 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada Mineducación	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	Código F-AC-DBL-007	Fecha 10-04-2012	Revisión A
Dependencia DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	Aprobado SUBDIRECTOR ACADEMICO		Pág. i(128)	

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	LINDA CATALINA NAVARRO BARRERA
FACULTAD	FACULTAD DE INGENIERÍAS
PLAN DE ESTUDIOS	INGENIERÍA MECÁNICA
DIRECTOR	EDGAR DE LA ROSA LOPEZ
TÍTULO DE LA TESIS	IMPLEMENTACION DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PARA LOS EQUIPOS DE LA EMPRESA MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA, UBICADO EN CIENAGA, MAGDALENA

RESUMEN

(70 palabras aproximadamente)

EN EL PRESENTE TRABAJO SE PRESENTA LA PROGRAMACIÓN Y LA EJECUCIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO O CORRECTIVO DE LOS ACTIVOS DE LA PLANTA, POR MEDIO DE ÓRDENES DE TRABAJO, HOJAS DE VIDA, ENTRE OTROS PARA PODER MEJORAR EL PROCESO DE REPARACIÓN, Y REDUCIR AL MÁXIMO LAS POSIBLES FALLAS, DE TAL MANERA LOGRAR UN MANTENIMIENTO ORGANIZADO, QUE GARANTICE LA DISPONIBILIDAD DE LOS EQUIPOS DE LA EMPRESA CON EL FIN DE LLEVAR UN CONTROL.

CARACTERÍSTICAS

PÁGINAS: 128	PLANOS:	ILUSTRACIONES: 29	CD-ROM: 1
--------------	---------	-------------------	-----------



Vía Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña, Colombia - Código postal: 546552
 Línea gratuita nacional: 01 8000 121 022 - PBX: (+57) (7) 569 00 88 - Fax: Ext. 104
 info@ufpso.edu.co - www.ufpso.edu.co

**IMPLEMENTACION DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PARA LOS
EQUIPOS DE LA EMPRESA MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA,
UBICADO EN CIENAGA, MAGDALENA.**

Autor

LINDA CATALINA NAVARRO BARRERA

Código: 181351

**Trabajo presentado como requisito para obtener el título de Ingeniero Mecánico bajo la
modalidad de pasantías**

Director:

Esp. Ingeniero Mecánico

EDGAR DE LA ROSA LOPEZ

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

INGENIERÍA MECÁNICA

Ocaña, Colombia

Agosto, 2019

Índice

	Pág.
Capitulo 1. Implementación de un plan de mantenimiento para los equipos de la empresa minerales micronizados del magdalena, ubicado en Ciénaga, Magdalena.	1
1.1 Descripción de la Empresa	1
1.1.1 Misión de la Empresa	2
1.1.2 Visión de la Empresa	2
1.1.3 Políticas de Calidad	2
1.1.4 Estructura Jerárquica de la Empresa.....	3
1.1.5 Descripción del Área al que fue Asignado	3
1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada (Matriz DOFA)	4
1.2.1 Planteamiento del Problema	5
1.3 Objetivos de la pasantía.....	6
1.3.1 Objetivo General.....	6
1.3.2 Objetivos Específicos	6
1.4 Descripción de las Actividades a desarrollar en la misma	6
Capitulo 2. Enfoque referencial	8
2.1 Marco histórico.....	8
2.2 Marco conceptual	9
2.2.1 Mantenimiento.....	9
2.2.2 Especificaciones técnicas.....	10
2.2.3 Orden de Trabajo	10
2.2.4 Plan de mantenimiento	10
2.2.5 Defecto.....	10
2.2.6 Desgaste	10
2.2.7 Ficha técnica	10

2.3 Enfoque Teórico	11
2.3.1 Mantenimiento.....	11
2.3.2 Funciones Del Mantenimiento.....	11
2.3.3 Gestión del mantenimiento.....	13
2.3.4 Formas de gestión de Mantenimiento.....	13
2.3.5 Mantenimiento Correctivo.....	14
2.3.6 Mantenimiento Preventivo.....	14
2.3.7 Sistema de Información.....	14
2.3.8 Elementos de un sistema de información.....	14
2.3.9 Clasificación De Las Fallas	15
2.3.10 Programas de mantenimiento	16
2.4 Enfoque legal.....	16
Capitulo 3. Informe de cumplimiento de trabajo	18
3.1 Recopilar información de los equipos y herramientas con los que se cuenta actualmente en la empresa, con la finalidad de determinar sus características y capacidades.....	18
3.1.1 Realizar inventario de los equipos y herramientas de la empresa.....	18
3.1.2 Estudiar el funcionamiento de cada uno de los equipos de la empresa.....	25
3.1.3 Determinar el estado actual y condición de cada equipo del proceso de producción.....	33
3.1.4 Enlistar las fallas presentes en los equipos.....	45
3.2 Diseñar el plan de mantenimiento de los equipos de la empresa mediante parámetros que se ajusten a la necesidad de esta, para establecer operaciones de mantenimiento necesarias.....	54
3.2.1 Codificar los equipos y herramientas de la empresa.....	55
3.2.2 Caracterizar cada equipo de la empresa, para desarrollar las fichas técnicas de cada uno de los equipos.....	57

3.2.3 Establecer tareas de mantenimiento de cada equipo de acuerdo a las fallas presentadas recurrentemente.	59
3.2.4 Diseñar los formatos de mantenimiento (lista de cheque, hojas de vida, órdenes de trabajo) para los equipos de la empresa.....	61
3.3 Implementar el plan mantenimiento con la finalidad de optimizar los recursos económicos.....	64
3.3.1 Determinar el tipo de mantenimiento que se realizara a cada equipo para planificar las actividades de mantenimiento bajo criterios de análisis de modo de falla.	64
3.3.2 Diseñar los formatos de solicitud de servicio.	66
3.3.3 Realizar cronograma de actividades de mantenimiento programado.	67
3.3.4 Diligenciar los formatos de mantenimiento para cada equipo.....	75
3.3.5 Actualizar las hojas de vida y el historial de mantenimiento de cada equipo que permita registrar la información relevante y llevar un control de esto.....	77
Capitulo 4. Diagnóstico final.....	80
Capitulo 5. Conclusiones.....	81
Capitulo 6. Recomendaciones.....	82
Capitulo 7. Bibliografía.....	83
Apéndice.....	84

Lista de figuras

	Pág.
Figura. 1. Estructura Jerárquica de la empresa Minerales Micronizados del Magdalena.....	3
Figura. 2. Inventario de Herramientas del taller de la empresa Minerales Micronizados del Magdalena.....	19
Figura. 3. Continuación de inventario de herramientas del taller de minerales micronizados del magdalena	20
Figura. 4. Inventario de los equipos en funcionamiento.....	21
Figura. 5. Inventario de los equipos de la empresa.....	21
Figura. 6. Continuación de inventario de equipos en funcionamiento.	22
Figura. 7. Continuación de inventario de equipos en funcionamiento.	23
Figura. 8 Continuación de inventario de equipos en funcionamiento.	24
Figura. 9. Flujograma proceso de producción	25
Figura. 10. Flujograma del proceso primario.....	26
Figura. 11 banda transportadora	27
Figura. 12 Componentes de la zaranda clasificadora.....	28
Figura. 13. Trituradora de mandíbulas.....	29
Figura. 14. Flujograma proceso de pulverización.....	30
Figura. 15. Molino Raymond YGM	31
Figura. 16. Flujograma proceso de empacado	31
Figura. 17. Parte de un sinfín transportador.....	32
Figura. 19. Matriz de criticidad.....	35
Figura. 20. Criticidad tabulada.....	36
Figura. 21. Análisis de criticidad de los equipos.	37
Figura. 22. Documentos relevantes para la planificación del mantenimiento.	54
Figura. 23. Guía de codificación de los equipos.....	56
Figura. 24. Formato de ficha técnica para los equipos	58
Figura. 25. Actividades programadas de mantenimiento para el molino Raymond YGM 160....	60
Figura. 26. Formato de check-list para la trituradora de mandíbula.	61
Figura. 27. Formato Hoja de Vida de los equipos	62
Figura. 28. Formato de orden trabajo.....	63

Figura. 29. Formato solicitud de servicio	66
Figura. 30. Frecuencia de las actividades de mantenimiento.....	67
Figura. 31. cronograma de actividades para los equipos del proceso primario	69
Figura. 32. cronograma de actividades para los equipos del proceso de pulverización	72
Figura. 33. Cronograma de actividades de mantenimiento para los equipos del proceso de empacado	73
Figura. 34. Cronograma de actividades de mantenimiento para los equipos auxiliares	75
Figura. 35. formato de check-list realizado al molino Raymond.....	76
Figura. 36. Orden de trabajo para actividad de mantenimiento del molino Raymond	76
Figura. 37. Solicitud de trabajo para el molino Raymond	77
Figura. 38. Hoja de vida del Molino Raymond	78
Figura. 39. Hoja de vida de la Zaranda.....	78
Figura. 40. Hoja de vida de la empacadora.....	79
Figura. 41. Hoja de vida del sin fin transportador	79

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Diagnóstico Inicial de la dependencia de Producción y Mantenimiento de la Empresa Minerales Micronizados del Magdalena, Ciénega Santa Marta, a través de la Matriz Dofa.....	4
Tabla 2. Descripción de las Actividades a Desarrollar por cada Objetivo Específico	6
Tabla 3. Tipos de mantenimiento.....	13
Tabla 4. Ponderación de criterios para análisis de criticidad.....	35
Tabla 5. Evaluación de estado operacional de los equipos.....	38
Tabla 6. Continuación de evaluación de estado de los equipos.....	39
Tabla 7. Continuación de evaluación de estado de los equipos.....	40
Tabla 8. Continuación de evaluación de estado de los equipos.....	41
Tabla 9. Continuación de la evaluación de estado de los equipos.....	42
Tabla 10. Continuación de la evaluación de estado de los equipos.....	43
Tabla 11. Continuación evaluación del estado de los equipos.....	44
Tabla 12. Continuación evaluación del estado de los equipos.....	45
Tabla 13. Fallas de los equipos.....	50
Tabla 14. Continuación de la falla de los equipos.....	51
Tabla 15. Continuación de las fallas de los equipos.....	52
Tabla 16. Continuación de fallas de los equipos.....	53
Tabla 17. Código asignado para la planta de producción.....	56
Tabla 18. Código asignado para los procesos de la empresa.....	56
Tabla 19. Código asignado para equipos y máquinas de la empresa.....	57
Tabla 20. Formato de codificación del equipo.....	57
Tabla 21. Personal de mantenimiento.....	60
Tabla 22. Clasificación de las actividades programadas de acuerdo a su nivel de mantenimiento.	65

Lista de apéndice

	Pág.
Apéndice 1. Codificación De Los Equipos De La Empresa Minerales Micronizados Del Magdalena.....	85
Apéndice 2. Ficha técnica de los equipos	87
Apéndice 3. Actividades Programadas Para Los Equipos De La Empresa	92
Apéndice 4. Check-list de los equipos.....	105
Apéndice 5. Diligenciamiento de los formatos de realización de mantenimiento de los equipos	111

Resumen

El desarrollo de este trabajo realizado tiene como propósito principal implementar un plan de mantenimiento para los equipos de la empresa MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA con el fin de minimizar las fallas que se presentan en los equipos y mejorar las actividades de reparación de estos, basándose en la recolección de información de los equipos para analizarlos y luego ejecutar el plan de mantenimiento que se adecue a las necesidades de la empresa.

Este trabajo se ejecuta bajo parámetros de diagnóstico de las fallas, recopilación de información y definición del plan de mantenimiento, en busca de lograr una organización en las actividades de mantenimiento por medio de órdenes de trabajo, hojas de vida, entre otros para poder mejorar el proceso de reparación y disponibilidad de los equipos.

Introducción

Durante el desarrollo de las pasantías dentro de la empresa minerales micronizados del magdalena, se logró evidenciar muchas desventajas en los trabajos de mantenimiento realizados a los equipos de la empresa, constatando que dentro de las instalaciones no se realizaba una organización y control de cada una de las actividades de mantenimiento, ya que son se realizan acciones correctivas cuando el equipo sufre una parada inesperada por alguna falla, de acuerdo a esta falla dentro de la organización del mantenimiento se define la realización y ejecución de este trabajo.

Se realizó una inspección inicial de los procesos de la empresa, en donde se verifico el funcionamiento de los equipos, por lo tanto, se estableció como propósito principal implementar un plan de mantenimiento para los equipos de la empresa MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA, para mejorar su eficiencia en el desarrollo de las actividades de mantenimiento programadas, con el fin de llevar un control y registro de las operaciones realizadas a cada activo.

En el presente trabajo se presenta la programación y la ejecución del mantenimiento preventivo o correctivo de los activos de la planta, por medio de órdenes de trabajo, hojas de vida, entre otros para poder mejorar el proceso de reparación, y reducir al máximo las posibles fallas, de tal manera lograr un mantenimiento organizado, que garantice la disponibilidad de los equipos de la empresa.

Capítulo 1. Implementación de un plan de mantenimiento para los equipos de la empresa minerales micronizados del magdalena, ubicado 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, buscando hacer un aporte positivo en la región, contribuyendo con su progreso, crecimiento y desarrollo, mediante su actividad económica principal la cual 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.

¿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.

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 17 empleados y eventualmente se contratan por obra o labor hasta 25 para atender necesidades de sobreproducción. (Minerales Micronizados del Magdalena)

1.1.1 Misión de la Empresa. 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. (Minerales Micronizados del Magdalena)

1.1.2 Visión de la Empresa. 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. (Minerales Micronizados del Magdalena)

1.1.3 Políticas de Calidad. Para la empresa minerales micronizados del magdalena tiene el compromiso de entregar productos y servicios de óptima calidad, asegurando que este cumpla con el ofrecimiento realizado, de tal forma que satisfaga los requerimientos del cliente.

El resultado esperado se logrará siguiendo las medidas de control que estén orientadas:

- asegurar la satisfacción de los Clientes
- proporcionar al personal el nivel de formación necesario para el desarrollo de sus actividades
- Implantar las condiciones de trabajo que proporcionen satisfacción y seguridad a los trabajadores.

- Entregar productos que satisfagan las necesidades de los clientes a los que estamos dirigidos y cumplan con los requisitos de calidad ofrecidos.

1.1.4 Estructura Jerárquica de la Empresa

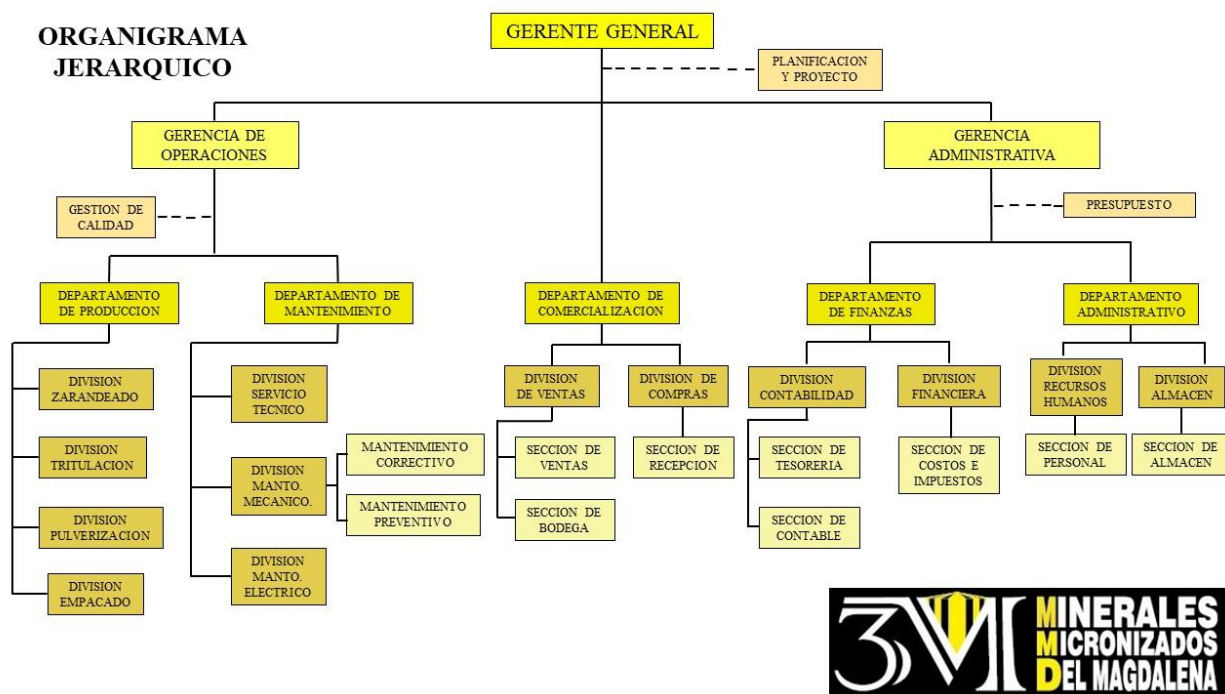


Figura. 1. Estructura Jerárquica de la empresa Minerales Micronizados del Magdalena

Fuente: Minerales Micronizados del Magdalena

1.1.5 Descripción del Área al que fue Asignado. La pasantía se realizará en la empresa

MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA, en Ciénega SANTA MARTA, que se encarga de la producción de pulverización de la piedra de barita, sin embargo esta empresa se encuentra en su etapa de crecimiento ya que es nueva en el mercado laboral y se está trabajando para lograr incursionar positivamente en este, por lo tanto el ingreso del pasante a la empresa se lleva con el fin de desempeñar el cargo de realizar el seguimiento de las actividades de los operarios, manejo y control de producción, órdenes de trabajo, y planificar el mantenimiento debido a los equipos que posee la empresa, ya que esta se encuentra en desarrollo y crecimiento y no cuenta con su debido manejo organizado de dicho mantenimientos, Mediante la pasantía la

empresa tiene como objetivo fundamental desarrollar como primer paso un Programa de Gestión de mantenimiento que se pueda ir mejorando cada año ya que el departamento de mantenimiento no tiene un PGM a la fecha, además de llevar un control de inventarios de repuestos para su respectivo ingreso a las hojas de vida, cronogramas de mantenimiento (preventivos/correctivos), con el fin de lograr tener una mejor organización dentro de la empresa.

1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada (Matriz DOFA)

Tabla 1. Diagnóstico Inicial de la dependencia de Producción y Mantenimiento de la Empresa Minerales Micronizados del Magdalena, Ciénega Santa Marta, a través de la Matriz Dofa.

EMPRESA	FORTALEZAS	DEBILIDADES
MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA	El personal con el que cuenta la empresa, tiene la disposición de realizar las labores que se les asignan.	Toma de decisiones sin una planificación previa.
	El personal de la empresa genera soluciones eficientes a los problemas o imprevisto de la empresa.	Deterioro constante en algunas partes mecánicas de los equipos.
	Existe un buen ambiente laboral dentro y fuera de la empresa	No se tiene planes de mantenimiento (preventivos/correctivos) de los equipos de la planta.
		No se cuenta con una organización sobre la información de los equipos.
OPORTUNIDADES	FO	DO
Se cuenta con la oportunidad y confianza de generar e implementar un programa de gestión de mantenimiento para los equipos de la empresa acorde a los requerimientos de esta, para lograr tener una mayor ventaja con respecto a las demás empresas del sector.	Diseño y desarrollo de una planeación, organización y control de mantenimiento para los equipos de la empresa, ya que se quiere obtener una mejora dentro del proceso de producción, para obtener un mejor control de todas las actividades a realizar en estas las áreas de la empresa.	Se establecerán los lineamientos para implementar la gestión de mantenimiento de los equipos de la empresa para lograr dar una solución eficiente a cualquier imprevisto en la planta.
AMENAZAS	FA	DA

Pérdidas y deterioro de piezas mecánicas (por el trabajo que se realiza).	Implementar un programa de gestión de mantenimiento con el fin de obtener un mejor control sobre la información de los procesos de producción y del mantenimiento de cada uno de los equipos para un mejor funcionamiento.	Determinar y establecer tareas concretas y certeras para lograr obtener una estrategia eficiente de rutinas ajustadas o cercanas a las fallas.
Aumento en los gastos por reparaciones a los equipos.		
Se presenta parada en los equipos, las cuales afectan el proceso de producción de la planta		Buscar la forma de mejorar la producción y prevenir cualquier tipo de anomalías en la maquinaria producción de la planta

Fuente: Autor Del Proyecto

1.2.1 Planteamiento del Problema. Minerales Micronizados del Magdalena, es una empresa que se dedica a la trituración de piedra mineral Barita, obteniendo de ella material pulverizado para su comercialización, los principales servicios están dirigidos a empresas encargadas de perforar pozos petroleros.

Actualmente la empresa Minerales Micronizados del Magdalena no cuenta con un programa de Mantenimiento, por lo tanto, no se cuenta con el personal capacitado para llevar el control de esta área, ocasionando un mal manejo del tiempo de reparación y aumento de costos de estas, además, la empresa se encuentra desactualizada tecnológicamente ya que no dispone de un control informático de los mantenimiento realizados y no se tiene manejo de la información de los equipos, razón por la cual toda la información de mantenimiento pertinente a las hojas de vida, historial de órdenes de trabajo, inventarios de repuestos entre otros, no son actualizadas.

Además, la empresa solo realiza acciones correctivas en sus equipos cuando este afecta la producción, ocasionando paradas inesperadas y sobre costos en las acciones realizadas, cabe resalta que la empresa no cuenta con una herramienta o un plan de acción que permita llevar el control de lo que se realiza a cada equipo para su disponibilidad.

1.3 Objetivos de la pasantía

1.3.1 Objetivo General

Implementar un plan de mantenimiento para los equipos de la empresa minerales micronizados de la magdalena, ubicado en Ciénega Santa Marta.

1.3.2 Objetivos Específicos

Recopilar información de los equipos y herramientas con los que se cuenta actualmente en la empresa, con la finalidad de determinar sus características y capacidades.

Diseñar el plan de mantenimiento de los equipos de la empresa mediante parámetros que se ajusten a la necesidad de esta, para establecer operaciones de mantenimiento necesarias.

Implementar el plan mantenimiento con la finalidad 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 por cada Objetivo Específico

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN LA EMPRESA PARA CUMPLIR LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS
Implementar un plan de mantenimiento para los equipos de la empresa minerales micronizados de la magdalena, ubicado en Ciénega, Magdalena.	Recopilar información de los equipos y herramientas con los que se cuenta actualmente en la empresa, con la finalidad de determinar sus características y capacidades.	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar inventario de los equipos y herramientas de la empresa. • Estudiar el funcionamiento de cada uno de los equipos de la empresa. • Determinar el estado actual y condición de cada equipo del proceso de producción. <ul style="list-style-type: none"> • Enlistar las fallas presentes en los equipos.
	Diseñar el plan de mantenimiento de los equipos de la empresa mediante parámetros que se ajusten a la necesidad de esta, para establecer operaciones de mantenimiento necesarias.	<ul style="list-style-type: none"> • Codificar los equipos y herramientas de la empresa. • Caracterizar cada equipo de la empresa, para desarrollar las fichas técnicas de cada uno de los equipos • Establecer tareas de mantenimiento de cada equipo de acuerdo a las fallas presentadas recurrentemente. • Diseñar los formatos de mantenimiento (lista de chequeo, hojas de vida, órdenes de trabajo) para los equipos de la

empresa.

Implementar el plan de mantenimiento con la finalidad de mejorar la organización de la empresa.

- Determinar el tipo de mantenimiento que se realizara a cada equipo para planificar las actividades de mantenimiento bajo criterios de análisis de modo de falla.
- Diseñar los formatos de solicitud de servicio
- Realizar cronograma de actividades de mantenimiento programado.
 - Diligenciar los formatos de mantenimiento para cada equipo.
 - Actualizar las hojas de vida y el historial de mantenimiento de cada equipo que permita registrar la información relevante y llevar un control de esto

Fuente: Autor Del Proyecto

Capítulo 2. Enfoque referencial

2.1 Marco histórico

Las empresas generadoras de bienes y/o servicios que utilizan instalaciones, edificios, máquinas, equipos, herramientas, utensilios, dispositivos, etc., para lograr su objetivo social y empresarial, necesitan que estos activos se mantengan en un buen estado de funcionamiento, de confiabilidad, de mantenibilidad y de disponibilidad, acorde a sus necesidades, por lo cual las organizaciones empresariales deben procurar que la vida útil de sus equipos sea la máxima posible al mínimo costo alcanzable; lo cual se logra a través del mantenimiento industrial como una entidad de servicio a la producción. La forma de maximizar la eficacia, la eficiencia, la efectividad y la productividad³ de los activos, es mediante el conocimiento y la aplicación de las leyes que gobiernan la relación entre producción y mantenimiento. (Mora,2018, pág. 21)

Las empresas no pueden adquirir permanentemente equipos nuevos para desarrollar su función, debido a los altos costos que requiere, por lo tanto, es fundamental conservar en un buen estado de funcionalidad su parque industrial, durante ciertos períodos de tiempo (de mediano y largo plazo), para poder mantener precios competitivos en sus bienes o servicios; esto establece entonces una condición de servicio de largo plazo en el mantenimiento de su maquinaria. (Mora,2018, pág. 21)

A lo largo del tiempo se dan diferentes definiciones, aplicaciones y conceptos sobre mantenimiento, se presentan y se confrontan algunas de ellas en esta introducción, con el fin de entender correctamente el verdadero sentido y la finalidad del mantenimiento, para mostrar las evoluciones que existen y los objetivos, que para cada momento de la historia reciente tiene el área en estudio.

Los diferentes autores presentan cada una de las definiciones acordes a su momento, espacio y entorno en que existen, pero entre ellas hay elementos comunes y diferenciadores que

aclaran al lector, lo que mantenimiento debe ser dentro de una empresa que produce bienes tangibles o servicios. (Mora,2018, pág. 21)

El mantenimiento, al ser una entidad de soporte a producción juega un rol diferente al que normalmente se le otorga, ya que básicamente al ser una entidad de servicio, su estructura es muy diferente al de las unidades operativas que generan bienes o servicios; por lo cual sus características son de apoyo y como tal debe manejarse con un enfoque logístico.

Los objetivos de mantenimiento sirven de fundamento logístico, para que otras áreas empresariales puedan cumplir su función de producción de bienes o servicios. (Mora,2018, pág. 21)

Un plan de mantenimiento busca mejorar todo lo concerniente al sistema de gestión del mantenimiento en sus respectivas empresas, beneficiando de esta manera las mismas, obteniendo una mejor organización, preservación en cuanto al manejo de equipos y herramientas, que a su vez traen consigo un mejoramiento en la calidad, productividad y competitividad de la empresa y sus productos, asegurando así la preservación de las propias empresas. (Valdés, 2009, pág. 44)

2.2 Marco conceptual

El desarrollo de este trabajo se realiza bajo conceptos enfocados a todos los conceptos del mantenimiento y relacionados a estos, empleando estos conocimientos para la ejecución acertada y de alta calidad en el mantenimiento para los equipos de la empresa, el cual tendrá como base los siguientes conceptos:

2.2.1 Mantenimiento. Definido por la ACIEM como “Conjunto de procesos técnicos y administrativos orientados a conservar o restaurar un equipo al estado en el cual pueda desempeñar la función requerida.” (ACIEM, 2018, pág. 31) Por lo que se puede afirmar que el

Mantenimiento es uno de las directrices más importante, para la evolución continua de una empresa, por tal razón tener los equipos disponibles para su utilización forma parte de la vida cotidiana de la empresa.

2.2.2 Especificaciones técnicas. Conjunto de exigencias y definiciones de carácter técnico que regulan los procesos de ejecución de obras de mantenimiento o servicios técnicos contratados a terceros.

2.2.3 Orden de Trabajo. Instrucción detallada y escrita que define el trabajo que debe realizarse por la organización de Mantenimiento en la Planta.

2.2.4 Plan de mantenimiento. Conjunto estructurado de tareas que comprenden las actividades, los procedimientos, los recursos y la duración necesaria para ejecutar mantenimiento.

2.2.5 Defecto. Eventos en los equipos que no impiden su funcionamiento, todavía pueden a corto o largo plazo, provocar su indisponibilidad.

2.2.6 Desgaste. El agotamiento o el desprendimiento de la superficie de un material como resultado de la acción mecánica

2.2.7 Ficha técnica. Es un manual de instrucciones de componentes electrónicos. Un documento que resume el funcionamiento y otras características de un componente (por ejemplo, un componente electrónico) o subsistema (por ejemplo, una fuente de alimentación) con el suficiente detalle para ser utilizado por un ingeniero de diseño y diseñar el componente en un sistema.

2.3 Enfoque Teórico

2.3.1 Mantenimiento. Se entiende por Mantenimiento a la función empresarial a la que se encomienda el control del estado de las instalaciones de todo tipo, tanto las productivas como las auxiliares y de servicios. En ese sentido se puede decir que el mantenimiento es el conjunto de acciones necesarias para conservar o restablecer un sistema en un estado que permita garantizar su funcionamiento a un coste mínimo.

Conforme con la anterior definición se deducen distintas actividades:

- Prevenir y/o corregir averías.
- Cuantificar y/o evaluar el estado de las instalaciones.
- Aspecto económico (costes).

2.3.2 Funciones Del Mantenimiento. En términos muy generales, puede afirmarse que las funciones básicas del mantenimiento se pueden resumir en el cumplimiento de todos los trabajos necesarios para establecer y mantener el equipo de producción de modo que cumpla los requisitos normales del proceso. La concreción de esta definición tan amplia dependerá de diversos factores entre los que puede mencionarse el tipo de industria, así como su tamaño, la política de la empresa, las características de la producción, e incluso su emplazamiento. Aun así, las tareas encomendadas al departamento encargado del mantenimiento pueden diferir entre distintas empresas, atendiendo a la estructura organizativa de las mismas, con lo que las funciones del mantenimiento, en cada una de ellas no serán obviamente las mismas.

Por tanto, el campo de acción de las actividades de un departamento de mantenimiento puede incluir las siguientes responsabilidades:

- Mantener los equipos e instalaciones en condiciones operativas eficaces y seguras.
- Efectuar un control del estado de los equipos, así como de su disponibilidad.
- Realizar los estudios necesarios para reducir el número de averías imprevistas.
- En función de los datos históricos disponibles, efectuar una previsión de los repuestos de almacén necesarios.
- Intervenir en los proyectos de modificación del diseño de equipos e instalaciones.
- Llevar a cabo aquellas tareas que implican la modificación o reparación de los equipos o instalaciones.
- Instalación de nuevo equipo.
- Asesorar a los mandos de producción.
- Velar por el correcto suministro y distribución de energía.
- Realizar el seguimiento de los costes de mantenimiento.
- Preservación de locales, incluyendo la protección contra incendios.
- Gestión de almacenes.
- Proveer el adecuado equipamiento al personal de la instalación

2.3.3 Gestión del mantenimiento. La moderna gestión de mantenimiento incluye todas aquellas actividades de gestión que: determinan los objetivos o prioridades de mantenimiento (que definen como las metas asignadas y aceptadas por la dirección del departamento de mantenimiento), las estrategias (definidos como los métodos de gestión que se utilizan para conseguir esas metas u objetivos), y las responsabilidades en la gestión. Lo anterior permitirá luego, en el día a día, implementar estas estrategias planificando, programando y controlando la ejecución del mantenimiento para su relación y mejora, teniendo en cuenta aquellos aspectos económicos relevantes para la organización.

2.3.4 Formas de gestión de Mantenimiento. Tradicionalmente, se han distinguido varios tipos de mantenimiento, que se diferencian entre sí por el carácter de las tareas que incluyen:

División Clásica de tipos de Mantenimiento

- Mantenimiento Correctivo
- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento predictivo

Tabla 3. Tipos de mantenimiento

TIPOS DE MANTENIMIENTO	
Mantenimiento correctivo	Una acción
Mantenimiento progresivo	Un recomendación del fabricante
Mantenimiento programado	
➤ Periódico	Metodología
➤ Sistemático	
Mantenimiento con proyecto	Ingeniería de proyectos
Mantenimiento preventivo	Una filosofía
Mantenimiento predictivo	Una tecnología
Mantenimiento productivo	Una estrategia
Mantenimiento total	Un ideal

Fuente: GONZÁLEZ, Carlos Ramón. Ingeniería de Mantenimiento. Cap. III. UIS. Bucaramanga.

2.3.5 Mantenimiento Correctivo. En este tipo de mantenimiento, también llamado mantenimiento “a rotura”, solo se interviene en los equipos cuando el fallo ya se ha producido. Se trata, por tanto, de una actitud pasiva, frente a la evolución del estado de los equipos, a la espera se la avería o fallo.

2.3.6 Mantenimiento Preventivo. El mantenimiento preventivo se realiza con la finalidad de reducir o evitar la reparación mediante una rutina de inspecciones periódicas y la renovación de los elementos deteriorados.

2.3.7 Sistema de Información. Los trámites administrativos son de fundamental importancia para el mantenimiento, pues necesita contar con medios claros y precisos para solicitar, autorizar y ejecutar trabajos, y los procedimientos deben ser analizados, valorados y cambiados, si se hace indispensable, para que puedan alcanzar los objetivos de un tiempo óptimo de aprovechamiento en la producción y un costo también óptimo del mantenimiento; Estos se mueve en dirección a las metas de la empresa, debiéndose a que dicho trámite corresponde a un flujo de información que coincide con los planes operacionales de la empresa. Sin embargo, el sistema que se siga debe ser sencillo y práctico. Habrá que reducir al mínimo la cantidad de documentos, tales como solicitudes de trabajos de mantenimiento; ordenes de trabajo para tareas costosas y registros históricos de todas las reparaciones importantes (Newbrough, 1998).

2.3.8 Elementos de un sistema de información. Un sistema normal de información para el mantenimiento puede contener los siguientes elementos básicos:

- Registro de equipos o Fichas técnicas.

- Documento que identifica, ubica y describe un equipo, donde se cuenta con la información técnica que sea útil para las actividades de mantenimiento.

- Hoja de vida del equipo.

- Cuadros de inspecciones

2.3.9 Clasificación De Las Fallas. Atendiendo al modo de aparición y desarrollo, el fallo puede ser:

- **Progresivo:** este tipo de falla es consecuencia, generalmente, del deterioro o de la pérdida progresiva de las características propias de algún componente, o conjunto de componentes, del sistema. La consecuencia inmediata de la aparición de este tipo de falla, es la modificación en el estado o valor de ciertos parámetros. Si dichos parámetros son susceptibles de ser observados o medidos, esto constituirá la manifestación fehaciente de la existencia de la falla. Generalmente la aparición de una falla de este tipo no se traduce, de forma inmediata, en la pérdida de las características funcionales del sistema afectado, si bien, puede desembocar en ello, en el caso de no ser corregido.

- **Repentino:** cuando la evolución hacia la falla no puede ser detectada de ninguna forma, por lo que cuando este se presenta, lo hace generalmente de forma inesperada.

Las causas de este tipo de fallas pueden ser de distinta índole, pero muchas tienen un carácter aleatorio (descargas eléctricas, efectos indirectos de otra falla, errores humanos, etc.

Una parte importante de estas fallas suelen deberse al desgaste o a la fatiga de elementos no visibles y generalmente estáticos (grietas en la carcasa, rotura de muelles, etc.

- **Parcial:** en aquellos casos en los que la aparición de la falla no supone la parada del equipo o del proceso afectado, aunque si afecta a las características funcionales del proceso, condiciona su régimen funcional, disminuye la seguridad operativa o merma su capacidad productiva.

- Total: una falla de ese tipo provoca la parada inmediata del sistema afectado. Es sin lugar a dudas, el tipo de falla que debe evitarse. Las consecuencias de una falla total pueden ser diversas, desde la sustitución del elemento causante, sin otro daño adicional para el equipo ni para el sistema productivo (salvo el tiempo necesario para la reparación y puesta en funcionamiento); hasta la destrucción del equipo, haciéndolo inservible y, por tanto, siendo inútil pretender su reparación. En este último caso a la falla también se le denomina catastrófica.

2.3.10 Programas de mantenimiento. Toda empresa cuenta con equipos tales como motores, reductores, bombas, instalaciones eléctricas y muchos otros equipos que sufren daños por el tiempo de operación de cada uno de ellos, para mantenerlos en buen estado es necesario que se elabore un programa de mantenimiento para lograr una mayor vida útil en la maquinaria.

La programación de trabajo de mantenimiento tiene como finalidad:

- Establecer las fechas de iniciación y terminación de un trabajo.
- Definir la secuencia de las actividades.

Conocer la intervención de la mano de obra.

- Establecer los tiempos de suministro de los materiales.
- Establecer el presupuesto estimado.

2.4 Enfoque legal

El desarrollo de este trabajo se apoya de algunas normas tales como:

Normas en 62061 y en ISO 13849- sobre seguridad en máquinas, seguridad funcional de sistemas de mandos eléctricos y electrónicos y electrónicos programables.

NTC ISO 9001.2008. Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.

Norma ISO 14224. Esta Norma internacional brinda una base para la recolección de datos de Confiabilidad y Mantenimiento en un formato estándar para las áreas de perforación, producción, refinación transporte de petróleo y gas natural, con criterios que pueden extenderse a otras actividades e industrias. Sus definiciones son tomadas del RCM. Presenta los lineamientos para la especificación, recolección y aseguramiento de la calidad de los datos que permitan Cuantificar la Confiabilidad de Equipos y compararla con la de otros de características similares. Los parámetros sobre Confiabilidad pueden determinarse para su uso en las fases de DISEÑO MONTAJE, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Los principales objetivos de esta norma internacional son:

- Especificar los datos que serán recolectados para el análisis de:
- Diseño y configuración del Sistema.
- Seguridad, Confiabilidad y Disponibilidad de los Sistemas y Plantas.
- Costo del Ciclo de Vida. Planeamiento, optimización y ejecución del Mantenimiento.

Especificar datos en un formato normalizado, a fin de:

- Permitir el intercambio de datos entre Plantas.
- Asegurar que los datos sean de calidad suficiente, para el análisis que se pretende realizar. (ISO 14224, 2006)

Capítulo 3. Informe de cumplimiento de trabajo

El informe de cumplimiento de este trabajo se enfoca en el desarrollo de los objetivos planteados, ejecutando cada una de las actividades que se formularon dentro de los parámetros de los objetivos. La empresa no cuenta con una organización de mantenimiento, por lo tanto se quiere implementar el desarrollo de este, para lograr una planificación, ejecución, supervisión y evaluación de las tareas de mantenimiento, por ello el presente trabajo pretende optimizar el ritmo tradicional que se maneja en las actividades de mantenimiento; por lo tanto es necesario organizar, programar y gestionar los trabajos de mantenimiento que aquí se realizan aprovechando de la mejor manera los recursos, obteniendo resultados favorables para el personal.

3.1 Recopilar información de los equipos y herramientas con los que se cuenta actualmente en la empresa, con la finalidad de determinar sus características y capacidades

El primer objetivo que se formuló para la ejecución de este trabajo es la Recopilación de información de los equipos y herramientas con los que cuenta la empresa, este objetivo se desarrolló con la finalidad de realizar el reconocimiento y registro, de cada uno de los equipos existentes utilizados para los diferentes procesos que se efectúan dentro de la planta, se logró recolectar la información de las funciones principales a las que se dedican cada una de estas.

3.1.1 Realizar inventario de los equipos y herramientas de la empresa. La realización del inventario nos permite identificar cada equipo y herramienta con los que la empresa cuenta, para lograr una delimitación del trabajo desarrollado, el primer paso que se llevó a cabo dentro del desarrollo de esta actividad fue el reconocimiento e identificación de cada una de las herramientas con las que cuenta la empresa, por lo tanto, se generó un inventario que se mostrara a continuación.


		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA	
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE TALLER			
Ítem	Herramienta	Especificación	Cantidad
1	Juego de dados	5/8	2
		3/4	1
		5/16	1
		7/32	1
		13/16	1
		1 ³ / ₄	1
		1 ⁷ / ₈	1
		1 ¹ / ₂	1
2	Dados milimétricos	10	1
		12	1
		16	2
		17	1
		18	1
		32	1
3	Juego de llaves mixta	5/8	2
		11/16	2
		9/16	3
		7/8	3
		1 ¹ / ₄	2
		1 ¹ / ₈	1
		3/4	3
		13/16	1
		7/16	1
		3/8	1
15/16	2		
5	Juego de llaves mixtas milimétricas	6	2
		7	2
		12	1
		14	2
		36	1
6	Juego de copas largas	3/4	1
		5/8	2
		7/8	1
		11/16	1
7	Juego de sacabocados	1/2, 1/4, 5/8, 7/32, 3/8	
8	Juego de machos	1/2 NC13	3
		3/16 NC 24	2

Figura. 2. Inventario de Herramientas del taller de la empresa Minerales Micronizados del Magdalena

Fuente. Autor del proyecto


		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA	
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE TALLER			
Ítem	Herramienta	Especificación	Cantidad
	Juego de machos	3/8 NC16	3
		1/2 NC13	1
		1/8 NPT27	1
		3/8 UNF	1
		HSS M30X3,5	3
9	Pie de rey	(1) En milésimas de pulgadas; (1) en pulgadas	2
10	Destornilladores de pala		3
11	Destornillador de estrella		3
12	Extractor de tornillo	3/4"	1
13	decámetro		2
14	Flexómetro		4
15	extensores	86-407 CR-V	4
16	raches		3
17	Pinza (alicates)		1
18	Pinza digital Multímetro		1
19	Juego de brocas	11/16	1
		5/8	1
		1/2	2
		1/4	1
		1/16	2
		5/32	1
		5/16	1
		7/16	2
		15/32	1
		1 1/4	1
		13/32	1
		25/64	1
		29/64	1
		15/32	1
27/64	1		
31/62	1		
13/32	1		
20	Centro punto		1

Figura. 3. Continuación de inventario de herramientas del taller de minerales micronizados del magdalena

Fuente. Autor del proyecto


		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA	
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE TALLER			
Ítem	Herramienta	Especificación	Cantidad
21	Equipo de oxicorte	Manómetros para Oxígeno y propano, Mangueras de 15 metros para oxígeno y propano, Juego de Boquillas para corte, Tanque de propano, Tanque de Oxígeno.	1
22	compresor	5,5 HP con manguera de 1/2 pulgada	1
23	Equipo de soldar		2

Figura. 4. Inventario de los equipos en funcionamiento.

Fuente. Autor del proyecto.

		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA		
Equipos de la empresa				
Ítem	Ubicación	Herramienta	Descripción	Especificación
1	Proceso primario	Moto reductor	Utilizado para la banda transportadora de alimentación a la zaranda	3,8 HP 1700 rpm
		Piñón de motriz	Motor de la banda transportadora de alimentación de zaranda	Paso 80 Z:16 Diámetro interno: 1-1/8"
		Piñón conducido	Motor de la banda transportadora de alimentación del molino	Paso 80 Z:30 Diámetro interno: 1-3/8"
		Banda transportadora	Alimentación de la zaranda	Largo 15 metros Ancho 40 cm
		Zaranda	Zaranda de tres niveles	Malla 10 Malla 30 Malla 50
		Motor eléctrico	Alimentación de la Zaranda	5 HP 1735 rpm
		Polea conducida	Eje zaranda	Diámetro externo: 27 cm Diámetro interno: 2" Polea tipo B
		Polea motriz	Eje del motor	Diámetro externo: 17 cm Diámetro interno: 4 cm Polea tipo B

Figura. 5. Inventario de los equipos de la empresa.

Fuente. Autor del proyecto.


		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA		
Equipos de la empresa				
Ítem	Ubicación	Herramienta	Descripción	Especificación
	Proceso primario	Trituradora	Trituradora de mandíbulas FIORENTINA ROMA	200X500
		Motor eléctrico	Alimentación de la Trituradora primaria	34,5 HP 1760 rpm
		Polea conducida	Eje de la triturado	Diámetro externo: 77 cm Diámetro interno: 4-1/8" Polea tipo C
		Polea motriz	Eje del motor	Diámetro externo: 17,7cm Diámetro interno: 1-7/8" Polea tipo C
		Banda transportadora	Banda transportadora Alimentación del molino	Largo 22 metro Ancho 40 cm
		Piñón de motriz	Motor de la banda transportadora de alimentación del molino	Paso 60 Z: 30
		Piñón conducido	Motor de la banda transportadora de alimentación de zaranda	Paso 60 Z: 16
		Moto reductor	Banda de la alimentación del molino	3,8 HP 1700 rpm
		Moto reductor	Banda de finos	
		Banda transportadora	Para finos	
		Piñón de motriz	Motor de la banda transportadora de finos	Paso 60 Z: 30 Diámetro interno: 3.8 cm
		Piñón conducido	Motor de la banda transportadora de finos	Paso 60 Z: 16 Diámetro interno: 3.8 cm
2	Proceso de Pulverización	Molino	Molino de péndulos	Eje central Araña Masas moledoras (6) Anillo. Diámetro interno: 157,7 cm Diámetro externo: 167 cm Altura: 24,7 cm
		Motor eléctrico	Clasificador	30 HP 1770
		Polea conducida	Eje del clasificador	Tipo C Diámetro interno: 5cm Cuatro canales
		Polea motriz	Eje del motor	Diámetro interno: 5 cm Tipo C Cuatro canales
		Motor eléctrico	Molino	175 HP 1100 rpm

Figura. 6. Continuación de inventario de equipos en funcionamiento.

Fuente. Autor del proyecto.


		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA		
Equipos de la empresa				
Ítem	Ubicación	Herramienta	Descripción	Especificación
		Polea conducida	Eje del molino	Tipo D Diámetro interno: 7 canales
		Polea motriz	Eje del motor	Diámetro interno: Diámetro externo: Tipo D 7 canales
		Motor eléctrico	Ventilador	120 HP
		Polea conducida	Eje del ventilador	Tipo D Diámetro interno: 7.5 cm Diámetro externo: 41 cm
		Polea motriz	Eje del motor	Diámetro interno: 7 cm Diámetro externo: 23 cm Tipo D
		Moto reductor	sin fin de material pulverizado	4 HP 192 rpm
		Piñón conducido	Eje del sin fin	Diámetro interno: 1,6" Z: 30
		Piñón motriz	Eje del motor	Diámetro interno: 1,5" Z: 16
		Tornillo sin fin	Material pulverizado	Eje: 40 cm Largo: 2,76 metros Diámetro de la hélice: 10,27"
3	Proceso de Empacado	Tornillo sin fin		Eje: 40 cm Largo: 12 metro Diámetro de la hélice: 8,8"
		Moto reductor	Tornillo sin fin	4 HP 192
		Motor eléctrico	empacadora	7,4 HP 5,5 K2 1750 rpm
		Piñón conducido		Diámetro interno: 3,8 cm Z: 30
		Piñón motriz	Eje del motor	Diámetro interno: 3,8 cm Z: 17
		moto reductor	Válvula dosificadora	4 HP 192 rpm
		Bascula digital		Capacidad, 250 Kg
4		Montacargas		Caterpillar Capacidad 3-4 Ton
5		Cargador hidráulico		LG936
6		Equipo de soldar		
7		Prensa hidráulica		
8		Taladro de columna		

Figura. 7. Continuación de inventario de equipos en funcionamiento.

Fuente. Autor del proyecto.


		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA	
Inventario de Repuestos mecánicos			
Ítem	Herramienta	Especificación	Cantidad
1	Polea tipo c	Dos canales Diámetro 3-1/4	1
2	Rodamiento	BCA-207F	2
		FKD- P204	2
		P207	1
		P210	2
		P208	1
		SY-510M	1
3	Válvula neumática	B RAY FH413	1
4	rodamiento	M357-2026HB (6208.C3) Dimensiones 82X21X82	1
		6209-2RSR- 038 C3 Dimensiones 92X21X92	2
		6309-2RSR 238 Dimensiones 102X31X102	1
5	retenedores	100X125X12	2
		95X100X12	1
6	Anillo	Anillo del molino principal,	1
7	Motor eléctrico	15 HP 1750 rpm	1
8	Moto reductor	6.5 HP 1740 rpm	1
9	Motor eléctrico	1.5 HP 1710 rpm	1
10		8 HP 1730 rpm	1
11	piñones	Z: 28 Diámetro interno:20 mm	1
		Z:23 Diámetro interno 30 mm	1
		Z: 30 Diámetro interno: 25 mm	1
		Z:30 Diámetro interno: 30 mm	1
		Z: 20 Diámetro interno 30 mm	1
	piñones	Z:15 Diámetro interno: 37 mm	1
		Z:26 Diámetro interno de 30 mm	1
12	Máquina de cocer	Para cocer sacos	2
13	Correas tipo D	Correas tipo D-105	7
14	arnés		4

Figura. 8 Continuación de inventario de equipos en funcionamiento.

Fuente. Autor del proyecto.

3.1.1 Estudiar el funcionamiento de cada uno de los equipos de la empresa. Esta actividad se planteó para estudiar, evaluar y conocer el funcionamiento teórico de cada equipo, por lo tanto, la realización de esta actividad con lleva a la búsqueda de información teórica del funcionamiento de los equipos, de esta manera se logra recopila la siguiente información.

El desarrollo de esta actividad parte de la identificación de cada proceso que se lleva a cabo dentro de la planta, entre estos procesos encontramos tres (3) que hacen parte fundamental de la actividad de producción de la empresa, estos procesos son los siguiente:

- Proceso primario
- Proceso de pulverización
- Proceso de empackado

Sin embargo, para la ejecución de esta actividad, se estableció un flujograma del proceso de producción dentro de la empresa, que se mostrara en la figura 9, este flujograma nos permita una mejor visualización de los procesos que interviene en la producción de la empresa.

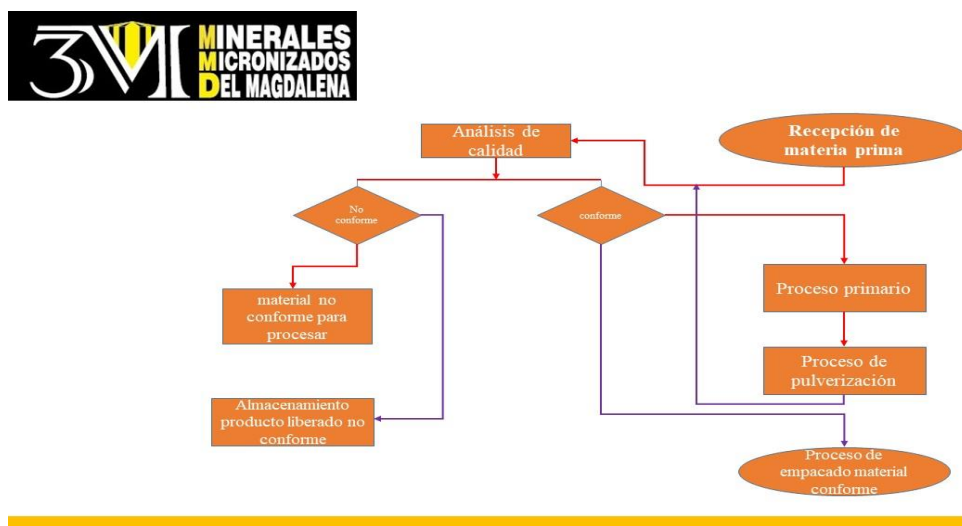


Figura. 9. Flujograma proceso de producción
Fuente. Autor

3.1.1.1 Proceso primario

En relación con el proceso primario para su ejecución intervienen otros sub procesos, por lo tanto, establecer un flujograma nos permitirá entender de una mejor manera cómo se desarrolla dicho proceso, así como se observa en la figura 10.

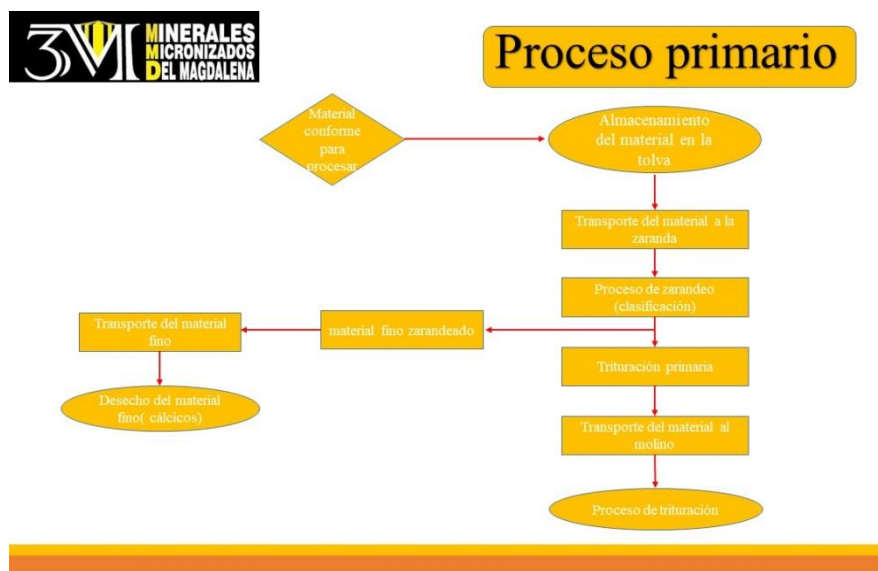


Figura. 10. Flujograma del proceso primario

Fuente. Autor del proyecto

Como se observa en la figura 10, el proceso primario interviene otros sub procesos que permiten la ejecución de este; en el desarrollo de este proceso se lleva a cabo la trituración primaria de la materia prima, por lo tanto, es uno de los procesos fundamentales donde intervienen diferentes equipos.

En el proceso primario es necesario entender y estudiar cómo funciona cada uno de los equipos que interviene en él, dicho lo anterior los equipos que hacen parte de este proceso son los siguiente.

Banda transportadora:

Una banda transportadora es un sistema de transporte continuo formado básicamente por una banda continua que se mueve entre dos tambores. Existen bandas transportadoras para uso ligero y uso pesado. La banda es arrastrada por la fricción por uno de los tambores, que a su vez es accionado por un motor. Esta fricción es la resultante de la aplicación de una tensión a la banda transportadora, habitualmente mediante un mecanismo tensor por husillo o tornillo tensor. El otro tambor suele girar libre, sin ningún tipo de accionamiento, y su función es servir de retorno a la banda. La banda es soportada por rodillos entre los dos tambores. Denominados rodillos de soporte. (Vargas, 2016, p. 22)

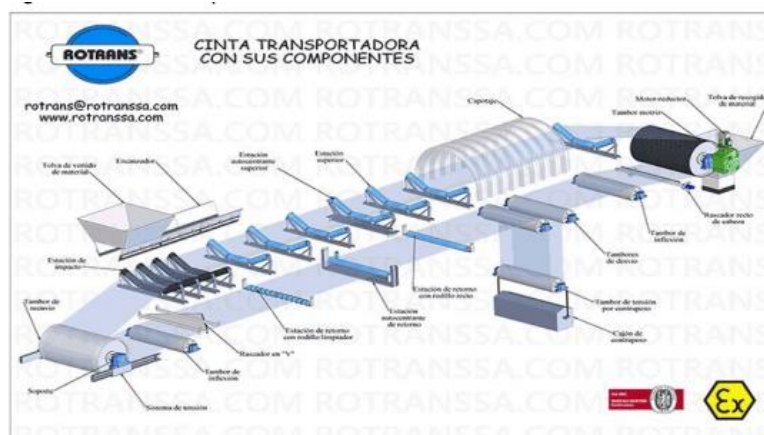


Figura. 11 banda transportadora

Fuente. Vargas, (2016), Cintas transportadoras – Rotrans, Recuperado de <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/7160/1/NestorFabianVerjanPerez2016.pdf>

Zaranda clasificadora:

La zaranda clasificadora, como su nombre lo indica, clasifica el material en diferentes granulometrías dependiendo del espacio entre sus tendidos de mallas los cuales vibran gracias a la acción de un motor con un contra peso, el material es sometido a separación mecánica basado en su tamaño, la malla de clasificación separa el material más grande que sus ranuras en la parte

superior y el pequeño pasa a otra malla de clasificación así este equipo puede, para el mismo proceso de trituración, clasificar varios granulometrías de material. (Vargas, 2016, p. 24)

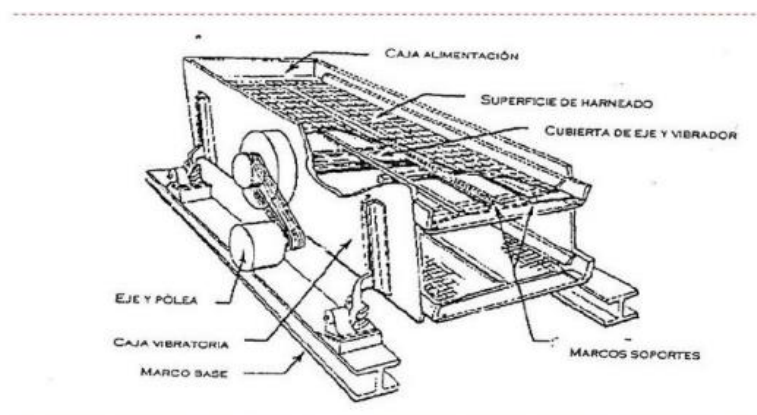


Figura. 12 Componentes de la zaranda clasificadora

Fuente. Vargas, (2016), clasificación-en-harneros boerman, Recuperado de <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/7160/1/NestorFabianVerjanPerez2016.pdf>

Tolva:

Se denomina tolva al dispositivo en forma de embudo de gran tamaño destinado al depósito y canalización de material ya sea granulado o pulverizados, entre otros. Esta tolva se encuentra montada sobre un chasis que permite el transporte. (Vargas, 2016, p. 17)

Trituradora de mandíbulas:

Impulsado por el motor eléctrico, la mordaza móvil se encuentra en movimiento en la pista predeterminada a través de la red de transmisión de la rueda motriz y excéntrico eje del rodillo de conducción. El material es triturado en la cavidad compuesta por placa de mordaza fija y placa móvil, al costado la placa de protección, se descarga el producto final de la abertura de descarga inferior. Esta trituradora de mandíbula adopta curva en forma de movimiento de compresión para triturar el material. El motor eléctrico acciona la correa y la correa de rueda para ajustar la placa móvil en el movimiento hacia arriba y hacia abajo a través del eje excéntrico. Cuando sale mordaza móvil, el ángulo formado por la placa articulada y móvil será más amplia,

y la placa de la mandíbula será empujado acercarse a la placa fija. De esta manera, los materiales se trituran a través de la compresión, molienda y abrasión. Cuando la placa móvil desciende, el ángulo formado por la placa de palanca y móvil se convirtió en más estrecho. Tirado por la varilla y el muelle, la placa móvil se moverá aparte de palanca, por lo que los materiales triturados pueden ser descargados desde la parte inferior de la cavidad de trituración. (Vargas, 2016, p. 18)

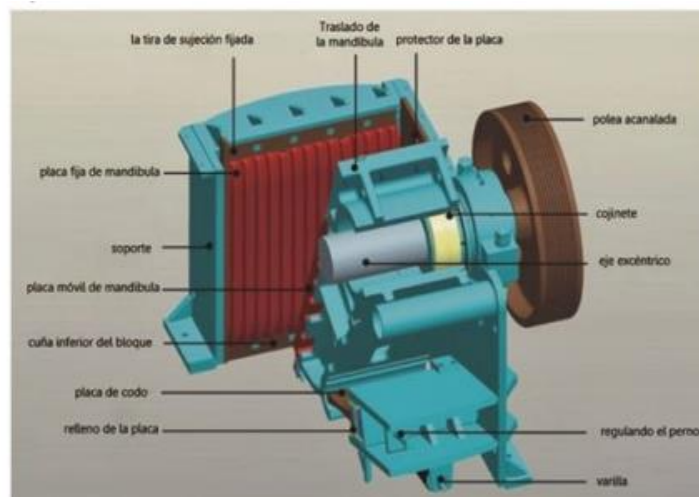


Figura. 13. Trituradora de mandíbulas

Fuente. Vargas, (2016), trituradoras mandíbulas i - apuntes de ingeniería mecánica, Recuperado de <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/7160/1/NestorFabianVerjanPerez2016.pdf>

3.1.1.2 *Proceso de pulverización*

El proceso de pulverización es el proceso donde se centra toda la actividad de producción de la empresa, la cual es de mayor importancia y donde intervienen la mayoría de los equipos críticos, sin embargo, aunque es un solo equipo global, lo componen varios sub equipos y se debe entender el funcionamiento de este, para eso se establece un flujograma del proceso de pulverización como se ve en la figura 14.

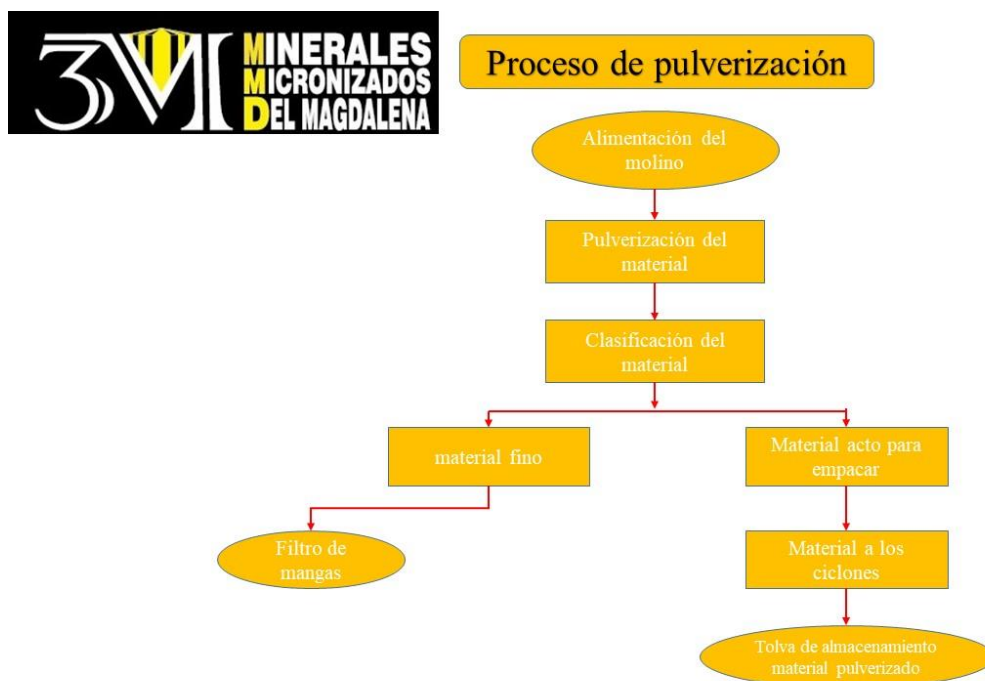


Figura. 14. Flujograma proceso de pulverización

Fuente. Autor del proyecto

Sin embargo, todo el proceso de pulverización se desarrolla en un equipo central, el equipo central es un **MOLINO TIPO RAYMOND YGM 160**, su principio del trabajo es cuando el motor baja la velocidad por el reductor y el eje del centro y el marco tresbolillo que fija en el eje del centro está girando el rodillo está girando alrededor al eje del centro en base de la fuerza centrífuga y también balancea paralelamente alrededor del eje vertical para apretar la pista. Por eso tiene el máximo superficie del contacto entre el rodillo y la pista. En el mismo tiempo el rodillo gira automáticamente alrededor del eje del rodillo para moler la materia. Después de la molienda los polvos son introducidos al clasificador por el ventilador para seleccionar con el viento los gránulos que son gruesos se caen y vuelven a moler. Los polvos capacitados entran en el colector del polvo de torbellino y luego se descargan por la boca de descarga y se convierten en productos terminados. (Diseño de vipeak, 2014).



Figura. 15. Molino Raymond YGM
Fuente. Autor del proyecto

3.1.1.3 Empacado



Figura. 16. Flujograma proceso de empacado
Fuente. Autor del proyecto

El último proceso que se lleva a cabo dentro de la planta es el proceso de empacado, como se muestra en la figura 16, se observa cada una de las actividades que se ejecutan dentro de este proceso, de igual manera intervienen diferentes equipos que es necesario conocer y saber su funcionamiento.

Sinfín transportador:

son instalaciones transportadoras para materiales a granel, que se basan en el principio de funcionamiento del tornillo de Arquímedes. El elemento transportador es un metal plano moldeado en forma de hélice (hélice de tornillo sin fin). Esta rota alrededor del eje longitudinal y transporta el material a granel en una artesa o un tubo en reposo en dirección axial, que a su vez sirve como elemento portante. Es posible transportar el material en horizontal, vertical o en un plano inclinado.

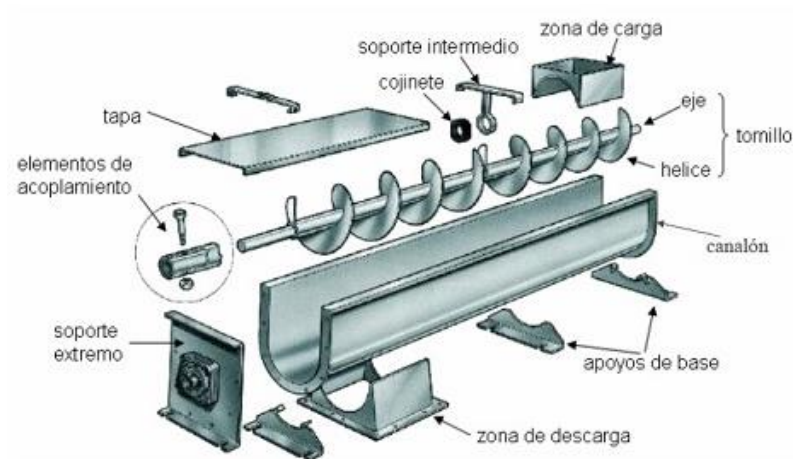


Figura. 17. Parte de un sinfín transportador

Fuente. Cálculo de Transportadores de Tornillo Sin Fin, recuperado de <https://ingemecanica.com/tutorialsemanal/tutorialn143.html>

Válvula dosificadora

Se utiliza un dosificador por gravedad, la cual la dosificación es realizada por caída libre, posee una llave de paso, en este caso un interruptor la cual es accionada de manera manual, permitiendo el paso del material en el momento preciso, este dosificador es diseñado por la misma empresa, la cual el sistema consiste en un empeller conectado a un eje principal que es movido por un sistema de piñones a un motoreductor.

3.1.2 Determinar el estado actual y condición de cada equipo del proceso de producción.

El desarrollo de esta actividad se estableció para observar y verificar el estado de operación de cada equipo, sin embargo, la verificación del estado de cada uno se realiza bajo un formato no establecido por la empresa, ya que este no cuenta con una inspección programada ni formatos que soporten dichas inspecciones, por lo tanto, se realizan inspecciones visuales que nos permita observar el funcionamiento de cada equipo que hace parte de los procesos y determinar en qué estado se encuentran, para determinar el estado de cada uno se determinaron tres ítems o niveles de evaluación, estos son establecidos por el pasante para generar un análisis general del estado de las maquinas en la empresa. Estos ítems se toman inspeccionando visual y operativamente cada una de ellas sin embargo el nivel de estado en que se encuentra el equipo se relaciona mucho en cuan critico es el equipo y que prioridad de mantenimiento tiene, por lo tanto, se debe realizar un análisis de criticidad a cada equipo.

Parámetros a considerar: Los parámetros se determinaron como las fallas que afectan los estándares de funcionamiento de la máquina, creando estas fallas un impacto en la economía, producción. Por esto se tomaron en cuenta los siguientes parámetros:

- Frecuencia de falla

- Tiempo promedio de reparación
- Impacto en la producción
- Costos sobre la reparación

Frecuencia de la falla: Cuando un equipo falla se corre el riesgo, de una parada tanto de personal como de producción, si no se cuenta con un equipo de respaldo. Afectando directamente la economía de la empresa.

Tiempo Promedio para la reparación: en este ítem se tienen en cuenta la demora para ser reparada la máquina, pues su parada si no se cuenta con una máquina de respaldo causa también pérdidas económicas para la empresa; tomando por esto la siguiente clasificación.

Costo de reparación: este es uno de los aspectos más relevantes para las directivas de cada empresa, ya que la constante intervención de los equipos puede llevar a la inversión de grandes capitales económicos y no se remunera de nuevo el capital.

En la tabla 4 se establece la ponderación de los criterios de criticidad.

Tabla 4. Ponderación de criterios para análisis de criticidad

PONDERACION ANALISIS DE CRITICIDAD			
FRECUENCIA DE LA FALLA		TIEMPO PROMEDIO DE REPARACION	
1 VEZ EN EL AÑOS	1	4 HORAS O MENOS	1
2 A 5 VECES AL AÑO	2	ENTRE 4 Y 8 HORAS	2
2 Y 5 VECES EN EL AÑO	3	ENTRE 8 Y 12 HORAS	3
6 A 10 VECES AL AÑO	4	ENTRE 12 Y 24 HORAS	4
11 A 14 VECES AL AÑO	5	MAS DE 24 HORAS	5
MAS DE 15 VECES AL AÑO			
IMPACTO EN LA PRODUCCION		COSTO PROMEDIO DE REPARACION	
NO AFECTA	1	MENOS DE \$100000	1
MINIMO UNA VEZ AL DIA	3	ENTRE \$100000 Y \$300000	2
TODO EL TURNO	5	ENTRE \$300000 Y \$600000	3
		ENTRE \$600000 Y \$1000000	4
		MAS DE \$1000000	5

Fuente. Medina (2018), recuperado de <http://repositorio.ufpso.edu.co:8080/dspaceufpso/bitstream/123456789/2159/1/31841.pdf>

La creación de matriz de criticidad de la planta se obtiene partiendo de una encuesta realizada a los operarios de maquinaria

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

Donde,

CONSECUENCIAS= Tiempo promedio para reparar + impacto a la producción + Costo de reparación+ impacto ambiental + impacto en salud y la seguridad personal.

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															

Figura 18. Matriz de criticidad

Fuente. Medina (2018), recuperado de <http://repositorio.ufpso.edu.co:8080/dspaceufpso/bitstream/123456789/2159/1/31841.pdf>

Una vez terminada la matriz, proseguimos a realizar la encuesta al encargado de los equipos de la planta y que por consiguiente tienen un amplio conocimiento de cada una de ellas.

Luego los datos generados por las encuestas son tabulados y representados en Excel, donde

FF: Frecuencia de la falla

TR: tiempo promedio de reparación.

IP: Impacto en la producción.

CP: costo promedio de la reparación.

IA: impacto ambiental.

IS: impacto en la salud y seguridad personal

		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA					
		ANALISIS DE CRITICIDAD					
Equipo	Ponderación						Criticidad
	FF	TR	IP	CP	IA	IS	
ventilador	1	2	5	4	1	1	13
anillo	1	5	5	5	1	1	17
equipo de soldar	2	1	1	2	1	2	14
pulidora	2	1	1	2	1	2	14
banda transportadora	2	2	5	1	1	2	22
zaranda	4	2	5	3	1	1	48
trituradora de mandíbulas	2	4	5	4	1	1	30
molino	3	3	5	4	1	2	45
clasificador	2	3	5	4	1	1	28
masas molidoras	2	5	5	5	1	1	34
empacadora	2	2	5	3	1	1	24
válvula dosificadora	2	2	5	3	1	1	24
montacargas	3	2	5	3	1	1	36
cargador hidráulico	3	2	5	3	1	1	36
balanza digital	2	4	1	3	1	1	20
motor eléctrico	2	4	5	3	1	1	28
motoreductor	2	4	5	3	1	1	28
sin fin transportador	5	5	5	4	1	1	80
barredores	4	5	5	4	1	1	64

Figura. 19. Criticidad tabulada.

Fuente. Autor del proyecto

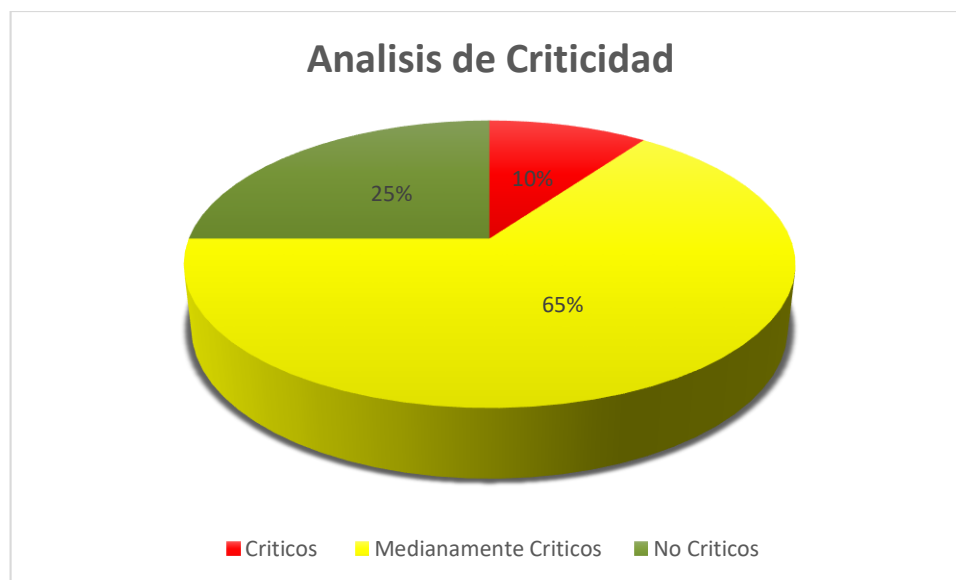


Figura. 20. Análisis de criticidad de los equipos.


Fuente. Autor del proyecto.

Con base a lo anterior se puede establecer los diferentes niveles de estado

- Bueno: son aquellos equipos no críticos, que cumplen con su tarea normal, pero presentan pequeñas fallas o en su defecto no requieren de un mayor mantenimiento al realizado rutinariamente.
- Regular: en este nivel se encuentra la mayoría de los equipos, son esos equipos medianamente críticos, puesto que su exposición al trabajo continuo y el paso del tiempo, generan falla con mayor frecuencia, por lo tanto, requiere que su mantenimiento se haga cada vez más continuo.
- Intervenir: en este nivel se encuentran aquellos equipos críticos, donde la falla está permanentemente, sin embargo, en ocasiones se siguen utilizando para su labor, generando complicaciones más graves que se materializan en la intervención.


En la tabla 5 a la tabla 12, se expone cada uno de los niveles en los que se encuentran los equipos de la empresa.

Tabla 5. Evaluación de estado operacional de los equipos

		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA		
		ESTADO DE LOS EQUIPOS		
UBICACIÓN	EQUIPO	ESTADO	CRITICIDAD	DESCRIPCIÓN DEL ESTADO
Proceso primario	tolva	Bueno	No critico	El equipo en operación se encuentra en funcionamiento y su mantenimiento no es tan frecuente, ya que sus partes principales se encuentra en buen estado.
Proceso primario (alimentación zaranda)	Banda transportadora	Regular	Medianamente Critico	El equipo se encuentra en funcionamiento, sin embargo, se deben realizar constantemente algunas reparaciones para seguir en funcionamiento.
Proceso primario	Zaranda	Intervenir	Medianamente critico	El equipo se encuentra en funcionamiento, sin embargo, algunas de sus mallas se encuentran averiadas por lo que su funcionamiento no es óptimo y requiere de un cambio.
Proceso primario	Trituradora de mandíbula	Regular	Medianamente critico	Su funcionamiento es normal, pero debido a sus horas de trabajo requiere con más frecuencia actividades de mantenimiento.
Proceso primario (alimentación molino)	Banda transportadora	Regular	Medianamente critico	El equipo se encuentra en funcionamiento, sin embargo se deben realizar constantemente algunas reparación para seguir en funcionamiento

Fuente. Autor del proyecto.

Tabla 6. Continuación de evaluación de estado de los equipos

		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA		
		ESTADO DE LOS EQUIPOS		
UBICACIÓN	EQUIPO	ESTADO	CRITICIDAD	DESCRIPCIÓN DEL ESTADO
Proceso primario (Zaranda)	Motor eléctrico	Bueno	Medianamente critico	Su funcionamiento es bueno y no requiere contantemente de mantenimiento, sin embargo, se deben realizar algunas inspecciones a sus conexiones, ya que estas suelen desconectarse con frecuencia.
Proceso primario (triturador)	Motor eléctrico	Bueno	Medianamente critico	Su funcionamiento es bueno y no requiere de mantenimientos constantes.
Proceso primario (banda transportadora alimentación zaranda)	Moto reductor	Bueno	Medianamente critico	Su funcionamiento es bueno y no requiere de mantenimientos constantes.
Proceso primario (banda transportadora alimentación molino)	Moto reductor	Bueno	Medianamente critico	Su funcionamiento es bueno y no requiere de mantenimientos constantes.
Proceso pulverización	Estructura del molino	Regular	Medianamente critico	Se encuentra en funcionamiento, sin embargo se presenta con mayor frecuencia fallas por lo requiere un mayor mantenimiento.

Fuente. Autor del proyecto.

Tabla 7. Continuación de evaluación de estado de los equipos

			MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA	
ESTADO DE LOS EQUIPOS				
UBICACIÓN	EQUIPO	ESTADO	CRITICIDAD	DESCRIPCIÓN DEL ESTADO
Proceso pulverización	Clasificador	Bueno	Medianamente crítico	Este equipo se encuentra en buen estado ya que no requiere constantemente reparaciones o intervenciones.
Proceso pulverización	Ventilador	Bueno	No crítico	Este equipo se encuentra en buen estado ya que no requiere constantemente reparaciones o intervenciones.
Proceso pulverización	Ciclones	Bueno	No críticos	Este equipo se encuentra en buen estado ya que no requiere constantemente reparaciones o intervenciones.
Proceso pulverización	Péndulos	Intervenir	críticos	Esta pieza se encuentra en un estado a intervenir ya que algunas camisas que conforman el cuerpo central del péndulo se encuentran sueltas.


Fuente. Autor del proyecto

Tabla 8. Continuación de evaluación de estado de los equipos

				
MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA				
ESTADO DE LOS EQUIPOS				
UBICACIÓN	EQUIPO	ESTADO	CRITICIDAD	DESCRIPCIÓN DEL ESTADO
Proceso pulverización	Masas moledoras	Intervenir	Medianamente críticos	Estos equipos o piezas fundamental del molino se encuentran en un estado a intervenir, ya que han superado el límite de desgaste permitido, por lo tanto, no funcionan de manera óptima y requiere de un pronto cambio.
Proceso pulverización	Barredores	Intervenir	críticos	El equipo encargado de recoger el material hacia las masas se encuentra en un estado a intervenir, ya que su desgaste no permite realizar su función óptimamente.
Proceso pulverización	Protectores	Regular	Medianamente críticos	Se encuentran en funcionamiento, sin embargo se han ido desgastando por lo que se requiere realizar un inspección periódica para verificar su desgaste hasta lo permitido.


Fuente. Autor del proyecto.

Tabla 9. Continuación de la evaluación de estado de los equipos

				
MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA				
ESTADO DE LOS EQUIPOS				
UBICACIÓN	EQUIPO	ESTADO	CRITICIDAD	DESCRIPCIÓN DEL ESTADO
Proceso pulverización	Anillo	Intervenir	No critico	Es una pieza clave del molino y se encuentra en un estado a intervenir, ya que sus largas horas de trabajo has provocado el desgaste máximo de lo permitido, por lo tanto no funciona correctamente y causa daños en otras piezas. Este equipo se encuentra en buen estado ya que no requiere constantemente reparaciones o intervenciones y funciona óptimamente. Este equipo se encuentra en buen estado ya que no requiere constantemente reparaciones o intervenciones y funciona óptimamente.
Proceso pulverización (molino)	Motor eléctrico	Bueno	Medianamente critico	Este equipo se encuentra en buen estado ya que no requiere constantemente reparaciones o intervenciones y funciona óptimamente. Este equipo se encuentra en buen estado ya que no requiere constantemente reparaciones o intervenciones y funciona óptimamente.
Proceso pulverización (clasificador)	Motor eléctrico	Bueno	Medianamente critico	Este equipo se encuentra en buen estado ya que no requiere constantemente reparaciones o intervenciones y funciona óptimamente. Este equipo se encuentra en buen estado ya que no requiere constantemente reparaciones o intervenciones y funciona óptimamente.
Proceso pulverización (ventilador)	Motor eléctrico	Bueno	Medianamente critico	Este equipo se encuentra en buen estado ya que no requiere constantemente reparaciones o intervenciones y funciona óptimamente.


Fuente. Autor del proyecto.

Tabla 10. Continuación de la evaluación de estado de los equipos

				
MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA				
ESTADO DE LOS EQUIPOS				
UBICACIÓN	EQUIPO	ESTADO	CRITICIDAD	DESCRIPCIÓN DEL ESTADO
Proceso pulverización (sinfín transportador molino)	Moto reductor	bueno	Medianamente critico	Este equipo se encuentra en buen estado ya que no requiere constantemente reparaciones o intervenciones y funciona óptimamente.
Proceso pulverización	Sinfín transportador	Bueno	critico	Este equipo se encuentra en buen estado ya que no requiere constantemente reparaciones o intervenciones y funciona óptimamente.
Proceso pulverización	Tolva	Bueno	No critico	Este equipo se encuentra en buen estado ya que no requiere constantemente reparaciones o intervenciones y funciona óptimamente.
Empacado	Sinfín transportador	Regular	Critico	El desgaste de los bujes provoca un bajo rendimiento en el sinfín, por lo tanto se deben realizar inspecciones constante para ir verificando que no exceda el límite de desgaste permitido.

Fuente. Autor del proyecto

Tabla 11. Continuación evaluación del estado de los equipos.

		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA		
		ESTADO DE LOS EQUIPOS		
UBICACIÓN	EQUIPO	ESTADO	CRITICIDAD	DESCRIPCIÓN DEL ESTADO
Empacado (sinfín transportador)	Moto reductor	Bueno	Medianamente critico	Este equipo se encuentra en buen estado ya que no requiere constantemente reparaciones o intervenciones y funciona óptimamente
Empacado	Tolva	Bueno	No critico	Este equipo se encuentra en buen estado ya que no requiere constantemente reparaciones o intervenciones y funciona óptimamente.
Empacado (empacadora)	Motor eléctrico	Bueno	Medianamente critico	Este equipo se encuentra en buen estado ya que no requiere constantemente reparaciones o intervenciones y funciona óptimamente.
Empacado	Empacadora	Intervenir	Medianamente critico	Se logra identificar que los rodamientos del eje de la empacadora
Empacado	Válvula dosificadora	Regular	Medianamente critico	
Empacado (válvula dosificadora)	Moto reductor	bueno	Medianamente critico	Este equipo se encuentra en buen estado ya que no requiere constantemente reparaciones o intervenciones y funciona óptimamente.

Fuente. Autor del proyecto.

Tabla 12. Continuación evaluación del estado de los equipos.

				
MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA				
ESTADO DE LOS EQUIPOS				
UBICACIÓN	EQUIPO	ESTADO	CRITICIDAD	DESCRIPCIÓN DEL ESTADO
Equipos auxiliares	montacargas	regular	Medianamente crítico	Este equipo no opera de manera óptima, requiere de constantes intervenciones, puesto que presenta algunas fallas en su operación
Equipos auxiliares	cargador	regular	Medianamente crítico	Se encuentra en funcionamiento, sin embargo no opera correctamente, se observan algunas fallas que requieren intervención.

Fuente. Autor del proyecto

De esta manera el desarrollo de esta actividad le permite al pasante identificar las fallas presentes en cada equipo y lograr ejecutar la actividad (3.1.4),

3.1.3 Enlistar las fallas presentes en los equipos. Después de realizar una inspección visual, verificar el estado de operación de cada equipo y clasificarlos en su nivel de estado, se analiza las fallas presentes en cada uno para enlistarlas y de esta manera establecer las actividades de mantenimiento correspondientes para la mejora o erradicación de estas fallas, de igual forma se establece prioridad en cuanto a las intervenciones de mantenimiento que deben ser realizadas.

No obstante, se especifica por equipo las fallas presentes o que con frecuencia ocurren en el equipo.

FALLAS RECURRENTE

Tolva

La tolva de alimentación requiere ciertos cuidados ya que al ser estática y al caer el material surge desgastes que llevan a romper las láminas y rompen las soldaduras de unión, también corren riesgos de fallar los pernos de fijación en la estructura metálica a la cual está anclada.

- desgaste de la lámina
- falla en las soldaduras
- falla en los pernos de fijación

Trituradora De Mandíbulas

Este tipo de máquina al ser tan robusta y hecha de materiales fundidos tiene una vida útil larga, las fallas que pueden ser recurrente a lo largo de su uso: el desajuste de la tornillería, el desgaste de las placas o encamisado de la trituradora, fallas en el motor ya que el polvo la humedad y demás factores ambientales hacen que fallen, los rodamientos tienden a fallar por uso o un mal montaje, también el desgaste de las correas de las poleas debido a su constante roce con las poleas.

Molino Raymond YGM 160

Las fallas en el molino no son tan frecuentes, ya que por ser robusto y su tamaño compacto hace que las fallas sean mínimas se puede hablar que para hacer un mantenimiento con una buena operación y en tiempos intermitentes son mínimos, se hace una inspección diaria y cambio de aceites periódicos al motor con el fin de mantener en óptimo funcionamiento y producción.

Sin embargo, algunas de sus principales piezas se desgastan con mayor frecuencia en este caso nos encontramos con lo siguiente:

Las Masas moledoras a pesar de ser una pieza robusta y de un material duro, es una pieza que se desgasta con determinado tiempo de trabajo, ya que el material que se procesa en un material abrasivo que va desgastando dicha pieza, sin embargo, para el cambio de esta pieza se debe realizar al alcanzar $\frac{3}{4}$ partes de su diámetro de desgaste lo mismo ocurre con el anillo del molino.

Así mismo los barredores son otra pieza que luego de realizar las inspecciones visuales de observan que también son piezas que se desgastan y deben ser cambiadas al momento de superar su desgaste permitido.

Zaranda clasificadora.

En la zaranda clasificadora se observa que los pisos de cada plano (malla) se encuentran averiadas, perjudicando su correcto funcionamiento. Además, los cojinetes no se encuentran lubricados, hay que mencionar además que las poleas se desgastan al igual que sus correas.

Bandas transportadoras:

Los rodamientos de los rodillos se encuentran demasiado sucios y poco lubricados, además la lona de transporte se desgasta y pierde su tensión.

Motores eléctricos

Estos equipos a pesar de ser equipos con un nivel de estado bueno, también requiere de mantenimiento, ya que al estar en buen funcionamiento de igual forma presenta ciertas fallas entre ellas tenemos bobina cortocircuitada, corto en el interior o en la salida de la ranura, corto

de espiras, corto en la conexión, corto entre fases, desbalanceo de tensión, falta de fase en la conexión delta, picos de tensión, sobrecalentamiento y rotores trabados y rodamientos desgastados, además el Terminal de conexión del cable eléctrico de alimentación defectuoso puede encontrarse defectuoso o Fallo de alimentación del motor (no recibe corriente eléctrica)

Otras fallas presentes en estos equipos son Térmico mal calibrado, el motor se calienta porque el ventilador se ha roto, Suciedad excesiva en la carcasa o Lubricación defectuosa en rodamientos.

Cargador

Este es uno de los equipos que se encuentra en constante funcionamiento, a pesar de que se encuentra en funcionamiento se observan diferentes fallas en el que deben ser intervenidas, además se encuentran fallas recurrentes que se observan a partir de su operación.

- Manguera de freno dañada
- Alta temperatura en el motor.
- Polea tensora dañada
- Recalentamiento del motor
- Bajo nivel de aceite hidráulico
- Motor de arranque no enciende
- Rodamiento del sistema de transmisión dañado
- Fugas de agua del radiador
- Llantas desgastadas

Montacargas

al realizar las inspecciones visuales al cargador y verificar su estado se puede establecer que las fallas más recurrentes son las siguiente:

- Motor no arranca ya sea porque no hay combustible (gas) o el Fusible de la válvula solenoide de paso de gas quemado.
- Motor logra arrancar, pero funciona mal ya sea porque el Motor fuera de punto o el Filtro de aire demasiado obstruido
- Bujías en mal estado
- Frenos mal regulados
- Pasadores de muñón en mal estado
- Falta de engrase en los carriles
- Falta de engrase en la cadena
- Mangueras hidráulicas presentan fugas
- Nivel de aceite bajo
- Desgaste de los neumáticos
- Rotura en las bandas laterales (mucho peso o poca presión)


Motoreductor

Estos equipos a pesar de ser equipos con un nivel de estado bueno, también requiere de mantenimiento, ya que al estar en buen funcionamiento de igual forma presenta ciertas fallas entre ellas tenemos, ruidos anormales, El rodamiento está dañado o desgastado la temperatura del cojinete es demasiado alta, bobina cortocircuitada, , sobrecalentamiento y rotores trabados y rodamientos desgastados, además el Terminal de conexión del cable eléctrico de alimentación

defectuoso puede encontrarse defectuoso. Otras fallas presentes en estos equipos son Térmico mal calibrado, el motor se calienta porque el ventilador se ha roto, Suciedad excesiva en la carcasa o Lubricación defectuosa de rodamientos o el sistema reductor.


En la tabla 13 a la 16 se muestra cada una de esas fallas presentadas que se observaron luego de determinar el estado de operación de cada equipo.

Tabla 13. Fallas de los equipos.

		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA
		ESTADO DE LOS EQUIPOS
EQUIPOS	FALLAS RECURRENTES	
Tolva	<ul style="list-style-type: none"> • Desgaste de la lámina • Falla en las soldaduras • Falla en los pernos de fijación 	
Bandas transportadoras	<ul style="list-style-type: none"> • Desgaste o falla en las estructuras de soporte • Desgaste de la Lona transportadora. • Suciedad en los Rodillos de tracción, tensión y base. • Desgaste Rodamientos de los rodillos de tracción, tensión y bases. • Desgaste de los dientes del Piñón motriz y conducido. • Desgaste de la Cadena del sistema de transmisión 	
Zaranda	<ul style="list-style-type: none"> • Desgaste o falla en la Estructura de soporte de la zaranda • Falla en el marco base • Desajuste de los tornillos de ajuste • Desgaste de la polea de trasmisión • Suciedad en los rodamientos • Desgaste o fallas en las correas • Falla en las mallas. 	


Fuente. Autor del proyecto

Tabla 14. Continuación de la falla de los equipos.

		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA
		ESTADO DE LOS EQUIPOS
EQUIPOS	FALLAS RECURRENTE	
Trituradora de mandíbula	<ul style="list-style-type: none"> • Falla en el Armazón de la trituradora • Desgaste de la mandíbula móvil y fija • Desgaste de la tornillería • Desgaste de la polea motriz • Suciedad en los rodamientos • lubricación de los rodamientos bajos • Desgaste de las correas • Desgaste del asiento de la rodillera 	
Molino Raymond YGM 160	<ul style="list-style-type: none"> • Falla en la Estructura del molino • Desgaste en los ductos • lubricación de la polea y correas bajos • Desgaste de las masas moledoras • Desgaste del anillo • Desgaste de los barredores • Desgaste de los protectores • Desgaste de las correas • Nivel de aceite de los péndulos bajo • Nivel de aceite de transmisión del clasificador bajo 	
Sinfín transportador	<ul style="list-style-type: none"> • Desgaste de los Bujes internos del sin fin • Suciedad en los rodamientos • Lubricación de los rodamientos bajos • Desgate de las hélices del sinfín • Desgaste de la estructura del canelón • Desgaste de los dientes del piñón motriz y conducido • Desgaste de la cadena de transmisión 	


Fuente. Autor del proyecto.

Tabla 15. Continuación de las fallas de los equipos.

		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA
		ESTADO DE LOS EQUIPOS
EQUIPOS	FALLAS RECURRENTES	
Motor eléctrico	<ul style="list-style-type: none"> • Bobina cortocircuitada • Sobrecalentamiento • Rotores trabados • Desgaste de rodamientos • Falla del terminal de conexión del cable eléctrico de alimentación • Térmico mal calibrado • Suciedad excesiva en la carcasa • Lubricación defectuosa en rodamientos. • Desgaste de poleas • Desgaste de correas • Falla en el ventilador 	
Montacargas	<ul style="list-style-type: none"> • Motor no arranca • Fusible de la válvula solenoide de paso de gas quemado. • Motor fuera de tiempo • Filtro de aire demasiado obstruido • Bujías en mal estado • Frenos mal regulados • Pasadores de muñón en mal estado • Falta de engrase en los carriles • Falta de engrase en la cadena • Mangueras hidráulicas presentan fugas • Nivel de aceite bajo • Desgaste de los neumáticos • Rotura en las bandas laterales (mucho peso o poca presión) 	
Cargador hidráulico	<ul style="list-style-type: none"> • Manguera de freno dañada • Alta temperatura en el motor. • Polea tensora dañada • Recalentamiento del motor • Bajo nivel de aceite hidráulico • Motor de arranque no enciende • Rodamiento del sistema de transmisión dañado • Fugas de agua del radiador • Llantas desgastadas 	

Fuente. Autor del proyecto.

Tabla 16. Continuación de fallas de los equipos.

		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA
		ESTADO DE LOS EQUIPOS
EQUIPOS	FALLAS RECURRENTES	
Moto reductor	<ul style="list-style-type: none"> • Bobina cortocircuitada • Sobrecalentamiento • Desgaste de rodamientos • Falla del terminal de conexión del cable eléctrico de alimentación • Térmico mal calibrado • Suciedad excesiva en la carcasa • Lubricación defectuosa en rodamientos. • Desgaste de poleas o correas • Falla en el ventilador • Bajo nivel de aceite de la caja reductora 	
Equipo de soldar	<ul style="list-style-type: none"> • obstrucción en la ventilación • desgaste de la conexión o cable dañado • falla del interruptor • falla del soporte del electrodo • Abrazaderas en mal estado 	
Taladro de banco	<ul style="list-style-type: none"> • Cables de conexión sueltos • Husillo reseco • Desgaste de rodamientos • Portabrocas flojo • Desgaste del eje del husillo • Desgaste de las brocas • Bajo nivel de lubricación 	
Prensa hidráulica	<ul style="list-style-type: none"> • Fugas de aceite • Bajo Nivel de aceite • Pernos sueltos. • Suciedad 	
pulidora	<ul style="list-style-type: none"> • Desgaste de los Carbones • Inducido quemado • Desgaste del conmutador o colector. • Suciedad en la ventilación 	
Basculas digital	<ul style="list-style-type: none"> • Falla en la estructura de la báscula. • Suciedad en el equipo. • Falla en la cámara externa de pesaje • Desajuste de calibración de la báscula, 	

Fuente. Autor del proyecto.

3.2 Diseñar el plan de mantenimiento de los equipos de la empresa mediante parámetros que se ajusten a la necesidad de esta, para establecer operaciones de mantenimiento necesarias.

Este objetivo se planteó con la finalidad establecer un mantenimiento organizado y programado bajo los estándares y parámetros establecidos durante el desarrollo del primer objetivo para mantener un registro y control de todas las actividades realizadas a los equipos.

Para el diseño de plan de mantenimiento de los equipos de la empresa se debe tener en cuenta el diseño de la documentación que evidenciara cada una de las actividades de mantenimiento que se realicen, por lo tanto, todos los formatos diseñados permitirán una recolección de datos fiable, una forma efectiva y sencilla de manejar la recaudación de información, este formato debe integrar los datos que se manejan en el plan de mantenimiento cubriendo aspectos técnicos y de gestión



Figura. 21. Documentos relevantes para la planificación del mantenimiento.

Fuente. Vargas, (2016), recuperado de <https://ingemecanica.com/tutorialsemanal/tutorialn143.html>

3.2.1 Codificar los equipos y herramientas de la empresa. La identificación de los equipos permite llevar el control de todos los procedimientos generados a cada uno, su ubicación dependiendo el área (proceso) donde se encuentre. La codificación de equipos es una herramienta que facilita la gestión de un sistema de mantenimiento, es indispensable para la documentación de cada equipo como su ficha técnica, hojas de vida etcétera, además facilita la ubicación. Para la codificación de los equipos se realizó con base a la realización del inventariado de las máquinas empleadas en la empresa, junto con sus subsistemas y elementos principales, tomando como referencia la importancia de cada componente en la adecuada funcionalidad del equipo.

3.2.1.1 Método de codificación de los equipos

El sistema de codificación de los equipos establece un código para cada componente o equipo de la empresa para su rápida ubicación y documentación de la gestión de mantenimiento. Con el proceso de inventariado, se procede mediante la norma ISO 14224 a codificar los equipos. Este código comenzará por establecer una sigla para identificar la planta, seguido a éste, se establece un número, en orden de producción, para cada equipo de la máquina, el número inmediatamente sucesivo, corresponde a el componente del equipo los cuales están organizados por su existencia en otros equipos de tal manera que genere en el código un sencillo aprendizaje de sus partes para facilitar los trabajos de familiarización del código con los operarios y encargados del mantenimiento; para finalizar el código se utilizará un número consecutivo de dos dígitos el cual se usará para identificar los componentes de un equipo con existencia de iguales para éstos.

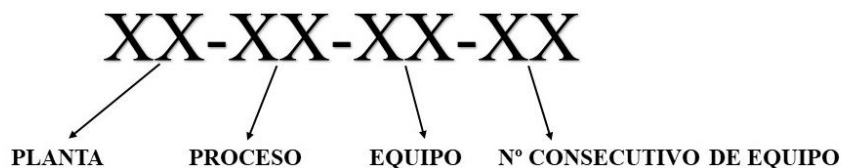


Figura. 22. Guía de codificación de los equipos.

Fuente. Autor del proyecto

Tabla 17. Código asignado para la planta de producción.

PLANTA	CODIGO
Minerales Micronizados del Magdalena	MM

Fuente. Autor del proyecto.

En la tabla 17 se muestra el código asignado para la ubicación de la planta, hay que mencionar que la empresa solo tiene una única sede principal, no cuenta con sucursales, por lo tanto, la codificación de los equipos se le designara un solo tipo de código para identificar la planta donde se encuentran.

Seguidamente se da paso a establecer el código para los diferentes procesos (tabla 18) que se llevan a cabo en la producción de la empresa, para este caso se toma las iniciales de la palabra proceso seguido del nombre de esta.

Tabla 18. Código asignado para los procesos de la empresa

PROCESOS DE LA PLANTA	
PROCESO DE TRABAJO	CÓDIGO
Proceso primario	PF
Proceso de pulverización	PP
Proceso de empaçado	PE
proceso auxiliar	PA

Fuente. Autor del proyecto.

Por último, se designará el código para cada elemento que conforme la lista.

Tabla 19. Código asignado para equipos y máquinas de la empresa

CÓDIGOS DE EQUIPOS			
EQUIPO	CÓDIGO	EQUIPO	CÓDIGO
montacargas	MC	Equipo de soldadura	ES
Cargador hidráulico	CH	Motor eléctrico	ME
tolva	TV	Motoreductor	MR
Banda transportadora	BT	pulidora	PU
zaranda	ZD	empacadora	EM
Trituradora de mandíbulas	TM	Válvula dosificadora	VD
Molino Raymond	MR	Prensa hidráulica	PH
Clasificador	CM	Taladro de columna	TC
ventilador	VM	Sinfín transportador	ST
masas molidoras	PM	Bascula digital	BD

Fuente. Autor del proyecto.

Para ilustrar como quedará el formato de códigos, se procederá a generar un ejemplo (tabla 20), para motor eléctrico de la banda transportadora

Tabla 20. Formato de codificación del equipo.

MM	PF	ME	01
Planta	Proceso De Trabajo	Equipo	Consecutivo

Fuente. Autor del proyecto.

Para evidenciar todo lo referente a códigos bajo los términos ya especificado para la empresa remítase al Apéndice 1.

3.2.2 Caracterizar cada equipo de la empresa, para desarrollar las fichas técnicas de cada uno de los equipos.

Esta actividad permite establecer la información relevante de cada uno de los equipos, por lo tanto, se desarrolla el diseño del formato de las fichas técnicas para cada uno de los equipos con su respectiva información.

Este tipo de documento (ficha técnica) relaciona todas las características del equipo, como datos generales, permitiendo obtener un amplio conocimiento de la función que realiza la máquina y tener a la mano los datos importantes para su mantenimiento. Para la empresa MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA, se construye un formato inicial que contenga las características anteriores, empezando de esta forma a llevar un control específico de cada máquina. A continuación, se presenta el formato creado para LAS FICHAS TÉCNICAS con el que se trabajó la pasantía. Las fichas técnicas de todos los equipos se muestran en el Apéndice 2.


		GESTIÓN DE ACTIVOS MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA		Versión 1
FICHA TÉCNICA				
Equipo		FOTOGRAFÍA O IMAGEN DEL EQUIPO		
Ubicación técnica				
Código de identificación:				
Especificación del equipo				
Descripción:				
Datos técnicos principales				
Componentes				
Datos técnicos específicos				
Equipos asociados				
Observaciones:				

Figura. 23. Formato de ficha técnica para los equipos

Fuente. Autor del proyecto.

En el esquema del formato de la ficha técnica (figura 24) encontraremos datos como su funcionamiento, dimensiones, capacidad y la información perteneciente a los componentes y subsistemas de los equipos. Esta ficha técnica se elabora con el objetivo de que el personal de la planta pueda tener acceso, si así lo necesita a una información detallada del equipo y sus partes, de tal modo que sirva de ayuda para llevar a cabo las labores de mantenimiento para éste.

3.2.3 Establecer tareas de mantenimiento de cada equipo de acuerdo a las fallas presentadas recurrentemente. En esta actividad se determinan las actividades programadas de mantenimiento que han sido recogidas de las entrevistas del personal con más experiencia y conocimientos en la planta, con el fin de garantizar un óptimo funcionamiento de los equipos, el formato incluye datos de reconocimiento del equipo (nombre y código) y personal idóneo para cada una de las actividades planeadas

Es de suma importancia poseer un control de las actividades y frecuencias establecidas no solo para un solo equipo si no para el conjunto de la planta ya que es necesario que la programación de mantenimiento no incurra en una sobresaturación de las actividades. En la tabla 21, se puede apreciar el personal y su función para una adecuada programación del personal responsable de las actividades.

Tabla 21. Personal de mantenimiento.

CÓDIGO	CARGO	FUNCIÓN
EP	Encargado del área de producción	Este trabajador tiene la función de la productividad de la planta, y es el responsable directo de la producción.
MECA	Mecánico de mantenimiento	Su función será velar por el adecuado funcionamiento mecánico de los equipos.
ELC	eléctrico	Tendrá como función velar por el funcionamiento eléctrico de los equipos
MECA1	Auxiliar mecánico	

Fuente. Autor del proyecto

Identificado el personal responsable de la realización del mantenimiento, se determinan las actividades para cada uno de los equipos, en figura 25, se muestra el ejemplo de las actividades determinadas para el molino, remitirse al apéndice 3 para observar las actividades de mantenimiento establecida para el resto de equipos.

		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA	
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO MOLINO RAYMOND YGM 160		CÓDIGO	PÁGINA 1 DE 1
		MM-PP-ML-01	
ACTIVIDADES PROGRAMADAS			PERSONAL
Inspeccionar estado de las Puertas de acceso del molino			EP
Inspeccionar los Protectores de Ventanas de inspección			EP
Inspeccionar los ductos del caracol, de extracción del material, de extracción para filtros de mangas, de los ciclones.			EP
Inspeccionar los ciclones.			EP
Inspeccionar y lubricar el Reductor del molino			MECA
Inspeccionar los Acoples del eje central			MECA
Inspeccionar el nivel de aceite y lubricar los péndulos			MECA
Inspeccionar Protectores de ventanillas del caracol			EP
Inspeccionar barredores			MECA
Cambiar barredores			MECA
Inspeccionar las Masas molidoras			MECA
Lubricar Rodamiento del eje central			MECA
Cambiar barredores			MECA
Observaciones			

Figura. 24. Actividades programadas de mantenimiento para el molino Raymond YGM 160

Fuente. Autor del proyecto

3.2.4 Diseñar los formatos de mantenimiento (lista de cheque, hojas de vida, órdenes de trabajo) para los equipos de la empresa. La ejecución de esta actividad permite complementar la realización de la actividad anterior, ya que todas las actividades de mantenimiento realizadas a un determinado equipo deben quedar registrada y soportada, con el fin de tener una organización y control de estas.

El primer formato que se diseño es la lista de cheque (Check-list), este formato nos garantiza una forma correcta de inspección de los equipos y así nos sea más fácil el manejo de estos mismos, en la figura 26, se muestra un ejemplo del formato de chek-list diseñados para equipo, Remitirse al apéndice 4 para verificar cada uno de estos formatos.


3M MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA		CHECK LIST (TRITURADORA)				Nº _____
FECHA:		EQUIPO:				Versión: 1
CAPACIDAD:		UBICACIÓN:				
INSPECTOR:		REPARACION:				
DESCRIPCION	ESTADO				OBSERVACIONES	
	R	C	N/A	SAT.		
SISTEMA ESTRUCTURAL						
Armazón de la trituradora						
Placa de protección de las mandíbulas						
Mandíbula móvil						
Mandíbula fija						
Tornillo de la mandíbula						
Polea						
Rodamiento de la polea						
Correas						
Biela						
Cojinete de la biela						
Conjunto de resortes						
Cuñero de las mandíbulas						
Volanta						
Asiento de la rodillera						
Barra de tensión de la rodilla						
Resorte de tensión						
Tuercas de bloqueo						
CONVENCIONES X- Requiere cambio o reparación OK- Estado satisfactorio C = Cambio R = Reparación N/A= No Aplica SAT= Satisfactorio						
ELABORO		FIRMA INSPECTOR		FIRMA SUPERVISOR		

Figura. 25. Formato de check-list para la trituradora de mandíbula.
Fuente. Autor del proyecto

Formato de Hoja de vida.

Este formato se diseña con el fin de encontrar todo lo relacionado con las acciones o actividades de mantenimiento realizada a cada equipo. Este documento contiene el historial de manejo, por lo tanto, cada máquina a la que se le realiza una actividad de mantenimiento o reparación debe ser registrada y soportada, ya que la información registrada nos permitirá tomar decisiones a futuro. Tanto el operario como el jefe de mantenimiento debe tener en cuenta el registro de cada una de las actividades realizadas a la maquina durante toda su vida.

El formato que se muestra a continuación (figura 27), se aplica para las máquinas con las que se empezará el plan de manteniendo de la empresa.

MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA		
HOJA DE VIDA	Versión 1	
FICHA TÉCNICA N°	EQUIPO	CÓDIGO DEL EQUIPO

HISTORIAL DE ACTIVIDADES DE MANTEAMIENTOS REALIZADAS			
FECHA	N° DE ORDEN DE TRABAJO	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	RESPONSABLE

Figura. 26. Formato Hoja de Vida de los equipos

Fuente. Autor del proyecto

Formato de orden de trabajo

Los formatos de órdenes de trabajo son realizados con la intención de llevar a cabo las actividades de intervención a equipos que lo requieran, ya sea por programación de la actividad o porque se presentó un fallo inoportuno que requiere solución técnica, además, la información de este formato será de utilidad para nutrir la hoja de vida de mantenimiento de cada equipos, este formato cuenta con la información básica del equipo a intervenir así como la del o los componentes en fallo, también podremos encontrar la información de los repuestos y materiales para el mantenimiento, fecha de inicio y finalización de una actividad.

		ORDEN DE TRABAJO N° _____	
Fecha De Elaboracion		N° De Check-List	
Equipo			
Código Del Equipo			
Parte O Pieza			
Ubicación			
TIPO DE MANTENIMIENTO		NIVEL DE MANTENIMIENTO	
CORRECTIVO		NIVEL I	
PREVENTIVO		NIVEL II	
PREDICTIVO		NIVEL III	
FALLA O PROBLEMA PRESENTADO			
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO REALIZADO			
MANO DE OBRA			
PERSONAL REQUERIDO	FECHA DE INICIO	FECHA TERMINO	
MATERIALES USADOS			
DESCRIPCION			
INFORME Y OBSERVACIONES	FIRMA DEL EJECUTOR O RESPONSABLE		
	FIRMA SUPERVISOR		

Figura. 27. Formato de orden trabajo
Fuente. Autor del proyecto.

3.3 Implementar el plan mantenimiento con la finalidad de optimizar los recursos económicos.

Este objetivo se establece con el fin de llevar a cabo el desarrollo del plan de mantenimiento diseñado para los equipos de la empresa, brindado una organización y control de las actividades de mantenimientos ejecutadas.


3.3.1 Determinar el tipo de mantenimiento que se realizara a cada equipo para planificar las actividades de mantenimiento bajo criterios de análisis de modo de falla. De acuerdo a las fallas recurrentes que se analizó en cada uno de los equipos, se deben organizar bajo qué criterio de tipo de mantenimiento pertenece, por lo tanto, cada una de las actividades programadas propuesta en la actividad 3.1.4

Nivel 1 las actividades que se encuentran clasificadas en este nivel son actividades primarias que se realizan rutinariamente, es decir que se realizan en cada mantenimiento como un requisito para que los equipos vuelvan a operar, actividades de mantenimiento para prevenir el fallo funcional del equipo

Nivel 2 las fallas o actividades catalogadas en este nivel son aquellas que requieren una mayor profundización a la hora de realizar las actividades aparecen cuando falla el equipo en su funcionamiento. Estas actividades requieren de un personal específico para el desarrollo del mantenimiento respecto a estas fallas.

Nivel 3 las fallas en este nivel son de una mayor complejidad, requieren de un tercero con un personal más capacitado en ese tipo de reparaciones y mantenimiento.

Tabla 22. Clasificación de las actividades programadas de acuerdo a su nivel de mantenimiento.

	MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO	NIVEL DE MANTENIMIENTO
Todo tipo de inspecciones visuales Limpieza de los equipos Cambio de correas Verificación de nivel de aceite Lubricación de rodamientos Lubricación de moto reductores Cambio de cadenas Ajustes de piezas y equipos Engrasar resortes	I
Reforzar soldadura Cambio de poleas Cambio de rodamientos Lubricación de péndulos Verificación de filtros Cambio de mallas	II
Cambio de protectores Cambio de masas molidoras Cambio de anillos Cambio de barredores Arreglos eléctricos Calibración de equipos de medida	III

Fuente. Autor del proyecto.

Se establecieron tres niveles de mantenimiento (tabla 22) con la finalidad de evaluar el nivel de complejidad de cada una de las fallas que se presenta en los equipos, para ser catalogadas en las ordenes de trabajo, permitiendo visualizar la complejidad de esta para quien lleva el control de estos formatos.

3.3.2 Diseñar los formatos de solicitud de servicio. Este formato está destinado para reportar las averías que pudiesen presentar los equipos de modo tal que genere la programación de actividades de corrección en los equipos, este formato puede ser el resultado de un fallo repentino en un equipo o del reporte de una inspección realizada en este. La solicitud de servicio es un formato general para todos los equipos de la planta móvil, contiene datos básicos del equipo sobre el cual se solicita un trabajo, la descripción del trabajo requerido, su prioridad, y el estado que se espera de la máquina con la intervención, esta solicitud debe aprobarse por el encargado de mantenimiento el cual deberá, si es el caso, colocar la razón por la cual no aprueba una solicitud

		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA		
SOLICITUD DE SERVICIO		Fecha de solicitud	Orden de trabajo N°	Solicitud N°
Tipo De Trabajo	Mecánico	Eléctrico	Otro	
Descripción De La Solicitud				
Prioridad	Alta	Media	Baja	
Observaciones				
Solicitante		Aprobación	Si	Motivo De No Aprobación
			No	
Aprobado Por		Fecha De Aprobación		

Figura. 28. Formato solicitud de servicio
Fuente. Autor del proyecto

3.3.3 Realizar cronograma de actividades de mantenimiento programado. De acuerdo a las actividades de mantenimiento establecida para cada equipo se diseñó una programación de estas de acuerdo a lo sugerido por el personal con conocimiento en cada equipo. De igual forma la programación de estas actividades se realizó con base a cada proceso de la planta, a continuación, se presenta el cronograma diseñado para cada equipo de la empresa.

En la figura 30 se define la frecuencia de las actividades de mantenimiento que se programan.

Frecuencia	A	Anual
	T	Trimestral
	M	Mensual
	D	Diariamente
	H	Horas de trabajos
	N	Necesario
	S	Semestralmente
	Q	Quincenalmente
	OT	Sacos de producción

Figura. 29. Frecuencia de las actividades de mantenimiento
Fuente. Autor del proyecto

A continuación, se muestra el cronograma de actividades de mantenimiento establecido para los equipos de la empresa de acuerdo a su ubicación dentro del proceso de producción.


		CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO					
		VERSION 1					
FECHA DE	1 DE JUNIO	A	31 DE DICIEMBRE	AÑO 2019			
MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DEL PROCESO PRIMARIO							
EQUIPO	SUB EQUIPO	ACTIVIDAD					INTERVALOS DE MANTENIMIENTO
		Revisar	Limpiar	Lubrica	Cambiar	Ajustar	
TOLVA DE ALIMENTACION ZARANDA	Paredes internas	T					TRIMESTRAL
	escaleras	T					TRIMESTRAL
	pasa manos	T					TRIMESTRAL

	compuerta de salida del material	T					TRIMESTRAL	
BANDA TRANSPORTADORA DE ALIMENTACION DE LA ZARANDA	Soporte de la banda	T	T				MENSUAL	
	soporte de los rodillos	T	T				MENSUAL	
	rodillos de tracción	M	T				MENSUAL	
	rodillos de tensión	M	T				MENSUAL	
	rodillos base	M	T	T			MENSUAL	
	rodamientos	M	H	H			200 HORAS	
	piñones de tracción	M				N	MENSUAL	
	cadena de transmisión	M					M	MENSUAL
	lona de la banda	M				N		MENSUAL
	eje del motor	M						MENSUAL
	rodamiento del eje	M	H	H				200 HORAS
	rodamiento del ventilador	M	H	H				200 HORAS
MOTO REDUCTOR BANDA DE LA ZARANDA	caperuza del ventilador	M					MENSUAL	
	cadena de transmisión	M					M	MENSUAL
	piñón del motor	M				N		MENSUAL
	conexiones de los cables	M						MENSUAL
	placa de los bornes	M						MENSUAL
ZARANDA	estructura de la zaranda	T					TRIMESTRAL	
	mallá N° 10	M				N		MENSUAL
	mallá N° 30	M				N		MENSUAL
	mallá N° 50	M				N		MENSUAL
	tornillos de ajuste	M				N		MENSUAL
	polea de transmisión	M				N		MENSUAL
	correas	D				N		DIARIAMENTE
	resorte de vibración	M						MENSUAL
tensores	M						MENSUAL	
MOTOR DE LA ZARANDA	eje del motor	M						MENSUAL
	rodamiento del eje	M	H	H				200 HORAS
	rodamiento del ventilador	M	H	H				200 HORAS
MOTOR DE LA ZARANDA	caperuza del ventilador	M						MENSUAL
	Correas	D				N		DIARIAMENTE
	poleas	M				N		MENSUAL
	conexiones de los cables	M						MENSUAL
	placa de los bornes	M						MENSUAL
TRITURADORA PRIMARIA	Armazón de la trituradora	T						TRIMESTRAL
	Placa de protección de las mandíbulas	T						TRIMESTRAL
	Mandíbula móvil	T						TRIMESTRAL
	Mandíbula fija	T						TRIMESTRAL

TRITURADORA PRIMARIA	Tornillo de la mandíbula	T					TRIMESTRAL
	Polea	D					DIARIAMENTE
	Rodamiento de la polea	M	H	H			200 HORAS
	Correas	D			N		DIARIAMENTE
	Biela	T					TRIMESTRAL
	Cojinete de la biela	M	H	H			200 HORAS
	Conjunto de resortes	T					TRIMESTRAL
	Cuñero de las mandíbulas	T					TRIMESTRAL
	Volanta	T					TRIMESTRAL
	Asiento de la rodillera	T					TRIMESTRAL
	Barra de tensión de la rodilla	T					TRIMESTRAL
	Resorte de tensión	T					TRIMESTRAL
	Tuercas de bloqueo	T					TRIMESTRAL
MOTOR DE LA TRITURADORA	eje del motor	M					MENSUAL
	rodamiento del eje	M	H	H			200 HORAS
	rodamiento del ventilador	M	H	H			200 HORAS
	caperuza del ventilador	M					MENSUAL
	Correas	D			N		DIARIAMENTE
	poleas	M					MENSUAL
	conexiones de los cables	M					MENSUAL
	placa de los bornes	M					MENSUAL
BANDA TRANSPORTADORA ALIMENTACION DEL MOLINO	Soporte de la banda	M					MENSUAL
	soporte de los rodillos	M	H	H			200 HORAS
	rodillos de tracción	M	H	H			200 HORAS
	rodillos de tensión	M					MENSUAL
	rodillos base	M		T			MENSUAL
	rodamientos	M		T	N		MENSUAL
	piñones de tracción	M		T	N		MENSUAL
	cadena de transmisión	T					
lona de la banda	T						
MOTO REDUCTOR BANDA DE ALIMENTACION DEL MOLINO	eje del motor	M					MENSUAL
	rodamiento del eje y del ventilador	M	H	H			200 HORAS
	rodamiento del ventilador	M	H	H			200 HORAS
	caperuza del ventilador	M					MENSUAL
	cadena de transmisión	M		T		M	MENSUAL
	piñón de mando	M		T	N		MENSUAL
	conexiones de los cables	M					MENSUAL
	placa de los bornes	M					MENSUAL

Figura. 30. cronograma de actividades para los equipos del proceso primario

Fuente. Autor del proyecto


		CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO					
		VERSION 1					
FECHA DE	1 DE JUNIO	A	31 DE DICIEMBRE	AÑO 2019			
MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DEL PROCESO DE PULVERIZACION							
EQUIPO	SUB EQUIPO	ACTIVIDAD					INTERVALOS DE MANTENIMIENTO
		Revisar	Limpiar	Lubricar	Cambiar	Ajustar	
TOLVA DE ALIMENTACION DEL MOLINO	paredes internas	T					TRIMESTRAL
	compuerta de inspección	T					TRIMESTRAL
	vibrador de alimentación	T					TRIMESTRAL
	compuerta de salida del material	T					TRIMESTRAL
MOLINO	Puertas de acceso del molino	D					DIARIAMENTE
	Protectores de Ventanas de inspección	D					DIARIAMENTE
	ductos del caracol	M					MENSUAL
	Ductos de extracción del material	M					MENSUAL
	Ductos de extracción para filtros de manga	M					MENSUAL
	Ductos de los ciclones	M					MENSUAL
	ciclones	M					MENSUAL
	Reductor del molino	M		T			MENSUAL TRIMESTRALMENTE
	Acoples del eje central	M					MENSUALMENTE
	Nivel de aceite de los péndulos	H		H			15 HORAS DE TRABAJO
	Protectores de ventanillas del caracol	O T				N	15 MIL SACOS
	Puntera	H				O T	15 HORAS DE TRABAJO 30 MIL SACOS
	Masas moledoras	H				A	15 HORAS ANUAL
	Rodamiento del eje central			M			MENSUAL
Anillo del molino	H				A	15 HORAS ANUAL	
MOTOR DEL MOLINO	eje del motor	M					MENSUAL
	rodamiento del eje	M	H	H			MENSUAL 200 HORAS
	rodamiento del ventilador	M	H	H			MENSUAL 200 HORAS

	caperuza del ventilador	M					MENSUAL
	Correas	D			N		DIARIAMENTE
	poleas	M			N		MENSUAL
	conexiones de los cables	M					MENSUAL
	placa de los bornes	M					MENSUAL
CLASIFICADOR	Nivel de aceite de transmisión del clasificador	Q		T			QUINCENALMENTE TRIMESTRAL
	Polea	M					MENSUAL
	Correas	D			N		DIARIAMENTE
	rodamiento	M	H	H			MENSUAL 200 HORAS
	Eje de mando	M					MENSUAL
	Aletas	M			N		MENSUAL
MOTOR DEL WISSER	eje del motor	M					MENSUAL
	rodamiento del eje	M	H	H			MENSUAL 200 HORAS
	rodamiento del ventilador	M	H	H			MENSUAL 200 HORAS
	caperuza del ventilador	M					MENSUAL
	Correas	D			N		DIARIAMENTE
	poleas	M			N		MENSUAL
	conexiones de los cables	M					MENSUAL
	placa de los bornes	M					MENSUAL
MOTOR DEL VENTILADOR	eje del motor	M					MENSUAL
	rodamiento del eje	M	H	H			MENSUAL 200 HORAS
	rodamiento del ventilador	M	H	H			MENSUAL 200 HORAS
	caperuza del ventilador	M					MENSUAL
	Correas	D			N		DIARIAMENTE
	poleas	M			N		MENSUAL
	conexiones de los cables	M					MENSUAL
	placa de los bornes	M					MENSUAL
SIN FIN DE VACEADO DEL MATERIAL	Rodamiento de mando (moto reductor)	M	H	H			MENSUAL 200 HORAS
	Rodamiento inferior	M	H	H			MENSUAL 200 HORAS
	Hélices del tornillo sin fin	T					TRIMESTRAL
	Apoyos de la base	T					TRIMESTRAL
	Soportes intermedios	T					TRIMESTRAL
	Estructura del canalón	T					TRIMESTRAL
MOTO REDUCOTR DEL SIN FIN	eje del motor	M					MENSUAL
	rodamiento del eje	M	H	H			MENSUAL 200 HORAS

	rodamiento del ventilador	M	H	H			200 HORAS
	caperuza del ventilador	M					MENSUAL
	cadena de transmisión	M			N	M	MENSUAL
	Piñón conducido	M			N		MENSUAL
	piñón motriz	M			N		MENSUAL
	conexiones de los cables	M					MENSUAL
	placa de los bornes	M					MENSUAL

Figura. 31. cronograma de actividades para los equipos del proceso de pulverización

Fuente. Autor del proyecto

		CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES					
		VERSION 1					
FECHA DE	1 DE JUNIO	A	31 DE DICIEMBRE	AÑOS 2019			
MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DEL PROCESO DE EMPACADO							
EQUIPO	SUB EQUIPO	ACTIVIDAD					INTERVALOS DE MANTENIMIENTO
		Revisar	Limpiar	Lubricar	Cambiar	Ajustar	
TOLVA DE ALMACENAMIENTO	Paredes internas de la tolva	T					TRIMESTRAL
	Uniones	T					TRIMESTRAL
	Estructura de la tolva	T					TRIMESTRAL
VALVULA DOSIFICADORA	Piños de transmisión	M			N		MENSUAL
	Rodamientos	M	H	H			MENSUAL 200 HORAS
	Cadena de transmisión	M			N	M	MENSUAL
	empeller	M					MENSUAL
MOTO REDUCTOR DE LA VALVULA DOSIFICADORA	eje del motor	M					MENSUAL
	rodamiento del eje	M	H	H			200 HORAS
	rodamiento del ventilador	M	H	H			200 HORAS
	caperuza del ventilador	M					MENSUAL
	cadena de transmisión	M			N	M	MENSUAL
	piñón de motriz	M			N		MENSUAL
	conexiones de los cables	M					MENSUAL
	placa de los bornes	M					MENSUAL
EMPACADORA	Rodamientos de mando	M	H	H			MENSUAL 200 HORAS
	Eje principal	M					MENSUAL
	Volanta	M					MENSUAL
	Polea de transmisión	M			N		MENSUAL

	Correas del sistema de transmisión	D			N		DIARIAMENTE
MOTOR DE LA EMPACADORA	eje del motor	M					MENSUAL
	rodamiento del eje	M	H	H			MENSUAL 200 HORAS
	rodamiento del ventilador	M	H	H			MENSUAL 200 HORAS
	caperuza del ventilador	M					MENSUAL
	Correas	D			N		DIARIAMENTE
	poleas	M			N		MENSUAL
	conexiones de los cables	M					MENSUAL
	placa de los bornes	M					MENSUAL
TORNILLO SIN-FIN	Bujes internos del sin fin	T			S		TRIMESTRAL SEMESTRAL
	Rodamiento de mando (moto reductor)	M	H	H			MENSUAL 200 HORAS
	Rodamiento inferior	M	H	H			MENSUAL 200 HORAS
	Hélices del tornillo sin fin	T					TRIMESTRAL
	Apoyos de la base	T					TRIMESTRAL
	Soportes intermedios	T					TRIMESTRAL
	Estructura del canalón	T					TRIMESTRAL
MOTO REDUCOTR DEL SIN FIN	eje del motor	M					MENSUAL
	rodamiento del eje	M	H	H			200 HORAS
	rodamiento del ventilador	M	H	H			200 HORAS
	caperuza del ventilador	M					MENSUAL
	cadena de trasmisión	M			N	M	MENSUAL
	piñón motriz	M			N		MENSUAL
	piñón conducido	M			N		MENSUAL
	conexiones de los cables	M					MENSUAL
	placa de los bornes	M					MENSUAL

Figura. 32. Cronograma de actividades de mantenimiento para los equipos del proceso de empacado

Fuente. Autor del proyecto

		CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES					
		VERSION 1					
FECHA DE	1 DE JUNIO	A	31 DE DICIEMBRE	AÑOS 2019			
MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS INDEPENDIENTES							
EQUIPO	SUB EQUIPO	ACTIVIDAD					INTERVALOS DE MANTENIMIENTO
		Revisar	Limpiar	Lubricar	Cambiar	Llenar	
MONTA CARGA	Nivel de aceite del motor	D				N	DIARIAMENTE
	Verificación liquido de	D					DIARIAMENTE

	freno							
	Nivel de combustible(gas)	D				N	DIARIAMENTE	
	Estado de los frenos	D					DIARIAMENTE	
	Presión y estado de las llantas	D					DIARIAMENTE	
	Conexiones de la batería	D				N	DIARIAMENTE	
	Verificación y ajuste de los pernos de las llantas	D				H	50 HORAS	
	Tensión de la correa del alternador	D			N		DIARIAMENTE	
	Radiador	H					600 HORAS	
	Estado del embrague	D					DIARIAMENTE	
	Sistema eléctrico	D					DIARIAMENTE	
	Control de bajada y dispositivo de levantamiento	D					DIARIAMENTE	
	Control de tracción-avance/retroceso	D					DIARIAMENTE	
	Verificar partes móviles de la Maquina (Motor)	D		N			DIARIAMENTE	
	Aceite de Motor				H		200 HORAS	
	Filtro de Aceite				H		200 HORAS	
	Estructura del monta carga		Q				QUINCENALMENTE	
	Verificar si hay fugas o cortes que provoquen la ruptura de las manqueras o sellos	H	H		N		1500 HORAS	
CARGADOR	Nivel del Aceite en el Motor	D					DIARIAMENTE	
	Verificación del Líquido Refrigerante del Radiador	D				N	DIARIAMENTE	
	Nivel del Tanque de Combustible	D				N	DIARIAMENTE	
	Inspeccionar el estado de los Frenos	D					DIARIAMENTE	
	Inspeccionar el estado del Embrague	D					DIARIAMENTE	
	Presión y estado de las Llantas	D					DIARIAMENTE	
	Verificar que no hay fugas en el Motor	D					DIARIAMENTE	
	Inspección de las conexiones de la Batería	D					N	DIARIAMENTE
	Verificar partes móviles de la Maquina (Motor)	D		N				DIARIAMENTE

CARGADOR	Nivel del aceite Hidráulico y Transmisión	H				N		50 HORAS
	Tensión correa del ventilado	H						50 HORAS
	Drenar agua y sedimentos del tanque de Combustible	H						50 HORAS
	Inspeccione la estructura de la maquina	H						50 HORAS
	Aseo de la Maquina	H						50 HORAS
	Verificación de y ajuste de los pernos de las llantas	D					H	DIARIAMENTE 50 HORAS
	Aceite de Motor				H			200 HORAS
	Filtro de aceite				H			200 HORAS
	Filtro de combustible				H			200 HORAS
	Cojinetes de oscilación del eje			H				200 HORAS
	Cojinete de bola Central			H				200 HORAS
	Fugas (aceite, combustible u otro compuesto)	D						DIARIAMENTE
	Radiador	H						600 HORAS
	Calibración Válvulas admisión escape	H						600 HORAS
	Funcionamiento de la bomba eléctrica	H	H					600 HORAS
	Funcionamiento de la bomba de inyección	H	H					600 HORAS
	Filtro de aire					H		600 HORAS
	Verificar si hay fugas o cortes que provoquen la ruptura de las manqeras o sellos	D	H				N	1500 HORAS
	Compresión del Motor	H						1500 HORAS
	Sistema eléctrico	D						DIARIAMENTE

Figura. 33. Cronograma de actividades de mantenimiento para los equipos auxiliares

Fuente. Autor del proyecto.

Diligenciar los formatos de mantenimiento para cada equipo. En esta actividad se lleva a cabo la ejecución del plan de mantenimiento registrando cada una de las actividades realizadas, por lo tanto, en las siguientes figuras se exponen el diligenciamiento de alguno de los documentos establecidos para la ejecución de actividades de mantenimiento, ver en apéndice 5

3M MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA		CHECK LIST MOLINO		Nº 005	
FECHA: 31/05/2019	EQUIPO: Molino	UBICACIÓN: Proceso Pulverización		Versión: 1	
CAPACIDAD:		REPARACION:		COD. MM-PP-ML-0	
INSPECTOR: Linda Navarro					
DESCRIPCION	ESTADO				OBSERVACIONES
SISTEMA ESTRUCTURAL	R	C	N/A	SAT	
Estructura del molino				OK	
Puertas de acceso del molino				OK	
Protectores de Ventanas de inspección				OK	
TUBERÍAS DEL MOLINO					
Ductos de ventilado				OK	
Ductos de extracción del material				OK	
Ductos de extracción para filtros de manga				OK	
Ductos de los ciclones				OK	
ciclones				OK	
MOLINO					
Reductor del molino				OK	
Correas				OK	
poleas				OK	
Lubricación de las poleas				OK	
Acoples del eje central				OK	
Nivel de aceite de los péndulos				OK	
Protectores de ventanillas del caracol				OK	
Puntera				OK	
Masas moledoras		X			
Anillo del molino				OK	
WISSER					
Nivel de aceite de transmisión del wisser				OK	
Polea		X			
Correas				OK	
rodamiento				OK	
Eje de mando				OK	
Aletas				OK	
CONVENCIONES: X= Requiere cambio o reparación OK= Estado satisfactorio					
C= Cambio R= Reparación N/A= No Aplica SAT= Satisfactorio					
ELABORADO	FIRMA INSPECTOR		FIRMA SUPERVISOR		
Wilson Aguilar	Linda Navarro		Linda Navarro		

Figura. 34. formato de check-list realizado al molino Raymond.
Fuente. Autor del proyecto.

3M MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA		ORDEN DE TRABAJO	
Fecha De Elaboracion	31/05/2019	Nº De Check-List	005
Equipo	Molino Raymond	Y6M	
Código Del Equipo	MM-PP-ML-01		
Parte O Pieza	Pendulo No.3 (MM-PP-PM-03)		
Ubicación	Proceso Pulverización		
TIPO DE MANTENIMIENTO		NIVEL DE MANTENIMIENTO	
CORRECTIVO	X	NIVEL I	
PREVENTIVO		NIVEL II	
PREDICTIVO		NIVEL III	X
FALLA O PROBLEMA PRESENTADO			
Desgaste del Boje de Soplete que uno el Portamosa con el eje central.			
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO REALIZADO			
Se realiza desmontaje del pendulo No.3, Cambio del Boje			
MANO DE OBRA			
PERSONAL REQUERIDO	FECHA DE INICIO	FECHA TERMINO	
MECA-OP MECA	31/05/2019	31/05/2019	
MATERIALES USADOS			
DESCRIPCION	Boje llave 7/8 llave 3/4		
INFORME Y OBSERVACIONES		FIRMA DEL EJECUTOR O RESPONSABLE	
Wilson Aguilar		Linda Navarro	
		FIRMA SUPERVISOR	
		Linda Navarro	

Figura. 35. Orden de trabajo para actividad de mantenimiento del molino Raymond
Fuente. Autor del proyecto

3M MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA					
SOLICITUD DE SERVICIO	Fecha de solicitud 31/05/2019	Orden de trabajo N° 008	Solicitud N° 004				
Tipo De Trabajo	Mecánico <input checked="" type="checkbox"/>	Eléctrico	Otro				
Descripción De La Solicitud	Realizar desmontaje del freno N°3 para realizar cambio del Bujo de porta masa,						
Prioridad	Alta <input checked="" type="checkbox"/>	Media	Baja				
Observaciones							
Solicitante	Wilson Aguilar	Aprobación	<table border="1"> <tr> <td>Si</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>No</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
Si	<input checked="" type="checkbox"/>						
No	<input type="checkbox"/>						
Aprobado Por	<i>[Firma]</i>	Fecha De Aprobación	31/05/2019				

Figura. 36. Solicitud de trabajo para el molino Raymond
Fuente. Autor del proyecto

3.3.4 Actualizar las hojas de vida y el historial de mantenimiento de cada equipo que permita registrar la información relevante y llevar un control de esto. El desarrollo de esta actividad nos permitirá organizar y evidencia de forma detallada las actividades de mantenimiento desarrolladas a cada uno de los equipos de la empresa, como se puede ilustrar en la figura 38 a la figura 41, la actualización de este documento permitirá evaluar, y controlar el cumplimiento de las órdenes de trabajo.

MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA		
HOJA DE VIDA	Versión 1	
FICHA TÉCNICA N°	EQUIPO	CÓDIGO DEL EQUIPO
005	Molino Raymond	MM-PP-ML-01

HISTORIAL DE ACTIVIDADES DE MANTEAMIENTOS REALIZADAS			
FECHA	N° DE ORDEN DE TRABAJO	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	RESPONSABLE
14/03/2015	005	Cambio del motor eléctrico de alimentación de 170 HP	Elver García
05/04/2019	007	Cambio del motor eléctrico de alimentación de 170 HP por daño del rodamiento.	Elver García
27/05/2019	012	Cambio de correas de transmisión (D-105) 7 correas	Gabriel Álvarez
31/05/2019	008	Cambio del buje de soporte que une el porta masa con el cuerpo central del péndulo N° 3	Wilson Aguilar
05/06/2019	009	Cambio de los barredoras (6)	Gabriel Álvarez
12/07/2019	012	Cambio de masas moledoras	Elver García
12/07/2019	013	Cambio del anillo	Elver García

Figura. 37. Hoja de vida del Molino Raymond

Fuente. Autor del proyecto



MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA			
HOJA DE VIDA	Versión 1		
FICHA TÉCNICA N°	EQUIPO	CÓDIGO DEL EQUIPO	
001	Zaranda	MM-PF-ZD-01	
HISTORIAL DE ACTIVIDADES DE MANTEAMIENTOS REALIZADAS			
FECHA	N° DE ORDEN DE TRABAJO	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	RESPONSABLE
05/06/2019	010	Cambio de malla del segundo nivel (malla N°30)	Wilson Aguilar

Figura. 38. Hoja de vida de la Zaranda


Fuente. Autor del proyecto

MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA		
HOJA DE VIDA	Versión 1	
FICHA TÉCNICA N°	EQUIPO	CÓDIGO DEL EQUIPO
006	Empacadora	MM-PE-TV-04

HISTORIAL DE ACTIVIDADES DE MANTEAMIENTOS REALIZADAS			
FECHA	N° DE ORDEN DE TRABAJO	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	RESPONSABLE
19/04/2019	016	Cambio de los rodamientos del eje principal de la empacadora	Wilson Aguilar
25/05/2019	017	Cambio del eje principal de la empacadora	Wilson Aguilar

Figura. 39. Hoja de vida de la empacadora.

Fuente. Autor del proyecto

MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA		
HOJA DE VIDA	Versión 1	
FICHA TÉCNICA N°	EQUIPO	CÓDIGO DEL EQUIPO
007	Sinfín transportador	MM-PE-SF-02

HISTORIAL DE ACTIVIDADES DE MANTEAMIENTOS REALIZADAS			
FECHA	N° DE ORDEN DE TRABAJO	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	RESPONSABLE
04/05/2019	014	Cambio de bujes de soporte del eje	Wilson Aguilar
04/05/2019	015	Cambio de rodamientos del eje del sinfín	Wilson Aguilar

Figura. 40. Hoja de vida del sin fin transportador

Fuente. Autor del proyecto

Capítulo 4. Diagnóstico final.

Concluido el periodo de las pasantías en la empresa minerales micronizados del magdalena se logró un avance importantes frente al mantenimiento de los equipos de la empresa, ya que se venían realizando acciones correctivas a los equipos cuando sucedía una parada inesperada, sin llevar control y registro de estas, por lo tanto, se logró concretar un registro completo de la información obtenida en tiempo de la práctica sobre la información generada por los equipos con las que se interactuó, además se logró realizar un inventario general de la empresa, incluyendo aquellos elementos que no son máquinas para darle a la empresa un enfoque general de los equipos o elementos con los que cuenta.

Se da como resultado la documentación técnica con el diseño de formatos para el control de la realización del mantenimiento que cumplan con las necesidades de la empresa para guardar la información, generando datos reales que pueden ser útiles para el desarrollo eficaz y certero del mantenimiento además se diseña un cronograma de manteniendo básico, para que la empresa adopte los parámetros especificados en el anterior trabajo, en el transcurso y terminación de las pasantías se pudo aportar la generación de un cambio de pensamiento frente al mantenimiento, mostrando la importancia de aplicar correctamente los tipos de mantenimiento necesarios y las acciones más oportunas que garantizan una optimización de recursos y una organización dentro de la empresa, generando seguridad en el operario del equipo y el operario, cabe resaltar que el trabajo desarrollado dentro de la empresa se realizan las inspecciones y reparaciones de una forma organizada y controlada.

Capítulo 5. Conclusiones

Realizado las actividades programadas para el desarrollo del trabajo durante las pasantías se logra cambiar el desarrollo de las operaciones de mantenimiento que se venían realizando, optando una planeación, organización y control de cada una de las actividades de mantenimiento realizada a los equipos.

Además, Se ejecutó un estudio y una descripción clara de los procesos de la empresa reconociendo la planta, donde se diseñan y emplean documentos de información real de los equipos con los cuales la empresa no contaba, estos fueron de ayuda en el momento que se empieza con la ejecución del plan de mantenimiento, pues permite a quien lo ejecute un amplio conocimiento del estado de cada uno de los equipos.

De igual forma la empresa logra un cambio relevante en la documentación e identificación de los equipos, llevando a cabo el desarrollo de un sistema de codificación de la maquinaria, para ser utilizado en los equipos, de fácil entendimiento y aplicación.

La implementación del plan de mantenimiento se lleva a cabo actualmente, sin embargo, no quiere decir que los equipos no presenten fallas ni paradas inesperadas, puesto que la ejecución del plan busca generar un pensamiento distinto al trato que se le da muchas veces a estos equipos, y que tanto para el operario como los directivos tomen conciencia, y le den la importancia a estos equipos que facilitan su trabajo.

Capítulo 6. Recomendaciones

Con la ejecución del plan de trabajo dentro de la empresa Se recomienda a la empresa lo siguiente:

Generar un departamento de mantenimiento, para que den continuidad al plan de mantenimiento establecido con la ejecución de este trabajo, además de contratar personal especializado en tema como: mecánicos y técnicos que logren ejecutar de manera correcta y a tiempo las actividades programadas.

Se recomienda que la información que se genere en los formatos sea precisa para evitar inconvenientes y se siga realizando dentro de las instalaciones de la empresa, además de seguir los cronogramas de mantenimiento generados, pues allí se pauta los pasos para la conservación de cada uno de los equipos con los que cuenta actualmente la empresa.

Se recomienda a la empresa implementar un stock de repuesto teniendo en cuenta el análisis de criticidad desarrollado en la ejecución del trabajo, con el fin de mejorar las actividades de mantenimiento, para contar con los repuestos a tiempo a la hora de realizar un servicio y no atrasar la producción.


Capítulo 7. Referencias

- Buelvas, C. E. (2014), Elaboración De Un Plan De Mantenimiento Preventivo Para La Maquinaria Pesada De La Empresa L&L, Barranquilla, Universidad Autónoma Del Caribe.
- Fernández, F. J. (2005). Teoría y práctica del mantenimiento industrial avanzado. Madrid: Fundación Confemetal.
- Minerales Micronizados del Magdalena. Obtenido de /www.lasempresas.com.co/santa-marta
- Minerales Micronizados del Magdalen. Mision y Vision de la empresa. Santa Marta
- Mora,A.(2009). Mantenimiento, planeacion, ejecucion y control,Mexico, Alfaomega Grupo Editor.
- PÉREZ, Ariel. (2002). Programa de Mantenimiento Preventivo para la Empresa “Metalmecánica Técnica Colombiana, Bucaramanga, METALTECO Ltda.”.
- Quintero, Reyes, R. (2012). Diseño De Un Plan De Mejora Del Mantenimiento Correctivo Y Actualización Del Mantenimiento Preventivo En Multidimensionales S.A. Colombia
- Valdés Atencio, J. L.; San Martin, Pacheco, E. A. (2009) Diseño De Un Plan De Mantenimiento Preventivo-Predictivo Aplicado A Los Equipos De La Empresa Remaplast, Colombia.

Apéndice

Apéndice A. Codificación De Los Equipos De La Empresa Minerales Micronizados Del Magdalena



		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA	
CODIFICACIÓN DE EQUIPOS			Versión 1
Código con letras			
XX Razón social	XX proceso	XX equipo	XX consecutivo
Equipo	Código	Equipo	Código
Molino Raymond	MM-PP-ML-01	Motor Eléctrico Clasificador	MM-PP-ME-01
Péndulo 1	MM-PP-PM-01	Motor Eléctrico Del Ventilador	MM-PP-ME-02
Péndulo 2	MM-PP-PM-02	Motor Eléctrico Del Molino	MM-PP-ME-03
Péndulo 3	MM-PP-PM-03	Motor Eléctrico De La Zaranda	MM-PF-ME-04
Péndulo 4	MM-PP-PM-04	Motor Eléctrico De La Trituradora De Mandíbulas	MM-PF-ME-05
Péndulo 5	MM-PP-PM-05	Motor Eléctrico De La Empacadora	MM-PE-ME-06
Péndulo 6	MM-PP-PM-06	Motoreductor Del Sinfín Del Molino	MM-PP-MR-01
Ventilador	MM-PP-VM-01	Motoreductor De La Banda Alimentación Del Molino	MM-PF-MR-02
Clasificador	MM-PP-CF-01	Motoreductor De La Banda Alimentación De La Zaranda	MM-PF-MR-03
Sin Fin Transportador Molino	MM-PP-ST-01	Motoreductor De La Banda Colección De Finos	MM-PF-MR-04
Tolva De Almacenamiento Del Molino	MM-PP-TV-01	Motoreductor Sin Fin De Empacado	MM-PE-MR-05
Tolva De Alimentación Del Molino	MM-PP-TV-02	Motoreductor De La Válvula Dosificadora	MM-PE-MR-06
Tolva De Almacenamiento Del Proceso Primario	MM-PF-TV-03	Banda Transportadora Alimentación Del Molino	MM-PF-BT-02



		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA	
CODIFICACIÓN DE EQUIPOS			Versión 1
Código con letras			
XX Razón social	XX proceso	XX equipo	XX consecutivo



Banda Transportador Alimentación De La Zaranda	MM-PF-BT-01	Banda Transportadora Colección De Finos	MM-PF-BT-03
Trituradora De Mandíbulas	MM-PF-TM-01	Cargador Hidráulico	MM-PA-CH-01
Zaranda	MM-PF-ZD-01	Montacargas	MM-PA-MC-01
Sinfín Transportador Del Empacado	MM-PE-SF-02	Prensa Hidráulica	MM-PA-PH-01
Tolva De Almacenamiento De Empacado	MM-PE-TV-04	Taladro De Columna	MM-PA-TC-01
Válvula Dosificadora	MM-PE-VD-01	Equipo De Soldar	MM-PA-ES-01
Bascula Digital	MM-PE-BD-01		

Fuente. Autor del proyecto.

Apéndice B. Ficha técnica de los equipos

		GESTIÓN DE ACTIVOS MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA		Versión 1	
				Ficha técnica N° 001	
FICHA TÉCNICA					
Descripción		Zaranda			
Ubicación técnica		Proceso primario			
Código de identificación:		MM-PF-ZD-01			
Especificación del equipo					
Función		Zaranda vibratoria de tres niveles de filtración, con un sistema de malla con facilidad de cambiar y limpiar, utilizada para separar el material primario (barita) del material que no se necesita dentro de la fabricación del producto tales como la tierra y los cálcicos.			
Dimensiones, elementos y factores principales					
Ancho		Largo		Mallas	
1 metro		1,90 metros		Malla 1	N° 10
				Malla 2	N° 30
				Malla 3	N° 50
Descripciones de las malla					
Numero de malla	Ancho	Largo	Abertura estándar	Material	
N° 10	1 metro	1,90 metros	200 mm	Acero	
N° 30	1 metro	1,90 metros	0,59 mm	Acero	
N° 50	1 metro	1,90 metros	0,297 mm	Acero	
Componentes de la zaranda					
Pole tipo:		Diámetro externo polea conducida		Diámetro interno polea conducida	
Tipo B		27 cm		2 pulgadas	
Correa		Diámetro externo polea motriz		Diámetro interno polea motriz	
B-64		4 cm		14 cm	
Motor eléctrico					
Fase del motor		Potencia nominal		Revoluciones nominales	
3		5 HP		1735 rpm	

		GESTIÓN DE ACTIVOS MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA		Versión 1
				Ficha técnica N° 002
FICHA TÉCNICA				
Descripción		Banda de alimentación zaranda		
Ubicación técnica		Proceso primario		
Código de identificación:		MM-PF-BT-01		
Especificación del equipo				
Función		Banda transportadora de caucho de tres lonas con la función de transportar el material desde la tolva de alimentación hacia la zaranda.		
Dimensiones, elementos y factores principales				
Largo		Ancho		Lona
15 metros		40 centímetros		De tres cauchos
Componentes de la banda transportadora				
Especificación de los rodillos	Rodillo base	Rodillos de tensión	Rodillo de tracción	
Numero de rodillos	2	4	6	
Diámetro del eje del rodamiento	5/4 de pulgada	3/4 de pulgada	3/4 de pulgada	
Rodamiento	NBR-P207	ETK-P204	ETK-P204	
Moto reductor				
Fase del motor		Potencia nominal		Revoluciones nominales
3		3,8 HP		1700 rpm
Especificaciones del sistema de transmisión		Paso	Numero de dientes	Diámetro interno del piñón
Piñón motriz		Paso 80	30 dientes	1-1/8"
Piñón conducido		Paso 80	16 diente	1-3/8"

		GESTIÓN DE ACTIVOS MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA		Versión 1
				Ficha técnica N° 003
FICHA TÉCNICA				
Descripción	Banda de alimentación molino			
Ubicación técnica	Proceso primario			
Código de identificación:	MM-PF-BT-02			
Especificación del equipo				
Función	Banda transportadora de caucho de tres lonas con la función de transportar el material desde la tolva de alimentación hacia la zaranda.			
Dimensiones, elementos y factores principales				
Largo		Ancho		Lona
22 metros		40 centímetros		De tres cauchos
Componentes de la banda transportadora				
Especificación de los rodillos	Rodillo base	Rodillos de tensión	Rodillo de tracción	
Numero de rodillos	2	6	9	
Diámetro del eje del rodamiento	5/4 de pulgada	3/4 de pulgada	3/4 de pulgada	
Rodamiento	NBR-P207	FTK-P204	ETK-P204	
Moto reductor				
Fase del motor		Potencia nominal		Revoluciones nominales
3		3,8 HP		1700 rpm
Especificaciones del sistema de transmisión		Paso	Numero de dientes	Diámetro interno del piñón
Piñón motriz		Paso 80	30 dientes	1-1/8"
Piñón conducido		Paso 80	16 diente	1-3/8"

		GESTIÓN DE ACTIVOS MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA		Versión 1
				Ficha técnica N° 004
FICHA TÉCNICA				
Descripción		Trituradora de mandíbula		
Ubicación técnica		Proceso primario		
Código de identificación:		MM-PF-TM-01		
Especificación del equipo				
Descripción: Utilizada en el proceso primario, tiene características de alta trituración, consta de dos placas de hierro instaladas una al frente de la otra, donde una de ellas es móvil y la otra fija durante el cual mediante un movimiento alternativo de acercamiento se logra fragmentar el material que ingresa al espacio comprendido entre las dos placas.				
Dimensiones, elementos y factores principales				
Dimensiones de apertura de alimentación		Largo	56 cm	
		Ancho	20 cm	
datos técnicos específicos				
Polea motriz	Polea conducida	Tipo de polea	Correas	
Diámetro externo 17,7 cm	Diámetro externo 77 cm	C	145	
Diámetro interno 1-7/8"	Diámetro interno 4-1/8"	Tres canales		
Moto eléctrico				
Fase del motor	Potencia nominal	Revoluciones nominales		
3	34,5 HP	1760 rpm		

		GESTIÓN DE ACTIVOS MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA		Versión 1	
				Ficha técnica N° 005	
FICHA TÉCNICA					
Descripción		Molino Raymond			
Ubicación técnica		Proceso de pulverización			
Código de identificación:		MM-PP-ML-01			
Especificación del equipo					
Función		Molino Raymond YGM 160, de seis péndulos, tiene como función principal la pulverización de la piedra (barita) a malla 200, tiene un sistema de reducción por poleas, consta de tres partes principales, molino central, clasificados y ventilador.			
Componentes					
Anillo		Masas moledoras		Código de identificación	
Diámetro interno	61-7/8"	Diámetro interno superior	9"	Péndulo 1	MM-PP-PM-01
Diámetro externo	65-3/4"	Diámetro interno inferior	9-7/8"	Péndulo 2	MM-PP-PM-02
altura	9-3/4"	altura	9-7/8"	Péndulo 3	MM-PP-PM-03
Tornillería de anclaje				Péndulo 4	MM-PP-PM-04
1-3/16" X 3-1/4" X 4"		Diámetro exterior	17-3/4"	Péndulo 5	MM-PP-PM-05
3" X 4" X 15/16"				Péndulo 6	MM-PP-PM-06
Motor eléctrico					
Fase	Potencia nominal		Revoluciones nominales		
3	170 HP		1100 r.p.m		
Polea conducida			Tipo D		
			Diámetro externo: 9"		
Polea motriz			Diámetro interno: 15"		
			Tipo D		
			Diámetro interno: 7"		
			Diámetro externo: 9"		
Observación: las masas moledoras son identificadas cada una por un código					

Apéndice D. Actividades Programadas Para Los Equipos De La Empresa

		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA	
TOLVA DE ALIMENTACION DEL MOLINO	CÓDIGO		PÁGINA 1 DE 1
	MM-PP-TV-01		
ACTIVIDADES PROGRAMADAS			PERSONAL
Inspeccionar paredes internas			EP
Inspeccionar la compuerta de inspección			EP
Inspeccionar el vibrador de alimentación			EP
Inspeccionar compuerta de salida del material			EP
Reforzar la soldadura			MECA
Observaciones			

		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA	
MOTOR ELECTRICO DEL MOLINO	CÓDIGO		PÁGINA 1 DE 1
	MM-PP-ME-03		
ACTIVIDADES PROGRAMADAS			PERSONAL
Inspeccionar eje del motor			MECA
Inspeccionar , limpiar y lubricar rodamiento del eje			MECA
Inspeccionar, limpiar y lubricar rodamiento del ventilador			MECA
Inspeccionar caperuza del ventilador			MECA
Inspeccionar y cambiar Correas			MECA
Inspeccionar poleas			MECA
Inspeccionar conexiones de los cables			ELC
Inspeccionar placa de los bornes			ELC
Observaciones			

		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA	
CLASIFICADOR	CÓDIGO	PÁGINA 1 DE 1	
		MM-PP-CF-01	
ACTIVIDADES PROGRAMADAS		PERSONAL	
Ajustar Nivel de aceite de transmisión del clasificador		MECA	
Inspeccionar la Polea		MECA	
Inspeccionar las Correas		MECA	
Limpiar y lubricar rodamiento		MECA	
Inspeccionar el Eje de mando		MECA	
Inspeccionar Aletas		MECA	
Observaciones			

		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA	
MOTOR ELÉCTRICO DEL CLASIFICADOR	CÓDIGO	PÁGINA 1 DE 1	
		MM-PP-ME-01	
ACTIVIDADES PROGRAMADAS		PERSONAL	
Inspeccionar eje del motor		MECA	
Inspeccionar , limpiar y lubricar rodamiento del eje		MECA	
Inspeccionar, limpiar y lubricar rodamiento del ventilador		MECA	
Inspeccionar caperuza del ventilador		MECA	
Inspeccionar y cambiar Correas		MECA	
Inspeccionar poleas		MECA	
Inspeccionar conexiones de los cables		ELC	
Inspeccionar placa de los bornes		ELC	
Observaciones			

	MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA	
	SINFÍN TRANSPORTADOR DEL MOLINO	CÓDIGO MM-PP-ST-01
ACTIVIDADES PROGRAMADAS		PERSONAL
Limpiar y lubricar Rodamiento de mando (moto reductor)		MECA
Limpiar y lubricar Rodamiento inferior		MECA
Inspeccionar Hélices del tornillo sin fin		MECA
Inspeccionar Apoyos de la base		MECA
Inspeccionar Soportes intermedios		MECA
Inspeccionar Estructura del canalón		MECA
Observaciones		

	MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA	
	MOTOR ELÉCTRICO DEL VENTILADOR	CÓDIGO MM-PP-ME-02
ACTIVIDADES PROGRAMADAS		PERSONAL
Inspeccionar eje del motor		MECA
Inspeccionar , limpiar y lubricar rodamiento del eje		MECA
Inspeccionar, limpiar y lubricar rodamiento del ventilador		MECA
Inspeccionar caperuza del ventilador		MECA
Inspeccionar y cambiar Correas		MECA
Inspeccionar poleas		MECA
Inspeccionar conexiones de los cables		ELC
Inspeccionar placa de los bornes		ELC
Observaciones		

	MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA	
	MOTOREDUCTOR DEL SINFÍN DEL MOLINO	CÓDIGO MM-PP-MR-01
ACTIVIDADES PROGRAMADAS		PERSONAL
Inspeccionar el eje del motor		MECA
Limpiar y lubricar rodamiento del eje		MECA
Inspeccionar y limpiar rodamiento del ventilador		MECA
Inspeccionar la caperuza del ventilador		MECA
Inspeccionar la cadena de transmisión		MECA
Inspeccionar piñón motriz		MECA
Inspeccionar piñón conducido		MECA
Inspeccionar conexiones de los cables		ELC
observaciones		

	MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA	
	TOLVA DE ALMACENAMIENTO EMPACADO	CÓDIGO MM-PE-TV-04
ACTIVIDADES PROGRAMADAS		PERSONAL
Inspeccionar paredes internas		EP
Inspeccionar la compuerta de inspección		EP
Inspeccionar el vibrador de alimentación		EP
Inspeccionar compuerta de salida del material		EP
Reforzar la soldadura		MECA
Observaciones		

	MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA				
	VALVULA DOSIFICADORA	<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">CÓDIGO</td> <td style="text-align: center;">PÁGINA 1 DE 1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">MM-PE-VD-01</td> <td></td> </tr> </table>	CÓDIGO	PÁGINA 1 DE 1	MM-PE-VD-01
CÓDIGO	PÁGINA 1 DE 1				
MM-PE-VD-01					
ACTIVIDADES PROGRAMADAS		PERSONAL			
Inspeccionar piñón motriz y conducido		MECA			
Limpiar y lubricar Rodamientos		MECA			
Inspeccionar Cadena de transmisión		MECA			
Inspeccionar empeller		MECA			
observaciones					

	MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA				
	MOTOREDUCTOR DE LA VÁLVULA DOSIFICADORA	<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">CÓDIGO</td> <td style="text-align: center;">PÁGINA 1 DE 1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">MM-PE-MR-06</td> <td></td> </tr> </table>	CÓDIGO	PÁGINA 1 DE 1	MM-PE-MR-06
CÓDIGO	PÁGINA 1 DE 1				
MM-PE-MR-06					
ACTIVIDADES PROGRAMADAS		PERSONAL			
Inspeccionar el eje del motor		MECA			
Limpiar y lubricar rodamiento del eje		MECA			
Inspeccionar y limpiar rodamiento del ventilador		MECA			
Inspeccionar la caperuza del ventilador		MECA			
Inspeccionar la cadena de transmisión		MECA			
Inspeccionar piñón motriz		MECA			
Inspeccionar piñón conducido		MECA			
Inspeccionar conexiones de los cables		ELC			
observaciones					

	MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA	
	EMPACADORA	CÓDIGO MM-PE-EM-01
		PÁGINA 1 DE 1
ACTIVIDADES PROGRAMADAS		PERSONAL
Limpiar y lubricar Rodamientos de mando		MECA
Inspeccionar Eje principal		MECA
Inspeccionar Volanta		MECA
Inspeccionar Polea de transmisión		MECA
Inspeccionar Correas del sistema de transmisión		MECA
observaciones		

	MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA	
	MOTOR ELÉCTRICO DE LA EMPACADORA	CÓDIGO MM-PE-ME-06
		PÁGINA 1 DE 1
ACTIVIDADES PROGRAMADAS		PERSONAL
Inspeccionar eje del motor		MECA
Inspeccionar , limpiar y lubricar rodamiento del eje		MECA
Inspeccionar, limpiar y lubricar rodamiento del ventilador		MECA
Inspeccionar caperuza del ventilador		MECA
Inspeccionar y cambiar Correas		MECA
Inspeccionar poleas		MECA
Inspeccionar conexiones de los cables		ELC
Inspeccionar placa de los bornes		ELC
Observaciones		

	MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA	
	SINFÍN TRANSPORTADOR DEL EMPACADO	CÓDIGO MM-PE-SF-02
ACTIVIDADES PROGRAMADAS		PERSONAL
Inspeccionar Bujes internos del sin fin		MECA
Limpiar y lubricar Rodamiento de mando (moto reductor)		MECA
Limpiar y lubricar Rodamiento inferior		MECA
Inspeccionar Hélices del tornillo sin fin		MECA
Inspeccionar Apoyos de la base		MECA
Inspeccionar Soportes intermedios		MECA
Inspeccionar Estructura del canalón		MECA
observaciones		

	MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA	
	MOTOREDUCTOR SINFÍN DE EMPACADO	CÓDIGO MM-PE-MR-05
ACTIVIDADES PROGRAMADAS		PERSONAL
Inspeccionar el eje del motor		MECA
Limpiar y lubricar rodamiento del eje		MECA
Inspeccionar y limpiar rodamiento del ventilador		MECA
Inspeccionar la caperuza del ventilador		MECA
Inspeccionar conexiones de los cables		ELC
observaciones		

		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA	
TOLVA DE ALIMENTACIÓN DE LA ZARANDA		CÓDIGO	PÁGINA 1 DE 1
		MM-PF-TV-03	
ACTIVIDADES PROGRAMADAS			PERSONAL
Inspeccionar paredes internas			EP
Inspeccionar la compuerta de inspección			EP
Inspeccionar el vibrador de alimentación			EP
Inspeccionar compuerta de salida del material			EP
Reforzar la soldadura			MECA
Observaciones			

		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA	
BANDA TRANSPORTADOR ALIMENTACION DE LA ZARANDA		CÓDIGO	PÁGINA 1 DE 1
		MM-PF-BT-01	
ACTIVIDADES PROGRAMADAS			PERSONAL
Inspeccionar Soporte de la banda			MECA
Inspeccionar y reforzar soporte de los rodillos			MECA
Inspeccionar y limpiar rodillos de tracción, tensión y base			MECA
Inspeccionar piñón motriz y conducido			MECA
Inspeccionar cadena de transmisión			MECA
Inspeccionar lona de la banda			MECA
Observaciones			

		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA	
MOTOREDUCTOR BANDA TRANSPORTADORA ALIMENTACIÓN DE LA ZARANDA		CÓDIGO	PÁGINA 1 DE 1
		MM-PF-MR-03	
ACTIVIDADES PROGRAMADAS			PERSONAL
Inspeccionar el eje del motor			MECA
Limpiar y lubricar rodamiento del eje			MECA
Inspeccionar y limpiar rodamiento del ventilador			MECA
Inspeccionar la caperuza del ventilador			MECA
Inspeccionar la cadena de transmisión			MECA
Inspeccionar piñón motriz			MECA
Inspeccionar piñón conducido			MECA
Inspeccionar conexiones de los cables			ELC
observaciones			

		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA	
ZARANDA		CÓDIGO	PÁGINA 1 DE 1
		MM-PF-ZD-01	
ACTIVIDADES PROGRAMADAS			PERSONAL
Inspección estructura de la zaranda			MECA
Inspeccionar la malla N° 10, N° 30, N° 50			MECA
Ajuste de tornillos			MECA
Inspeccionar polea de transmisión			MECA
Inspeccionar correas			MECA
Engrasar resorte de vibración			MECA
observaciones			

		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA	
MOTOR ELÉCTRICO DE LA ZARANDA	CÓDIGO	PÁGINA 1 DE 1	
	MM-PF-ME-04		
ACTIVIDADES PROGRAMADAS		PERSONAL	
Inspeccionar eje del motor		MECA	
Inspeccionar , limpiar y lubricar rodamiento del eje		MECA	
Inspeccionar, limpiar y lubricar rodamiento del ventilador		MECA	
Inspeccionar caperuza del ventilador		MECA	
Inspeccionar y cambiar Correas		MECA	
Inspeccionar poleas		MECA	
Inspeccionar conexiones de los cables		ELC	
Inspeccionar placa de los bornes		ELC	
Observaciones			

		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA	
Trituradora de mandíbulas	CÓDIGO	PÁGINA 1 DE 1	
	MM-PF-TM-01		
ACTIVIDADES PROGRAMADAS		PERSONAL	
Inspección Armazón de la trituradora		MECA	
Inspección Placa de protección de las mandíbulas		MECA	
Inspección Mandíbula móvil y fija		MECA	
Ajuste de Tornillería		MECA	
Inspeccionar Polea motriz y conducida		MECA	
Limpiar y lubricar Rodamiento de la polea		MECA	
Inspeccionar Correas		MECA	
Lubricar Cojinete de la biela		MECA	
Engrasar Conjunto de resortes		MECA	
Inspeccionar Asiento de la rodillera		MECA	
observaciones			


	MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA	
	MOTOR ELÉCTRICO DE LA TRITURADORA	CÓDIGO MM-PF-ME-05
ACTIVIDADES PROGRAMADAS		PERSONAL
Inspeccionar eje del motor		MECA
Inspeccionar , limpiar y lubricar rodamiento del eje		MECA
Inspeccionar, limpiar y lubricar rodamiento del ventilador		MECA
Inspeccionar caperuza del ventilador		MECA
Inspeccionar y cambiar Correas		MECA
Inspeccionar poleas		MECA
Inspeccionar conexiones de los cables		ELC
Inspeccionar placa de los bornes		ELC
Observaciones		

	MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA	
	BANDA TRANSPORTADOR ALIMENTACION DEL MOLINO	CÓDIGO MM-PF-BT-02
ACTIVIDADES PROGRAMADAS		PERSONAL
Inspeccionar Soporte de la banda		MECA
Inspeccionar y reforzar soporte de los rodillos		MECA
Inspeccionar y limpiar rodillos de tracción, tensión y base		MECA
Inspeccionar piñón motriz y conducido		MECA
Inspeccionar cadena de transmisión		MECA
Inspeccionar lona de la banda		MECA
Observaciones		

		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA	
MOTOREDUCTOR BANDA TRANSPORTADORA ALIMENTACIÓN DEL MOLINO	CÓDIGO	PÁGINA 1 DE 1	
	MM-PF-MR-02		
ACTIVIDADES PROGRAMADAS		PERSONAL	
Inspeccionar el eje del motor		MECA	
Limpiar y lubricar rodamiento del eje		MECA	
Inspeccionar y limpiar rodamiento del ventilador		MECA	
Inspeccionar la caperuza del ventilador		MECA	
Inspeccionar la cadena de transmisión		MECA	
Inspeccionar piñón motriz		MECA	
Inspeccionar piñón conducido		MECA	
Inspeccionar conexiones de los cables		ELC	
observaciones			


		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA	
MONTACARGAS	CÓDIGO	PÁGINA 1 DE 1	
	MM-PA-MC-01		
ACTIVIDADES PROGRAMADAS		PERSONAL	
nivel de aceite del motor		OP	
verificación liquido de freno		OP	
nivel de combustible(gas)		OP	
estado de los frenos		OP	
presión y estado de las llantas		OP	
conexiones de la batería		OP	
verificación y ajuste de los pernos de las llantas		OP	
tensión de la correa del alternador		OP	
radiador		OP	
estado del embrague		OP	
Sistema eléctrico		OP	
Control de bajada y dispositivo de levantamiento		OP	
Control de tracción- avance/retroceso		OP	
Verificar partes móviles de la Maquina (Motor)		OP	
Aceite de Motor		OP	
Filtro de Aceite		OP	
estructura del monta carga		OP	


Verificar si hay fugas o cortes que provoquen la ruptura de las manqueras o sellos	OP
observaciones	


	MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA	
	CARGADOR HIDRÁULICO	CÓDIGO MM-PA-CH-01
ACTIVIDADES PROGRAMADAS	PÁGINA 1 DE 1	PERSONAL
Nivel del Aceite en el Motor		OP
Verificación del Líquido Refrigerante del Radiador		OP
Nivel del Tanque de Combustible		OP
Inspeccionar el estado de los Frenos		OP
Inspeccionar el estado del Embrague		OP
Inspeccionar Presión y estado de las Llantas		OP
Verificar que no hay fugas en el Motor		OP
Inspección de las conexiones de la Batería		OP
Verificar partes móviles de la Maquina (Motor)		OP
Nivel del aceite Hidráulico y Transmisión		OP
Tensión correa del ventilado		OP
Drenar agua y sedimentos del tanque de Combustible		OP
Inspección de la estructura de la maquina		OP
Aseo de la Maquina		OP
Verificación de y ajuste de los pernos de las llantas		OP
Aceite de Motor		OP
Filtro de aceite		OP
Filtro de combustible		OP
Lubricar Cojinete de bola Central		OP
Verificar Fugas (aceite, combustible u otro compuesto)		OP
Calibración Válvulas admisión escape		OP
Inspeccionar Funcionamiento de la bomba eléctrica		OP
Inspeccionar Funcionamiento de la bomba de inyección		OP
Filtro de aire		OP
Verificar si hay fugas o cortes de las manqueras o sellos		OP
Compresión del Motor		OP
Inspección Sistema eléctrico		OP
observaciones		


Apéndice E. Check-list de los equipos.

		CHECK LIST (BANDA TRANSPORTADORA)				Nº _____
						Versión: 1
FECHA:		EQUIPO:			COD.	
CAPACIDAD:			UBICACIÓN:			
INSPECTOR:			REPARACION:			
DESCRIPCION		ESTADO				OBSERVACIONES
SISTEMA ESTRUCTURAL		R	C	N/A	SAT.	
Estructura de la banda						
Soporte de los rodillos						
Uniones						
Lona de la banda						
SISTEMA MECANICO						
Rodillos de tracción						
Rodillos de tensión						
Rodillos de base						
Rodamientos de los rodillos de tracción						
Rodamientos de los rodillos de tensión						
Rodamientos de los rodillos base						
Piños del eje de los rodillos base						
Cadena del sistema de transmisión						
Lubricación de los rodamientos						
Limpieza del imán de atracción de hierro						
CONVENCIONES: X- Requiere cambio o reparación OK- Estado satisfactorio C = Cambio R = Reparación N/A= No Aplica SAT= Satisfactorio						
ELABORO		FIRMA INSPECTOR			FIRMA SUPERVISOR	

	CHECK LIST (ZARANDA)				Nº _____
	Versión: 1				
FECHA:	EQUIPO:			COD.	
CAPACIDAD:			UBICACIÓN:		
INSPECTOR:			REPARACION:		
DESCRIPCION	ESTADO				OBSERVACIONES
SISTEMA ESTRUCTURAL	R	C	N/A	SAT.	
Estructura de la zaranda					
Marco base					
Mallas Nº 10					
Malla Nº 50					
Malla Nº 30					
Tornillos de ajuste					
Polea del sistema de transmisión					
Resortes de vibración					
Tensores					
CONVENCIONES: X- Requiere cambio o reparación OK- Estado satisfactorio C = Cambio R = Reparación N/A= No Aplica SAT= Satisfactorio					
ELABORO	FIRMA INSPECTOR			FIRMA SUPERVISOR	

		CHECK LIST (TRITURADORA)				Nº _____
						Versión: 1
FECHA:			EQUIPO:			
CAPACIDAD:			UBICACIÓN:			
INSPECTOR:			REPARACION:			
DESCRIPCION	ESTADO				OBSERVACIONES	
SISTEMA ESTRUCTURAL	R	C	N/A	SAT.		
Armazón de la trituradora						
Placa de protección de las mandíbulas						
Mandíbula móvil						
Mandíbula fija						
Tornillo de la mandíbula						
Polea						
Rodamiento de la polea						
Correas						
Biela						
Cojinete de la biela						
Conjunto de resortes						
Cuñero de las mandíbulas						
Volanta						
Asiento de la rodillera						
Barra de tensión de la rodilla						
Resorte de tensión						
Tuercas de bloqueo						
CONVENCIONES X- Requiere cambio o reparación OK- Estado satisfactorio C = Cambio R = Reparación N/A= No Aplica SAT= Satisfactorio						
ELABORO		FIRMA INSPECTOR		FIRMA SUPERVISOR		

		CHECK LIST MOLINO				Nº _____
						Versión: 1
FECHA:		EQUIPO:			COD.	
CAPACIDAD:			UBICACIÓN:			
INSPECTOR:			REPARACION:			
DESCRIPCION		ESTADO				OBSERVACIONES
		R	C	N/A	SAT.	
SISTEMA ESTRUCTURAL						
Estructura del molino						
Puertas de acceso del molino						
Protectores de Ventanas de inspección						
TUBERIAS DEL MOLINO						
Ductos de ventilado						
Ductos de extracción del material						
Ductos de extracción para filtros de manga						
Ductos de los ciclones						
ciclones						
MOLINO						
Reductor del molino						
Correas						
poleas						
Lubricación de las poleas						
Acoples del eje central						
Nivel de aceite de los péndulos						
Protectores de ventanillas del caracol						
Puntera						
Masas molidoras						
Anillo del molino						
WISSER						
Nivel de aceite de transmisión del wisser						
Polea						
Correas						
rodamiento						
Eje de mando						
Aletas						
CONVENCIONES:		X- Requiere cambio o reparación		OK- Estado satisfactorio		
		C = Cambio	R = Reparación	N/A= No Aplica	SAT= Satisfactorio	
ELABORO		FIRMA INSPECTOR			FIRMA SUPERVISOR	

	CHECK LIST EMPACADORA				Nº _____
					Versión: 1
FECHA:	EQUIPO:			COD.	
CAPACIDAD:			UBICACIÓN:		
INSPECTOR:			REPARACION:		
DESCRIPCION	ESTADO				OBSERVACIONES
TOLVA DE ALMACENAMIENTO	R	C	SAT.	N/A	
Paredes internas de la tolva					
Uniones					
Estructura de la tolva					
VALVULA DOSIFICADORA					
Piños de transmisión					
Rodamientos					
Cadena de transmisión					
empeller					
EMPACADORA					
Rodamientos de mando					
Eje principal					
Volanta					
Polea de transmisión					
Correas del sistema de transmisión					
SIN FIN					
Bujes internos del sin fin					
Rodamiento de mando (moto reductor)					
Rodamiento inferior					
Hélices del tornillo sin fin					
Apoyos de la base					
Soportes intermedios					
Estructura del canalón					
CONVENCIONES: X- Requiere cambio o reparación OK- Estado satisfactorio C = Cambio R = Reparación N/A= No Aplica SAT= Satisfactorio					
ELABORO		FIRMA INSPECTOR		FIRMA SUPERVISOR	

	CHECK LIST MONTA CARGA				Nº _____
	Versión: 1				
FECHA:	EQUIPO:			COD.	
CAPACIDAD:			UBICACIÓN:		
INSPECTOR:			REPARACION:		
DESCRIPCION	ESTADO				OBSERVACIONES
Con el Motor Apagado	R	C	SAT.	N/A	
Combustible (gas)					
Aceite hidráulico					
Aceite del motor					
Neumáticos					
Mangueras hidráulicas					
Batería					
Correas del motor					
Líquido de freno					
Con el Motor Encendido					
Pedal del acelerador					
Freno de emergencia					
Freno de servicio					
Control de tracción- avance/retroceso					
Control de bajada y dispositivo de levantamiento					
Bocina y luces					
Medidores: presión de aceite del motor					
Medidores: nivel de aceite					
CONVENCIONES:		X- Requiere cambio o reparación		OK- Estado satisfactorio	
		C = Cambio	R = Reparación	N/A= No Aplica	SAT= Satisfactorio
ELABORO	FIRMA INSPECTOR			FIRMA SUPERVISOR	


Apéndice F. Diligenciamiento de los formatos de realización de mantenimiento de los equipos


3M MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA		CHECK LIST MOLINO				Nº 006
FECHA: 27/05/2019		EQUIPO: Molino Raymond		Versión: 1		
CAPACIDAD:		UBICACIÓN: Proceso de Pulverización		COP. MM-PP-MC-01		
INSPECTOR: Linda Nuñez		REPARACION:				
DESCRIPCIÓN	ESTADO				OBSERVACIONES	
SISTEMA ESTRUCTURAL						
Estructura del molino					OK	
Puertas de acceso del molino					UF	
Protectores de Ventanas de inspección					OK	
TUBERÍAS DEL MOLINO						
Ductos de ventilado					OK	
Ductos de extracción del material					UF	
Ductos de extracción para filtros de manga					OK	
Ductos de los ciclones					OK	
aciones					UF	
MOLINO						
Reductor del molino					OK	
Correas					OK	
poleas					OK	
Lubricación de las poleas					OK	
Acoples del eje central					OK	
Nivel de aceite de los péndulos					OK	
Protectores de ventanillas del caracol					OK	
Puntera					OK	
Masas molidoras					OK	
Anillo del molino					OK	
WISSER						
Nivel de aceite de transmisión del wisser					OK	
Polea	X					
Correas		X				
rodamiento					OK	
Eje de mando					OK	
Aletas					OK	
CONVENCIONES: X- Requiere cambio o reparación OK- Estado satisfactorio C- Cambio R e Reparación N/A- No Aplica SAT- Satisfactorio						
ELABORÓ: Gabriel Alvarez		FIRMA INSPECTOR: Linda Nuñez		FIRMA SUPERVISOR: Linda Nuñez		


3M MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA		ORDEN DE TRABAJO	
Fecha De Elaboración: 27/05/2019		Nº De Check-List: 006	
Equipo: Molino Raymond 46M 160		Código Del Equipo: MM-PP-MC-01	
Parte O Pieza: Correas de transmisión		Ubicación: Proceso de Pulverización	
TIPO DE MANTENIMIENTO		NIVEL DE MANTENIMIENTO	
CORRECTIVO		NIVEL I	X
PREVENTIVO	X	NIVEL II	
PREDICTIVO		NIVEL III	
FALLA O PROBLEMA PRESENTADO			
Correas del sistema de transmisión del molino se encuentran demasiado descasadas todas.			
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO REALIZADO			
Se requiere cambio de las correas de transmisión del molino Tipo D-105			
MANO DE OBRA			
PERSONAL REQUERIDO: MECA	FECHA DE INICIO: 28/05/2019	FECHA TERMINO: 28/05/2019	
MATERIALES USADOS			
DESCRIPCIÓN:	Correas D-105 (7)		
INFORME Y OBSERVACIONES		FIRMA DEL EJECUTOR O RESPONSABLE	
		Gabriel Alvarez	
		FIRMA SUPERVISOR	
		Linda Nuñez	


3M MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA	
SOLICITUD DE SERVICIO	Fecha de solicitud 27/05/2019	Orden de trabajo N° 012	Solicitud N° 005
Tipo De Trabajo	Mecánico <input checked="" type="checkbox"/>	Eléctrico	Otro
Descripción De La Solicitud	Realizar cambio de las correas de transmisión del molino Raymond por descastos		
Prioridad	Alta	Media <input checked="" type="checkbox"/>	Baja
Observaciones			
Solicitante	Gabriel Alvarez	Aprobación	Si <input checked="" type="checkbox"/> No
Aprobado Por	Andrés Nuñez	Fecha De Aprobación	28/05/2019




3M MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA		ORDEN DE TRABAJO N° 009	
Fecha De Elaboración	05/06/2019	N° De Check-List	008
Equipo	Molino Raymond 46M 160		
Código Del Equipo	MM-PP-ML-01		
Parte O Pieza	Bastidores		
Ubicación	Proceso de Pulverización		
TIPO DE MANTENIMIENTO		NIVEL DE MANTENIMIENTO	
CORRECTIVO	<input checked="" type="checkbox"/>	NIVEL I	
PREVENTIVO		NIVEL II	
PREDICTIVO		NIVEL III	<input checked="" type="checkbox"/>
FALLA O PROBLEMA PRESENTADO			
Se realiza inspección y se observa que los bastidores superan el desgaste permitido			
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO REALIZADO			
Se realiza desmontaje de los firollos (6) para realizar cambio de los bastidores			
MANO DE OBRA			
PERSONAL REQUERIDO	FECHA DE INICIO	FECHA TERMINO	
Meca (2) meca cambio de firollos	06/06/2019	08/06/2019	
MATERIALES USADOS			
DESCRIPCIÓN			
INFORME Y OBSERVACIONES		FIRMA DEL EJECUTOR O RESPONSABLE	
		Gabriel Alvarez FIRMA SUPERVISOR Andrés Nuñez	

 MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA		
SOLICITUD DE SERVICIO	Fecha de solicitud	Orden de trabajo	Solicitud N°	
	05/06/2019	N° 009	007	
Tipo De Trabajo	Mecánico <input checked="" type="checkbox"/>	Eléctrico	Otro	
Descripción De La Solicitud	Desgaste máximo en los Batidores, Por lo tanto requiere el cambio de estas			
Prioridad	Alta <input checked="" type="checkbox"/>	Media	Baja	
Observaciones				
Solicitante	<i>Gabriel Flores</i>	Aprobación	Si <input checked="" type="checkbox"/>	Motivo De No Aprobación
			No	
Aprobado Por	<i>Sandra Nuñez</i>	Fecha De Aprobación	06/06/2019	

 MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA		CHECK LIST MOLINO			N° 008 Versión: 1	
FECHA:	05/06/2019	EQUIPO:	Empa Molino Raymon		COD. MM-PP-ML-01	
INSPECTOR:	<i>Sacha Navarra</i>	UBICACIÓN:	Proceso de Pulverización			
		REPARACIÓN:	<i>GABRIEL FLORES</i>			
DESCRIPCIÓN	ESTADO					OBSERVACIONES
SISTEMA ESTRUCTURAL						
Estructura del molino					SAT	
Puertas de acceso del molino					OK	
Protectores de Ventanas de inspección					OK	
TUBERIAS DEL MOLINO						
Ductos de ventilado					OK	
Ductos de extracción del material					OK	
Ductos de extracción para filtros de manga					OK	
Ductos de los ciclones					OK	
ciclones					OK	
MOLINO						
Reductor del molino					OK	
Correas					OK	
poleas					UF	
Lubricación de las poleas					UK	
Acoples del eje central					UK	
Nivel de aceite de los péndulos					OK	
Protectores de ventanillas del caracol					OK	
Puntera		X				
Masas molidoras					OK	
Anillo del molino					OK	
WISSER						
Nivel de aceite de transmisión del wisser					OK	
Polea					OK	
Correas					UF	
rodamiento					OK	
Eje de mando					OK	
Aletas					OK	
CONVENCIONES: X- Requiere cambio o reparación OK- Estado satisfactorio C = Cambio R = Reparación N/A = No Aplica SAT = Satisfactorio						
ELABORÓ	FIRMA INSPECTOR		FIRMA SUPERVISOR			
<i>Gabriel Flores</i>						

 MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA		ORDEN DE TRABAJO N° <u>069</u>	
Fecha De Elaboracion	<u>05/06/2019</u>	N° De Check-List	<u>007</u>
Equipo	<u>Zaranda</u>		
Código Del Equipo	<u>MM-PF-2D-01</u>		
Parte O Pieza	<u>Malla Nivel 2</u>		
Ubicación	<u>Malla Nivel 2</u>		
TIPO DE MANTENIMIENTO		NIVEL DE MANTENIMIENTO	
CORRECTIVO	<input checked="" type="checkbox"/>	NIVEL I	
PREVENTIVO		NIVEL II	
PREDICTIVO		NIVEL III	<input checked="" type="checkbox"/>
FALLA O PROBLEMA PRESENTADO <u>Malla del nivel 2 (malla No.30) en muy mal estado</u>			
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO REALIZADO <u>se realizo cambio de malla y tornilleria de ajuste</u>			
MANO DE OBRA			
PERSONAL REQUERIDO	FECHA DE INICIO	FECHA TERMINO	
<u>Meca Mecad</u>	<u>05/06/2019</u>	<u>05/06/2019</u>	
MATERIALES USADOS			
DESCRIPCION	<u>Malla No 30</u>		
INFORME Y OBSERVACIONES		FIRMA DEL EJECUTOR O RESPONSABLE <u>Wilson Aguilar</u> FIRMA SUPERVISOR <u>Linda Navarro</u>	

 MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA		CHECK LIST (ZARANDA)		N° <u>007</u>	
FECHA: <u>04/06/2019</u>		EQUIPO: <u>Zaranda</u>		COD. <u>MM-PF-2D-01</u>	
CAPACIDAD:		UBICACION: <u>Proceso primaria</u>		Versión: 1	
INSPECTOR: <u>Linda Navarro</u>		REPARACION:			
DESCRIPCION	ESTADO				OBSERVACIONES
SISTEMA ESTRUCTURAL					
Estructura de la zaranda	R	C	N/A	SAT.	
Marco base					<u>OK</u>
Mallas N° 10					<u>OK</u>
Malla N° 50					<u>OK</u>
Malla N° 30					<u>OK</u>
Tornillos de ajuste		<input checked="" type="checkbox"/>			
Polea del sistema de trasmisión		<input checked="" type="checkbox"/>			
Resortes de vibración					<u>OK</u>
Tensores					<u>OK</u>
CONVENCIONES: X- Requiere cambio o reparación OK- Estado satisfactorio C = Cambio R = Reparación N/A= No Aplica SAT= Satisfactorio					
ELABORO	FIRMA INSPECTOR		FIRMA SUPERVISOR		
<u>Wilson Aguilar</u>	<u>Linda Navarro</u>		<u>Linda Navarro</u>		

		MINERALES MICRONIZADOS DEL MAGDALENA		
SOLICITUD DE SERVICIO		Fecha de solicitud 04/06/2019	Orden de trabajo N° 009	Solicitud N° 006
Tipo De Trabajo	Mecánico <input checked="" type="checkbox"/>	Eléctrico	Otro	
Descripción De La Solicitud	se realizó inspección a la zaranda y se observó que la malla N. 30 del segundo nivel se encuentra en mal estado por lo tanto requiere ser cambiado			
Prioridad	Alta <input checked="" type="checkbox"/>	Media	Baja	
Observaciones				
Solicitante		Aprobación		Motivo De No Aprobación
		<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		
Aprobado Por		Fecha De Aprobación	05/06/2019	