de los equipos de la empresa con una breve descripción y su respectiva criticidad.

Apéndice K*Estado de los equipos de la empresa*

		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA NIT 901006730-4 ESTADO DE LOS EQUIPOS		Versión 2 Página 1-3
PROCESO	EQUIPO	SUB EQUIPO	DESCRIPCIÓN DEL ESTADO	CRITICIDAD
Proceso de mezclado de barita	Tornillo sin fin transportador 1	Motorreductor	Equipo que trabaja en medianas condiciones, el motorreductor necesita constante limpieza debido al exceso de material contaminante.	Medianamente critico
	Tornillo sin fin transportador 2	Motorreductor	El motorreductor necesita constante limpieza debido al exceso de material contaminante.	Medianamente critico
	Tornillo sin fin transportador 3	Motorreductor	El motorreductor necesita constante limpieza debido al exceso de material contaminante.	Medianamente critico
	Montacargas Cat	n/a	Equipo que presenta fallas constantemente en el sistema eléctrico	Medianamente critico
	Montacargas Toyota	n/a	Equipo fugas en el sistema hidráulico, así como fallas en el sistema eléctrico.	Medianamente critico
	Montacargas Hyundai	n/a	Equipo presenta recalentamiento por fallas en el motor, así como fallas en el sistema de inyección, sistema eléctrico y sistema hidráulico.	Critico

Apéndice L*Estado de los equipos de la empresa.*

 MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA NIT 901006730-4 ESTADO DE LOS EQUIPOS					Versión 2 Página 1-4
PROCESO	EQUIPO	SUB EQUIPO	DESCRIPCIÓN DEL ESTADO	CRITICIDAD	
Proceso de triturado de carbonato	Trituradora de mandíbulas	Motor eléctrico	Equipo que opera en buenas condiciones, el motor eléctrico requiere de mantenimiento por desajuste en los rodamientos.	Medianamente critico	
	Banda transportadora	Motorreductor	Equipo en mediadas condiciones, requiere lubricación constantemente debido al desgaste de las chumaceras, también presenta agrietamientos en lona.	Medianamente critico	

Apéndice M

Estados de los equipos de la empresa.

				
MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA NIT 901006730-4 ESTADO DE LOS EQUIPOS				
Versión 2				
Página 1-5				
PROCESO	EQUIPO	SUB EQUIPO	DESCRIPCIÓN DEL ESTADO	CRITICIDAD
Proceso de pulverización de carbonato	Molino pendular	Motor eléctrico 1	Motor principal del molino, opera en buenas condiciones, pero necesita enfriamiento auxiliar debido a las condiciones de trabajo.	Medianamente critico
		Motor eléctrico 2	Motor del ventilador, equipo que trabaja en buenas condiciones, no presenta fallas	Medianamente critico
		Motor eléctrico 3	Motor del wisser, equipo que trabaja en buenas condiciones, pero requiere inspecciones constantes debido al trabajo.	Medianamente critico
		Motorreductor	Equipo que necesita enfriamiento auxiliar debido a que no cuenta con su propio sistema de ventilación.	Medianamente critico

Apéndice N

Estado de los equipos de la empresa.

				
MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA NIT 901006730-4 ESTADO DE LOS EQUIPOS				
Versión 2				
Página 1-6				
PROCESO	EQUIPO	SUB EQUIPO	DESCRIPCIÓN DEL ESTADO	CRITICIDAD
Proceso de empacado de carbonato	Empacadora de 2 m3	n/a	Equipo manual que funciona en buenas condiciones.	No critico
	Bascula digital de 200 kg	n/a	Equipo que trabaja en buenas condiciones, requiere calibración periódicamente para efectos de calidad.	No critico
	Cosedora eléctrica	n/a	Equipo que trabaja en medianas condiciones, requiere lubricación constantemente.	Medianamente critico

Apéndice O

Codificación de quipos de la empresa.

		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA		VERSION	2
				PAGINA	1-2
				NIT 901006730-4	
				CODIFICACION DE EQUIPOS DE LA EMPRESA	
XX Razón social		XX Proceso	XX Equipo	XX Consecutivo	
12	Molino Raymond	MM-PP-MR-02	Motor eléctrico principal	MM-PP-MP-02	
			Motor eléctrico ventilador	MM-PP-MV-02	
			Motor eléctrico wisser	MM-PP-MW-02	
			Motor reductor silos	MM-PP-MR-02	
			Péndulo 7	MM-PP-PM-07	
			Péndulo 8	MM-PP-PM-08	
			Péndulo 9	MM-PP-PM-09	
			Péndulo 10	MM-PP-PM-10	
			Péndulo 11	MM-PP-PM-11	
			Péndulo 12	MM-PP-PM-12	

Nota. Continuación del listado de la codificación de los equipos y sub equipos con los que cuenta actualmente la empresa

Apéndice P

Codificación de equipos de la empresa.

		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA		VERSION	2
				PAGINA	1-2
				NIT 901006730-4	
				CODIFICACION DE EQUIPOS DE LA EMPRESA	
XX Razón social		XX Proceso	XX Equipo	XX Consecutivo	
13	Bascula digital de 3 ton	MM-PE-BD-01	N/a	N/a	
14	Bascula digital de 3 ton	MM-PE-BD-02	N/a	N/a	
15	Bascula digital de 3 ton	MM-PE-BD-03	N/a	N/a	
16	Sinfín transportador	MM-PE-ST-01	Motor reductor	MM-PE-MR-01	
17	Sinfín transportador	MM-PE-ST-02	Motor reductor	MM-PE-MR-02	
18	Sinfín transportador	MM-PE-ST-03	Motor reductor	MM-PE-MR-03	
19	Empacadora	MM-PE-EM-01	Motor reductor	MM-PE-MR-04	
			Motor eléctrico	MM-PE-ME-01	
20	Montacargas	MM-PA-MC-01	N/a	N/a	
21	Montacargas	MM-PA-MC-02	N/a	N/a	
22	Montacargas	MM-PA-MC-03	N/a	N/a	
23	Equipo de soldadura	MM-PA-ES-01	N/a	N/a	
24	Equipo de soldadura	MM-PA-ES-02	N/a	N/a	
25	Prensa hidráulica	MM-PA-PH-01	N/a	N/a	
26	Compresor	MM-PA-CP-01	N/a	N/a	
27	Pulidora	MM-PA-PU-01	N/a	N/a	

Apéndice Q

Ficha técnica molino Raymond

	MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA		VERSION	2
			PAGINA	1-1
			NIT 901006730-4	
			FICHA TÉCNICA	Nº 015
Nombre del equipo:		Molino raymond		
Ubicación del equipo:		Proceso de pulverización		
Codigo de equipo:		MM-PP-MR-02		
Descripción del equipo				
<p>Función: Equipo utilizado para pulverizar la materia prima, es un molino raymond YGM 160 de 6 pendulos con la capacidad de separar el material desde malla 100 hasta 400, tiene una capacidad de producción aproximada de 8 ton/hora</p>				
Componentes				
Anillo	Masas molidoras	Wisser		
Diametro interno	Diametro interno superior	Numero de aletas	Rodamiento superir de la caja de transmisión	
61 - 7/8"	9"	90	30315	
Diametro externo	Diametro interno inferior	Cantidad de tornillos	Rodamiento inferior de la caja de transmisión	
65 - 3/4"	9-7/8"	180 und 7/16 x 3"	30312	
Alto	Diametro exterior	Rodamiento interno del eje de transmisión	Rodamiento externo del eje de transmisión	
9 - 3/4"	17-3/4"	6310 2RS1/C3	1311K	
Sub equipo				
Nombre del equipo	Motor electrico principal	Codigo del equipo	MM-PP-MP-02	
Tensión (V)	440	Potencia nominal (HP)	160	
Amperios (A)	200	Revoluciones nominales	1100	
Sub equipo				
Nombre del equipo	Motor electrico ventilador	Codigo del equipo	MM-PP-MV-02	
Tensión (V)	440	Potencia nominal (HP)	120	
Amperios (A)	120	Revoluciones nominales	1400	
Sub equipo				
Nombre del equipo	Motor electrico wisser	Codigo del equipo	MM-PP-MW-02	
Tensión (V)	440	Potencia nominal (HP)	25	
Amperios (A)	30	Revoluciones nominales	1760	
Sub equipo				
Nombre del equipo	Motor reductor silos	Codigo del equipo	MM-PP-MR-02	
Tensión (V)	220/440	Potencia nominal (HP)	5	
Amperios (A)	19.33 / 11.16	Revoluciones nominales	120/ 1440	
Observaciones:				

Nota. Ficha técnica con la información obtenida para el molino Raymond

Apéndice R

Ficha técnica Trituradora de mandíbulas.

	MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA		VERSION	2
			PAGINA	1-1
			NIT 901006730-4	
			FICHA TÉCNICA	N° 0016
Nombre del equipo:	Trituradora de mandíbulas			
Ubicación del equipo:	Proceso primario			
Código de equipo:	MM-PF-TM-02			
Descripción del equipo				
Función: Equipo utilizado en el proceso primario para triturar la materia prima. Esto para que pueda ser almacenada en la tolva de alimentación del molino raymond para su pulverización				
Características principales				
Dimensiones de apertura de alimentación	Largo		60	
	Ancho		30	
Componentes				
Polea motriz	Polea conducida	Tipo de polea	Correas	
Diametro extremo 7"	Diametro extremo 30"	C	C-145	
Diametro interno 1-7/8 "	Diametro interno 4-1/8"	3 canales		
Sub equipos				
Nombre del equipo	Motor electrico	Código del equipo	MM-PF-ME-02	
Tensión (V)	230/460	Potencia nominal (HP)	34.5	
Amperios (A)	83 / 41.5	Revoluciones nominales	1760	
Observaciones:				

Nota. Ficha técnica con la información obtenida para la trituradora de mandíbulas.

Apéndice S

Ficha técnica tornillo sinfín.

	MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA		VERSION	2
			PAGINA	1-1
			NIT 901006730-4	
			FICHA TÉCNICA	N° 012
Nombre del equipo:	Sinfín transportador			
Ubicación del equipo:	Proceso de empaçado			
Código de equipo:	MM-PE-MR-01			
Descripción del equipo				
Función: Equipo utilizado para transportar el material previamente mezclado para luego ser empaçado en bolsones de 1000 kg o 1500 kg				
Características principales				
Medidas del sinfín	Largo		5.30 m	
	Diametro		10 in	
	Capacidad		5 ton/hora	
Datos técnicos específicos				
Sistema de transmisión	Piñon motriz	Piñon conducido	Relación de velocidad	
	N/a	N/a	8.96	
Sub equipos				
Nombre del equipo	Motor reductor	Código del equipo	MM-PE-MR-01	
Tensión (V)	220 / 440	Potencia nominal (HP)	4	
Amperios (A)	11.5 / 5.7	Revoluciones nominales	192 / 1720	
Observaciones:				

Nota. Ficha técnica con la información obtenida para el sin fin transportador.

Apéndice T

Ficha técnica tornillo sinfín.

	MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA	VERSION	2
		PAGINA	1-1
		NIT 901006730-4	
		FICHA TÉCNICA	N° 013
Nombre del equipo:	Sinfín transportador		
Ubicación del equipo:	Proceso de empaclado		
Código de equipo:	MM-PE-MR-02		
Descripción del equipo			
Función: Equipo utilizado para transportar el material a la tolva de mezclado y así poder tener el material con la calidad requerida.			
Características principales			
Medidas del sinfín	Largo		3
	Diametro		9 in
	Capacidad		4 ton/hora
Datos técnicos específicos			
Sistema de transmisión	Piñon motriz	Piñon conducido	Relación de velocidad
	50	20	2.5
Sub equipos			
Nombre del equipo	Motor reductor	Código del equipo	MM-PE-MR-02
Tensión (V)	220 / 440	Potencia nominal (HP)	6
Amperios (A)	16 // 6	Revoluciones nominales	125 / 1700
Observaciones:			

Nota. Ficha técnica con la información obtenida para el sin fin transportador.

Apéndice U

Ficha técnica tornillo sinfín.

	MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA	VERSION		2	
		PAGINA		1-1	
		NIT 901006730-4			
		FICHA TÉCNICA		N° 014	
Nombre del equipo:	Sinfín transportador				
Ubicación del equipo:	Proceso de empaclado				
Código de equipo:	MM-PE-MR-03				
Descripción del equipo					
Función: Equipo utilizado para transportar el material a la tolva de mezclado y así poder tener el material con la calidad requerida.					
Características principales					
Medidas del sinfín	Largo		3		
	Diametro		9 in		
	Capacidad		4.3 ton/hora		
Datos técnicos específicos					
Sistema de transmisión	Piñon motriz	Piñon conducido	Relación de velocidad		
	30	20	1.5		
Sub equipos					
Nombre del equipo	Motor reductor	Código del equipo	MM-PE-MR-02		
Tensión (V)	220 / 440	Potencia nominal (HP)	7.5		
Amperios (A)	19 / 9.5	Revoluciones nominales	135 / 1745		
Observaciones:					

Nota. Ficha técnica con la información obtenida para el sin fin transportador.

Apéndice V

Ficha técnica empacadora.

	MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA	VERSION	2
		PAGINA	1-1
		NIT 901006730-4	
		FICHA TÉCNICA	N° 0010
Nombre del equipo:	Empacadora	 	
Ubicación del equipo:	Proceso de mezclado		
Código de equipo:	MM-PE-EM-01		
Descripción del equipo			
Función: Equipo utilizado para empacar el material en bolsas de papel o sacos, en presentaciones de 35 kg y 45 kg, listo para ser despachado bajo las normas de calidad de la empresa.			
Características principales			
Dimensiones	Alto	2.60 m	
	Ancho	1.20 m	
Datos técnicos específicos			
Tolva	Largo	Ancho	Volumen
	1.40 m	1.45 m	1m ³
Sub equipos			
Nombre del equipo	Motor reductor	Código del equipo	MM-PE-MR-04
Tensión (V)	220 / 440	Potencia nominal (HP)	2
Amperios (A)	6.2 / 3.5	Revoluciones nominales	120 / 1700
Sub equipos			
Nombre del equipo	Motor eléctrico	Código del equipo	MM-PE-ME-01
Tensión (V)	230 / 460	Potencia nominal (HP)	7.5
Amperios (A)	17.8 / 8.80	Revoluciones nominales	1750
Observaciones:			

Nota. Ficha técnica con la información obtenida para la empacadora.

Apéndice W

Lista de chequeo para molino Raymond.

DESCRIPCIÓN	ESTADO				OBSERVACIONES
	R	C	N/A	OK	
Sistema estructural					
Estructura				X	
Tomillería de la base				X	
Tomillería del techo				X	
Ductos	X				
Bases				X	
Alimentador				X	
Sistema mecánico principal					
Nivel de aceite de la transmisión				X	
Correas				X	
Polea conductora				X	
Polea conducida				X	
Molino					
Nivel de aceite de los pendulos				X	
Barredoras		X			
Planchas de ventilación				X	
Anillo				X	
Masas				X	
Puerta de inspección				X	
Wisser					
Nivel de aceite de la transmisión				X	
Correas				X	
Polea conducida				X	
Polea conductora				X	
Estado de la transmisión				X	
Aletas				X	
Chumacera				X	
Ventilador					
Nivel de aceite de la transmisión				X	
Correas				X	
Polea conducida				X	
Polea conductora				X	
Condiciones: R: reparación C: cambio N/A: no aplica Ok: optimo estado					
Elaboró			Realizó		
Nombre: <i>Sección M Ramiro</i>			Nombre: <i>Gabriel Alvaroz</i>		
NIT/CC: <i>1091677632</i>			NIT/CC:		
Firma: <i>Salvador M. Ramirez</i>			Firma: <i>GA</i>		
Cargo: <i>Ing Mecánica</i>			Cargo: <i>Supervisor</i>		
Fecha: <i>01-09-2022</i>			Fecha: <i>01-09-2022</i>		

Nota. Lista de chequeo diligenciada para el molino Raymond.

Apéndice X

Lista de chequeo para trituradora.

		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA		VERSION	2
				PAGINA	1-1
				NIT 901006730-4	
				LISTA DE CHEQUEO	Nº 02
Ubicación: Proceso Primario			Codigo del equipo: MM-PF-TM-02		
Equipo: Trituradora			Nombre de operador: Hector Angulo		
Fecha: 01-09-2022					
DESCRIPCIÓN	ESTADO				OBSERVACIONES
	R	C	N/A	OK	
Sistema estructural					
Estructura				X	
Bases				X	
Sistema mecánico					
Volanta				X	
Redorte de tensión				X	
Chumaceras				X	
Mandíbula fija				X	
Mandíbula móvil				X	
Correas				X	
Polea conductora				X	
Polea conducida				X	
Placa				X	
Abrazaderas de la volanta				X	
Abrazaderas de la polea				X	
Eje				X	
Sistema electrico					
Motor electrico				X	Requiere limpieza.
Cableado				X	
Contacto térmico				X	
Relay de protección				X	
Corta circuito				X	
Condiciones: R: reparación C: cambio N/A: no aplica Ok: optimo estado					
Elaboró			Realizó		
Nombre: Sediol M. Ramirez			Nombre: Hector Angulo		
NIT/CC: 1091637632.			NIT/CC: 88143802		
Firma: Sediol M. Ramirez			Firma: HECTOR ANGULO		
Cargo: Ing. mecánico			Cargo: Operario		
Fecha: 01-09-2022.			Fecha: 01-09-2022		

Nota. Lista de chequeo diligenciada para la trituradora de mandíbulas.

Apéndice Y

Lista de chequeo banda transportadora.

3M MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA		VERSION	2
				PAGINA	1-1
				NIT 901006730-4	
				LISTA DE CHEQUEO	Nº 03.
Ubicación: Proceso Primario			Codigo del equipo: MM-PF-BT-03		
Equipo: Banda transportadora			Nombre de operador: Tony Galán		
Fecha: 01-09-2022					
DESCRIPCIÓN	ESTADO				OBSERVACIONES
Sistema estructural	R	C	N/A	OK	
Estructura				X	
Rodillos	X				
Chumaceras	X				
Bases				X	
Sistema mecánico					
Rodamientos de rodillos				X	
Rodamientos de rodillo principal				X	
Rodamientos de rodillo secundario				X	
Rodamientos de chumacera				X	
Cadena				X	
Piñon motriz				X	
Piñon conductor				X	
Sistema electrico					
Motor electrico				X	
Cableado				X	
Contacto térmico				X	
Relay de protección				X	
Corta circuito				X	
Condiciones: R: reparación C: cambio N/A: no aplica Ok: optimo estado					
Elaboró			Realizó		
Nombre: Salvador M. Ramirez			Nombre: Tony Galán		
NIT/CC: 1091679032.			NIT/CC: 1097830927		
Firma: <i>Salvador M. Ramirez</i>			Firma: <i>Tony Galán</i>		
Cargo: Ing. Mecánico			Cargo: Operario		
Fecha: 01-09-2022			Fecha: 01-09-2022		

Nota. Lista de chequeo diligenciada para la banda transportadora.

Apéndice Z

Lista de chequeo cargador.

	MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA				VERSION	2
					PAGINA	1-1
					NIT 901006730-4	
				LISTA DE CHEQUEO	Nº 04.	
Ubicación: Proceso Primario				Codigo del equipo: MM-PF-CA-01		
Equipo: Cargador				Nombre de operador: Carlos Eguib.		
Fecha: 01-09-2022						
DESCRIPCIÓN	ESTADO				OBSERVACIONES	
	R	C	N/A	OK		
Sistema mecánico						
Nivel de aceite del motor				X		
Nivel de liquido de frenos			X			
Nivel de refrigerante			X	X		
Presión de aire de las llantas				X		
Estado de las llantas		X				
Estado de la cabina			X			
Nivel de combustible				X		
Nivel de valvulina de la transmisión				X		
Estado de la pala	X					
Filtro del aire				X		
Sistema hidráulico						
Nivel del sistema hidráulico				X		
Estado del gato principal	X					
Estado de gatos secundarios	X					
Estado de gato de dirección	X					
Sistema eléctrico						
Luces	X					
Pito			X			
Fusiblera				X		
Batería				X		
Tablero				X		
Cableado	X					
Condiciones: R: reparación C: cambio N/A: no aplica Ok: optimo estado						
Elaboró			Realizó			
Nombre: Salvador M. Pimentel			Nombre: Carlos Eguib.			
NIT/CC: 1091677632			NIT/CC: 801273090			
Firma: <i>Salvador M. Pimentel</i>			Firma: <i>Carlos Eguib.</i>			
Cargo: Ing. Mecánico			Cargo: Operador			
Fecha: 01-09-2022			Fecha: 01-09-2022			

Nota. Lista de chequeo diligenciada para el cargador.

Apéndice AA

Lista de chequeo empacadora.

	MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA				VERSION	2
					PAGINA	1-1
					NIT 901006730-4	
					LISTA DE CHEQUEO	Nº 05
Ubicación: Proceso Empacado.			Codigo del equipo: MM-PE-EP-01.			
Equipo: Empacadora			Nombre de operador: Carlos Amaya.			
Fecha: 01-09-2022.						
DESCRIPCIÓN	ESTADO				OBSERVACIONES	
	R	C	N/A	OK		
Sistema estructural						
Estructura				X		
Tolva				X		
Bases				X		
Sistema mecánico						
Polea conducida				X		
Polea conductora				X		
Correas				X		
Piñon conductor				X		
Piñon conducido				X		
Cadena				X		
Chumacera frontal		X				
Chumacera trasera		X				
Nivel de lubricación reductor				X		
Sistema electrico						
Motore electricos				X		
Cableado				X		
Contactores térmicos				X		
Relays de protección				X		
Pulsadores				X		
Condiciones: R: reparación C: cambio N/A: no aplica Ok: optimo estado						
Elaboró			Realizó			
Nombre: Gabriel M Ramirez			Nombre: Carlos Amaya.			
NIT/CC: 1091077032			NIT/CC: 758073256			
Firma: Gabriel M Ramirez			Firma: Carlos Amaya S.			
Cargo: Ing mecánico.			Cargo: Operador.			
Fecha: 01-09-2022			Fecha: 01-09-2022.			

Nota. Lista de chequeo diligenciada para la empacadora.