



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS MECÁNICOS Y DISEÑO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO
EN LA MINA MARLIN, SAN MIGUEL IXTAHUACÁN, SAN MARCOS**

Donal Leonel Romero Archila

Asesorado por la Inga. Sigrid Alitza Calderón de León

Guatemala, mayo de 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS MECÁNICOS Y DISEÑO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO
EN LA MINA MARLIN, SAN MIGUEL IXTAHUACÁN, SAN MARCOS**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

DONAL LEONEL ROMERO ARCHILA
ASESORADO POR LA INGA. SIGRID ALITZA CALDERÓN DE LEÓN

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERO MECÁNICO INDUSTRIAL

GUATEMALA, MAYO DE 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
VOCAL V	Br. Sergio Alejandro Donis Soto
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

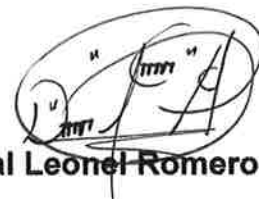
DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADORA	Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña
EXAMINADORA	Inga. Sigrid Alitza Calderón de León
EXAMINADOR	Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS MECÁNICOS Y DISEÑO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO EN LA MINA MARLIN, SAN MIGUEL IXTAHUACÁN, SAN MARCOS

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 2 de mayo de 2011.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Donal Leonel Romero Archila", enclosed within a hand-drawn oval border.

Donal Leonel Romero Archila



Guatemala, 01 de marzo de 2013.
REF.EPS.DOC.254.02.13.

Ingeniero
César Ernesto Urquizú Rodas
Director
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ing. Urquizú Rodas.

Por este medio atentamente le informo que como Asesora-Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería Mecánica Industrial, **Donal Leonel Romero Archila**, Carné No. **200010978** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **“OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS MECÁNICOS Y DISEÑO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO EN LA MINA MARLIN, SAN MIGUEL IXTAHUACÁN, SAN MARCOS”**.

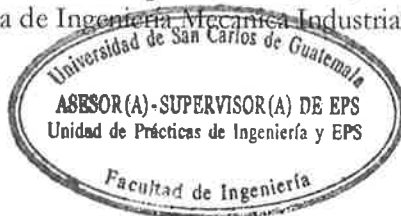
En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

“Id y Enseñad a Todos”


Inga. Sigríd Alitza Calderón de León
Asesora-Supervisora de EPS
Área de Ingeniería Mecánica Industrial



SACdL/ra



Guatemala, 01 de marzo de 2013.

REF.EPS.D.172.02.13

Ingeniero
César Ernesto Urquizú Rodas
Director
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ing. Urquizú Rodas.

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **“OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS MECÁNICOS Y DISEÑO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO EN LA MINA MARLIN, SAN MIGUEL IXTAHUACÁN, SAN MARCOS”** que fue desarrollado por el estudiante universitario, **Donal Leonel Romero Archila** quien fue debidamente asesorado y supervisado por la Inga. Sigríd Alitza Calderón de León.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo como Asesora-Supervisora de EPS y Directora, apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,
“Id y Enseñad a Todos”


Inga. Sigríd Alitza Calderón de León De de León
Unidad de Prácticas de Ingeniería y EPS
Directora Unidad de EPS


SACdLDdL/ra



Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS MECÁNICOS Y DISEÑO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO EN LA MINA MARLIN, SAN MIGUEL IXTAHUACÁN, SAN MARCOS**, presentado por el estudiante universitario **Donal Leonel Romero Archila**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, marzo de 2013.


/mgp



REF.DIR.EMI.134.013

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de **OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS MECÁNICOS Y DISEÑO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO EN LA MINA MARLIN, SAN MIGUEL IXTAHUACÁN, SAN MARCOS**, presentado por el estudiante universitario **Donal Leonel Romero Archila**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, mayo de 2013.

/mgp

Universidad de San Carlos
de Guatemala



Facultad de Ingeniería
Decanato

DTG. 347 .2013

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS MECÁNICOS Y DISEÑO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO EN LA MINA MARLIN, SAN MIGUEL IXTAHUACÁN, SAN MARCOS**, presentado por el estudiante universitario **Donal Leonel Romero Archila**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:


Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
Decano

Guatemala, 23 de mayo de 2013

/gdech



ACTO QUE DEDICO A:

Dios y la Virgen María

Por la vida, la sabiduría que derramaron sobre mí, por cobijarme en su manto sagrado y estar siempre conmigo. Gracias por rodearme de amor y bendición.

Mis padres

Hugo Leonel Romero Barrios y Dabnelily Maritza Archila Boj, por estar a mi lado y apoyarme incondicionalmente, por creer en mí, este triunfo es de ustedes, los amo.

Mis hermanos

Davidson Antonio Romero Archila y Ana Luisa Guzmán Archila, por su apoyo y ser parte especial en mi vida, que este triunfo sirva de ejemplo para motivarlos a seguir adelante, los quiero mucho.

Mis abuelas

Martha Barrios y Marina Boj, por cuidarme como a uno de sus hijos y darme todo su amor y cariño.

Mis abuelos

Mario Manuel Archila y Candelario de Jesús Romero (q.e.p.d.). En recuerdo a su memoria, peticiones al divino creador por el eterno descanso de su alma.

Mis sobrinos

Antonio Rafael Romero Ovalle y David Andrés Guzmán Archila, por el cariño manifestado y por llenar mi corazón de bellos momentos.

Mis tíos y tías

Por cada uno de ellos que me brindó su apoyo y que supieron aconsejarme y motivarme para poder llegar a la meta, y en especial a Guillermo Arias y Alma Archila que son como mis padres.

Mis primos y primas

Por cada momento que compartimos juntos y en los que hemos reído y también llorado y en especial a mi querido Jose (q.e.p.d). Sé que desde el cielo vas a cuidar de nosotros.

Mis amigos y amigas

Por permitirme ser parte de sus vidas y compartir buenos momentos, amigos que me escucharon, me ayudaron, rieron y que trabajamos juntos para alcanzar la meta, Dios los bendiga. Sin olvidar a mis amigos de infancia Carlos y Jorge Pérez del Valle.

AGRADECIMIENTOS A:

**La Universidad de San Carlos
de Guatemala**

Por brindar los conocimientos necesarios para formarme como profesional.

Ing. Mauricio Hidalgo

Por abrirme las puertas de la empresa para poder realizar mi trabajo de graduación y por su ejemplo profesional, sus conocimientos, orientaciones, que fueron fundamentales para mi formación, ha inculcado en mí, responsabilidad y rigor académico, mi lealtad y admiración.

Inga. Sigrid Calderón

Por su acertada asesoría, amistad y apoyo incondicional.

Inga. Gladis Velásquez

Por su apoyo incondicional porque siempre estuvo cuando la necesité y fue como un motor que me impulsaba a seguir adelante, que sin su ayuda no estaría en este momento aquí.

A todas las personas que de una u otra forma apoyaron a la realización de este proyecto.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
LISTA DE SÍMBOLOS	XI
GLOSARIO	XIII
RESUMEN.....	XVII
OBJETIVOS.....	XIX
INTRODUCCIÓN	XXI
1. GENERALIDADES.....	1
1.1. Descripción y antecedentes de la empresa.....	1
1.2. Estructura organizacional	2
1.3. Ubicación.....	3
1.4. Su importancia.....	5
1.5. Consideraciones sociales	5
1.6. Consideraciones ambientales.....	6
1.7. Consideraciones económicas	6
2. FASE DE SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL	7
2.1. Situación actual de mantenimiento.....	7
2.1.1. Análisis de mantenimiento general mediante el Método Causa y Efecto.....	9
2.1.2. Análisis actual del Departamento de Mantenimiento	11
2.1.2.1. Análisis del personal	13
2.1.2.2. Análisis de los costos de mantenimiento	14

2.1.2.3.	Análisis de los métodos de control de mantenimiento	16
2.1.3.	Análisis actual de la maquinaria	16
2.2.	Diseño del programa de mantenimiento.....	21
2.2.1.	Conceptos generales	21
2.2.1.1.	Mantenimiento preventivo.....	22
2.2.1.2.	Mantenimiento correctivo	22
2.3.	Cobertura del programa	22
2.4.	Normas generales	23
2.4.1.	Definición de prioridad de las tareas de mantenimiento.	24
2.5.	Programa de lubricación de la maquinaria de la planta.....	28
2.6.	Rutas de inspección de equipos	46
2.6.1.	Formatos de las rutas de inspección de equipos	48
2.6.2.	Formatos de orden de trabajo.....	126
3.	IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA.....	127
3.1.	Costos de implementación de un plan de mantenimiento preventivo	127
3.1.1.	Costo de recursos humanos	128
3.1.2.	Costo de útiles de escritorio y oficina	129
3.1.3.	Costo de lubricantes	130
3.1.4.	Costo de herramientas y equipo de trabajo	131
3.1.5.	Costo total del programa de mantenimiento	132
3.1.5.1.	Beneficios del Programa de Mantenimiento preventivo.....	132

4.	PLAN DE CAPACITACIÓN DEL PERSONAL DE MANTENIMIENTO	137
4.1.	Secuencia de capacitación	137
4.2.	Herramientas y procedimientos de presentación de las capacitaciones	137
4.2.1.	Descripción del programa de capacitación de mantenimiento.....	138
4.2.2.	Demostración de los procedimientos de mantenimiento.....	138
4.2.3.	Evaluación de los resultados obtenidos con la capacitación.....	138
4.2.4.	Programación de la capacitación	139
4.3.	Elementos importantes en cuanto a seguridad.....	146
4.3.1.	Equipo de protección.....	146
4.3.1.1.	Equipo de protección personal	146
	CONCLUSIONES	151
	RECOMENDACIONES	153
	BIBLIOGRAFÍA.....	155
	ANEXOS.....	157

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Organigrama del Departamento de Mantenimiento de Procesos	3
2.	Ubicación de la mina en el municipio de San Miguel Ixtahuacán, San Marcos 1	4
3.	Ubicación de la mina en el municipio de San Miguel Ixtahuacán, San Marcos 2	4
4.	Molino de cal	7
5.	Respuestas más comunes del personal del Área de Mantenimiento	9
6.	Diagrama causa y efecto	10
7.	Molino de bolas	14
8.	Caja reductora	16
9.	Compresores de aire	17
10.	Motor eléctrico	17
11.	Panel de control	18
12.	Tolva	18
13.	Rodillos	19
14.	Chancadora	19
15.	Molino de bolas	20
16.	Ciclones	20
17.	Filtros	21
18.	Secuencia de las tareas de mantenimiento	25
19.	Bombas goulds I	28
20.	Bombas goulds II	29

21.	Placa de especificaciones de la bomba I.....	29
22.	Placa de especificaciones de la bomba II.....	29
23.	Placa de identificación en la carcasa de la bomba con unidades imperiales.....	30
24.	Placa de identificación en la carcasa de la bomba con unidades métricas.....	31
25.	Placa de identificación en el porta cojinetes	32
26.	Bomba warman.....	33
27.	Placa de especificaciones del motor.....	34
28.	Placa de especificaciones de la bomba	34
29.	Instructivo de operaciones para el mantenimiento de los equipos de la planta.....	47
30.	Instructivo del llenado de las rutas de inspección	49
31.	Formato de inspección rompe rocas.....	49
32.	Formato de inspección unidad hidráulica rompe rocas.....	50
33.	Formato de inspección alimentador de parrilla vibratoria	52
34.	Formato de inspección molino sag	53
35.	Formato de inspección molino de bolas	57
36.	Formato de inspección agitador tanque de lixiviación	61
37.	Formato de inspección bomba de transferencia sulfato de cobre.....	63
38.	Formato de inspección bomba distribuidora de cal.....	64
39.	Formato de inspección agitador tanque de neutralización	65
40.	Formato de inspección soplador de neutralización	66
41.	Formato de inspección bomba prensa estopas dcc.....	68
42.	Formato de inspección bomba alimentación precipitado	69
43.	Formato de inspección tecele y manejo de bolsas hipoclorito	71
44.	Formato de inspección bomba propulsora filtro de carbón	72
45.	Formato de inspección sistema hidráulico del espesador	74

46.	Formato de inspección bomba sumidero del espesador.....	76
47.	Formato de inspección filtro de procesamiento de agua.....	77
48.	Formato de inspección bomba empaquetadora de agua	78
49.	Formato de inspección filtro de arena	79
50.	Formato de inspección bomba espesadora de bajo flujo	80
51.	Formato de inspección bomba espesadora de sobre flujo	81
52.	Formato de inspección bomba de lavado de paño.....	82
53.	Formato de inspección tanque de sobre flujo	83
54.	Formato de inspección agitador tanque de filtrado	84
55.	Formato de inspección bomba de filtrado	85
56.	Formato de inspección agitador tanque floculante.....	86
57.	Formato de inspección bomba de transferencia de floculante	87
58.	Formato de inspección bomba de floculante	88
59.	Formato de inspección bomba sumidero sumergible.....	89
60.	Formato de inspección alimentador de floculante	90
61.	Formato de inspección espesador de pasta	91
62.	Formato de inspección soplador transportador de cemento	92
63.	Formato de inspección activador de cal viva	93
64.	Formato de inspección ventilador silo de cemento	94
65.	Formato de inspección mezcladora	95
66.	Formato de inspección banda de apilamiento.....	96
67.	Formato de inspección banda de transferencia	99
68.	Formato de inspección tolva de cemento.....	101
69.	Formato de inspección banda transportadora No.1	102
70.	Formato de inspección banda transportadora No.2	104
71.	Formato de inspección bomba de alimentación primaria No.3	106
72.	Formato de inspección bomba de alimentación secundaria filtro 5	107

73.	Formato de inspección bomba de alimentación secundaria filtro 8.....	108
74.	Formato de inspección bomba sumidero No.4 área filtros	109
75.	Formato de inspección cilindro receptor de aire	110
76.	Formato de inspección bomba de ácido	111
77.	Formato de inspección compresor de filtros	112
78.	Formato de inspección bomba alimentación primaria No.1	113
79.	Formato de inspección bomba alimentación secundaria filtro 1	114
80.	Formato de inspección bomba alimentación secundaria filtro 4.....	115
81.	Formato de inspección filtro No.1	116
82.	Formato de inspección filtro No.8	120
83.	Formato de inspección agitador tanque alimentador de filtro	124
84.	Formato de inspección tanque alimentador de filtro	125
85.	Formato de orden de trabajo	126
86.	Recursos para la implementación del programa.....	128
87.	Instructivo propuesto de operaciones para el mantenimiento de los equipos de la planta	134
88.	Equipo de protección personal 1	147
89.	Equipo de protección personal 2	147
90.	Equipo de protección personal 3	148
91.	Equipo de protección personal 4	148
92.	Equipo de protección personal 5	149
93.	Equipo de protección personal 6	149
94.	Formato de representación del consolidado de los participantes a las distintas capacitaciones	150

TABLAS

I.	Respuesta más comunes del personal del área de mantenimiento de la planta.....	8
II.	Clasificación de las condiciones de deterioro de un equipo.....	11
III.	Costo de mantenimiento de junio a septiembre del 2011	15
IV.	Explicación de la placa de identificación en la carcasa de la bomba	30
V.	Explicación de la placa de identificación en la carcasa de la bomba	31
VI.	Explicación de la placa de identificación en el porta cojinete.....	32
VII.	Placa de identificación ATEX	33
VIII.	Código de identificación de la bomba	34
IX.	Intervalo de lubricación sugerida basada en horas	35
X.	Programa de lubricación	36
XI.	Costo del recurso humano	129
XII.	Costo de útiles de escritorio y oficina.....	129
XIII.	Listado de precios de lubricantes.....	130
XIV.	Costo de equipo y herramientas	131
XV.	Costo del programa de mantenimiento	132
XVI.	Esquema de capacitación	140
XVII.	Plan de capacitaciones propuesto	145

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
Gal	Galones
Ha	Hectáreas
Lb	Libra
W/O	Orden de trabajo
“	Pulgada
%	Tanto por ciento
(\$)	Unidad de moneda de dólar (1 \$ = Q.7,70)
(Q)	Unidad de moneda de quetzal

GLOSARIO

Avería	Daño, deterioro que se produce que impide el funcionamiento de algo.
AMAC	Asociación de Monitoreo Ambiental Comunitario.
Chumaceras	Pieza de metal o madera, con un corte en que descansa y gira cualquier eje de maquinaria.
Cojinetes	Pieza en que se sujeta y gira un eje de maquinaria.
Costo	Es una inversión de capital que ofrece beneficios a corto y largo plazo.
Delphi	Plan estratégico en donde se reflejan cuáles son las líneas productivas que se deben seguir manteniendo.
EIA	Estudio de Impacto Ambiental.
Extracción	Es el acto de sacar algo que está hundido, inmerso o sepultado en algo.
Filtros	Material o dispositivo a través del cual se hace pasar un fluido para limpiarlo de impurezas o separar ciertas sustancias.

Geólogo	Persona dedicada al estudio de la constitución de la tierra y de los materiales que la componen interior y exteriormente.
INAB	Instituto Nacional del Bosque.
Ishikawa	También llamado diagrama de causa-efecto, por su estructura también se le ha llamado diagrama de espina de pescado, es una gráfica sencilla que representa el problema a analizar.
Jurisdicción	Poder o autoridad para gobernar y poner en ejecución las leyes o para aplicarlas en juicio.
Lixiviación	Llamada también extracción sólido-liquido, es un proceso en el que un disolvente liquido pasa a través de un sólido pulverizado para que se produzca la elución de uno o más de los componentes solubles del sólido.
Mantenimiento	Conjunto de acciones oportunas, continuas y permanentes dirigidas a prever y asegurar el funcionamiento normal, la eficiencia y la buena apariencia de sistemas, equipos y accesorios.
Maquinaria	Conjunto de piezas o elementos móviles y fijos, cuyo funcionamiento posibilita aprovechar, dirigir, regular, transformar energía o realizar un trabajo con un fin determinado.

MEM	Ministerio de Energía y Minas.
Mina	Excavación que se hace por pozos o galerías subterráneas, para la extracción de minerales.
Molienda	Proceso que consiste en triturar una materia hasta reducirla a trozos muy pequeños o a polvo.
Monitoreo	Es una herramienta de gestión y de supervisión para controlar el avance de los proyectos, programas o planes en ejecución, el cual proporciona información uniforme y fiable, permitiendo comparar los resultados con lo que se planificó.
Piñón	Rueda pequeña con dientes en el borde, que se ajusta con otra igual o de mayor tamaño en una máquina para transmitir movimiento.
Prioridad	Anterioridad en orden o en el tiempo de una cosa respecto de otra.
Reforestación	Es la acción de poblar o repoblar con especies arbóreas o arbustivas, mediante plantación, regeneración manejada o siembra, los terrenos en los que antes había bosques pero que han sido reconvertidos para otros usos.

Regalía	Beneficio, cuantía o privilegio de que goza un propietario de un derecho a cambio del uso que se hace de él.
Represa de colas	Es un lugar donde las aguas están detenidas o almacenadas.
Ruido	Es un sonido inarticulado y confuso más o menos fuerte que resulta desagradable.
Trituración	La trituración es un proceso de reducción de materiales, comprendido entre los tamaños de entrada y los que se desean de salida.

RESUMEN

Durante varios años Mina Marlin ha estado operando con la extracción de oro y plata en el municipio de San Miguel Ixtahuacán, San Marcos. Dicha actividad minera ha necesitado de maquinaria y equipos que ayuden al procesamiento del mineral extraído. Las rocas del cual se extrae el mineral son transportadas al área de trituración las cuales luego de varios procesos terminarán siendo pulverizadas para luego extraer el mineral.

En el presente informe final de EPS se hizo énfasis en los equipos mecánicos que se utilizan para el procesamiento de dicho mineral, ya que la mayoría de estos se ven afectados en sus rodamientos o partes móviles, debido a que se encuentran expuestos al polvo, humedad y elementos químicos utilizados durante el proceso, lo cual ocasiona que sufran corrosión, desgastes e incluso hasta rompimientos.

Por ello a través del Ejercicio Profesional Supervisado, se realizó un recorrido por toda la planta, con la intención de llevar a cabo una evaluación del estado actual en el que se encontraban los equipos y en base a esto realizar un diagnóstico utilizando herramientas como el caso del Diagrama de Pareto así como el de Ishikawa para encontrar la solución más óptima.

Finalmente se procedió a realizar un programa de actividades que involucra identificación de los equipos, procedimientos de mantenimiento y lubricación, rutinas de mantenimiento preventivo, etc.

Con dicho programa el Departamento de Mantenimiento podrá contar con procedimientos documentados de soluciones a problemas comunes de los equipos con que cuenta.

Para la fase de enseñanza-aprendizaje, se realizó un plan de capacitación del personal de mantenimiento, en el cual, se establecieron una serie de contenidos teóricos y prácticas mínimas a realizar para alcanzar el nivel requerido de dominio.

OBJETIVOS

General

Diseñar un plan de mantenimiento que contribuya a la optimización de procesos mecánicos, para aumentar la disponibilidad de la maquinaria y equipo.

Específicos

1. Asignar labores de acuerdo a las necesidades de la planta y aptitudes del personal de mantenimiento.
2. Desarrollar una documentación que permita enmarcar las fallas o averías que se detecten en los equipos de la planta.
3. Implementar plan de mantenimiento.
4. Minimizar o reducir las actividades de mantenimiento.
5. Recopilar información tanto técnica como estadística de mantenimiento.
6. Implementar de manera eficiente el plan de mantenimiento.
7. Capacitar al personal de la planta para enriquecer y mejorar las prácticas de mantenimiento utilizadas.

INTRODUCCIÓN

Diagnosticar el estado, fallo o avería de los elementos del sistema mecánico de la maquinaria y equipo industrial, debe realizarse mediante la aplicación de procedimientos establecidos. La información sobre la funcionabilidad del sistema mecánico, su composición y la función de cada elemento se obtiene del informe técnico e histórico de la máquina.

El monitoreo es el proceso continuo y sistemático mediante el cual se verifica la eficiencia y la eficacia, por medio de la identificación de logros y debilidades y como consecuencia se recomiendan medidas correctivas para optimizar los resultados esperados.

Además es el responsable de preparar y aportar la información que hace posible sistematizar resultados y procesos, por lo tanto es un requisito indispensable para la mejora continua

La aplicación de estos procedimientos, se realiza con el fin de encontrar y corregir los problemas menores, antes de que estos provoquen fallas. El mantenimiento preventivo puede estar definido como una lista completa o formato de actividades realizadas por operadores y mantenimiento. Para asegurar el correcto funcionamiento de la planta, máquinas, equipos, etc.

1. GENERALIDADES

Actualmente en el país, la explotación minera es uno de los principales motores de la economía. La industria minera desarrolla diferentes actividades ya sean directas o indirectas, que coadyuvan a la generación de muchos puestos de trabajo.

1.1. Descripción y antecedentes de la empresa

Mina Marlin fue descubierta en 1998, por dos geólogos guatemaltecos. La empresa canadiense Glamis Gold adquirió la totalidad de la participación en la propiedad mediante la fusión con Francisco Gold en julio de 2002. Durante un estudio de exploración, Glamis determinó una proyección de 1.4 millones de onzas de oro.

El Ministerio de Energía y Minas de Guatemala emitió la licencia de explotación, para el desarrollo y operación del Proyecto Marlín, el 27 de noviembre de 2003. El proyecto entró en la fase de construcción durante el segundo trimestre de 2004 y concluyó en el tercer trimestre de 2005. A partir del cuarto trimestre del mismo año inicia la producción de oro y plata.

Mina Marlin opera por medio de Montana Exploradora de Guatemala, subsidiaria de Goldcorp, a partir de 2009, empresa de origen canadiense suscrita a los mercados bursátiles más importantes del mundo como el Stock de Toronto, New York Exchange y Down Jones, índice de sostenibilidad.

Para el manejo adecuado del medio ambiente Mina Marlin se apega al Estudio de Impacto Ambiental, realizado con las exigencias nacionales y estrictos estándares internacionales, aprobado por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. Adicionalmente, trabaja con la producción y el desarrollo sostenible de esa región. Su estrategia empresarial se caracteriza por ser una empresa minera eficiente, con responsabilidad social ambiental.

La mina ofrece las mejores oportunidades en la calidad de vida de sus colaboradores y vecinos, por medio de programas de salud, educación, infraestructura, protección del medio ambiente y asistencia técnica para proyectos productivos en las comunidades cercanas.

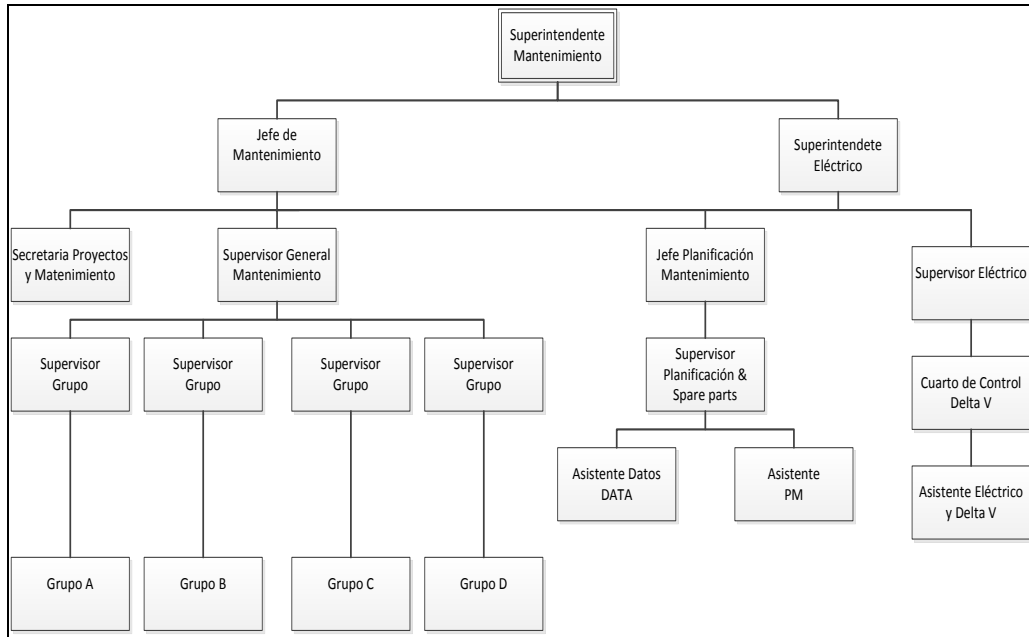
1.2. Estructura organizacional

El Departamento de Mantenimiento de procesos cuenta con una estructura organizacional lineal vertical, donde se describe gráficamente la jerarquía que hay en este departamento y al personal que labora en las operaciones de la planta.

Las ventajas que se tienen al utilizar una estructura organizacional de este tipo son:

- Definición clara de la autoridad, responsabilidad en cada posición
- Mayor facilidad en la toma de decisiones
- La estructura organizacional es clara y sencilla
- La disciplina es fácil de mantener
- Permite la mejor supervisión técnica posible
- Separa las funciones de planeación y de control de las funciones de ejecución.

Figura 1. **Organigrama del Departamento de Mantenimiento de Procesos**

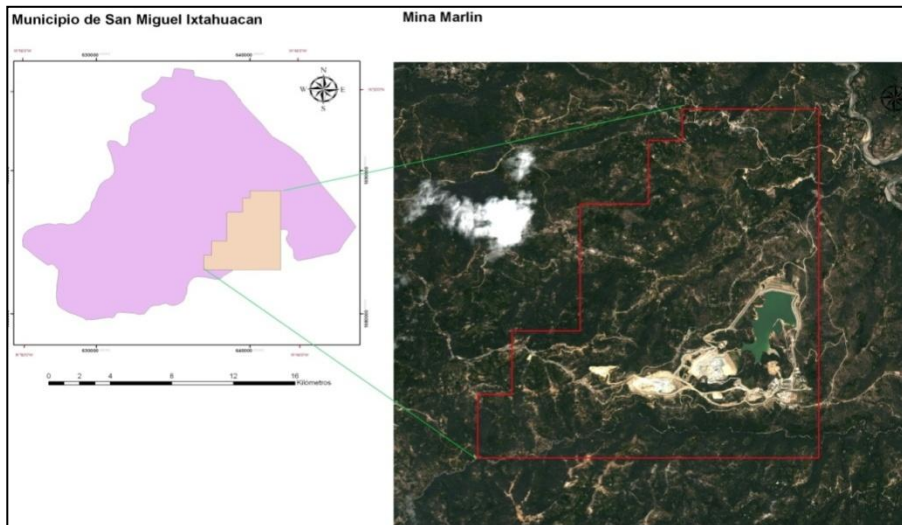


Fuente: Departamento de Mantenimiento.

1.3. Ubicación

Montana Exploradora de Guatemala, S.A. Subsidiaria de Goldcorp, Mina Marlin, se encuentra ubicada en el caserío San José Nueva Esperanza, San Miguel Ixtahuacán, municipio del departamento de San Marcos (ver figuras 2 y 3).

Figura 2. **Mapa de ubicación de la mina en el Municipio de San Miguel 1**



Fuente: Departamento de Medio Ambiente Mina Marlin.

Figura 3. **Mapa de ubicación de la mina en el Municipio de San Miguel 2**



Fuente: Departamento de Desarrollo Sostenible Mina Marlin.

1.4. Su importancia

La producción anual promedio de la Mina Marlin, se estima en 250 mil onzas de oro y más de 3,5 millones de onzas de plata aproximadamente. Las reservas actuales sobrepasan los 2,5 millones de onzas de oro y 36 millones de onzas de plata. Montana Exploradora ha exportado, en los últimos 5 años que lleva operando, 1,2 millones de onzas de oro, equivalente a US\$ 1 116,7 millones en exportaciones de 2006 a 2011; y una producción de 18,2 millones de onzas de plata, que generaron US\$ 299,3 millones, durante el mismo periodo.

En 2011, Montana exportó en total US\$ 499,7 millones, convirtiéndose en la mayor empresa exportadora. Desde el inicio de operaciones hasta 2011 ha exportado un acumulado de \$ 1416 millones. Mina Marlin ha evolucionado hasta convertirse en la empresa exportadora de oro más importante de Guatemala y Centro América.

1.5. Consideraciones sociales

Por sus condiciones y beneficios laborales, Mina Marlin es considerada una de las tres mejores empresas empleadoras, junto con sectores de Telecomunicaciones y Energía, además de ser gran generadora de empleo.

Para finales del 2004 contaba con 1527 empleados que participaban en la construcción del Proyecto Marlin. Actualmente, el recurso humano asciende a 2000 empleos directos y 8000 empleos indirectos. El promedio de ingresos mensual es de aproximadamente Q. 4mil (US\$ 500) por empleado, pago superior al doble del salario mínimo en Guatemala.

1.6. Consideraciones ambientales

Montana Exploradora, como empresa minera responsable, integra en la Política Ambiental de Mina Marlin diferentes programas que garantizan la operación ambientalmente responsable. Estos programas son:

- Uso responsable del agua
- Monitoreo ambiental: calidad de agua, aire, ruido, suelos, biología acuática, flora y fauna.
- Manejo de desechos y suelos afectados
- Reforestación
- Educación ambiental
- Recuperación ambiental de áreas minadas
- Investigación de usos de tierra poscierre

1.7. Consideraciones económicas

La Ley de Minería de Guatemala especifica el 1% sobre las ventas brutas de la producción de oro y plata, que debe dividirse en partes iguales entre el Gobierno de Guatemala y la Municipalidad de San Miguel Ixtahuacán. Desde 2005 a 2010, Montana ha pagado en regalías el equivalente a Q. 55,9 millones a cada uno y Q. 11,1 millones a la municipalidad de Sipacapa. Para San Miguel Ixtahuacán, recibir esos pagos de regalías ha permitido mejoras sustanciales de infraestructura en la zona.

2. FASE DE SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL

La evaluación y recopilación de datos correspondientes a los equipos de la planta, son de suma importancia para poder realizar a través de técnicas o métodos de ingeniería, un diagnóstico del estado en que dichos equipos se encuentran.

2.1. Situación actual del mantenimiento

El tipo de trabajo que realizan los equipos y la falta de lubricación (ver figura 4), provoca que se generen paros inesperados.

Figura 4. **Molino de cal**



Fuente: Área lixiviación, Mina Marlin.

Por medio de entrevistas verbales realizadas a todo el personal de mantenimiento, se obtuvo la información necesaria como se muestra en la tabla I, recorriendo y observando las instalaciones, así como también del apoyo práctico en las jornadas de trabajo.

Tabla I. **Respuestas más comunes del personal del área de mantenimiento de la planta**

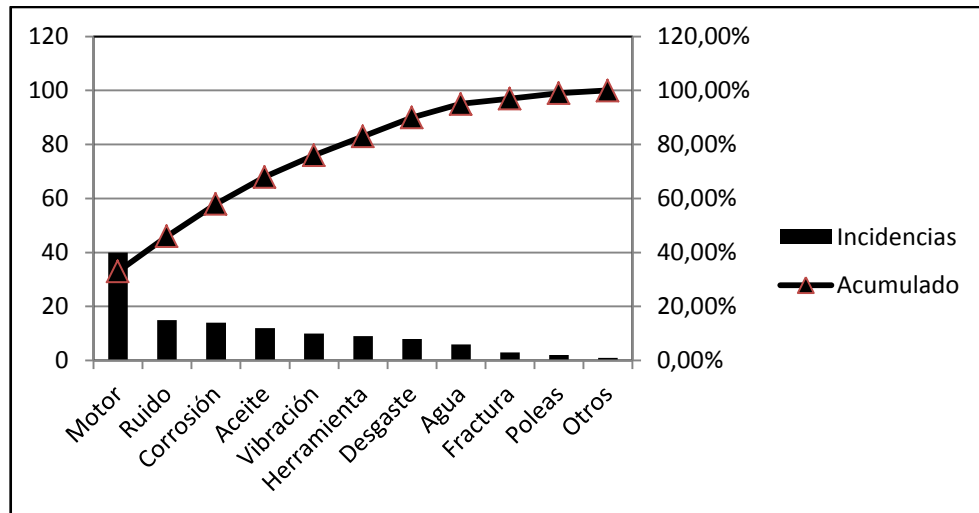
Tipo de defecto	Detalle del problema	Frec. %	Frec. % acumulada
Motor	Sobrecalentamiento	33	33
Ruido	Fricción en el equipo	13	46
Corrosión	Filtración de agua	12	58
Aceite	No alcanza a lubricar el equipo	10	68
Vibración	Mal ajuste de pernos	8	76
Herramienta	No se cuenta con herramienta ideal	7	83
Desgaste	Mala nivelación	7	90
Agua	Fugas	5	95
Fractura	Rompimiento de piezas	2	97
Poleas	No sujeta las fajas correctamente	2	99
Otros		1	100

Fuente: elaboración propia.

Al tabular los resultados generales de las entrevistas, se puede observar que el sobrecalentamiento, la fricción, la corrosión y la lubricación, son las principales causantes de generar fallas en los equipos.

Para tener una mejor visión de lo que está sucediendo en la planta, se grafican los resultados de la tabla 1, en un diagrama de Pareto (ver figura 5).

Figura 5. **Diagrama de respuestas más comunes del personal del área de mantenimiento**



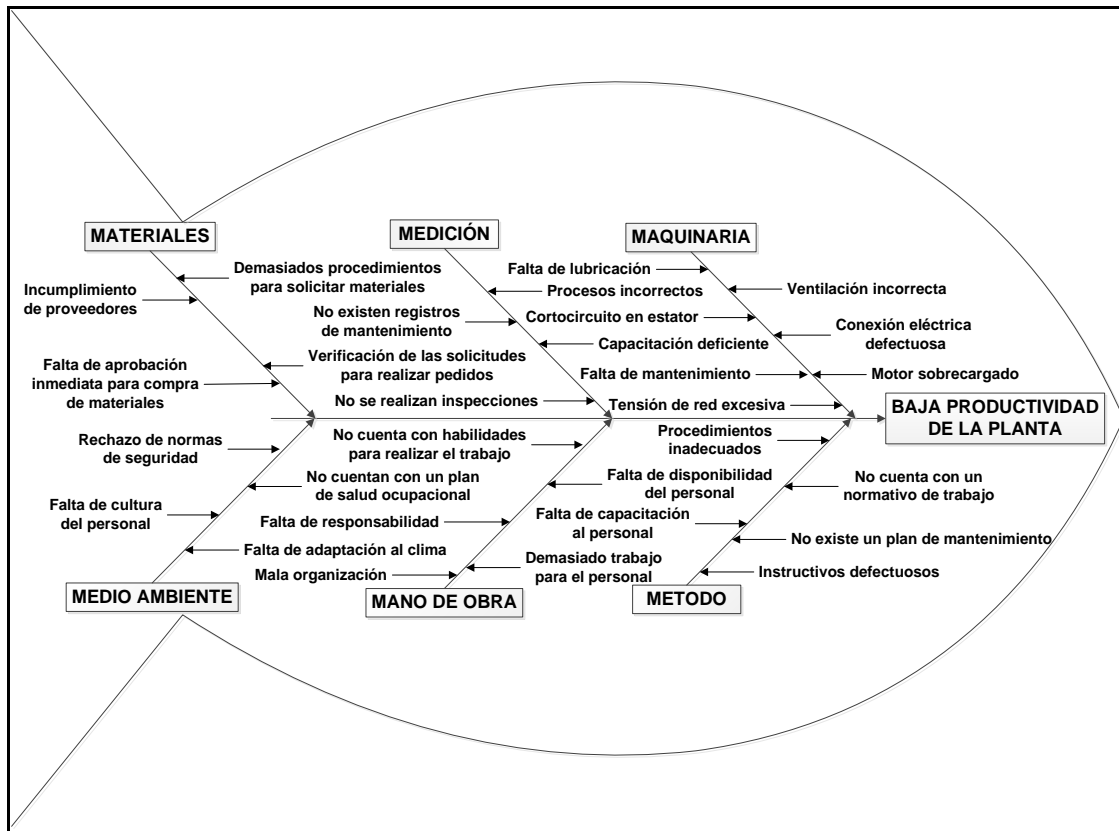
Fuente: elaboración propia.

En base al estudio realizado a través del diagrama de Pareto, se pudo determinar que el mayor problema que ocurre en la planta, se debe al sobrecalentamiento de motores eléctricos.

2.1.1. **Análisis del mantenimiento general mediante el Método Causa y Efecto**

La herramienta de análisis utilizada a continuación fue a través del Método de Causa y Efecto o Diagrama de Ishikawa, esto es con el afán de representar de forma gráfica y conocer cuál es la causa principal que provoque el sobrecalentamiento de los motores eléctricos en la planta, (ver figura 6).

Figura 6. Diagrama Causa y Efecto



Fuente: elaboración propia.

A través del análisis realizado en el diagrama de Ishikawa, se encontró que la causa raíz que provoca el sobrecalentamiento de los motores eléctricos, se debe a que no existe un plan de mantenimiento en la planta.

2.1.2. Análisis actual del Departamento de Mantenimiento

Previo a realizar una propuesta del programa, se desarrolló un análisis por medio de la observación directa, en la cual se determinaron las condiciones físicas de los equipos de la planta que están involucrados en el proceso de producción.

Para efectuar este análisis se llevó a cabo un monitoreo constante de tres aspectos en los equipos como son la apariencia, operación y seguridad. El estado de los equipos se determinó con base a una tabla específica que contiene la clasificación de cada uno de los estados en que pudiera encontrarse el equipo. La tabla II desarrollada con fines prácticos para determinar el estado. Ver tabla II.

Tabla II. **Clasificación de las condiciones de deterioro de un equipo**

Aspecto a Observar	Condiciones del equipo
Apariencia	Excelente: equipo que se encuentra en excelentes condiciones por su corto tiempo de uso. Normal: equipo que se encuentra relativamente sucio con algunos síntomas de corrosión, fisuras o golpes. Regular: equipo que se encuentra sucio, con síntomas de corrosión, fisuras o golpes. Deteriorada: equipo que presenta síntomas avanzados de deterioro, desgaste, golpes o fisuras.

Continuación de la tabla II.

Aspecto a Observar	Condiciones del equipo
Operación	<p>Óptima: el equipo opera bajo excelentes condiciones de operación sin presentar ninguna anomalía o defecto.</p> <p>Buena: el equipo opera correctamente sin que requiera algún tipo de mantenimiento.</p> <p>Regular: el equipo opera con algún tipo de defecto, chillido, vibración, fuga, etc.; en la cual se requiere que se realice un tipo de mantenimiento.</p>
Seguridad	<p>Confiable: equipo que no presenta ningún peligro bajo condiciones óptimas de operación porque se encuentra en perfecto estado.</p> <p>Relativamente confiable: equipo relativamente confiable cuya condición de operación no represente un peligro constante para el área del trabajo pero si grado de riesgo.</p> <p>Inseguro: equipo que representa un riesgo constante de accidente en su área de trabajo, muestra condiciones anormales de operación o falta de algún accesorio de seguridad.</p>

Fuente: elaboración propia.

2.1.2.1. Análisis del personal

El personal de mantenimiento por orden de jerarquía se divide en supervisor general de mantenimiento y supervisor de grupo. Dentro de las funciones del supervisor general y supervisor de grupo, no existe alguna que los comprometa a darles mantenimiento preventivo a los equipos. Por lo tanto no llevan un control adecuado del estado de los equipos.

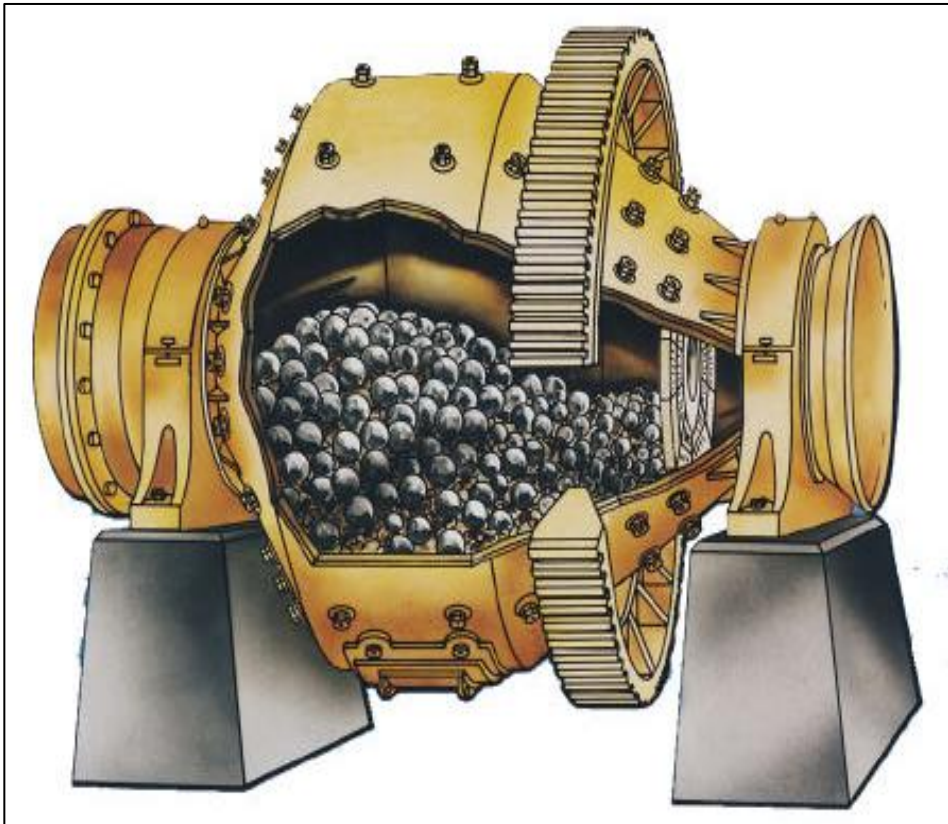
- Supervisor general de mantenimiento: es el encargado de coordinar a los supervisores de grupo, así como la asignación de prioridades a las órdenes de trabajo que serán entregadas al supervisor de grupo.

- Supervisor de grupo, tiene a su cargo:
 - Checar tareas pendientes que sean críticas y puedan parar la producción.
 - Dar una charla de seguridad de 5 minutos al personal a su cargo
 - Entregar órdenes planificadas de labores
 - Distribuir al personal
 - Explicar el trabajo a realizar e ir al punto con cada uno para ver qué equipo, material y herramientas se van a utilizar para realizar la tarea.
 - Verificar que estén trabajando
 - Verificar que estén utilizando su equipo de protección personal adecuado a la labor.
 - Cubrir cualquier emergencia que pueda parar la producción

2.1.2.2. Análisis de los costos de mantenimiento

Actualmente los costos de mantenimiento de la planta son muy altos debido al tipo de maquinaria que se utiliza, tal es el caso del molino sag, molino de bolas, (ver figura 7), en los que no se puede contar con uno de repuesto.

Figura 7. Molino de bolas



Fuente: MetsoMinerals Industries, Inc.

Es por ello que cada uno de sus componentes debe estar en óptimas condiciones y es aquí donde los costos se ven incrementados, ya que los resultados que se obtienen por el paro de una maquina son: el alto costo en la compra de repuestos, pago de horas extras a los mecánicos por efectuar tareas de mantenimiento correctivo y pago a personal de mantenimiento externo por tareas de reparación.

Gracias a la colaboración de personal de planificación se obtuvieron los datos de la tabla III, en la que se ven representados los costos de mantenimiento mensual de junio del 2010 a septiembre del 2011.

Tabla III. **Costos de mantenimiento de junio a septiembre del 2011**

Mes	Costo de mantenimiento (Q)
Junio/2010	45 872,34
Julio	68 938,79
Agosto	77 859,45
Septiembre	65 156,84
Octubre	80 463,45
Noviembre	75 856,87
Diciembre	48 879,55
Enero/2011	70 658,77
Febrero	90 724,50
Marzo	83 510,68
Abril	82 646,86
Mayo	65 011,20
Junio	91 782,25
Julio	86 807,51
Agosto	111 433,14
Septiembre	97 536,06

Fuente: Departamento de Planificación.

2.1.2.3. Análisis de los métodos de control de mantenimiento

En el programa actual de trabajo se llevan controles, sin embargo no se cuenta con la cobertura total de los equipos por la implementación de un anexo para aumentar la producción por medio del filtrado de la represa de colas.

2.1.3. Análisis actual de la maquinaria

La maquinaria que posee la planta se caracteriza por ser muy compleja. La distribución de las mismas está en función de los diferentes procesos de que se realizan.

Una breve descripción de las maquinas instaladas en las diferentes áreas de trabajo se presentan a continuación:

- Cajas reductoras: maquinaria empleada para reducir la velocidad de un motor eléctrico, la falla que este equipo tiene es el exceso de vibración, (ver figura 8).

Figura 8. **Caja reductora**



Fuente: Área lixiviación, Mina Marlin.

- Compresores de aire: maquinaria empleada para elevar la presión del aire de la atmósfera para su posterior uso en equipos que necesitan aire comprimido para poder trabajar, la falla de este equipo es una fuga de aceite en la caja reductora (ver figura 9).

Figura 9. **Compresor de aire**



Fuente: Área de filtros, Mina Marlin.

- Motores eléctricos: maquinaria encargada de convertir energía eléctrica en energía mecánica, el equipo tiene un chillido en cojinetes (ver figura 10).

Figura 10. **Motor eléctrico**



Fuente: Área de filtros, Mina Marlin.

- Tableros de mando eléctrico: equipo con los cuales se controla la función de encendido/apagado de los diferentes equipos de la planta, al tablero le faltan unas botoneras y otras están sueltas, (ver figura 11).

Figura 11. **Pánel de control**



Fuente: Área del espesador, Mina Marlin.

- Tolva: un dispositivo destinado a depósito y canalización de materiales granulares o pulverulentos, esta tolva presenta cierto desgaste en las uniones soldadas (ver figura 12).

Figura 12. **Tolva**



Fuente: Área de trituración, Mina Marlin.

- Rodillos: es un equipo que por medio de una banda de material elastómero transporta la materia prima hacia la siguiente fase donde será procesada, el juego de rodillo tiene un chillido y cierto grado de corrosión en el contorno de los mismos (ver figura 13).

Figura 13. **Rodillos**



Fuente: Área de trituración, Mina Marlin.

- Chancadora: este equipo tiene la función por medio de un brazo hidráulico, triturar las piedras grandes para alimentar las bandas transportadoras, el equipo tiene ciertas fugas de aceite en una de sus mangueras (ver figura 14).

Figura 14. **Chancadora**



Fuente: Área de trituración, Mina Marlin.

- Molino de bolas: este equipo tiene la función de triturar aproximadamente a 3 pulgadas cúbicas las piedras para que puedan pasar a través de una malla, el cojinete del eje del molino tiene un chillido y está tirando un poco de grasa (ver figura 15).

Figura 15. **Molino de bolas**



Fuente: Área de molinos, Mina Marlin.

- Ciclones: esta máquina como su nombre lo indica por medio de efecto de ciclones, todo el polvo fino es llevado a otra área, uno de los ciclones tiene fuga en uno de sus anillos (ver figura 16).

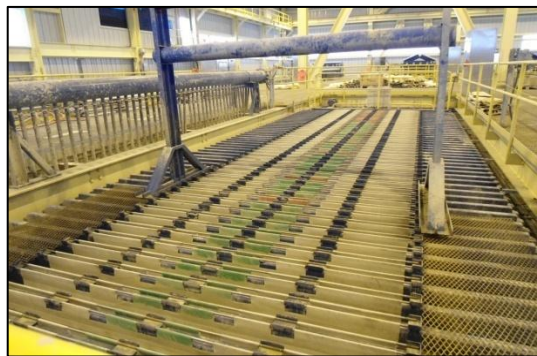
Figura 16. **Ciclones**



Fuente: Área de ciclones, Mina Marlin.

- Filtros: este equipo como su nombre lo indica, filtra el agua que trae los residuos de todo el proceso para sacarlo en forma de lodo seco por medio de unas placas o membranas, las ruedas del cabezal móvil de este equipo no tienen grasa y se mantienen en constante movimiento (ver figura 17).

Figura 17. **Filtros**



Fuente: Área de filtros, Mina Marlin.

2.2. Diseño del programa de mantenimiento

El mantenimiento es necesario para conservar los equipos en óptimo estado y funcionamiento, para lo cual se requiere conocer los pasos para crear un programa de mantenimiento de equipo y saber tomar decisiones en un determinado proceso.

2.2.1. Conceptos generales

Un mantenimiento correctamente planificado y ejecutado, resulta en menores costos de mantenimiento y hace que los ciclos de producción y los diferentes procesos no se vean afectados, que llevar el mantenimiento a cabo cuando el equipo falla.

2.2.1.1. Mantenimiento preventivo

Existen muchas razones para establecer y mantener un programa de mantenimiento preventivo, unas pocas de las más importantes incluyen:

- Menores costos de mantenimiento (se requieren menos piezas y materiales).
- Disminuye el tiempo perdido
- Se prolonga la vida de los equipos
- Disminuye el tiempo debido a averías

2.2.1.2. Mantenimiento correctivo

Si se realiza un mantenimiento preventivo correctamente, no se debería llegar hasta estas circunstancias en las que se debe planificar el mantenimiento y esto incluye:

- Definir el trabajo a ser realizado
- Identificar las piezas y materiales que van a utilizarse
- Identificar cualquier herramienta y equipo especial necesario para ejecutar el trabajo.
- Distribuir al personal que estará a cargo de la reparación

2.3. Cobertura del programa

La planificación del mantenimiento es una parte importante de la operación de cualquier mina o planta, y es un factor esencial para un mantenimiento efectivo y eficiente de los equipos mineros y de plantas.

Las áreas que se tienen contempladas para abarcar con el desarrollo del programa de mantenimiento son:

- Área de trituración
- Área de molienda
- Área de lixiviación
- Área de CCD
- Planta de filtros

2.4. Normas generales

El mantenimiento que se realizará incluye aspectos como:

- Inspecciones y pruebas periódicas de mantenimiento
- Pintura
- Lubricación
- Limpieza de los equipos para que se pueda efectuar una inspección completa.
- Ajuste
- Otras tareas menores de mantenimiento

Para lograr alcanzar estos aspectos se definieron algunos objetivos que ayudarán a realizar un buen programa, los objetivos que a continuación se mencionan, serán la base para alcanzar un óptimo funcionamiento de los equipos.

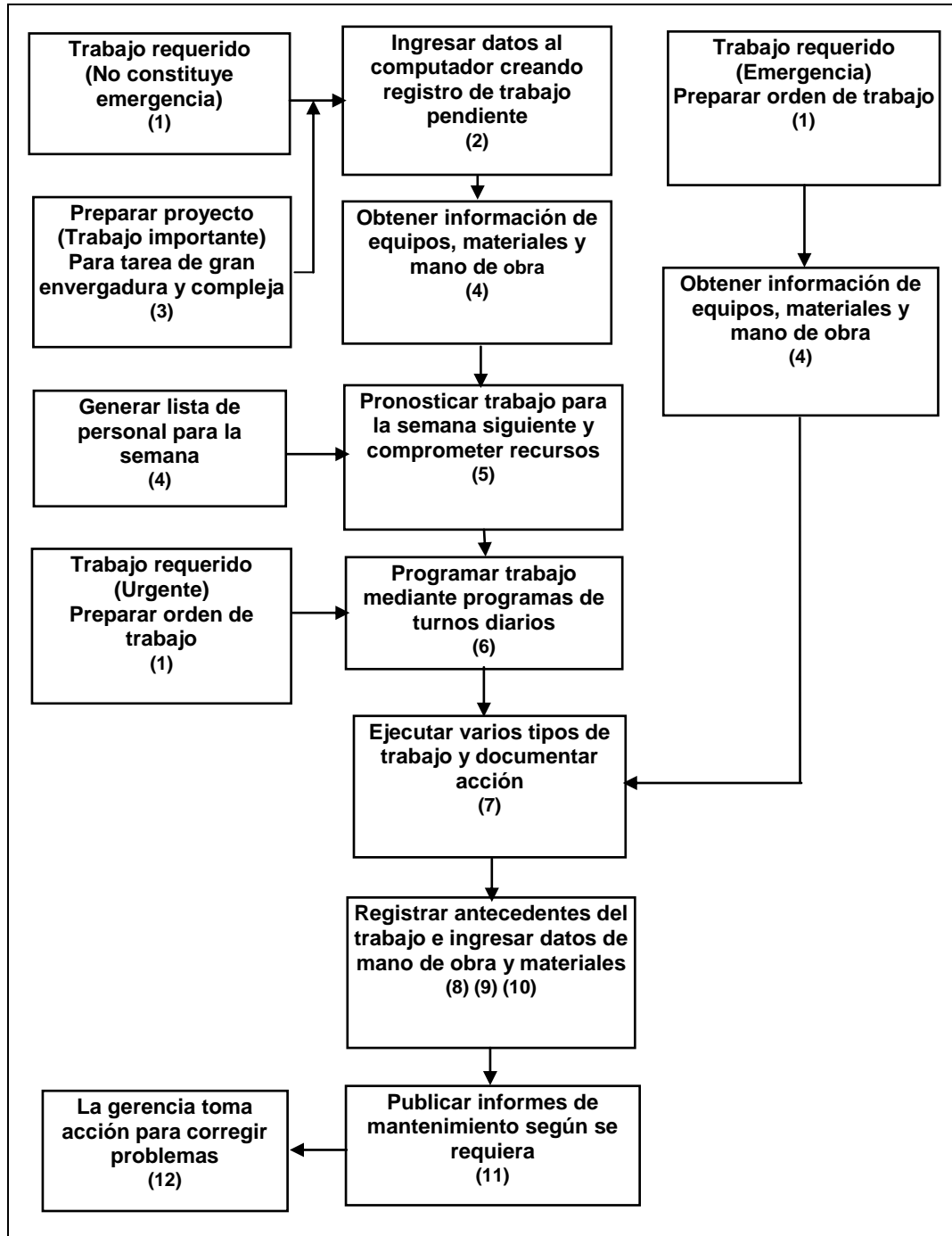
- Definir la prioridad de los trabajos de mantenimiento
- Identificar fallas o posibles averías en los equipos
- Determinar los recursos a utilizar para cumplir con dichos objetivos

- Determinar la metodología de acción
- Organizar al personal con el que se cuenta para distribuirlos adecuadamente y cumplir así con las tareas asignadas.

2.4.1. Definición de prioridad de las tareas de mantenimiento

Con el objeto de proporcionar una mejor comprensión de la secuencia de planificación y control, se realizó un diagrama de bloques que ilustra el flujo de la secuencia de tareas de mantenimiento (ver figura 18).

Figura 18. **Secuencia de las tareas de mantenimiento**



Fuente: elaboración propia.

- Trabajo requerido: para los propósitos de mantenimiento se hará el enfoque en tres tipos de trabajo.
 - Los trabajos que no constituyen emergencia: son todos aquellos que pueden ser identificados, planificados y programados.
 - El trabajo urgente: consiste en todo el trabajo que se debe completar tan pronto como sea posible, pero no es de emergencia.
 - El trabajo de emergencia: están identificados cuando los equipos de producción que están en operación sufren una falla o si hay un defecto o una avería que significa una amenaza de seguridad.
- Registro de trabajo pendiente: los planificadores de mantenimiento deben ingresar las órdenes de trabajo y estas podrán ser visualizadas de acuerdo al número de orden de trabajo, número de equipo, supervisor, o bien fecha planificada.
- Proyecto: si el trabajo que se ha identificado es de gran envergadura o complejo y requiere muchas órdenes de trabajo, los planificadores de mantenimiento deberán preparar un proyecto por cierto plazo.
- Equipos, materiales y mano de obra: los planificadores de mantenimiento con la ayuda, según se requiera, de los supervisores apropiados de mantenimiento, personal de adquisiciones, materiales, etc. para adquirir los materiales, herramientas especiales y equipos necesarios, de modo de poder programar el trabajo requerido.

- Pronóstico semanal de trabajo: el planificador y la supervisión de mantenimiento, según se requiera, se reunirán semanalmente para identificar que trabajo planificado se deber programar para la semana siguiente.
- Programación diaria del trabajo: la supervisión de mantenimiento, el planificador y según se requiera, se reunirán diariamente para hacer cualquier ajuste necesario al trabajo planificado.
- Ejecución y documentación del trabajo programado y trabajo de emergencia: el supervisor de mantenimiento debe asegurarse de que toda la documentación asociada con el trabajo esté completa y sea devuelta al planificador de mantenimiento.
- Registro de antecedentes del trabajo: el planificador de mantenimiento, deberá guardar por un tiempo predeterminado cualquier información en copia impresa que se considere necesaria.
- Ingreso de datos de mano de obra: el planificador de mantenimiento, con la colaboración de personal administrativo, se deberá asegurar de que los datos sobre la mano de obra de mantenimiento sean ingresados contra órdenes de trabajo específicas.
- Ingreso de datos de materiales: el supervisor de mantenimiento, deberá asegurarse que el material requerido para el trabajo sea el apropiado.
- Informes de mantenimiento: el planificador de mantenimiento deberá publicar periódicamente informes seleccionados de mantenimiento.

- Acción correctiva de mantenimiento: la toma de acciones necesarias para corregir cualquier problema identificado a partir de las tendencias basándose en los datos de los informes.

2.5. Programa de lubricación de la maquinaria de la planta

Para realizar el programa de lubricación, fue necesario ir al área de la planta para identificar los equipos y ubicar las placas de cada uno que contienen las especificaciones de los mismos, ver figuras (19,20,21,22,26,27,28); seguidamente se consultan los manuales de los equipos para conocer las especificaciones del fabricante ver figuras (23,24,25) y tablas (IV,V,VI,VII,VIII,IX)

Figura 19. **Bombas goulds I**



Fuente: Área del espesador, Mina Marlin.

Figura 20. **Bomba goulds II**



Fuente: Área del espesador, Mina Marlin.

Figura 21. **Placa de especificaciones de la bomba I**



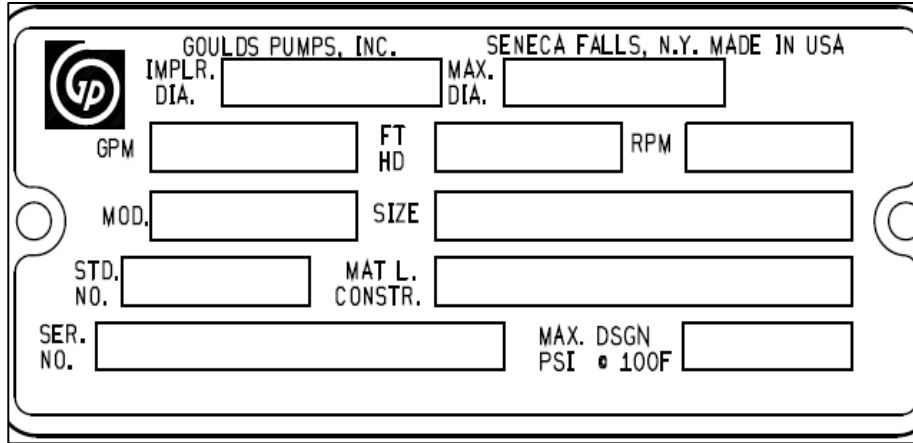
Fuente: Área del espesador, Mina Marlin.

Figura 22. **Placa de especificaciones de la bomba II**



Fuente: Área del espesador, Mina Marlin.

Figura 23. **Placa de identificación en la carcasa de la bomba con unidades imperiales**



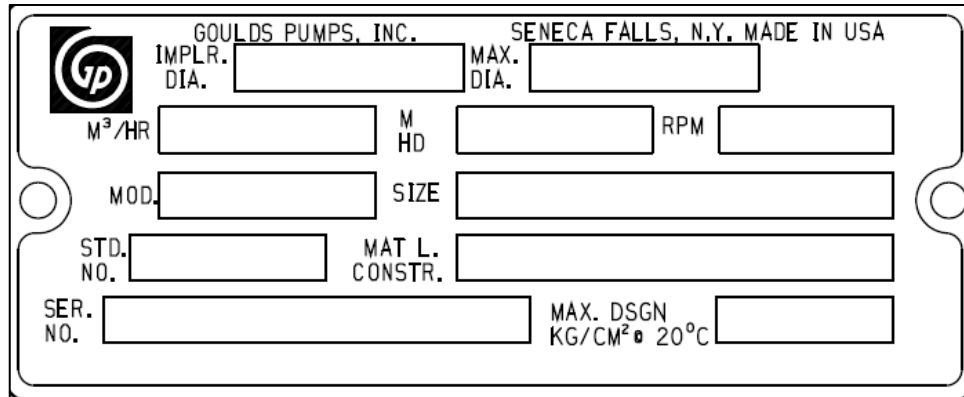
Fuente: Manual de instalación, funcionamiento y mantenimiento GouldsPumpsModel 3196 i-FRAME.

Tabla IV. **Explicación de la placa de identificación en la carcasa de la bomba**

Campo de la placa de identificación	Explicación
IMPLR. DIA.	Diámetro del impulsor, en pulgadas
MAX. DIA.	Diámetro máximo del impulsor, en pulgadas
GPM	Flujo nominal de la bomba, en galones por minuto
FT HD	Altura de elevación nominal de la bomba, en pies
RPM	Velocidad nominal de la bomba, en revoluciones por minuto
MOD.	Modelo de la bomba
SIZE	Tamaño de la bomba
STD. NO.	Designación del estándar ANSI
MAT L. CONST.	Material del que está construida la bomba
SER. NO.	Número de serie de la bomba
MAX DSGN PSI @ 100F	Presión máxima a 100 °F según el diseño de la bomba

Fuente: Manual de instalación, funcionamiento y mantenimiento GouldsPumpsModel 3196 i-FRAME.

Figura 24. **Placa de identificación en la carcasa de la bomba con unidades métricas**



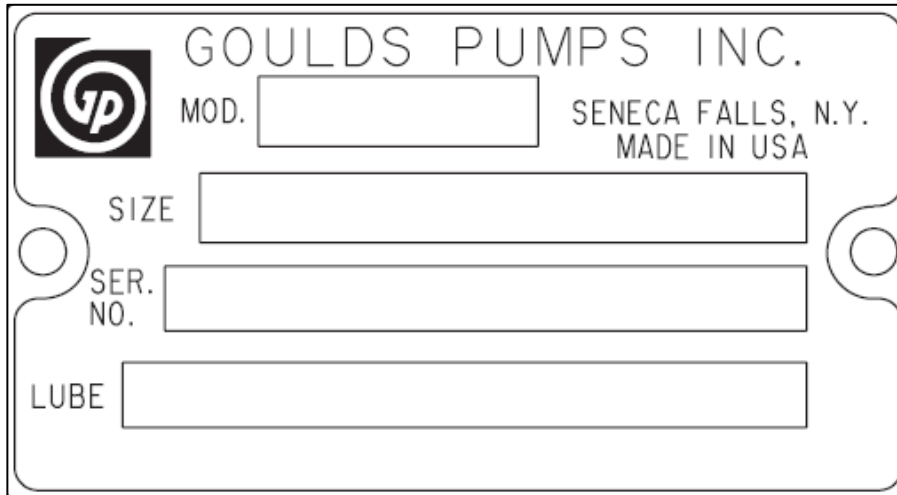
Fuente: Manual de instalación, funcionamiento y mantenimiento GouldsPumpsModel 3196 i-FRAME.

Tabla V. **Explicación de la placa de identificación en la carcasa de la bomba**

Campo de la placa de identificación	Explicación
IMPLR. DIA.	Diámetro del elemento motriz
MAX. DIA.	Diámetro máximo del elemento motriz
M ³ /HR	Flujo nominal de la bomba, en metros cúbicos por hora
M Vd.	Altura de elevación nominal de la bomba, en metros
RPM	Velocidad nominal de la bomba, en revoluciones por minuto
MOD.	Modelo de bomba
SIZE	Tamaño de la bomba
STD. NO.	Designación del estándar ANSI
MAT L. CONST	Material del que está construida la bomba
SER NO.	Número de serie de la bomba
MAX. DSGN KG/CM ³ a 20 °C	Kilogramos por centímetro cúbico a 20 °C

Fuente: Manual de instalación, funcionamiento y mantenimiento GouldsPumpsModel 3196 i-FRAME.

Figura 25. **Placa de identificación en el porta cojinetes**



Fuente: Manual de instalación, funcionamiento y mantenimiento GouldsPumpsModel 3196 i-FRAME.

Tabla VI. **Explicación de la placa de identificación en el porta cojinete**

Campo de la placa de identificación	Explicación
MOD.	Modelo de bomba
SIZE	Tamaño de la bomba
SER. NO.	Número de serie de la bomba
LUBE	Lubricante, aceite o grasa

Fuente: Manual de instalación, funcionamiento y mantenimiento GouldsPumpsModel 3196 i-FRAME.

Tabla VII. **Placa de identificación ATEX**



Campo de la placa de identificación	Explicación
II	Grupo 2
2	Categoría 2
G/D	La bomba puede usarse aunque haya gas y polvo
T4	Clase de temperatura

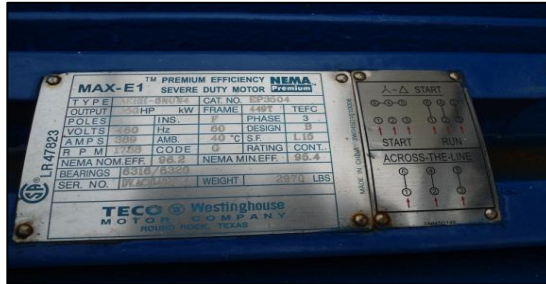
Fuente: Manual de instalación, funcionamiento y mantenimiento GouldsPumpsModel 3196 i-FRAME.

Figura 26. **Bomba warman**



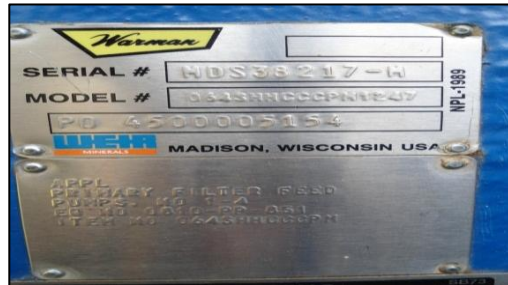
Fuente: Área de filtros, Mina Marlin.

Figura 27. **Placa de especificaciones del motor**



Fuente: Área de filtros, Mina Marlin.

Figura 28. **Placa de especificación de la bomba**



Fuente: Área de filtros, Mina Marlin.

Tabla VIII. **Código de identificación de la bomba**

Digits	Digits	Letters	Letters
(A) Intake Diameter	(B) Discharge Diameter	(C) Frame Size	(D) Wet End Type

Fuente: Manual IOM- WARMAN slurry pumps.

Tabla IX. Intervalo de lubricación sugerida basada en horas

	BEARING FRAME SIZE	ADD		BEARING RPM											
		OZ.	GRAM	200	300	400	600	800	1000	1200	1500	2000	2500	3000	4000
BOTH ENDS	ASC	.1	3							2100	1700	1300	1000	800	400
	B	.2	6					3000	2400	1800	1500	1000	800	650	300
	C, CAM	.3	9				3600	2400	1800	1600	1200	900	580	500	*
	D, AM,DSC	.5	14				2500	2000	1500	1200	800	500	500	*	*
	E,EAM,ESC	.8	24		5000	3600	2200	1600	1100	800	500	500	*	*	*
	F, FAM, FG	1.2	35	7000	4200	2000	1800	1200	700	400	400	*	*	*	*
	G, GAM,GH	2.1	60	5000	3600	2400	1200	600	600	*	*	*	*	*	*
PUMP END	N	.4	12						2300	1800	1500	1050	820	650	*
	P, CC	.7	20				2900	2200	1700	1400	1100	800	500	500	*
	Q, DD	1.0	28				2300	1800	1400	1000	700	400	400	*	*
	R, RS, EE	1.8	50			3000	2000	1400	1000	600	400	400	*	*	*
	S, SH, FF	2.3	66		3800	2800	1500	900	500	300	*	*	*	*	*
	T, TH, GG	4.4	125	4800	3000	1800	900	400	400	*	*	*	*	*	*
	U	8.6	245	4000	2400	1500	500	*	*	*	*	*	*	*	*
DRIVE END	N	.2	7						2300	1800	1500	1050	820	650	*
	P, CC	.5	14				2900	2200	1700	1400	1100	800	500	500	*
	Q, DD	.6	17				2300	1800	1400	1000	700	400	400	*	*
	R, RS, EE	1.2	33			3000	2000	1400	1000	600	400	*	*	*	*
	S, SH, FF	1.8	50		3800	2800	1500	900	500	300	*	*	*	*	*
	T, TH, GG	1.5	42	4800	3000	1800	900	400	400	*	*	*	*	*	*
	U	3.4	95	4000	2400	1500	500	*	*	*	*	*	*	*	*

Fuente: Manual IOM- WARMAN slurry pumps.

Tabla X. Programa de lubricación

TAG del Equipo	Descripción del Equipo	Actividad a Realizar	Lubricante	Cantidad de Lubricante	Números de Puntos	Ciclos Anuales	ENERO																															
							2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30																	
0800-PP-801	Bomba Espesadora de Corte	Lubricar Rodamiento ambos lados	Shell Alvania EP-2	24 gramos	2	6																																
0800-PP-801	Bomba Espesadora de Corte	Lubricar Sellos de Rodamientos	Molub Alloy 860/220-2	4 gramos	2	73	X			X				X							X		X															X
0800-PP-802	Bomba Espesadora de Bajo Flujo #1	Lubricar Rodamiento ambos lados	Shell Alvania EP-2	35 gramos	2	12																																X
0800-PP-802	Bomba Espesadora de Bajo Flujo #1	Lubricar Sellos de Rodamientos	Molub Alloy 860/220-2	4 gramos	2	73	X			X				X								X		X														X
0800-PP-803	Bomba Espesadora de Bajo Flujo #2	Lubricar Rodamiento ambos lados	Shell Alvania EP-2	35 gramos	2	12																															X	
0800-PP-803	Bomba Espesadora de Bajo Flujo #2	Lubricar Sellos de Rodamientos	Molub Alloy 860/220-2	4 gramos	2	73	X			X				X								X		X														X
0800-PP-804	Bomba Espesadora de Sobre Flujo # 1	Revisar Nivel Aceite Caja Reductora	Tribol 943/68	1.5 litros	1	24					X																									X		
0800-PP-804	Bomba Espesadora de Sobre Flujo # 1	Tomar Muestra Aceite de Caja Reductora	Tribol 943/68	1/8 galon	1	3																																
0800-PP-804	Bomba Espesadora de Sobre Flujo # 1	Lubricar Cojinete Motor Eléctrico lado acople	Shell Alvania EP-1	51 grmaos	1	1																																
0800-PP-804	Bomba Espesadora de Sobre Flujo # 1	Lubricar Cojinete Motor Eléctrico lado libre	Shell Alvania EP-1	51 gramos	1	1																																
0800-PP-805	Bomba Espesadora de Sobre Flujo # 2	Revisar Nivel Aceite Caja Reductora	Tribol 943/68	1.5 litros	1	24					X																									X		
0800-PP-805	Bomba Espesadora de Sobre Flujo # 2	Tomar Muestra Aceite de Caja Reductora	Tribol 943/68	1/8 galon	1	3																																
0800-PP-805	Bomba Espesadora de Sobre Flujo # 2	Lubricar Cojinete Motor Eléctrico lado acople	Shell Alvania EP-1	51 grmaos	1	1																																
0800-PP-805	Bomba Espesadora de Sobre Flujo # 2	Lubricar Cojinete Motor Eléctrico lado libre	Shell Alvania EP-1	51 gramos	1	1																																
0800-PP-806	Bomba Sumidero Area del Espesador de Pasta	Lubricar Rodamientos del Bastidor	Molub Alloy 860/220-2	25 gramos	2	24							X																							X		
0800-PP-806	Bomba Sumidero Area del Espesador de Pasta	Lubricar cojinete Motor Eléctrico lado acople	Shell Alvania EP-1	20 gramos	1	Cada 7 meses																																
0800-PP-806	Bomba Sumidero Area del Espesador de Pasta	Lubricar Cojinete Motor Eléctrico lado libre	Shell Alvania EP-1	15 gramos	1	Cada 8 meses																																
0800-PP-807	Bomba de Lavado Paño de Tela # 1	Revisar Nivel Aceite Caja Reductora	Tribol 943/68	3 Litros	1	24								X																					X			
0800-PP-807	Bomba de Lavado Paño de Tela # 1	Tomar Muestra Aceite de Caja Reductora	Tribol 943/68	1/8 galon	1	3																																
0800-PP-807	Bomba de Lavado Paño de Tela # 1	Lubricar Cojinete Motor Eléctrico lado acople	Shell Alvania EP-1	51 grmaos	1	1																																
0800-PP-807	Bomba de Lavado Paño de Tela # 1	Lubricar Cojinete Motor Eléctrico lado libre	Shell Alvania EP-1	51 gramos	1	1																																
0800-PP-808	Bomba de Lavado Paño de Tela # 2	Revisar Nivel Aceite Caja Reductora	Tribol 943/68	3 Litros	1	24								X																				X				
0800-PP-808	Bomba de Lavado Paño de Tela # 2	Tomar Muestra Aceite de Caja Reductora	Tribol 943/68	1/8 galon	1	3																																
0800-PP-808	Bomba de Lavado Paño de Tela # 2	Lubricar Cojinete Motor Eléctrico lado acople	Shell Alvania EP-1	51 grmaos	1	1																																
0800-PP-808	Bomba de Lavado Paño de Tela # 2	Lubricar Cojinete Motor Eléctrico lado libre	Shell Alvania EP-1	51 gramos	1	1																																
0800-TM-801	Espesador de Pasta	Revisar Nivel de Aceite de la Corona de Giro	Castrol Tribol 1100 / 320	122 galones	1	24								X																					X			
0800-TM-801	Espesador de Pasta	Tomar Muestra Aceite Corona de Giro	Castrol Tribol 1100 / 320	1/8 galon	1	3																																
0800-TM-801	Espesador de Pasta	Revisar Nivel Aceite Caja Reductora SBD-3004-GB-X1 (Piñon Motriz.)	Castrol SAE 80w90	37.5 Litros	2	52	X												X														X					
0800-TM-801	Espesador de Pasta	Tomar Muestra Aceite de Caja Reductora SBD-3004-GB-X1	Castrol SAE 80w90	1/8 galon	1	3																																
0800-TM-801	Espesador de Pasta	Revisar Nivel Aceite Caja Reductora SBD-3004-GB-X2 (Piñon Motriz.)	Castrol SAE 80w90	37.5 Litros	2	52	X												X															X				
0800-TM-801	Espesador de Pasta	Tomar Muestra Aceite de Caja Reductora SBD-3004-GB-X2	Castrol SAE 80w90	1/8 galon	1	3																																
0800-TM-801	Espesador de Pasta	Revisar Nivel Aceite Caja Reductora SBD-3004-GB-X3 (Piñon Motriz.)	Castrol SAE 80w90	37.5 Litros	2	52	X												X														X					
0800-TM-801	Espesador de Pasta	Tomar Muestra Aceite de Caja Reductora SBD-3004-GB-X3	Castrol SAE 80w90	1/8 galon	1	3																																
0800-TM-801	Espesador de Pasta	Revisar Nivel Aceite Caja Reductora SBD-3004-GB-X4 (Piñon Motriz.)	Castrol SAE 80w90	37.5 Litros	2	52	X												X													X						
0800-TM-801	Espesador de Pasta	Tomar Muestra Aceite de Caja Reductora SBD-3004-GB-X4	Castrol SAE 80w90	1/8 galon	1	3																																
0800-TM-801	Unidad Hidráulica Espesador de Pasta	Revisar Nivel Aceite en Depósito	Castrol Tribol 943-AW-68	237 galones	1	12																						X										
0800-TM-801	Unidad Hidráulica Espesador de Pasta	Lubricar Cojinete Motor Eléctrico lado acople	Shell Alvania EP-1	51 gramos	1	1																																

Continuación de la tabla X.

TAG del Equipo	Descripción del Equipo	Actividad a Realizar	Lubricante	Cantidad de Lubricante	Números de Puntos	Ciclos Anuales	ENERO																					
							2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30							
0800-TM-801	Unidad Hidráulica Espesador de Pasta	Lubricar Cojinete Motor Eléctrico lado libre	Shell Alvania EP-1	51 gramos	1	1																						
0800-TM-801	Unidad Hidráulica Espesador de Pasta	Tomar Muestra de Aceite en Depósito Hidráulico	Castrol Tribol 943-AW-68	1/8 galon	1	4																						
0800-HT-801	Polipasto del Espesador 2 Ton.	Lubricar Cadena y Gancho de Polipasto	ICO-M	0.5 galones	1	4																						
0810-AG-811	Agitador Tanque de Filtrado	Revisar Nivel Aceite Caja Reductora	Tribol 1100/320	121 Litros	1	24				X											X							
0810-AG-811	Agitador Tanque de Filtrado	Lubricar Cojinete Motor Eléctrico lado acople	Shell Alvania EP-1	45 gramos	1	1																						
0810-AG-811	Agitador Tanque de Filtrado	Lubricar Cojinete Motor Eléctrico lado libre	Shell Alvania EP-1	34 gramos	1	1																						
0810-AG-811	Agitador Tanque de Filtrado	Tomar Muestra Aceite de Caja Reductora	Tribol 1100/320	1/8 galon	1	3																						
0810-AG-812	Agitador Tanque de Filtrado	Revisar Nivel Aceite Caja Reductora	Tribol 1100/320	121 Litros	1	24				X												X						
0810-AG-812	Agitador Tanque de Filtrado	Lubricar Cojinete Motor Eléctrico lado acople	Shell Alvania EP-1	45 gramos	1	1																						
0810-AG-812	Agitador Tanque de Filtrado	Lubricar Cojinete Motor Eléctrico lado libre	Shell Alvania EP-1	34 gramos	1	1																						
0810-AG-812	Agitador Tanque de Filtrado	Tomar Muestra Aceite de Caja Reductora	Tribol 1100/320	1/8 galon	1	3																						
0810-AG-813	Agitador Tanque de Filtrado	Revisar Nivel Aceite Caja Reductora	Tribol 1100/150	17 Litros	1	24				X												X						
0810-AG-813	Agitador Tanque de Filtrado	Lubricar Cojinete Motor Eléctrico lado acople	Shell Alvania EP-1	13 gramos	1	1																						
0810-AG-813	Agitador Tanque de Filtrado	Lubricar Cojinete Motor Eléctrico lado libre	Shell Alvania EP-1	13 gramos	1	1																						
0810-AG-813	Agitador Tanque de Filtrado	Tomar Muestra Aceite de Caja Reductora	Tribol 1100/150	1/8 galon	1	3																						
0810-CN-811	Grúa Planta de Filtros No. 1	Lubricar Cadena, Gancho de Polipasto y Partes Móviles	ICO-M	0.5 galones	1	4																						
0810-CN-812	Grúa Planta de Filtros No. 2	Lubricar Cadena, Gancho de Polipasto y Partes Móviles	ICO-M	0.5 galones	1	4																						
0810-PP-811	Bomba # 1 Alimentación Filtro primario	Lubricar Rodamiento Lado Motor	Shell Alvania EP-2	50 gramos	1	18																				X		
0810-PP-811	Bomba # 1 Alimentación Filtro primario	Lubricar Rodamiento Lado Bomba	Shell Alvania EP-2	66 gramos	1	18																				X		
0810-PP-811	Bomba # 1 Alimentación Filtro primario	Lubricar Sellos de Rodamientos	Molub Alloy 860/220-2	4 gramos	2	73	X		X			X			X			X			X			X		X		X
0810-PP-812	Bomba # 2 Alimentación Filtro primario	Lubricar Rodamiento Lado Motor	Shell Alvania EP-2	50 gramos	1	18																				X		
0810-PP-812	Bomba # 2 Alimentación Filtro primario	Lubricar Rodamiento Lado Bomba	Shell Alvania EP-2	66 gramos	1	18																				X		
0810-PP-812	Bomba # 2 Alimentación Filtro primario	Lubricar Sellos de Rodamientos	Molub Alloy 860/220-2	4 gramos	2	73	X		X			X			X			X			X			X		X		X
0810-PP-813	Bomba de Alimentación Secundario Filtro # 1 Bomba # 1	Lubricar Rodamiento ambos lados	Shell Alvania EP-2	9 gramos	2	18																			X			
0810-PP-813	Bomba de Alimentación Secundario Filtro # 1 Bomba # 1	Lubricar Sellos de Rodamientos	Molub Alloy 860/220-2	4 gramos	2	73		X	X			X			X			X			X			X		X		X
0810-PP-814	Bomba de Alimentación Secundario Filtro # 1 Bomba # 2	Lubricar Rodamiento ambos lados	Shell Alvania EP-2	9 gramos	2	18																				X		
0810-PP-814	Bomba de Alimentación Secundario Filtro # 1 Bomba # 2	Lubricar Sellos de Rodamientos	Molub Alloy 860/220-2	4 gramos	2	73	X		X			X			X			X			X			X		X		X
0810-PP-819	Bomba Sumidero Area de Filtros	Lubricar Rodamientos del Bastidor	Molub Alloy 860/220-2	25 gramos	2	24				X															X			
0810-PP-819	Bomba Sumidero Area de Filtros	Lubricar cojinete Motor Eléctrico lado acople	Shell Alvania EP-1	20 gramos	1	Cada 7 meses																						
0810-PP-819	Bomba Sumidero Area de Filtros	Lubricar Cojinete Motor Eléctrico lado libre	Shell Alvania EP-1	15 gramos	1	Cada 8 meses																						
0810-PP-820	Bomba Sumidero Area de Filtros	Lubricar Rodamientos del Bastidor	Molub Alloy 860/220-2	25 gramos	2	24																			X			
0810-PP-820	Bomba Sumidero Area de Filtros	Lubricar cojinete Motor Eléctrico lado acople	Shell Alvania EP-1	20 gramos	1	Cada 7 meses																						
0810-PP-820	Bomba Sumidero Area de Filtros	Lubricar Cojinete Motor Eléctrico lado libre	Shell Alvania EP-1	15 gramos	1	Cada 8 meses																						
0810-PP-821	Bomba de Alimentación Secundario Filtro # 2 Bomba # 1	Lubricar Rodamiento ambos lados	Shell Alvania EP-2	14 gramos	2	24																				X		
0810-PP-821	Bomba de Alimentación Secundario Filtro # 2 Bomba # 2	Lubricar Sellos de Rodamientos	Molub Alloy 860/220-2	4 gramos	2	73	X		X			X			X			X			X			X		X		X
0810-PP-822	Bomba de Alimentación Secundario Filtro # 2 Bomba # 3	Lubricar Rodamiento ambos lados	Shell Alvania EP-2	9 gramos	2	18																				X		
0810-PP-822	Bomba de Alimentación Secundario Filtro # 2 Bomba # 4	Lubricar Sellos de Rodamientos	Molub Alloy 860/220-2	4 gramos	2	73	X		X			X			X			X			X			X		X		X
0810-PP-826	Bomba de Filtrado # 1	Lubricar Rodamiento ambos lados	Shell Alvania EP-2	35 gramos	2	8																						
0810-PP-826	Bomba de Filtrado # 1	Lubricar Sellos de Rodamientos	Molub Alloy 860/220-2	4 gramos	2	73	X		X			X			X			X			X			X		X		X

Continuación de la tabla X.

TAG del Equipo	Descripción del Equipo	Actividad a Realizar	Lubricante	Cantidad de Lubricante	Números de Puntos	Ciclos Anuales	ENERO																	
							2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30			
0810-PP-881	Bomba de Alimentación Secundario Filtro # 8 Bomba # 1	Lubricar Rodamiento ambos lados	Shell Alvania EP-2	14 gramos	2	24																X		
0810-PP-881	Bomba de Alimentación Secundario Filtro # 8 Bomba # 1	Lubricar Sellos de Rodamientos	Molub Alloy 860/220-2	4 gramos	2	73	X		X		X				X		X				X		X	
0810-PP-882	Bomba de Alimentación Secundario Filtro # 8 Bomba # 2	Lubricar Rodamiento ambos lados	Shell Alvania EP-2	14 gramos	2	24																X		
0810-PP-882	Bomba de Alimentación Secundario Filtro # 8 Bomba # 2	Lubricar Sellos de Rodamientos	Molub Alloy 860/220-2	4 gramos	2	73	X		X		X				X		X				X		X	
0810-FE-811	Unidad de Alimentación # 1 (Drive Feeder Rossi MR C3E)	Revisar Nivel de Caja Reductora y Planetareo	Castrol Optigear Synthetic x 220	51 Litros	4	12								X										
0810-FE-811	Unidad de Alimentación # 1 (Drive Feeder Rossi MR C3E)	Tomar Muestra de Aceite en Reductor y Planetareo	Castrol Optigear Synthetic x 220	1/8 galon	1	4																		
0810-FE-811	Chumacera Lado Motriz (Filtro Prensa # 1)	Lubricar Chumacera ambos lados (Lado Motriz)	Molub Alloy 860 / 220-2	purgar grasa, aplicar 10 gramos aprox. Hasta que salga grasa vieja	3	52	X						X								X		X	
0810-FE-811	Chumacera Lado Cola (Filtro Prensa # 1)	Lubricar Chumacera ambos lados (Lado Cola)	Molub Alloy 860 / 220-2	purgar grasa, aplicar 10 gramos aprox. Hasta que salga grasa vieja	3	52	X						X								X		X	
0810-FE-811	Cilindro Hidráulico (Filtro Prensa # 1)	Revisar Nivel de Grasa de los vasos de lubricación de los cilindros en ambos lados (Cambiar o llenar)	Molub Alloy 860 / 220-2	---	4	12								X										
0810-FE-811	Unidad Hidráulica Filtro Prensa # 1	Revisar Nivel Aceite en Depósito	Castrol Tribol 943-AW-46	640 Galones	1	12								X										
0810-FE-811	Unidad Hidráulica Filtro Prensa # 1	Tomar Muestra de Aceite en Depósito Hidráulico	Castrol Tribol 943-AW-46	1/8 galon	1	4																		
0810-FE-811	Banda de Filtro	Lubricar Chumaceras de descarga de de Banda de Filtros (son 4 chumaceras)	Molub Alloy 860 / 220-2	10 gramos	8	52	X						X								X		X	
0810-FL-811	Filtro Prensa # 1	Lubricar Ruedas filtro (art. 3)	Shell Alvania EP-2	0.001 Litro	6	24																X		
0810-FL-811	Filtro Prensa # 1	Lubricar Cabeza Movil Filtro Ambos Lados (cilindros superiores e inferiores)	Shell Alvania EP-2	0.5 Litros	12	48																X		
0810-FL-811	Filtro Prensa # 1	Lubricar Compuertas Lado movil filtro	Shell Alvania EP-2	0.5 Litros	1	24																X		
0810-FL-811	Filtro Prensa # 1	Lubricar Compuertas Lado fijo filtro	Shell Alvania EP-2	0.5 Litros	1	24																X		
0810-FL-811	Filtro Prensa # 1	Lubricar Vibradores filtro	Shell Alvania EP-2	5 gramos	8	24																X		
0810-FE-821	Unidad de Alimentación # 2 (Drive Feeder Rossi MR C3E)	Revisar Nivel de Caja Reductora y Planetareo	Castrol Optigear Synthetic x 220	51 Litros	4	12																X		
0810-FE-821	Unidad de Alimentación # 2 (Drive Feeder Rossi MR C3E)	Tomar Muestra de Aceite en Reductor y Planetareo	Castrol Optigear Synthetic x 220	1/8 galon	1	4																		
0810-FE-821	Chumacera Lado Motriz (Filtro Prensa # 2)	Lubricar Chumacera ambos lados (Lado Motriz)	Molub Alloy 860 / 220-2	purgar grasa, aplicar 10 gramos aprox. Hasta que salga grasa vieja	3	52	X						X								X		X	
0810-FE-821	Chumacera Lado Cola (Filtro Prensa # 2)	Lubricar Chumacera ambos lados (Lado Cola)	Molub Alloy 860 / 220-2	purgar grasa, aplicar 10 gramos aprox. Hasta que salga grasa vieja	3	52	X						X								X		X	

Continuación de la tabla X.

TAG del Equipo	Descripción del Equipo	Actividad a Realizar	Lubricante	Cantidad de Lubricante	Números de Puntos	Ciclos Anuales	ENERO																																
							2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30																		
0810-FE-851	Unidad Hidráulica Filtro Prensa # 5	Tomar Muestra de Aceite en Depósito Hidráulico	Castrol Tribol 943-AW-46	1/8 galon	1	4																																	
0810-FE-851	Banda de Filtro	Lubricar Chumaceras de descarga de de Banda de Filtros (son 4 chumaceras)	Molub Alloy 860 / 220-2	10 gramos	8	52																				X													
0810-FL-851	Filtro Prensa # 5	Lubricar Ruedas filtro (art. 3)	Shell Alvania EP-2	0.001 Litro	6	24																													X				
0810-FL-851	Filtro Prensa # 5	Lubricar Cabeza Movil Filtro Ambos Lados (cilindros superiores e inferiores)	Shell Alvania EP-2	0.5 Litros	12	48																														X			
0810-FL-851	Filtro Prensa # 5	Lubricar Computas Lado movil filtro	Shell Alvania EP-2	0.5 Litros	1	24																													X				
0810-FL-851	Filtro Prensa # 5	Lubricar Computas Lado fijo filtro	Shell Alvania EP-2	0.5 Litros	1	24																														X			
0810-FL-851	Filtro Prensa # 5	Lubricar Vibradores filtro	Shell Alvania EP-2	5 gramos	8	24																													X				
0810-FE-861	Unidad de Alimentación # 6 (Drive Feeder Rossi MR C3E)	Revisar Nivel de Caja Reductora y Planetareo	Castrol Optigear Synthetic x 220	51 Litros	4	12																											X						
0810-FE-861	Unidad de Alimentación # 6 (Drive Feeder Rossi MR C3E)	Tomar Muestra de Aceite en Reductor y Planetareo	Castrol Optigear Synthetic x 220	1/8 galon	1	4																																	
0810-FE-861	Chumacera Lado Motriz (Filtro Prensa # 6)	Lubricar Chumacera ambos lados (Lado Motriz)	Molub Alloy 860 / 220-2	purgar grasa, aplicar 10 gramos aprox. Hasta que salga grasa vieja	3	52	X											X																X					
0810-FE-861	Chumacera Lado Cola (Filtro Prensa # 6)	Lubricar Chumacera ambos lados (Lado Cola)	Molub Alloy 860 / 220-2	purgar grasa, aplicar 10 gramos aprox. Hasta que salga grasa vieja	3	52	X												X															X					
0810-FE-861	Cilindro Hidráulico (Filtro Prensa # 6)	Revisar Nivel de Grasa de los vasos de lubricacion de los cilindros en ambos lados (Cambiar o llenar)	Molub Alloy 860 / 220-2	—	4	12																													X				
0810-FE-861	Unidad Hidráulica Filtro Prensa # 6	Revisar Nivel Aceite en Depósito	Castrol Tribol 943-AW-46	640 Galones	1	12																													X				
0810-FE-861	Unidad Hidráulica Filtro Prensa # 6	Tomar Muestra de Aceite en Depósito Hidráulico	Castrol Tribol 943-AW-46	1/8 galon	1	4																																	
0810-FE-861	Banda de Filtro	Lubricar Chumaceras de descarga de de Banda de Filtros (son 4 chumaceras)	Molub Alloy 860 / 220-2	10 gramos	8	52	X																									X							
0810-FL-861	Filtro Prensa # 6	Lubricar Ruedas filtro (art. 3)	Shell Alvania EP-2	0.001 Litro	6	24																														X			
0810-FL-861	Filtro Prensa # 6	Lubricar Cabeza Movil Filtro Ambos Lados (cilindros superiores e inferiores)	Shell Alvania EP-2	0.5 Litros	12	48																														X			
0810-FL-861	Filtro Prensa # 6	Lubricar Computas Lado movil filtro	Shell Alvania EP-2	0.5 Litros	1	24																														X			
0810-FL-861	Filtro Prensa # 6	Lubricar Computas Lado fijo filtro	Shell Alvania EP-2	0.5 Litros	1	24																														X			
0810-FL-861	Filtro Prensa # 6	Lubricar Vibradores filtro	Shell Alvania EP-2	5 gramos	8	24																													X				
0810-FE-871	Unidad de Alimentación # 7 (Drive Feeder Rossi MR C3E)	Revisar Nivel de Caja Reductora y Planetareo	Castrol Optigear Synthetic x 220	51 Litros	4	12																													X				
0810-FE-871	Unidad de Alimentación # 7 (Drive Feeder Rossi MR C3E)	Tomar Muestra de Aceite en Reductor y Planetareo	Castrol Optigear Synthetic x 220	1/8 galon	1	4																																	

Continuación de la tabla X.

TAG del Equipo	Descripción del Equipo	Actividad a Realizar	Lubricante	Cantidad de Lubricante	Números de Puntos	Ciclos Anuales	ENERO																													
							2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30															
0810-FE-871	Chumacera Lado Motriz (Filtro Prensa # 7)	Lubricar Chumacera ambos lados (Lado Motriz)	Molub Alloy 860 / 220-2	purgar grasa, aplicar 10 gramos aprox. Hasta que salga grasa vieja	3	52	X							X														X								
0810-FE-871	Chumacera Lado Cola (Filtro Prensa # 7)	Lubricar Chumacera ambos lados (Lado Cola)	Molub Alloy 860 / 220-2	purgar grasa, aplicar 10 gramos aprox. Hasta que salga grasa vieja	3	52																				X										
0810-FE-871	Cilindro Hidráulico (Filtro Prensa # 7)	Revisar Nivel de Grasa de los vasos de lubricación de los cilindros en ambos lados (Cambiar o llenar)	Molub Alloy 860 / 220-2	---	4	12																								X						
0810-FE-871	Unidad Hidráulica Filtro Prensa # 7	Revisar Nivel Aceite en Depósito	Castrol Tribol 943-AW-46	640 Galones	1	12																								X						
0810-FE-871	Unidad Hidráulica Filtro Prensa # 7	Tomar Muestra de Aceite en Depósito Hidráulico	Castrol Tribol 943-AW-46	1/8 galon	1	4																														
0810-FE-871	Banda de Filtro	Lubricar Chumaceras de descarga de de Banda de Filtros (son 4 chumaceras)	Molub Alloy 860 / 220-2	10 gramos	8	52	X						X														X									
0810-FL-871	Filtro Prensa # 7	Lubricar Ruedas filtro (art. 3)	Shell Alvania EP-2	0.001 Litro	6	24																								X						
0810-FL-871	Filtro Prensa # 7	Lubricar Cabeza Movil Filtro Ambos Lados (cilindros superiores e inferiores)	Shell Alvania EP-2	0.5 Litros	12	48																								X						
0810-FL-871	Filtro Prensa # 7	Lubricar Computas Lado movil filtro	Shell Alvania EP-2	0.5 Litros	1	24																								X						
0810-FL-871	Filtro Prensa # 7	Lubricar Computas Lado fijo filtro	Shell Alvania EP-2	0.5 Litros	1	24																								X						
0810-FL-871	Filtro Prensa # 7	Lubricar Vibradores filtro	Shell Alvania EP-2	5 gramos	8	24																								X						
0810-FE-881	Unidad de Alimentación # 8 (Drive Feeder Rossi MR C3E)	Revisar Nivel de Caja Reductora y Planetareo	Castrol Optigear Synthetic x 220	51 Litros	4	12						X																								
0810-FE-881	Unidad de Alimentación # 8 (Drive Feeder Rossi MR C3E)	Tomar Muestra de Aceite en Reductor y Planetareo	Castrol Optigear Synthetic x 220	1/8 galon	1	4																														
0810-FE-881	Chumacera Lado Motriz (Filtro Prensa # 8)	Lubricar Chumacera ambos lados (Lado Motriz)	Molub Alloy 860 / 220-2	purgar grasa, aplicar 10 gramos aprox. Hasta que salga grasa vieja	3	52	X																				X									
0810-FE-881	Chumacera Lado Cola (Filtro Prensa # 8)	Lubricar Chumacera ambos lados (Lado Cola)	Molub Alloy 860 / 220-2	purgar grasa, aplicar 10 gramos aprox. Hasta que salga grasa vieja	3	52	X						X														X									
0810-FE-881	Cilindro Hidráulico (Filtro Prensa # 8)	Revisar Nivel de Grasa de los vasos de lubricación de los cilindros en ambos lados (Cambiar o llenar)	Molub Alloy 860 / 220-2	---	4	12							X																							
0810-FE-881	Unidad Hidráulica Filtro Prensa # 8	Revisar Nivel Aceite en Depósito	Castrol Tribol 943-AW-46	640 Galones	1	12																								X						
0810-FE-881	Unidad Hidráulica Filtro Prensa # 8	Tomar Muestra de Aceite en Depósito Hidráulico	Castrol Tribol 943-AW-46	1/8 galon	1	4																														
0810-FE-881	Banda de Filtro	Lubricar Chumaceras de descarga de de Banda de Filtros (son 4 chumaceras)	Molub Alloy 860 / 220-2	10 gramos	8	52	X						X														X									
0810-FL-881	Filtro Prensa # 8	Lubricar Ruedas filtro (art. 3)	Shell Alvania EP-2	0.001 Litro	6	24																								X						
0810-FL-881	Filtro Prensa # 8	Lubricar Cabeza Movil Filtro Ambos Lados (cilindros superiores e inferiores)	Shell Alvania EP-2	0.5 Litros	12	48																									X					

Continuación de la tabla X.

TAG del Equipo	Descripción del Equipo	Actividad a Realizar	Lubricante	Cantidad de Lubricante	Números de Puntos	Ciclos Anuales	ENERO																																
							2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30																		
0810-FL-881	Filtro Prensa # 8	Lubricar Compuertas Lado movil filtro	Shell Alvania EP-2	0.5 Litros	1	24																								X									
0810-FL-881	Filtro Prensa # 8	Lubricar Compuertas Lado fijo filtro	Shell Alvania EP-2	0.5 Litros	1	24																									X								
0810-FL-881	Filtro Prensa # 8	Lubricar Vibradores filtro	Shell Alvania EP-2	5 gramos	8	24																										X							
0830-CV-831	Transportador Colector de Mezcla # 1	Revisar Nivel de Caja Reductora	Castrol Optigear Synthetic x 220	13 Litros	4	12																											X						
0830-CV-831	Transportador Colector de Mezcla # 1	Tomar Muestra de Aceite en Reductor	Castrol Optigear Synthetic x 220	1/8 galon	1	4																																	
0830-CV-831	Chumacera Lado Motriz Colector de Mezcla # 1	Lubricar Chumacera ambos lados (Lado Motriz)	Molub Alloy 860 / 220-2	20 gramos	3	12																																	
0830-CV-831	Chumacera Lado Cola Colector de Mezcla # 1	Lubricar Chumacera ambos lados (Lado Cola)	Molub Alloy 860 / 220-2	20 gramos	3	12								X																									
0830-CV-831	Pesómetro del Transportador	Lubricar Chumaceras del Pesómetro Ambos Lados	Molub Alloy 860 / 220-2	1 gramo	1	12							X																										
0830-CV-832	Transportador Colector de Mezcla # 2	Revisar Nivel de Caja Reductora	Castrol Optigear Synthetic x 220	13 Litros	4	12																													X				
0830-CV-832	Transportador Colector de Mezcla # 2	Tomar Muestra de Aceite en Reductor	Castrol Optigear Synthetic x 220	1/8 galon	1	4																																	
0830-CV-832	Chumacera Lado Motriz Colector de Mezcla # 2	Lubricar Chumacera ambos lados (Lado Motriz)	Molub Alloy 860 / 220-2	20 gramos	3	12																														X			
0830-CV-832	Chumacera Lado Cola Colector de Mezcla # 2	Lubricar Chumacera ambos lados (Lado Cola)	Molub Alloy 860 / 220-2	20 gramos	3	12								X																						X			
0830-CV-832	Pesómetro del Transportador	Lubricar Chumaceras del Pesómetro Ambos Lados	Molub Alloy 860 / 220-2	1 gramo	1	12							X																										
0830-CV-833	Banda de Transferencia # 1	Revisar Nivel de Caja Reductora	Castrol Optigear Synthetic x 220	13.5 Litros	4	12																														X			
0830-CV-833	Banda de Transferencia # 1	Tomar Muestra de Aceite en Reductor	Castrol Optigear Synthetic x 220	1/8 galon	1	4																																	
0830-CV-833	Chumacera Lado Motriz Banda de Transferencia # 1	Lubricar Chumacera ambos lados (Lado Motriz)	Molub Alloy 860 / 220-2	20 gramos	3	12																														X			
0830-CV-833	Chumacera Lado Cola Banda de Transferencia # 1	Lubricar Chumacera ambos lados (Lado Cola)	Molub Alloy 860 / 220-2	20 gramos	3	12																															X		
0830-CV-846	Banda de Apilamiento (stacker)	Revisar Nivel de Caja Reductora	Castrol Optigear Synthetic x 220	13.5 Litros	4	12																																X	
0830-CV-846	Banda de Apilamiento (stacker)	Tomar Muestra de Aceite en Reductor	Castrol Optigear Synthetic x 220	1/8 galon	1	4																																	
0830-CV-846	Chumacera Lado Motriz Banda de Apilamiento (stacker)	Lubricar Chumacera ambos lados (Lado Motriz)	Molub Alloy 860 / 220-2	20 gramos	3	12																																	X
0830-CV-846	Chumacera Lado Cola Banda de Apilamiento (stacker)	Lubricar Chumacera ambos lados (Lado Cola)	Molub Alloy 860 / 220-2	20 gramos	3	12																																	X
0830-CV-846	Unidad Hidráulica Banda de Apilamiento (stacker)	Revisar Nivel Aceite en Depósito	Castrol Tribol 943-AW-68	88 Litros	1	12							X																										
0830-CV-846	Unidad Hidráulica Banda de Apilamiento (stacker)	Tomar Muestra de Aceite en Depósito Hidráulico	Castrol Tribol 943-AW-68	1/8 galon	1	4																																	
0830-CV-846	Unidad Motriz Sobre Terreno Banda de Apilamiento (stacker)	Lubricar Cadena de corona dentada de Transmision	ICO-M	0.5 galones	2	12							X																										
0830-CV-846	Unidad Motriz Sobre Terreno Banda de Apilamiento (stacker)	Lubricar Chumaceras de Eje de Sprockets	Molub Alloy 860 / 220-2	740 gramos	2	12							X																										
0830-CV-846	Neumaticos banda de apilamiento (stacker)	Lubricar chumaceras ambos lados de los neumaticos.	Molub Alloy 860 / 220-2	20 gramos	4	24																																X	
0830-CV-846	Unidad Motriz Sobre Terreno Banda de Apilamiento (stacker)	Revisar Nivel de Caja Reductora	Tribol 1100-220	3 galones	1	24																																X	
0830-CV-846	Unidad Motriz Sobre Terreno Banda de Apilamiento (stacker)	Tomar muestra de Aceite en Reductor	Tribol 1100-220	1/8 galon	1	4																																	

Continuación de la tabla X.

TAG del Equipo	Descripción del Equipo	Actividad a Realizar	Lubricante	Cantidad de Lubricante	Números de Puntos	Ciclos Anuales	ENERO																
							2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30		
0830-MX-831	Mezclador de Amasadora (Pugmill System)	Lubricar Chumaceras de Ejes de las Aspas	Molub Alloy 860 / 220-2	15 gramos	2	52	X							X			X						X
0830-MX-831	Mezclador de Amasadora (Pugmill System)	Lubricar Chumaceras de Compuerta	Molub Alloy 860 / 220-2	1 gramo	2	52	X							X			X						X
0830-MX-831	Mezclador de Amasadora (Pugmill System)	Lubricar Chumaceras de Eje de los Agitadores	Molub Alloy 860 / 220-2	15 gramos	2	52	X							X			X						X
0830-MX-831	Mezclador de Amasadora (Pugmill System)	Lubricar Sellos de Ejes	Molub Alloy 860 / 220-2	8 gramos	2	52	X							X			X						X
0830-MX-831	Mezclador de Amasadora (Pugmill System)	Revisar nivel de Aceite de Reductores	Tribol 1100/220	2 galones	1	12											X						
0830-MX-831	Mezclador de Amasadora (Pugmill System)	Tomar muestra Aceite Caja Reductora	Tribol 1100/220	1/8 galon	1	4																	
0830-RV-833	Activador del Silo de Cal Viva	Revisar Nivel de Aceite Caja Reductora		0.5 litros	1	12											X						
0830-RV-833	Activador del Silo de Cal Viva	Tomar muestra Aceite Caja Reductora		1/8 galon	1	4																	
0940-FE-941	Alimentador de Floculante	Revisar Nivel Aceite Caja Reductora	Tribol 1100/460	1.5 litros	1	24																X	
0940-FE-941	Alimentador de Floculante	Tomar Muestra Aceite de Caja Reductora	Tribol 1100/460	1/8 galon	1	3																	
0940-AG-942	Agitador Tanque Mezclador de Floculante	Revisar Nivel Aceite Caja Reductora	Tribol 1100/460	4.3 litros	1	24											X						
0940-AG-942	Agitador Tanque Mezclador de Floculante	Tomar Muestra Aceite de Caja Reductora	Tribol 1100/460	1/8 galon	1	3																	
0940-HT-941	Polipasto Tolva de Floculante	Lubricar Cadena y Gancho de Polipasto	ICO-M	1 galon	1	4																	
0940-HT-941	Polipasto Tolva de Floculante	Lubricar Engranajes (POLEAS)	Molub Alloy 860/220-2		1	4																	
0940-HT-941	Polipasto Tolva de Floculante	Lubricar Piñon de Corona (PASTECA)	Molub Alloy 860/220-2	0.05 litros	1	4																	
0940-PP-941	Bomba Seepex Floculante	Revisar Nivel Aceite Caja Reductora	Tribol 1100/460	1.5 litros	1	12																X	
0940-PP-941	Bomba Seepex Floculante	Tomar Muestra Aceite de Caja Reductora	Tribol 1100/460	1/8 galon	1	3																	
0940-PP-942	Bomba Seepex Floculante	Revisar Nivel Aceite Caja Reductora	Tribol 1100/460	1.5 litros	1	12											X						
0940-PP-942	Bomba Seepex Floculante	Tomar Muestra Aceite de Caja Reductora	Tribol 1100/460	1/8 galon	1	3																	
0940-PP-943	Bomba Seepex Transferencia de Floculante	Revisar Nivel Aceite Caja Reductora	Tribol 1100/460	2 litros	1	12											X						
0940-PP-943	Bomba Seepex Transferencia de Floculante	Tomar Muestra Aceite de Caja Reductora	Tribol 1100/460	1/8 galon	1	3																	
0970-PP-971	Bomba de Acido # 1	Revisar Nivel Aceite Caja Reductora	Tribol 943/68	0.5 Litros	1	24																X	
0970-PP-971	Bomba de Acido # 1	Tomar Muestra Aceite de Caja Reductora	Tribol 943/68	1/8 galon	1	3																	
0970-PP-971	Bomba de Acido # 1	Lubricar Cojinete Motor Eléctrico lado acople	Shell Alvania EP-1	51 gramos	1	1																	
0970-PP-971	Bomba de Acido # 1	Lubricar Cojinete Motor Eléctrico lado libre	Shell Alvania EP-1	51 gramos	1	1																	
0970-PP-972	Bomba de Acido # 2	Revisar Nivel Aceite Caja Reductora	Tribol 943/68	0.5 Litros	1	24																X	
0970-PP-972	Bomba de Acido # 2	Tomar Muestra Aceite de Caja Reductora	Tribol 943/68	1/8 galon	1	3																	
0970-PP-972	Bomba de Acido # 2	Lubricar Cojinete Motor Eléctrico lado acople	Shell Alvania EP-1	51 gramos	1	1																	
0970-PP-972	Bomba de Acido # 2	Lubricar Cojinete Motor Eléctrico lado libre	Shell Alvania EP-1	51 gramos	1	1																	
1060-PP-101	Bomba de Empaquetadura de Agua # 1	Revisar Nivel Aceite Caja Reductora	Tribol 943/68	1.5 Litros	1	24																X	
1060-PP-101	Bomba de Empaquetadura de Agua # 1	Tomar Muestra Aceite de Caja Reductora	Tribol 943/68	1/8 galon	1	3																	
1060-PP-101	Bomba de Empaquetadura de Agua # 1	Lubricar Cojinete Motor Eléctrico lado acople	Shell Alvania EP-1	51 gramos	1	1																	
1060-PP-101	Bomba de Empaquetadura de Agua # 1	Lubricar Cojinete Motor Eléctrico lado libre	Shell Alvania EP-1	51 gramos	1	1																	
1060-PP-102	Bomba de Empaquetadura de Agua # 2	Revisar Nivel Aceite Caja Reductora	Tribol 943/68	1.5 Litros	1	24																X	
1060-PP-102	Bomba de Empaquetadura de Agua # 2	Tomar Muestra Aceite de Caja Reductora	Tribol 943/68	1/8 galon	1	3																	
1060-PP-102	Bomba de Empaquetadura de Agua # 2	Lubricar Cojinete Motor Eléctrico lado acople	Shell Alvania EP-1	51 gramos	1	1																	
1060-PP-102	Bomba de Empaquetadura de Agua # 2	Lubricar Cojinete Motor Eléctrico lado libre	Shell Alvania EP-1	51 gramos	1	1																	

Fuente: elaboración propia.

2.6. Rutas de inspección de equipos

Es muy importante tener en cuenta que para esta ocasión, el tiempo necesario para realizar la inspección de mantenimiento, variará un poco de acuerdo al equipo que se inspeccione.

Con la toma de tiempos se conocerá la duración de la realización de determinado mantenimiento. El analista debe tener un cronómetro, un bolígrafo, un lápiz, cámara fotográfica con gran capacidad de memoria, una libreta donde pueda apuntar las tareas y el tiempo en el cual se llevan a cabo cada una de las operaciones.

A pesar de que el preparar el equipo no es una operación, el tiempo que se toma es de preparación e inspección de equipo, el cual está considerado en el factor de tolerancia que afecta el tiempo transcurrido. Este tiempo se anota en la libreta establecida para las tareas.

A continuación se encuentra el instructivo en el que se describen las operaciones que se llevan actualmente para el mantenimiento de los equipos de la planta. Cuando se analizan las operaciones por primera vez, se tiene que anotar cada paso y sus tiempos, (ver figura 29).

Figura 29. Instructivo de operaciones para el mantenimiento de los equipos de la planta

No.	Actividad	Tiempo utilizado
1	Verificar el material, herramienta y equipo de seguridad.	10 min.
2	Si se va a detener el equipo, comunicarse con el operador o supervisor de turno.	3 min.
3	Si el equipo está en funcionamiento, tomar la temperatura con cámara termográfica o pistola.	5 min.
4	Anotar los valores y compararlos con el de la placa del motor.	2 min.
5	Verificar el estado de los puntos de engrase y lubricación.	3 min.
6	Verificar el ruido en los cojinetes del motor con el estetoscopio.	5 min.
7	Verificar la entrada y cable de alimentación que no tenga cortes o daños físicos.	2 min.
8	Verificar todas las partes que se indican en la hoja de inspección.	15 min.
9	Verificar la limpieza del motor, (en caso de operaciones defectuosas proceda de la siguiente manera).	5 min.
10	Bloquee el equipo y coloque su tarjeta y candado de protección.	6 min.
11	Verificar el aislamiento del cable y del motor con ayuda del megger.	8 min.
12	Informar al supervisor para que se tomen las acciones del caso.	3 min.
	TOTAL	67 min

Fuente: elaboración propia.

Como se observa en el instructivo de la figura 29, al detallar cada una de las operaciones con sus respectivos tiempos, se procede a realizar una revisión general, determinando que no haya depurado información que sí debe ir dentro del esquema que se tiene.

2.6.1. Formatos de las rutas de inspección de equipos

Para la elaboración de estos formatos, fue necesario recabar información de los manuales de los fabricantes e ir al área con cámara fotográfica, hojas o libreta de apuntes, bolígrafo, equipo de protección personal. Seguidamente luego de haber identificado a cada equipo, se tomaron las fotos de cada uno respectivamente y sus componentes; también se contó con la colaboración de un mecánico de turno para la identificación de algunas partes de los equipos y a las cuales también se les tomo una fotografía para colocarla en el formato y el que realice la inspección la identifique rápidamente.







Los formatos que a continuación se presentan fueron elaborados todos de la misma manera (ver figura 30).

Figura 30. Instructivo del llenado de formatos de las rutas de inspección

Ruta (Número de la ruta)			
Fecha: (fecha que se realiza la inspección)			
Nombre del inspector			
firma			
(IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO)		(NOMBRE DEL EQUIPO)	
Descripción	Esquema	Observaciones	W/O
En esta casilla se describió la actividad a realizar en cada parte del equipo	En esta casilla se colocó la imagen del equipo o de la parte del mismo a inspeccionar.	El inspector en esta casilla anotará algún problema o avería que identifique durante la inspección.	orden de trabajo (exclusivo planificación)
Otras observaciones Reportar!			





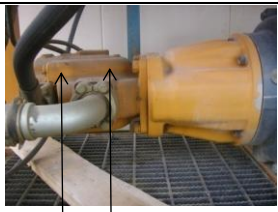

Fuente: elaboración propia.

Figura 31. Formato de inspección rompe rocas

 Montano Exploradora de Guatemala, S.A.			
RUTA 1			
Fecha:			
Nombre del inspector			
firma			
3010-RKCB-001		ROMPEROCAS	
Descripción	Esquemas	Observaciones	w/o
Verificar que todos los pernos de la base del romperocas estén ajustados			
Parese y verifique visualmente la presencia de rajaduras en la estructura del romperocas			
Revisar si existen fugas de los cilindros y de las mangueras del romperocas Verificar que no existan fugas en las mangueras y uniones.			
Verificar que los pines (pasadores o clavijas) no tengan juego ni chirridos y que estén con grasa fresca			
Verificar que los controles locales para ver si hay botones interruptores e indicadores dañados.			
Verificar si existen daños en la caja de terminales eléctricas y cables Verificar condiciones anormales en todas las unidades de este equipo			
Otras observaciones Reportar!			

Fuente: Área de trituración, Mina Marlin.

Figura 32. Formato de inspección unidad hidráulica rompe rocas



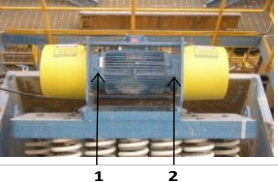

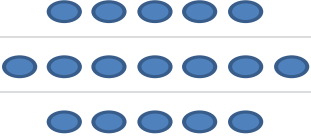


			
RUTA 1			
Fecha:			
Nombre del inspector			
firma			
3010-HPU-001		UNIDAD HIDRAULICA ROMPEROCAS	
Descripción	Esquemas	Observaciones	W/O
Tomar temperatura de los cojinetes del motor del enfriador (ventilador)		Lado derecho	
		Lado izquierdo (lado ventilador)	
Verificar nivel de aceite en el reservorio		Alto Medio Bajo	
Verificar en que posición esta el indicador del filtro (verde, amarillo, rojo). Reportar!		Limpio Sucio By pass	
Verificar que no existan fugas en las mangueras y uniones			
Verificar que todos los pernos en la estructura estén apretados, si estan sueltos apretar			
Tomar temperatura de la bomba hidráulica		Lado derecho (lado del motor)	
		Lado izquierdo	
Tomar temperatura de los cojinetes		Punto No. 1	
		Punto No. 2	

Continuación de la figura 32.

Tomar temperatura del cuerpo del motor			
Verificar todos los cables de energía con pirometro y ver que no exista calor excesivo o daño físico REPORTAR !			
Verificar ruidos y vibraciones anormales o excesivas en todas las unidades de este equipo			
Otras observaciones Reportar!			





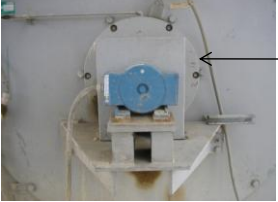
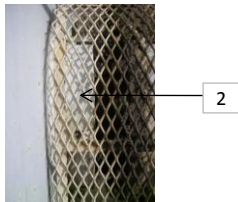
Fuente: Área de trituración, Mina Marlin.

Figura 33. Formato de inspección alimentador de parrilla vibratoria




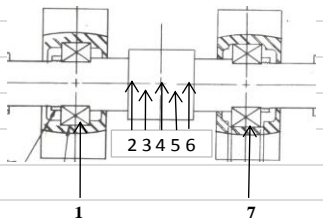
			
RUTA 1			
Fecha:			
Nombre del inspector			
firma			
3010-SCN-001		ALIMENTADOR PARRILLA VIBRATORIA	
Descripción	Esquemas	Observaciones	W/O
Tomar temperatura del motor		Punto No. 1	
Nota: Anotar la hora en que se tomo la temperatura.		Punto No. 2	
Preguntar a Control y anotar el consumo de corriente del motor.			
Verificar que el cable y conductores estén en buen estado y tomar temperatura en la caja de contactos			
Verificar visualmente el estado de los resortes			
Verificar visualmente que todos los pernos estén ajustados REPORTAR!			
Verificar visualmente el desgaste de los greezles (dedos de la parrilla)			
Verificar condiciones anormales y fugas de carga REPORTAR!			
Revisar en la estructura que todos los pernos estén ajustados			
Verificar fatiga de los soportes de goma, ver si aparecieron roturas y fisuras			
Otras observaciones Reportar!			

Fuente: Área de molinos, Mina Marlin.





Figura 34. Formato de inspección molino sag

			
RUTA 2			
Fecha:			
Nombre del inspector			
firma			
4110-MIL-001		MOLINO SAG	
Descripción	Esquema	Observaciones	W/O
Detectar ruidos que indiquen problemas mecánicos en motor.			
Preguntar a Control y anotar el consumo de corriente del motor.			
Verificar cables eléctricos para detectar calor excesivo o en mal estado.			
Chequear daños en estructura guarda del motor.			
Chequear daños en generador de pulso.			
Medir y anotar la temperatura del cojinete del motor. (Lado anillo colector) Nota: Anotar la hora en que se tomo la temperatura _____		Punto No. 1	
Medir y anotar la temperatura del cojinete del motor. (Lado piñón) Nota: Anotar la hora en que se tomo la temperatura _____		Punto No. 2	




Continuación de la figura 34.

<p>Verificar para detectar ruidos que indiquen problemas mecánicos u otor daño físico</p>			
<p>Verificar para detectar fugas de lubricantes.</p>			
<p>Verificar si están siendo lubricados los cojinete y acople. NOTA: Que tengan grasa fresca</p>			
<p>Verificar que la guarda del acople este asegurada.</p>			
<p>Chequear en graseras si están siendo lubricados los sellos del muñon lado alimentación. (Son 4 puntos de lubricación)</p>			
<p>Chequear fugas de lubricantes en estructura, conectores y mangueras.</p>			
<p>Verificar pernos de montaje flojos o faltantes</p>			
<p>Chequear material acumulado en estructura del muñón.</p>			
<p>Chequear fugas de material en area del alimentación, cilindro y descarga del molino</p>			
<p>Medir y anotar temperaturas.</p> <p>Nota: Anotar la hora en que se tomo la temperatura _____</p>		<p>Punto No. 1</p> <p>Punto No. 2</p> <p>Punto No. 3</p> <p>Punto No. 4</p> <p>Punto No. 5</p> <p>Punto No. 6</p> <p>Punto No. 7</p> <p>Temperatura de ambiente.</p>	

Continuación de la figura 34.






<p>Anotar flujo de aceite a chumaceras del piñón. (Record 2 galones x minuto)</p>		<p>Chumacera derecha</p>	
		<p>Chumacera izquierda</p>	
<p>Chequear fugas existentes en mangueras, conectores y sellos de la chumacera</p>			
<p>Chequear daños en cables y conectores eléctricos.</p>			
<p>Chequear en graseras si están siendo lubricados los sellos del muñon lado descarga (Son 4 puntos de lubricación)</p>			
<p>Chequear fugas de lubricantes en , conectores y mangueras.</p>			
<p>Verificar pernos de montaje flojos o faltantes</p>			
<p>Chequear material acumulado en estructura del muñón.</p>			
<p>Verificar funcionamiento de la bomba lubricación de la corona. Sistema FARVAL</p>			
<p>Chequear nivel de grasa en tonel. El chequeo se realizará con la mano el tonel.</p>		<p>Nivel tonel de grasa:</p>	
<p>Nota: Menos de un tercio necesario cambiar</p>		<p>3/3.</p>	
		<p>2/3.</p>	
		<p>1/3.</p>	
<p>Reportar a supervisor de cualquier alarma anormal que indique en la pantalla. NOTA: Reportar de inmediato</p>			

Continuación de la figura 34.




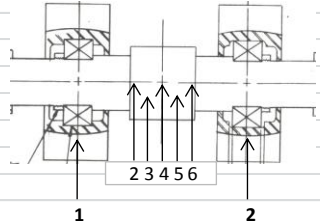

<p>Tomar y anotar presión de aire. (Record 80 psi)</p>		<p>Presión de alimentación</p>	
<p>Tomar y anotar presión de aire. (Record 3000 psi)</p>		<p>Presión:</p>	
<p>Drenar trampa de agua, cada vez que se realice la inspección.</p>			
<p>Verificar para detectar fuga de grasa en mangueras y conectores. Reportar!</p>			
<p>Chequear para detectar algún daño en regadera o lava ojos.</p>			
<p>Otras observaciones reportar!</p>			

Fuente: Área de molinos, Mina Marlin.




Figura 35. Formato de inspección molino de bolas

			
RUTA 2			
Fecha:			
Nombre del inspector			
firma			
4120-MIL-002		MOLINO DE BOLAS	
Descripción	Esquema	Observaciones	W/O
Detectar ruidos que indiquen problemas mecánicos en motor.			
Preguntar a Control y anotar el consumo de corriente del motor.			
Verificar cables eléctricos para detectar calor excesivo u en mal estado			
Verificar daños en estructura del motor para detectar daños			
Chequear para detectar daños en o pernos sueltos en Rotor-seal.			
Chequear para detectar fugas de aire en conectores y tubería.			
Medir y anotar temperatura cojinete de chumacera del motor.		Chumacera derecha:	
Nota: Anotar la hora en que se tomo la temperatura _____	Punto a tomar temperatura	Chumacera izquierda:	
Verificar nivel de aceite y fugas existentes.			





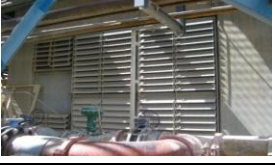
Continuación de la figura 35.

<p>Detectar ruidos que indiquen problemas mecánicos.</p>			
<p>Chequear que la guarda de seguridad esté asegurada a su base.</p>			
<p>Chequear en graseras si están siendo lubricados los sellos del muñón lado descarga (Son 4 puntos de lubricación)</p>			
<p>Chequear fugas de lubricantes en estructura, conectores y mangueras.</p>			
<p>Verificar pernos de montaje flojos o faltantes</p>			
<p>Chequear material acumulado en estructura del muñón.</p>			
<p>Chequear fugas de material en area del alimentación, cilindro y descarga del molino</p>			
<p>Medir y anotar temperaturas.</p> <p>Nota: Anotar la hora en que se tomo la temperatura _____</p>		<p>Punto No.1:</p> <p>Punto No. 2:</p> <p>Punto No. 3:</p> <p>Punto No. 4:</p> <p>Punto No. 5:</p> <p>Punto No. 6:</p> <p>Punto No. 7:</p> <p>Temperatura de ambiente:</p>	
<p>Anotar flujo de aceite a chumaceras del piñón. (Record 2 galones x minuto)</p>		<p>Chumacera derecha:</p>	
		<p>Chumacera izquierda:</p>	

Continuación de la figura 35.



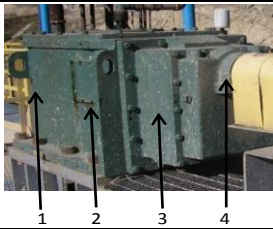
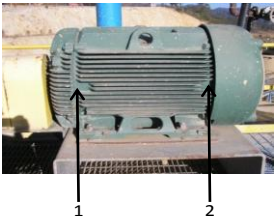
<p>Anotar temperatura de aceite en chumaceras.</p>			
<p>Chequear fugas existentes en mangueras, conectores y sellos de la chumacera</p>			
<p>Chequear daños en cables y conectores eléctricos.</p>			
<p>Chequear en graseras si están siendo lubricados los sellos del muñón lado alimentación (Son 4 puntos de lubricación)</p>			
<p>Chequear fugas de lubricantes en estructura, conectores y mangueras.</p>			
<p>Verificar pernos de montaje flojos o faltantes</p>			
<p>Chequear material acumulado en estructura del muñón.</p>			
<p>Verificar funcionamiento de la bomba lubricación de la corona. Sistema FARVAL</p>			
<p>Chequear nivel de grasa en tonel. El chequeo se realizará golpeando la mano con el tonel. Nota: Menos de un tercio necesario cambiar.</p>		<p><u>Nivel tonel de grasa:</u></p> <p><u>3/3:</u></p> <p><u>2/3:</u></p> <p><u>1/3:</u></p>	
<p>Reportar a supervisor de cualquier alarma anormal que indique en la pantalla. NOTA: Reportar de inmediato</p>			

Continuación de la figura 35.





<p>Tomar y anotar presión de aire. (Record 80 psi)</p>		<p>Presión alimentación:</p>	
<p>Tomar y anotar presión de aire. (Record 3000 psi)</p>		<p>Presión:</p>	
<p>Drenar trampa de agua, cada vez que se realice la inspección</p>			
<p>Verificar para detectar fuga de grasa en manueras y conectores</p>			
<p>Chequear presión en saída de aire.</p>		<p>Alta / Media / Baja</p>	
<p>Inspeccionar estructura para detectar fisuras u otro daño físico</p>			
<p>verificar que las compuertas de la succión esté abierta</p>			
<p>Chequear para ver si hay material acumulado en los filtros del ventilador.</p>			
<p>Chequear presión de entrada del aire</p>		<p>Alta / Media / Baja</p>	
<p>Otras observaciones reportar!</p>			

Fuente: Área de molinos, Mina Marlin.

Figura 36. Formato de inspección agitador tanque de lixiviación



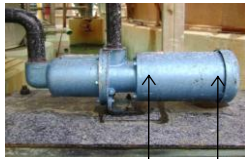

			
RUTA 3			
Fecha:			
Nombre del inspector			
firma			
4210-AGI-001		AGITADOR TANQUE DELIXIVIACIÓN No. 1	
Descripción	Esquema	Observaciones	W/O
Tomar y anotar temperatura. Nota: Anotar hora en que se tomo la temperatura: _____		Punto No. 1: Punto No. 2: Punto No. 3: Punto No. 4:	
Escuchar para detectar sonidos que indiquen problemas mecánicos o eléctricos.			
Chequear nivel de aceite. Reportar!		<u>ALTO / MEDIO / BAJO</u>	
Chequear que los rodamientos estén siendo lubricados.		<u>SI / NO</u>	
Inspeccionar rodamientos para detectar fugas de lubricantes.			
Chequear para detectar vibraciones excesivas en motor y reductor.			
Verificar pernos de montaje flojos o faltantes.			
Asegurarse que la guarda del acople este asegurada			
Tomar y anotar temperatura. Hora: _____ Nota: La temperatura en la carcasa del motor no debe exceder los 150° F (66° C).		Punto No. 1: Punto No. 2:	
Preguntar a Control y anotar el consumo de corriente del motor.			
Chequear que los rodamientos estén siendo lubricados.		<u>SI / NO</u>	

Continuación de la figura 36.

<p>Chequear cable de energía y conductos para ver si hay indicios de calor excesivo u otro daño físico.</p>			
<p>Inspeccionar controles locales para ver si hay botones, interruptores e indicadores dañados o faltantes.</p>			
<p>Inspeccionar cableado para ver si hay indicios de calor u otro daño físico</p>			
<p>Verificar que estén debidamente identificados las botoneras y cables de corriente</p>			
<p>Chequear tuberías, bridas, válvulas y accesorios para detectar fugas de aire u otros daños físicos.</p> <p>Nota: Revisar toda la tubería del área no solo la que aparece en la foto.</p>			
<p>Verificar válvulas de compuerta de los TNK para detectar desgastes u otro daño físico</p>			
<p>Inspeccionar plataformas para detectar corrosión u otro daño físico en estructuras (grating, baranda).</p>			
<p>Tomar y anotar presión de aire y verificar que el instrumento este en buen estado</p>			
<p>Verificar que las lamparas de iluminación no esten quemdas y que le difusor este limpio.</p>			
<p>Otras observaciones reportar!</p>			



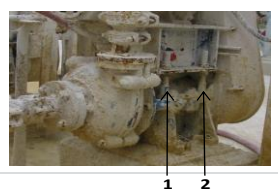
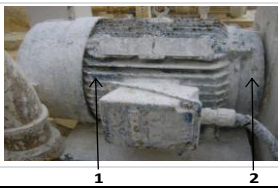

Fuente: Área de lixiviación, Mina Marlin.

Figura 37. Formato de inspección bomba de transferencia sulfato de cobre

			
RUTA 4			
Fecha:			
Nombre del inspector			
Firma			
4350-PUM-013		BOMBA TRANSFERENCIA SULFATO DE COBRE	
Descripción	Esquema	Observaciones	W/O
Tomar y anotar temperatura		Punto No. 1	
Nota: Anotar la hora en que se tomo la temperatura _____		Punto No. 2	
Preguntar a Control y anotar el consumo de corriente del motor.			
Escuchar ruidos que indiquen problemas mecánicos.			
Chequear cable de energía y conductos del motor para ver si hay indicios de calor excesivo u otro daño físico.			
Chequear que la guarda del acople este asegurada.			
Chequear para detectar corrosión u otro daño físico.			
Chequear perno de montaje suelto o faltante.			
Inspeccionar controles locales para ver si hay botones interruptores e indicadores dañados o faltantes			
Inspeccionar cableado para ver si hay indicios de calor u otro daño físico			
Verificar que estén debidamente identificadas las botoneras y cables de corriente			
Otras observaciones Reportar!			



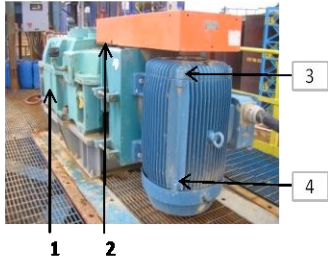
Fuente: Área de lixiviación, Mina Marlin.

Figura 38. Formato de inspección bomba distribuidora de cal

			
RUTA 4			
Fecha:			
Nombre del inspector			
Firma			
4350-PUM-019/20		BOMBA DISTRIBUIDORA DE CAL	
Descripción	Esquema	Observaciones	W/O
Tomar y anotar temperatura		Anotar No. de bomba en operación Punto no. 1	
Nota: Anotar la hora en que se tomo la temperatura _____		Punto No. 2	
Tomar y anotar temperatura		Punto No. 1	
Nota: Anotar la hora en que se tomo la temperatura _____		Punto no. 2	
Preguntar a Control y anotar el consumo de corriente del motor.			
Escuchar ruidos anormales que indiquen problemas mecánicos.			
Chequear vibraciones excesivas.			
Verificar que los rodamientos esten siendo lubricados, que tengan grasa fresca			
Chequear cable de energía y conductos para ver si hay indicios de calor excesivo u otro daño físico.			
Chequear para detectar corrosión u otro daño físico.			
Chequear perno de montaje suelto o faltante.			
Inspeccionar controles locales para ver si hay botones, interruptores e indicadores dañados o faltantes			
Verifiar cables para ver si hay indicios de calor u otro daño físico			
Verificar que estén debidamente identificadas las botoneras y cables de corriente			
Otras observaciones Reportar!			




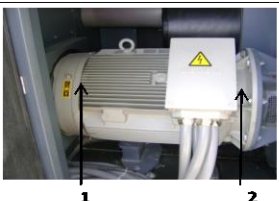
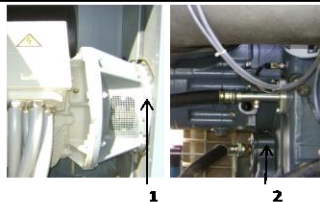

Fuente: Área de lixiviación, Mina Marlin.

Figura 39. Formato de inspección agitador tanque de neutralización

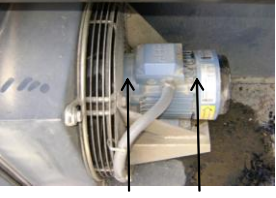



			
RUTA 5			
Fecha:			
Nombre del inspector			
firma			
4310-AGI-001		AGITADOR TANQUE DE NEUTRALIZACIÓN.	
Descripción	Esquema	Observaciones	W/O
Tomar y anotar temperatura. Nota: Anotar hora en la que se tomo la temperatura _____		Punto No. 1: Punto No. 2: (cojinete eje entrada) Punto No. 3: Punto No. 4	
Preguntar a Control y anotar el consumo de corriente del motor.			
Chequear nivel de aceite.		<u>Alto / Medio / Bajo</u>	
Chequear para detectar fugas de lubricantes.			
Chequear para detectar vibraciones excesivas.			
Escuchar para detectar ruidos que indiquen problemas mecánicos.			
Chequear cable de energía y conductos para ver si hay indicios de calor excesivo u otro daño físico.			
Chequear para detectar corrosión u otro daño físico.			
Chequear pernos de montaje flojos o faltantes.			
Otras observaciones reportar!			

Fuente: Área de lixiviación, Mina Marlin.

Figura 40. Formato de inspección soplador de neutralización



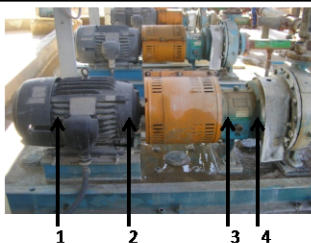
 			
RUTA 5			
Fecha:			
Nombre del inspector			
Firma			
2041-BLO-001/002	SOPLADOR DE NEUTRALIZACIÓN		
Descripción	Esquema	Observaciones	w/o
Chequear estructura para detectar fisuras, corrosión u otro daño físico			
Revisar el panel de control para ver si hay algún mensaje o alarma y anotar.			
Tomar y anotar temperatura de los puntos indicados Nota: Anotar la hora en que se toma la temperatura _____		Punto No. 1 Punto No. 2	
Chequear que los rodamientos estén siendo lubricados y escuchar para detectar ruidos anormales.			
Chequear cable de energía y conductos para ver si hay indicios de calor excesivo u otro daño físico.			
Tomar y anotar temperatura de los puntos indicados Nota: Anotar la hora en que se toma la temperatura _____			
Inspeccionar equipo para detectar fugas de lubricante y escuchar para detectar ruidos anormales.			
Tomar y anotar nivel de aceite en operación.		Minimo Máximo	

Continuación de la figura 40.

<p>Chequear mangueras, válvulas direccionales y accesorios para detectar fugas u otros daños físicos.</p>			
<p>Tomar y anotar temperatura de los puntos indicados en el motor</p> <p>Nota: Anotar la hora en que se toma la temperatura _____</p>		<p>Punto No. 1</p> <p>Punto No. 2</p>	
<p>Chequear para detectar suciedad u otro daño físico en radiador enfriador de Aceite.</p>			
<p>Tubería alimentación de aire, chequear tuberías, válvulas y accesorios para detectar fugas u otros daños físicos.</p> <p>Nota: Inspeccionar toda la tubería de aire no solo la de la foto.</p>			
<p>Preguntar a Control y anotar presión de aire y corroborar con el que indica en el panel.</p>			
<p>Chequear instrumentos para detectar funcionamiento</p>			
<p>Otras observaciones reportar!</p>			
<p>Anotar si hace falta algun elemento importante</p>			




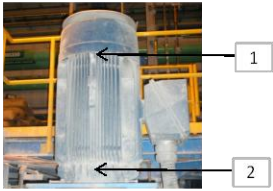
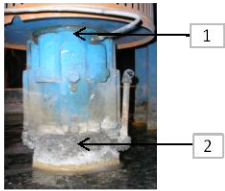
Fuente: Área de lixiviación, Mina Marlin.

Figura 41. Formato de inspección bomba prensa estopa dcc



			
RUTA 6			
Fecha:			
Nombre del inspector			
firma			
4510-PUM-013/014		BOMBA PRENSAESTOPA DCC	
Descripción	Esquema	Observaciones	W/O
Tomar y anotar temperatura. Nota: Anotar hora en la que se tomo la temperatura _____		Anotar No. De bomba en operación: Punto No. 1: Punto No. 2: Punto No. 3: Punto No. 4:	
Preguntar a Control y anotar el consumo de corriente del motor.			
Chequear nivel de aceite en bomba, si es necesario ajustar.		<u>Alto / Medio / Bajo</u>	
Chequear para detectar fuga de lubricantes.			
Escuchar ruidos que indiquen problemas mecánicos.			
Observar y anotar fuga de agua clara al costado del eje. Nota: Fuga excesiva indica que se debe apretar o cambiar el prensaestopas.		<u>Alto / Medio / Bajo</u>	
Chequear cable de energía y conductos para ver si hay indicios de calor excesivo u otro daño físico.			
Chequear que la guarda del acople esté asegurada.			
Chequear para detectar corrosión u otro daño físico.			
Chequear perno de montaje suelto o faltante.			
Asegurarse que la bomba de repuesto esté lista para operar.			
Otras observaciones reportar!			

Fuente: Área de lixiviación, Mina Marlin.

Figura 42. Formato de inspección bomba alimentación precipitador





 			
RUTA 6			
Fecha:			
Nombre del inspector			
Firma			
4510-PUM-003	BOMBA ALIMENTACION PRECIPITADOR		
Descripción	Esquema	Observaciones	W/O
Chequear estructura para detectar fisuras, corrosión u otro daño físico.			
Chequear pemo de montaje flojo o faltante.			
Chequear tuberías, bridas, válvulas y accesorios para detectar fugas u otros daños físicos.			
Tomar y anotar temperatura Nota: Anotar hora en la que se tomo la temperatura _____		Punto No. 1 Punto No. 2	
Preguntar a Control y anotar el consumo de corriente del motor.			
Chequear cable de energía y conductos para ver si hay indicios de calor excesivo u otro daño físico.			
Tomar y anotar temperatura Nota: Anotar hora en la que se tomo la temperatura _____		Punto No. 1 Punto No. 2	
Escuchar ruidos en rodamiento que indiquen problemas mecánicos y/o vibraciones excesivas.			
Chequear para detectar fuga de lubricantes.			

Continuación de la figura 42.

Escuchar operación del acoplamiento para detectar sonidos extraños.			
Chequear que la guarda del acople esté asegurada.			
Tomar nota de la presión que indica el Transmisor y la presión que indica Control Room			
Chequear instrumento (transmisor) para ver si tiene daños físicos.			
Inspeccionar los cables de señal y energía para ver si hay daños. Reportar!			
Inspeccionar controles locales para ver si hay botones, interruptores e indicadores dañados o faltantes.			
Chequear para detectar daños en caja de terminales o en cables.			
Chequear que esté debidamente identificado.			
Chequear perno de montaje flojo o			



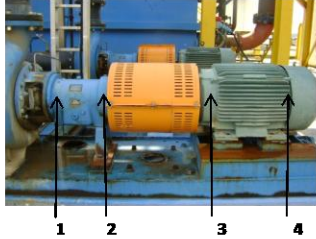

Fuente: Área de molinos, Mina Marlin.

Figura 43. Formato de inspección teclé manejo de bolsas hipoclorito



			
RUTA 7			
Fecha:			
Nombre del inspector			
Firma			
4335-HOI-001	TECLE-MANEJO BOLSAS HIPOCLORITO DE CALCIO		
Descripción	Esquema	Observaciones	W/O
Chequear para detectar fisuras, corrosión u otros daños físicos.			
Chequear cadena o cable de levante para ver si hay desgaste excesivo u otro daño físico.			
Chequear operación o funcionamiento de grúa.			
Chequear para detectar fugas de aceite.			
Inspeccionar controles locales para ver si hay botones interruptores e indicadores dañados o faltantes.			
Chequear daños en conexiones o cables de energía			
Otras observaciones Reportar!			

Fuente: Área de molinos, Mina Marlin.

Figura 44. Formato de inspección bomba propulsora filtro de carbón



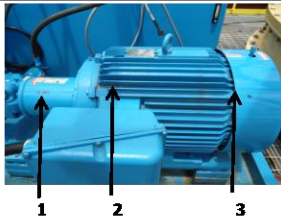

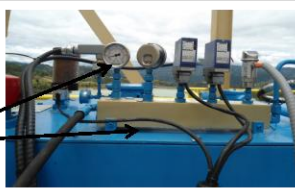
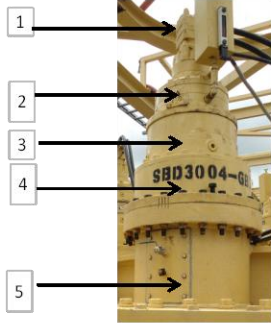
													
RUTA 7													
Fecha:													
Nombre del inspector													
Firma													
4335-PUM-024/025		BOMBA PROPULSORA FILTRO DE CARBON											
Descripción	Esquema	Observaciones											
Tomar y anotar temperatura Nota: Anotar la hora en que se tomo la temperatura _____		<table border="1"> <tr> <td>Bomba No. 24</td> <td>Bomba No. 25</td> </tr> <tr> <td>Punto No. 1</td> <td>Punto No. 1</td> </tr> <tr> <td>Punto No. 2</td> <td>Punto No. 2</td> </tr> <tr> <td>Punto No. 3</td> <td>Punto No. 3</td> </tr> <tr> <td>Punto No. 4</td> <td>Punto No. 4</td> </tr> </table>	Bomba No. 24	Bomba No. 25	Punto No. 1	Punto No. 1	Punto No. 2	Punto No. 2	Punto No. 3	Punto No. 3	Punto No. 4	Punto No. 4	W/O
		Bomba No. 24	Bomba No. 25										
		Punto No. 1	Punto No. 1										
		Punto No. 2	Punto No. 2										
		Punto No. 3	Punto No. 3										
Punto No. 4	Punto No. 4												
Preguntar a Control y anotar el consumo de corriente del motor.													
Escuchar ruidos que indiquen problemas mecánicos.													
Chequear nivel de aceite.		Alto / Medio / Bajo											
Chequear bomba para detectar corrosión u otro daño físico.													
Chequear tuberías, bridas, válvulas y accesorios para detectar fugas u otros daños físicos. Nota: Inspeccionar toda la tubería no sola la que esta en la fotografía													
Chequear cable de energía y conductos para ver si hay indicios de calor excesivo u otro daño físico.													
Chequear para detectar corrosión u otro daño físico en cuerpo de la bomba													
Chequear perno de montaje suelto o faltante													

Continuación de la figura 44.

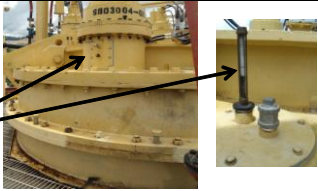





<p>Asegurarse que la bomba de repuesto esté lista para operar.</p>			
<p>Inspeccionar controles locales para ver si hay botones interruptores e indicadores dañados o faltantes</p>			
<p>Chequear para detectar daños en caja de terminales o en cables</p>			
<p>Chequear que esté debidamente identificada la botonera y cable de corriente</p>			
<p>Inspeccionar ducha, plato de lava-ojos y tubería quebradas o tapados. Reparar o cambiar si es necesario</p>			
<p>Activar ducha para verificar si funciona y verificar que el flujo en los lava-ojos no sea excesivo. Ajustar la presión de lava-ojos a una altura de 10 cm</p>			
<p>Otras observaciones Reportar!</p>			
Empty space for reporting observations			

Fuente: Área de molinos, Mina Marlin.

Figura 45. Formato de inspección sistema hidráulico del espesador



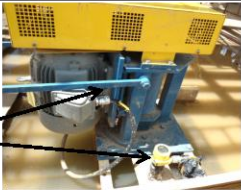

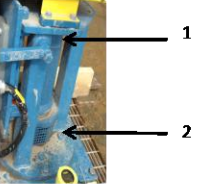
 																							
RUTA 8																							
Fecha:																							
Nombre del inspector																							
firma																							
0800-TM-801 & 0800-SC-801 SISTEMA HIDRAULICO DE RASTRAS DEL ESPESADOR / & / CRIBA DE BASURA																							
Descripción	Esquema	Observaciones	W/O																				
Tomar, anotar temperatura y preguntar a control el consumo de corriente del motor. I= _____ Nota: Anotar hora en que se toma la temperatura. Hr.: _____		Punto No. 1: Punto No. 2: Punto No. 3:																					
Escuchar para detectar ruidos anormales o vibración en motor y bomba.																							
Chequear nivel de aceite en tanque (237 Gals) y tomar temperatura		Alto / Medio / Bajo																					
Inspeccionar mangueras, válvulas direccionales, cables de energía, botoneras y accesorios de la unidad hidráulica para detectar fugas u otros daños físicos.																							
Tomar y anotar temperatura de las unidades hidráulicas. Nota: Anotar hora en que se toma la temperatura. Hr.: _____		No. De Unidad Hidráulica (son 4 unidades) <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Pto No. 1:</td> <td>Pto No. 1:</td> <td>Pto No. 1:</td> <td>Pto No. 1:</td> </tr> <tr> <td>Pto No. 2:</td> <td>Pto No. 2:</td> <td>Pto No. 2:</td> <td>Pto No. 2:</td> </tr> <tr> <td>Pto No. 3:</td> <td>Pto No. 3:</td> <td>Pto No. 3:</td> <td>Pto No. 3:</td> </tr> <tr> <td>Pto No. 4:</td> <td>Pto No. 4:</td> <td>Pto No. 4:</td> <td>Pto No. 4:</td> </tr> <tr> <td>Pto No. 5:</td> <td>Pto No. 5:</td> <td>Pto No. 5:</td> <td>Pto No. 5:</td> </tr> </table>	Pto No. 1:	Pto No. 1:	Pto No. 1:	Pto No. 1:	Pto No. 2:	Pto No. 2:	Pto No. 2:	Pto No. 2:	Pto No. 3:	Pto No. 3:	Pto No. 3:	Pto No. 3:	Pto No. 4:	Pto No. 4:	Pto No. 4:	Pto No. 4:	Pto No. 5:	Pto No. 5:	Pto No. 5:	Pto No. 5:	
Pto No. 1:	Pto No. 1:	Pto No. 1:	Pto No. 1:																				
Pto No. 2:	Pto No. 2:	Pto No. 2:	Pto No. 2:																				
Pto No. 3:	Pto No. 3:	Pto No. 3:	Pto No. 3:																				
Pto No. 4:	Pto No. 4:	Pto No. 4:	Pto No. 4:																				
Pto No. 5:	Pto No. 5:	Pto No. 5:	Pto No. 5:																				

Continuación de la figura 45.

<p>Revisar que no existan fugas de aceite, corrosión u otro daño físico en toda el área de la unidad motriz, revisar el nivel de aceite de la corona como de las unidades hidráulicas y tomar dato de la temperatura.</p>			
<p>Chequear para detectar fugas en cilindros y mangueras hidráulicas.</p>			
<p>Chequear tuberías instrumentos, sensores y mas accesorios, para detectar corrosión, fugas u otros daños físicos en toda el area.</p>			
<p>Inspeccionar toda la estructura de la Criba , verificar que las parrillas y faldones estén bien sujetos y no tengan daños físicos.</p>			
<p>Chequear que no haya material acumulado en las parrillas. SI HAY MATERIAL, REPORTAR A</p>			
<p>Chequear tuberías, valvulas, bridas, que no existan fugas u otro daño físico.</p>			
<p>Revisar las lamparas de iluminacion de toda el area, que no tengan daños físicos y funcionen correctamente.</p>			
<p>Otras observaciones reportar!</p>			
<p> </p>			


Fuente: Área del espesador, Mina Marlin.

Figura 46. Formato de inspección bomba sumidero del espesador

			
RUTA 8			
Fecha:			
Nombre del inspector			
Firma			
0800-PP-306		BOMBA SUMIDERO ESPESADOR	
Descripción	Esquema	Observaciones	W/O
<p>Chequear cables de energía, estructura, Instrumentos transmisores, guardas, botoneras para detectar que no exista desgaste excesivo u otro daño físico.</p> <p>REPORTAR...</p>			
<p>Tomar, anotar temperatura y preguntar a control el consumo de corriente del motor.</p> <p>I= _____</p> <p>Nota: Anotar la hora en que se tomo la temperatura _____</p>		<p>Punto No. 1:</p> <p>Punto No. 2:</p>	
<p>Tomar y anotar temperaturas.</p> <p>Nota: Anotar la hora en que se tomo la temperatura _____</p>		<p>Punto No. 1:</p> <p>Punto No. 2:</p>	
Escuchar equipo para detectar ruidos anormales.			
Chequear en graseras para ver si están siendo lubricados los rodamientos. Son dos puntos (que tengan grasa fresca)			
Chequear tuberías, bridas, válvulas y accesorios para detectar fugas u otros daños físicos.			
Otras observaciones reportar!			



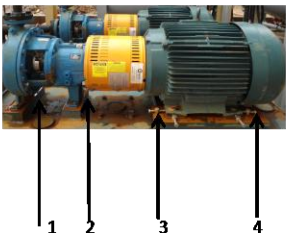


Fuente: Área del espesador, Mina Marlin.

Figura 47. Formato de inspección filtro de procesamiento de agua

 			
RUTA 8			
Fecha:			
Nombre del inspector			
firma			
1060-TK-101		FILTRO DEL TANQUE DE LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE AGUA	
Descripción	Esquema	Observaciones	W/O
Chequear estructura para detectar fisuras, corrosión u otro daño físico.			
Chequear tuberías, bridas, válvulas y accesorios para detectar fugas u otros daños físicos. Nota: Revisar toda la tubería del área, no solo la que aparece en la foto.			
Chequear perno de montaje flojo o faltante.			
Chequear tuberías, bridas, válvulas y accesorios para detectar fugas u otros daños físicos.			
Otras observaciones reportar!			







Fuente: Área del espesador, Mina Marlin.

Figura 48. Formato de inspección bomba empaquetadura de agua

			
RUTA 8			
Fecha:			
Nombre del inspector			
firma			
1060-PP-101		BOMBA DE EMPAQUETADURA DE AGUA	
Descripción	Esquema	Observaciones	W/O
Tomar, anotar temperatura y preguntar a control el consumo de corriente del motor. I= _____ Nota: Anotar la hora en que se tomo la temperatura _____		Punto No. 1: Punto No. 2: Punto No. 3: Punto No. 4:	
Revisar el nivel de aceite y chequear que no existan fugas de lubricantes.			
Escuchar que no existan ruidos anormales en el equipo.			
Observar y anotar si existen fugas en sello mecanico. REPORTAR...!!			
Chequear cables de energia, guardas, botoneras, pernos sueltos, detectando que no exista calentamiento, corrosion o algun daño fisico.			
Checar tubería, valvulas,bridas, manómetros, que no tengan fugas o daños fisicos NOTA: REVISAR TODA EL AREA Y			
Otras observaciones reportar!			

Fuente: Área del espesador, Mina Marlin.

Figura 49. Formato de inspección filtro de arena

 			
RUTA 8			
Fecha:			
Nombre del inspector			
Firma			
0810-FL-812	FILTRO DE ARENA 812		
Descripción	Esquema	Observaciones	W/O
Chequear estructura para detectar pernos de montaje flojos o faltantes, fisuras, corrosión u otro daño físico			
Chequear tuberías, bridas, válvulas y accesorios para detectar fugas u otros daños físicos			
Inspeccionar controles locales para ver si hay botones, interruptores e indicadores dañados o faltantes.			
Chequear instrumento (transmisor) para ver si tiene daños físicos.			
Tomar nota de los datos que indican los instrumentos Transmisores			
Inspeccionar los cables de señal y energía para ver si hay daños. Reportar!			
Otras observaciones Reportar!			



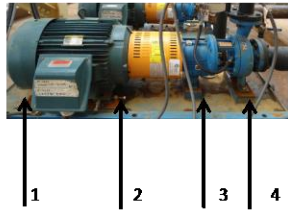


Fuente: Área del espesador, Mina Marlin.

Figura 50. Formato de inspección bomba espesadora de bajo flujo

			
RUTA 8			
Fecha:			
Nombre del inspector			
Firma			
0800-PP-302		BOMBA ESPESADORA DE BAJO FLUJO	
Descripción	Esquema	Observaciones	W/O
Tomar, anotar temperatura y preguntar a control el consumo de corriente del motor. I= _____ Nota: Anotar la hora en que se tomo la temperatura _____		Punto No. 1: Punto No. 2:	
Tomar, anotar temperatura y chequear que los rodamientos estén siendo lubricados (SON 2 PUNTOS). Nota: Anotar la hora en que se tomo la temperatura _____		Punto No. 1: Punto No. 2:	
Observar agua clara al costado del eje. Nota: Fuga excesiva indica que se debe apretar o cambiar el prensa estopas.		<u>Alta / Media / Baja</u>	
Escuchar ruidos anormales, vibraciones excesivas en bomba, motor y fajas.			
Inspeccionar estructura, cables de energia, botoneras, guardas, que no tengan corrosion u otros daños fisicos Revisar tuberías, valvulas, manómetros y mas accesorios, que no tengan fugas ni daños fisicos. NOTA: Checar que las valvulas estén al 100% abiertas o cerradas y anotar			
Otra observación reportar!			





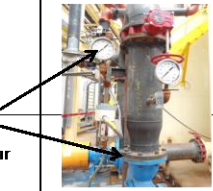

Fuente: Área del espesador, Mina Marlin.

Figura 51. Formato de inspección bomba espesadora de sobre flujo

 			
RUTA 8			
Fecha:			
Nombre del inspector			
firma			
0800-PP-804	BOMBA ESPESADORA DE SOBREFLUJO		
Descripción	Esquema	Observaciones	W/O
Tomar, anotar temperatura y preguntar a control el consumo de corriente del motor. I = _____ Nota: Anotar hora en la que se tomo la temperatura _____		Punto No. 1: Punto No. 2: Punto No. 3: Punto No. 4:	
Revisar el nivel de aceite y chequear que no existan fugas de lubricantes. Escuchar que no existan ruidos anormales en el equipo. Observar y anotar si existen fugas en sello mecanico. REPORTAR...!!			
Chequear cables de energia, guardas, botoneras, pernos sueltos, detectando que no exista calentamiento, corrosion o algun daño fisico.			
Chequear tuberías, bridas, válvulas, manómetros y accesorios para detectar fugas u otros daños físicos NOTA: REVISAR TODA EL AREA Y			
Otras observaciones reportar!			







Fuente: Área del espesador. Mina Marlin.

Figura 52. Formato de inspección bomba de lavado de paño

			
RUTA 8			
Fecha:			
Nombre del inspector			
firma			
0800-PP-807		BOMBA DE LAVADO PAÑO DE TELA	
Descripción Tomar, anotar temperatura y preguntar control el consumo de corriente del motor.		Observaciones	W/O
Nota: Anotar hora en la que se tomo la temperatura	1 2 3 4	Punto No. 1: Punto No. 2: Punto No. 3: Punto No. 4:	
Revisar el nivel de aceite y chequear que no existan fugas de lubricantes.			
Escuchar que no existan ruidos anormales en el equipo. REPORTAR...!!			
Observar y anotar si existen fugas en sello mecanico.			
Chequear cables de energia, guardas, botoneras, pernos sueltos, detectando no exista calentamiento, corrosion o algun daño fisico.			
Chequear tuberías, bridas, válvulas,			
NOTA: REVISAR TODA EL AREA Y			
Otras observaciones reportar!			



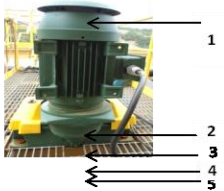




Fuente: Área del espesador, Mina Marlin.

Figura 53. Formato de inspección tanque de sobre flujo

 			
RUTA 8			
Fecha:			
Nombre del inspector			
Firma			
0800-TK-301 / & / 0810-TK-813			
TANQUE DEL SOBRE FLUJO ESPESADO / & / TANQUE DE FILTRADO			
Descripción	Esquema	Observaciones	W/O
Chequear estructura del tanque de sobre flujo, para detectar fisuras, corrosión u otro daño físico.			
Chequear tuberías, bridas, válvulas y accesorios para detectar fugas u otros daños físicos. Nota: Revisar toda la tubería del área.			
Chequear estructura del tanque de filtrado, para detectar fisuras, corrosión u otro daño físico.			
Chequear tuberías, bridas, válvulas y accesorios para detectar fugas u otros daños físicos. Nota: Revisar toda la tubería del área.			
Chequear pernos flojos o faltantes en la base de ambos tanques.			
Otras observaciones Reportar!			




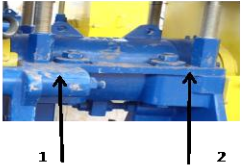


Fuente: Área del espesador, Mina Marlin.

Figura 54. Formato de inspección agitador tanque de filtrado

			
RUTA 8			
Fecha:			
Nombre del inspector			
Firma			
0810-AG-813		AGITADOR TANQUE DE FILTRADO	
Descripción	Esquema	Observaciones	W/O
Tomar, anotar temperatura y preguntar a control el consumo de corriente del motor. I= _____ Nota: Anotar la hora en que se tomo la temperatura _____		Punto No. 1 Punto No. 2 Punto No. 3 Punto No. 4 Punto No. 5	
Revisar el nivel de aceite y chequear que no existan fugas de lubricante.		Alto / Medio / Bajo	
Escuchar que no existan ruidos anormales y vibraciones excesivas en el equipo.			
Chequear instrumento (transmisor) para ver si tiene daños físicos. NOTA: tomar dato que indica el transmisor.			
Chequear cable de energía, botonera, pernos sueltos, detectando que no exista calentamiento, corrosión o algun otro daño físico.			
Chequear para detectar corrosión u otro daño físico.			
Checar que las lamparas de iluminacion de toda el area esten funcionando correctamente y no tengan daños físicos.			
Chequear tubería, bridas, valvulas de toda el area (NO SOLO LA DE LA FOTO), que no tengan fugas corrosión u otros daños físicos.			
Otras observaciones Reportar!			



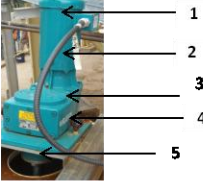




Fuente: Área del espesador, Mina Marlin.

Figura 55. Formato de inspección bomba de filtrado

 			
RUTA 8			
Fecha:			
Nombre del inspector			
finna			
0810-PP-828 BOMBA DE FILTRADO			
Descripción	Esquema	Observaciones	W/O
Tomar, anotar temperatura y preguntar a control el consumo de corriente del motor. I = _____ Nota: Anotar la hora en que se tomo la temperatura _____		Punto No. 1: Punto No. 2:	
Tomar, anotar temperatura y chequear que los rodamientos estén siendo lubricados (SON 2 PUNTOS). Nota: Anotar la hora en que se tomo la temperatura _____		Punto No. 1: Punto No. 2:	
Observar agua clara al costado del eje. Nota: Fuga excesiva indica que se debe apretar o cambiar el prensa estopas.			
Escuchar ruidos anormales, vibraciones excesivas en bomba, motor y fajas.			
Inspeccionar estructura, cables de energia, botoneras, guardas, que no haya calentamiento, corrosion u otros daños fisicos.			
Revisar tuberías, valvulas, bridas, manómetros y accesorios de toda el area que no tengan fugas ni daños fisicos. NOTA: Checar que las valvulas estén al 100% abiertas o cerradas y anotar			
Otra observación reportar!			



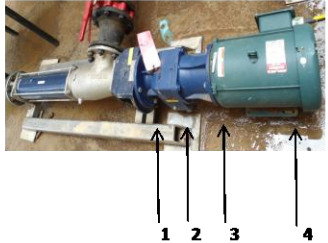


Fuente: Área del espesador, Mina Marlin.

Figura 56. Formato de inspección agitador tanque floculante

			
RUTA 8			
Fecha:			
Nombre del inspector			
Firma			
0940-AG-942 / & / 0940-TK-942		AGITADOR TANQUE FLOCULANTE / & / TANQUE MEZCLADOR DE FLOCULANTE	
Descripción	Esquema	Observaciones	W/O
Tomar y anotar temperatura Preguntar a Control y anotar el consumo de corriente del motor. Nota: Anotar la hora en que se tomo la temperatura _____		Punto No. 1 Punto No. 2 Punto No. 3 Punto No. 4 Punto No. 5	
Chequear nivel de aceite y chequear que no existan fugas de lubricante.		Alto / Medio / Bajo	
Escuchar que no existan ruidos a normales y vibraciones excesivas en el equipo.			
Chequear cables de energia, botonera, pernos sueltos, instrumentos, tuberías, bridas, detectando que no haya calentamientos, fugas, corrosión u otro daño físico.			
Chequear estructura del tanque para detectar fisuras, corrosión u otro daño físico.			
Chequear tuberías, bridas, válvulas y accesorios para detectar fugas u otros daños físicos. Nota: Revisar toda la tubería del área.			
Otras observaciones Reportar!			



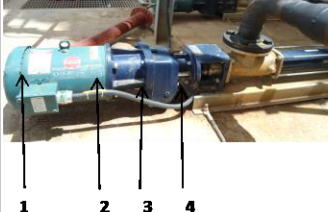


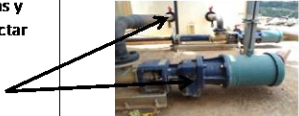
Fuente: Área del espesador, Mina Marlin.

Figura 57. Formato de inspección bomba de transferencia de floculante

 			
RUTA 8			
Fecha:			
Nombre del inspector			
Firma			
0940-PP-943	BOMBA DE TRANSFERENCIA DE FLOCULANTE		
Descripción	Esquema	Observaciones	W/O
Tomar, anotar temperatura y preguntar a control el consumo de corriente del motor. I= _____ Nota: Anotar la hora en que se tomo la temperatura _____		Punto No. 1 Punto No. 2 Punto No. 3 Punto No. 4	
Escuchar para detectar ruidos extraños o vibraciones excesivas en el equipo.			
Revisar nivel de aceite, remover tapon para verificar		Alto / Medio / Bajo	
Chequear área de rodamientos para detectar fugas de lubricantes.			
Chequear cable de energía y botonera para ver si hay indicios de calor excesivo u otro daño físico			
Inspeccionar tuberías, bridas, válvulas y accesorios de toda el area para detectar fugas, corrosion u otro daño físico.			
Chequear material acumulado en el equipo. Limpiar!			
REPORTAR A OPERACION..			
Otras observaciones Reportar!			






Fuente: Área del espesador, Mina Marlin.

Figura 58. Formato de inspección bomba de floculante

			
RUTA 8			
Fecha:			
Nombre del inspector			
Firma			
0940-PP-942		BOMBA DE FLOCULANTE	
Descripción	Esquema	Observaciones	W/O
Tomar, anotar temperatura y preguntar a control el consumo de corriente del motor. I= _____ Nota: Anotar la hora en que se tomo la temperatura _____		Punto No. 1 Punto No. 2 Punto No. 3 Punto No. 4	
Escuchar para detectar ruidos extraños o vibraciones excesivas en el equipo.			
Revisar nivel de aceite			
Chequear area de rodamientos para detectar fugas de lubricantes.			
Chequear cables de energia y botoneras para ver si hay indicios de calor excesivo u otro daño fisico.			
Inspeccionar tuberías, bridas, válvulas y accesorios de toda el area para detectar fugas, corrosion u otro daño fisico.			
Chequear material acumulado en el equipo. Limpiar! REPORTAR A OPERACION..			
Otras observaciones Reportar!			





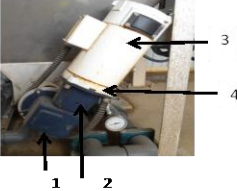




Fuente: Área del espesador, Mina Marlin.

Figura 59. Formato de inspección bomba sumidero sumergible

 			
RUTA 8			
Fecha:			
Nombre del inspector			
Firma			
0940-PP-844	BOMBA SUMIDERO SUMERGIBLE		
Descripción	Esquema	Observaciones	W/O
Chequear para detectar desgaste u otro daño físico en parrilla y tubería.			
Verificar funcionamiento de bomba y tomar dato de consumo de corriente. I= _____			
Chequear instrumento (transmisor) para ver si tiene corrosión o daños físicos. NOTA : tomar dato de lo indicado por el transmisor			
Escuchar para detectar ruidos anormales o vibraciones excesivas en el equipo.			
Inspeccionar los cables de señal y energía para ver si hay daños. Reportar!			
Inspeccionar controles locales para ver si hay botones, interruptores e indicadores dañados o faltantes.			
Otras observaciones Reportar!			









Fuente: Área del espesador, Mina Marlin.

Figura 60. Formato de inspección alimentador de floculante

 			
RUTA 8			
Fecha:			
Nombre del inspector			
Firma			
0940-FE-941	ALIMENTADOR DE FLOCULANTE		
Descripción	Esquema	Observaciones	w/o
Chequear estructura para ver si hay desgaste, corrosión, deformaciones, quebradura de la soldadura u otro daño físico.			
Tomar y anotar temperatura, preguntar a control el consumo de corriente del motor. I= _____ Nota: Anotar la hora en que se tomo la temperatura _____		Punto No. 1 Punto No. 2	
Tomar y anotar temperatura, preguntar a control el consumo de corriente del motor. I= _____ Nota: Anotar la hora en que se tomo la temperatura _____		Punto No. 1: Punto No. 2: Punto No. 3: Punto No. 4:	
Escuchar que no existan ruidos anormales ni vibraciones excesivas en el equipo.			
Chequear cables de energía, tuberías, bridas, válvulas, botoneras y accesorios para detectar que no exista calentamientos, fugas, corrosión u otro daño físico.			
Chequear estado del manometro y tomar nota de la cantidad que indica éste instrumento.			
Chequear que la parrilla (parte interna) no tenga ningún tipo de desgaste, quebradura de soldadura u otro tipo de daño y que no existan fugas de material.			
Chequear para detectar daños en tecla o fugas de lubricante.			
Chequear operación y funcionamiento de la grua, cadena o cable de levante, clip del gancho, para ver si hay desgaste excesivo u otro daño físico.			
Otras observaciones reportar!			






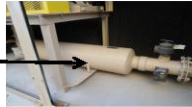



Fuente: Área del espesador, Mina Marlin.

Figura 61. Formato de inspección espesador de pasta

 			
RUTA 8			
Fecha:			
Nombre del inspector			
firma			
0800-TH-801	EPESADOR DE PASTA		
Descripción	Es:	Observaciones	W/O
Chequear toda la estructura, para detectar fisuras, corrosión u otro daño físico.			
Chequear tuberías, bridas, válvulas y accesorios para detectar fugas u otros daños físicos.			
<p>Nota: Revisar toda la tubería del área, no solo la que aparece en la foto.</p>		Densimetro:	
Chequear visualmente los instrumentos de toda la tubería, para detectar corrosión u otro daño físico.		Flujometro:	
		Flujometro bomba de corte:	
Chequear en toda el área, el funcionamiento de las lámparas de iluminación, u otro daño físico.			
Chequear que las válvulas estén al 100% cerradas o abiertas, que tengan su timon y que las cuchillas no esten dobladas. NOTA: Revisar todas las válvulas del área, no solo la de las fotos.			
Otras observaciones reportar!			










Fuente: Área del espesador, Mina Marlin.

Figura 62. Formato de inspección soplador transportador de cemento

			
RUTA 8			
Fecha:			
Nombre del inspector			
Firma			
0830-BL-831		SOPLADOR T TRANSPORTADOR DE CEMENTO	
Descripción	Esquema	Observaciones	W/O
Inspeccionar estructura y equipos que no tengan daños físicos.			
Detectar ruidos anormales en motor, fajas, que indiquen problemas en el equipo			
Tomar y anotar temperatura del motor NOTA: indicar a que hora se tomo la temperatura.		Punto 1 Punto 2	
Chequear que el deposito no tenga fugas o algun daño fisico.			
Checar que las fajas, guarda de seguridad y filtro esten bien colocados, en buenas condiciones y no tengan daños físicos .			
Inspeccionar que los instrumentos del equipo no tengan daños físicos y esten funcionando correctamente NOTA: tomar dato de presion indicada por los instrumento s			
Inspeccionar controles que no tengan daños y esten debidamente identificados			
Chequear cable de energía y conductos para ver si hay indicios de calor excesivo u otro daño fisico.			
Otras observaciones Reportar!			




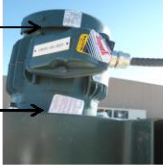



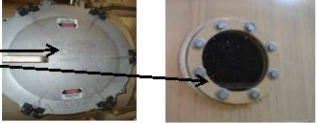

Fuente: Área de filtros, Mina Marlin.

Figura 63. Formato de inspección activador de cal viva

 			
RUTA 8			
Fecha:			
Nombre del inspector			
Firma			
0830-RV-833	ACTIVADOR DEL SILO DE CAL VIVA		
Descripción	Esquema	Observaciones	W/O
Inspeccionar estructura y equipos que no tengan daños físicos.			
Detectar ruidos anormales que indiquen problemas en el equipo			
Tomar, anotar temperatura y verificar el nivel de aceite de caja reductora. NOTA: indicar a que hora se tomo la temperatura.		Punto 1 Punto 2 Punto 3	
Tomar y anotar temperatura NOTA: indicar a que hora se tomo la temperatura.		Punto 1 Punto 2	
Tomar y anotar temperatura NOTA: indicar a que hora se tomo la temperatura.		Punto 1 Punto 2	
Chequear que las lamparas de iluminacion dentro y fuera del cilo, no tengan daños físicos y funcionen correctamente.			
Inspeccionar guarda de seguridad y los instrumentos del equipo no tengan daños físicos y estén funcionando correctamente NOTA: tomar dato de presion indicada por el instrumento			
Chequear cables de energia y botoneras que no tengan indicios de calor ni daños físicos.			
Otras observaciones Reportar!			




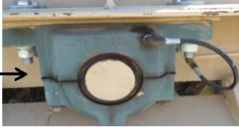
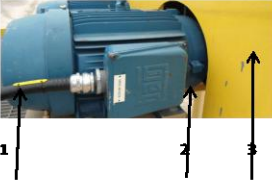

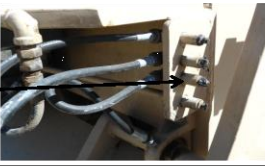
Fuente: Área de filtros, Mina Marlin.

Figura 64. Formato de inspección ventilador silo de cemento

			
RUTA 8			
Fecha:			
Nombre del inspector			
Firma			
0830-BV-831 / & / 0830-SI-831		VENTILACION Y SILO DE CEMENTO	
Descripción	Esquema	Observaciones	W/O
Inspeccionar estructura que no tenga daños físicos y detectar ruidos anormales que indiquen problemas en el equipo.			
Tomar y anotar temperatura NOTA: indicar a que hora se tomo la temperatura.	<p>1 → </p> <p>2 → </p>	<p>Punto 1</p> <hr/> <p>Punto 2</p>	
Chequear que el equipo dentro del silo no tenga daños físicos			
Revisar que la valvula este en un 100% cerrada y no tenga ningun tipo de daño. NOTA: tomar dato de lo que indica el transmisor.			
Checar que la compuerta y camara de vidrio no fisuras ni daños físicos.			
Chequear estructura del silo, barandas, puente, lamparas de iluminacion, para detectar fisuras, corrosion u otro daño fisico.			
Otras observaciones Reportar!			

Fuente: Área de filtros, Mina Marlin.

Figura 65. Formato de inspección mezcladora

 					
RUTA 9					
Fecha:					
Nombre del inspector					
Firma					
0830-MX-831	MEZCLADORA (PUGMILL SYSTEM)				
Descripción	Esquema	Observaciones			W/O
Inspeccionar estructura y equipos que no tengas daños físicos.					
Tomar temperatura en las chumaceras NOTA: Revisar si las chumaceras estan con grasa fresca.		Lado libre	Lado derecho	Lado izquierdo	
Tomar y anotar temperatura en los motores, preguntar a control el consumo de corriente del motor. I= _____ Nota: Anotar la hora en que se tomo la temperatura		Punto 1	Punto 2	Punto 3	
Chequear cable de energia y botoneras para ver si hay indicios de calor excesivo u otro daño físico.		Mot A			
Detectar ruidos anormales o vibraciones excesivas que indiquen problemas en el equipo		Mot B			
Revisar el nivel de aceite de los reductores.					
Revisar que los puntos de lubricacion no esten obstaculizados y tengan grasa fresca en el lado libre y lado de motores					
Otras observaciones Reportar!					

Fuente: Área de filtros, Mina Marlin.



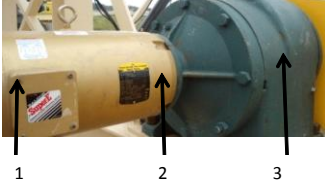



Figura 66. Formato de inspección banda de apilamiento

					
RUTA 9					
Fecha:					
Nombre del inspector					
Firma					
0830-CV-846		RANDA DE APILAMIENTO (stacker)			
Descripción	Esquema	Observaciones			W/O
Verificar el estado del recubrimiento (hule), nivel de desgaste y si tiene material acumulado el rodo de cola y el rodo de cabeza o motriz. NOTA: Verificar que la banda este alineada, de lo contrario ALINEAR. <input type="checkbox"/> REPORTAR..		Rodo de Cola:			
		Rodo Motriz:			
Verificar si las chumaceras del rodo de cola y lado motriz estan con grasa fresca. REPORTAR AL LUBRICADOR...!!		Lado Izquierdo	Rodo cola	Rodo Motriz (Caja Reduct)	
		Lado Derecho	Rodo cola	Rodo Motriz	
Tomar la temperatura de las chumaceras del rodo de cola y cabeza motriz		Lado Izquierdo	Rodo cola	Rodo Motriz (Caja Reduct)	
		Lado Derecho	Rodo cola	Rodo Motriz	
Paresé y observe que la banda no tenga, partes dañadas, desgarrros, cortes, estado de las grapas. NOTA: Detectar e inspeccionar ruidos anormales, vibraciones, altas temperaturas, guardas de seguridad, pernos sueltos, etc. REPORTAR.....					
Observar desgaste o falta de faldones bajo chutes de alimentación					
Verificar estado de los rodos de impacto de carga , de retorno y auto-alineador, estén girando libremente y no tengan ruidos, que la estructura que soporta los rodos no este torcida y este bien asegurada. REPORTAR!		Anotar No. de rodo			
			Der	Cen	Izq
		Rodo Impacto			
		Rodo Carga			
		Rodo Retorno			
		RodoAuto-			

Continuación de la figura 66.

<p>Verificar que el sensor de banda desalineada esté habilitado, revisar el estado del PullCord y los soportes.</p> <p>REPORTAR...</p>			
<p>Revisar limpiadores en " V " estén trabajando correctamente que estén ajustados y sin desgaste.</p>			
<p>Revisar todo el sistema del limpiador y anotar presión de aire de sistema neumático.</p> <p>NOTA: verificar que el limpiador secundario este ajustado y en buen estado y REPORTAR, ruidos anormales, vibración excesiva, altas</p>			
<p>Tomar, anotar temperaturas en el motor y preguntar a control el consumo de corriente.</p> <p>I= _____</p> <p>Nota: Anotar la hora en que se tomo la temperatura _____</p>		<p>Punto No. 1</p> <p>Punto No. 2</p>	
<p>Tomar temperaturas a caja reductora y verificar el nivel de aceite.</p> <p>Nota: Anotar la hora en que se tomo la temperatura _____</p>		<p>Punto No. 1</p> <p>Punto No. 2</p> <p>Punto No. 3</p>	
<p>Verificar fugas en el acople hidráulico y tomar temperatura</p>			
<p>Inspeccionar cables de energia, botoneras, panels de control, lamparas de iluminacion, pernos sueltos e instrumentacion, que no tengan indicios de calor ni daños fisicos y esten funcionando correctamente.</p>			
<p>Tomar y anotar temperatura en motor de la unidad hidráulica.</p> <p>Nota: Anotar hora en que se toma la temperatura. Hr.: _____</p>		<p>Punto No. 1:</p> <p>Punto No. 2:</p> <p>Punto No. 3:</p>	
<p>Chequear nivel de aceite en tanque (88 Lts) y anotar la temperatura que indica el transmisor.</p>			

Continuación de la figura 66.





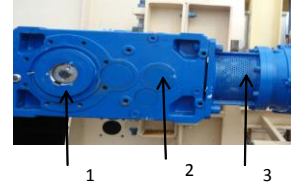

<p>Chequear mangueras, válvulas direccionales y accesorios para detectar fugas, corrosión u otros daños físicos en toda el área.</p>			
<p>Inspeccionar controles locales para ver si hay botones, interruptores e indicadores dañados o faltantes.</p>			
<p>Anotar y/o indicar de cualquier alarma anormal que se encuentre en el panel.</p>			
<p>Tomar temperatura unidad motriz</p> <p>Nota: Anotar la hora en que se tomo la temperatura</p>		<p>Punto No. 1</p> <p>Punto No. 2</p> <p>Punto No. 3</p>	
<p>Checar el estado de las cadenas, que esten bien lubricadas, los sproket que no tengan fisuras, desgastes u otro daño físico, la guarda de seguridad que este bien colocada.</p>			
<p>Revisar que las chumaceras estén lubricadas.</p>		<p>Lado derecho</p> <hr/> <p>Lado izquierdo</p>	
<p>Revisar que todos los neumaticos tengan la presión de aire adecuada.</p>			
<p>Otras observaciones reportar!</p>			
<p> </p>			

Fuente: Área de filtros, Mina Marlin.

Figura 67. Formato de inspección banda de transferencia










 																										
ruta 9																										
Fecha:																										
Nombre del inspector																										
Firma																										
0830-CV-833																										
BANDA DE TRANSFERENCIA																										
Descripción	Esquema	Observaciones	W/O																							
Verificar el estado del recubrimiento (hule), nivel de desgaste y si tiene material acumulado el rodo de cola y el rodo de cabeza o motriz. NOTA: Verificar que la banda este alineada, de lo contrario ALINEAR. <input type="checkbox"/> REPORTAR..		Rodo de Cola: Rodo Motriz:																								
Verificar si las chumaceras del rodo de cola y lado motriz estan con grasa fresca. REPORTAR AL LUBRICADOR..!!		<table border="1"> <tr> <td>Lado Izquierdo</td> <td>Rodo cola</td> <td>Rodo Motriz (Caja Reduct)</td> </tr> <tr> <td>Lado Derecho</td> <td>Rodo cola</td> <td>Rodo Motriz</td> </tr> </table>	Lado Izquierdo	Rodo cola	Rodo Motriz (Caja Reduct)	Lado Derecho	Rodo cola	Rodo Motriz																		
Lado Izquierdo	Rodo cola	Rodo Motriz (Caja Reduct)																								
Lado Derecho	Rodo cola	Rodo Motriz																								
Tomar la temperatura de las chumaceras del rodo de cola y cabeza motriz		<table border="1"> <tr> <td>Lado Izquierdo</td> <td>Rodo cola</td> <td>Rodo Motriz (Caja Reduct)</td> </tr> <tr> <td>Lado Derecho</td> <td>Rodo cola</td> <td>Rodo Motriz</td> </tr> </table>	Lado Izquierdo	Rodo cola	Rodo Motriz (Caja Reduct)	Lado Derecho	Rodo cola	Rodo Motriz																		
Lado Izquierdo	Rodo cola	Rodo Motriz (Caja Reduct)																								
Lado Derecho	Rodo cola	Rodo Motriz																								
Paresé y observe que la banda no tenga, partes dañadas, desgarros, cortes, estado de las grapas. NOTA: Detectar e inspeccionar ruidos anormales, vibraciones, altas temperaturas, guardas de seguridad, pernos sueltos, etc.																										
Observar desgaste o falta de faldones bajo chutes de alimentación																										
Verificar estado de los rodos de impacto de carga , de retorno y auto-alineador, estén girando libremente y no tengan ruidos, que la estructura que soporta los rodos no este torcida y este bien asegurada. REPORTAR!		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">Anotar No. de rodo</th> </tr> <tr> <th>Der</th> <th>Cen</th> <th>Izq</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Rodo Impacto</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rodo Carga</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rodo Retorno</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>RodoAuto-</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Anotar No. de rodo			Der	Cen	Izq	Rodo Impacto				Rodo Carga				Rodo Retorno				RodoAuto-				
	Anotar No. de rodo																									
	Der	Cen	Izq																							
Rodo Impacto																										
Rodo Carga																										
Rodo Retorno																										
RodoAuto-																										

Continuación de la figura 67.

<p>Verificar que el sensor de banda desalineada esté habilitado, revisar el estado del PullCord y los soportes.</p> <p>REPORTAR...</p>			
<p>Revisar limpiadores en " V " estén trabajando correctamente que estén ajustados y sin desgaste.</p>			
<p>Revisar todo el sistema del limpiador y anotar presión de aire de sistema neumático.</p> <p>NOTA: verificar que el limpiador secundario este ajustado y en buen estado y REPORTAR, ruidos anormales, vibración excesiva, altas</p>			
<p>Tomar, anotar temperaturas en el motor y preguntar a control el consumo de corriente.</p> <p>I= _____</p> <p>Nota: Anotar la hora en que se tomo la temperatura _____</p>		<p>Punto No. 1</p> <p>Punto No. 2</p>	
<p>Tomar temperaturas a caja reductora y verificar el nivel de aceite.</p> <p>Nota: Anotar la hora en que se tomo la temperatura _____</p>		<p>Punto No. 1</p> <p>Punto No. 2</p> <p>Punto No. 3</p>	
<p>Verificar fugas en el acople hidráulico y tomar temperatura</p>			
<p>Inspeccionar cables de energia, botoneras, panels de control, lamparas de iluminacion, pernos sueltos e instrumentacion, que no tengan indicios de calor ni daños fisicos y esten funcionando correctamente.</p>			
<p>Otras observaciones reportar!</p>			
<p> </p>			

Fuente: Área de filtros, Mina Marlin.

Figura 68. Formato de inspección tolva de cemento






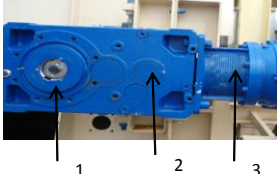

 			
RUTA 9			
Fecha:			
Nombre del inspector			
Firma			
0830-HP-832	Tolva de Cemento		
Descripción	Esquema	Observaciones	W/O
Inspeccionar estructura, guarda de seguridad, fajas y equipos que estén en buenas condiciones y no tengan daños físicos. NOTA: Detectar ruidos anormales en motores y fajas que indiquen problemas en el equipo.			
tomar, anotar temperatura y revisar el nivel de aceite de la caja reductora. NOTA: Anotar la hora en que se		Punto 1 Punto 2 Punto 3	
tomar y anotar temperatura NOTA: Anotar la hora en que se tomo la temperatura		Punto 1 Punto 2	
tomar y anotar temperatura de los rodamientos NOTA: Anotar la hora en que se		Punto 1 Punto 2	
Checar que las mangueras y conexiones no tengan fugas u otros daños físicos y estén bien ajustadas.			
Inspeccionar toda la estructura, tomar y anotar la temperatura del equipo. NOTA: indicar a que hora se tomo		Punto 1 Punto 2	
Inspeccionar cables de energia, botoneras y panels de control que no tengan indicios de calor excesivo u otro daño físico.			
Otras observaciones Reportar!			

Fuente: Área de filtros, Mina Marlin.

Figura 69. Formato de inspección banda transportadora No.1

					
RUTA 9					
Fecha:					
Nombre del inspector					
Firma					
0830-CV-831		BANDA TRANSPORTADORA No. 1			
Descripción Verificar el estado del recubrimiento (hule), nivel de desgaste y si tiene material acumulado el rodo de cola y el rodo de cabeza o motriz. NOTA: Verificar que la banda este alineada, de lo contrario ALINEAR. <input type="checkbox"/> REPORTAR..	Esquema 	Observaciones Rodo de Cola: Rodo Motriz:		W/O	
Verificar si las chumaceras del rodo de cola y lado motriz estan con grasa fresca. REPORTAR AL LUBRICADOR...!!		Lado Izquierdo	Rodo cola	Rodo Motriz (Caja Reduct)	
		Lado Derecho	Rodo cola	Rodo Motriz	
Tomar la temperatura de las chumaceras del rodo de cola y cabeza motriz		Lado Izquierdo	Rodo cola	Rodo Motriz (Caja Reduct)	
		Lado Derecho	Rodo cola	Rodo Motriz	
Paresé y observe que la banda no tenga, partes dañadas, desgarros, cortes, estado de las grapas. NOTA: Detectar e inspeccionar ruidos anormales, vibraciones, altas temperaturas, guardas de seguridad, pernos sueltos, etc.					
Observar desgaste o falta de faldones bajo chutes de alimentación					
Verificar estado de los rodos de impacto de carga , de retorno y auto-alineador, estén girando libremente y no tengan ruidos, que la estructura que soporta los rodos no este torcida y este bien asegurada. REPORTAR!		Anotar No. de rodo			
			Der	Cen	Izq
		Rodo Impacto			
		Rodo Carga			
		Rodo Retorno			
		RodoAuto-			

Continuación de la figura 69.






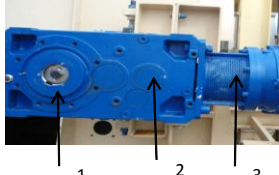

<p>Verificar que el sensor de banda desalineada esté habilitado, revisar el estado del PullCord y los soportes.</p> <p style="text-align: center;">REPORTAR...</p>			
<p>Chequear el estado del Pesometro y que los rodamientos esten siendo lubricados.</p>			
<p>Revisar limpiadores en " V " estén trabajando correctamente que estén ajustados y sin desgaste.</p>			
<p>Revisar todo el sistema del limpiador y anotar presion de aire de sistema neumático.</p> <p>NOTA: verificar que el limpiador secundario este ajustado y en buen estado y REPORTAR, ruidos anormales, vibracion excesiva, altas</p>			
<p>Tomar, anotar temperaturas en el motor y preguntar a control el consumo de corriente.</p> <p>I= _____</p> <p>Nota: Anotar la hora en que se tomo la temperatura _____</p>		<p>Punto No. 1</p> <p>Punto No. 2</p>	
<p>Tomar temperaturas a caja reductora y verificar el nivel de aceite.</p> <p>Nota: Anotar la hora en que se tomo la temperatura _____</p>		<p>Punto No. 1</p> <p>Punto No. 2</p> <p>Punto No. 3</p>	
<p>Verificar fugas en el acople hidráulico y tomar temperatura</p>			
<p>Inspeccionar cables de energia, botoneras, panels de control, lamparas de iluminacion, pernos sueltos e instrumentacion, que no tengan indicios de calor ni daños fisicos y esten funcionando correctamente.</p>			
<p>Otras observaciones reportar!</p>			
<p> </p>			

Fuente: Área de filtros, Mina Marlin.

Figura 70. Formato de inspección banda transportadora No.2



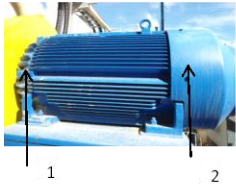
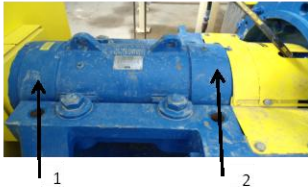
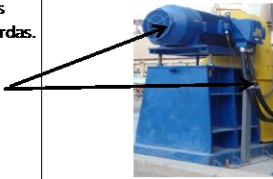

						
RUTA 9						
Fecha:						
Nombre del inspector						
Firma						
0830-CV-832		BANDA TRANSPORTADORA No. 2				
Descripción	Esquema	Observaciones		W/O		
Verificar el estado del recubrimiento (hule), nivel de desgaste y si tiene material acumulado el rodo de cola y el rodo de cabeza o motriz. NOTA: Verificar que la banda este alineada, de lo contrario ALINEAR. <input type="checkbox"/> REPORTAR..		Rodo de Cola: Rodo Motriz:				
Verificar si las chumaceras del rodo de cola y lado motriz estan con grasa fresca. REPORTAR AL LUBRICADOR..!!		Lado Izquierdo	Rodo cola	Rodo Motriz (Caja Reduct)		
		Lado Derecho	Rodo cola	Rodo Motriz		
Tomar la temperatura de las chumaceras del rodo de cola y cabeza motriz		Lado Izquierdo	Rodo cola	Rodo Motriz (Caja Reduct)		
		Lado Derecho	Rodo cola	Rodo Motriz		
Paresé y observe que la banda no tenga, partes dañadas, desgarrros, cortes, estado de las grapas. NOTA: Detectar e inspeccionar ruidos anormales, vibraciones, altas temperaturas, guardas de seguridad, pernos sueltos, etc. REPORTAR.....						
Observar desgaste o falta de faldones bajo chutes de alimentación						
Verificar estado de los rodos de impacto de carga , de retorno y auto-alineador, estén girando libremente y no tengan ruidos, que la estructura que soporta los rodos no este torcida y este bien asegurada. REPORTAR!		Anotar No. de rodo				
		Der	Cen	Izq		
		Rodo Impacto				
		Rodo Carga				
		Rodo Retorno				
RodoAuto-						

Continuación de la figura 70.

<p>Verificar que el sensor de banda desalineada esté habilitado, revisar el estado del PullCord y los soportes.</p> <p style="text-align: center;">REPORTAR...</p>			
<p>Chequear el estado del Pesometro y que los rodamientos esten siendo lubricados.</p>			
<p>Revisar limpiadores en " V " estén trabajando correctamente que estén ajustados y sin desgaste.</p>			
<p>Revisar todo el sistema del limpiador y anotar presión de aire de sistema neumático.</p> <p>NOTA: verificar que el limpiador secundario este ajustado y en buen estado y REPORTAR, ruidos anormales, vibración excesiva, altas temperaturas.</p>			
<p>Tomar, anotar temperaturas en el motor y preguntar a control el consumo de corriente.</p> <p>Nota: $I = \underline{\hspace{2cm}}$ Anotar la hora en que se tomo la temperatura $\underline{\hspace{2cm}}$</p>		<p>Punto No. 1</p> <p>Punto No. 2</p>	
<p>Tomar temperaturas a caja reductora y verificar el nivel de aceite.</p> <p>Nota: Anotar la hora en que se tomo la temperatura $\underline{\hspace{2cm}}$</p>		<p>Punto No. 1</p> <p>Punto No. 2</p> <p>Punto No. 3</p>	
<p>Verificar fugas en el acople hidráulico y tomar temperatura</p>			
<p>Inspeccionar cables de energia, botoneras, panels de control, lamparas de iluminacion, pernos sueltos e instrumentacion, que no tengan indicios de calor ni daños físicos y esten funcionando correctamente.</p>			
<p>Otras observaciones reportar!</p>			
<p> </p>			



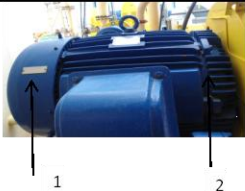
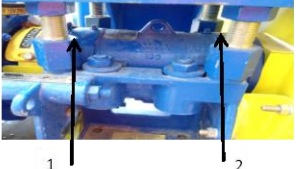


Fuente: Área de filtros, Mina Marlin.

Figura 71. Formato de inspección bomba de alimentación primaria No.3

			
RUTA 9			
Fecha:			
Nombre del inspector			
Firma			
0810-PP-851		BOMBA DE ALIMENTACION 3 FILTRO PRIMARIO	
Descripción	Esquema	Observaciones	W/O
Tomar, anotar temperatura y preguntar a control el consumo de corriente del motor. I= _____ Nota: Anotar la hora en que se tomo la temperatura _____		Punto No. 1: Punto No. 2:	
Tomar, anotar temperatura y chequear que los rodamientos estén siendo lubricados (SON 2 PUNTOS). Nota: Anotar la hora en que se tomo la temperatura _____		Punto No. 1: Punto No. 2:	
Observar agua clara al costado del eje. Nota: Fuga excesiva indica que se debe apretar o cambiar el prensa estopas.			
Escuchar ruidos anormales, vibraciones excesivas en bomba, motor, fajas, guardas.			
Inspeccionar estructura, cables de energia, botoneras, guardas, que no tengan corrosion u otros daños fisicos			
Revisar en toda el area, tuberia, valvulas, manometros y mas accesorios, que no tengan fugas ni daños fisicos. NOTA: Checar que las valvulas estén al 100% abiertas o cerradas y anotar			
Otra observación reportar!			



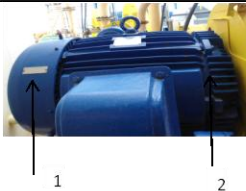
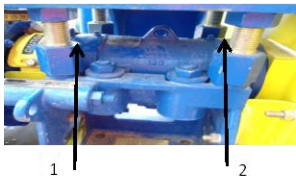
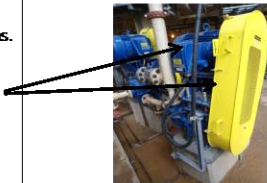

Fuente: Área de filtros, Mina Marlin.

Figura 72. Formato de inspección bomba de alimentación secundaria filtro 5

			
RUTA 9			
Fecha:			
Nombre del inspector			
Firma			
0810-PP-853		BOMBA DE ALIMENTACION SECUNDARIO FILTRO No.5	
Descripción	Esquema	Observaciones	W/O
Tomar, anotar temperatura y preguntar a control el consumo de corriente del motor. I= _____ Nota: Anotar la hora en que se tomo la temperatura _____		Punto No. 1: Punto No. 2:	
Tomar, anotar temperatura y chequear que los rodamientos estén siendo lubricados (SON 2 PUNTOS). Nota: Anotar la hora en que se tomo la temperatura _____		Punto No. 1: Punto No. 2:	
Observar agua clara al costado del eje. Nota: Fuga excesiva indica que se debe apretar o cambiar el prensa estopas.			
Escuchar ruidos anormales, vibraciones excesivas en bomba, motor, fajas, guardas.			
Inspeccionar estructura, cables de energia, botoneras, guardas, que no tengan corrosion u otros daños fisicos			
Revisar en toda el area, tuberia, valvulas, manometros y mas accesorios, que no tengan fugas ni daños fisicos. NOTA: Checar que las valvulas estén al 100% abiertas o cerradas y anotar			
Otra observación reportar!			



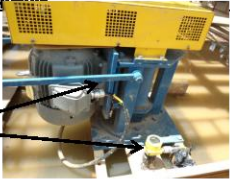
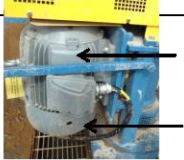
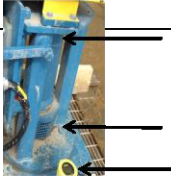
Fuente: Área de filtros, Mina Marlin.

Figura 73. Formato de inspección bomba de alimentación secundaria filtro 8

			
RUTA 9			
Fecha:			
Nombre del inspector			
Firma			
0810-PP-881		BOMBA DE ALIMENTACION SECUNDARIO FILTRO No.8	
Descripción	Esquema	Observaciones	W/O
<p>Tomar, anotar temperatura y preguntar a control el consumo de corriente del motor.</p> <p>I= _____</p> <p>Nota: Anotar la hora en que se tomo la temperatura _____</p>		<p>Punto No. 1:</p> <p>Punto No. 2:</p>	
<p>Tomar, anotar temperatura y chequear que los rodamientos estén siendo lubricados (SON 2 PUNTOS).</p> <p>Nota: Anotar la hora en que se tomo la temperatura _____</p>		<p>Punto No. 1:</p> <p>Punto No. 2:</p>	
<p>Observar agua clara al costado del eje.</p> <p>Nota: Fuga excesiva indica que se debe apretar o cambiar el prensa estopas.</p>			
<p>Escuchar ruidos anormales, vibraciones excesivas en bomba, motor, fajas, guardas.</p>			
<p>Inspeccionar estructura, cables de energia, botoneras, guardas, que no tengan corrosion u otros daños fisicos</p>			
<p>Revisar en toda el area, tuberia, valvulas, manometros y mas accesorios, que no tengan fugas ni daños fisicos.</p> <p>NOTA: Checar que las valvulas estén al 100% abiertas o cerradas y anotar</p>			
Otra observación reportar!			




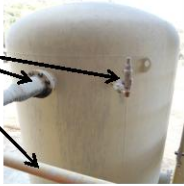


Fuente: Área de filtros, Mina Marlin.

Figura 74. Formato de inspección bomba sumidero No.4 área filtros

			
RUTA 9			
Fecha:			
Nombre del inspector			
firma			
0810-PP-860		BOMBA SUMIDERO No. 4 AREA DE FILTROS	
Descripción	Esquema	Observaciones	W/O
Chequear cables de energía, estructura, instrumentos transmisores, guardas, botoneras para detectar que no exista desgaste excesivo u otro daño físico.			
Tomar, anotar temperatura y preguntar a control el consumo de corriente del motor. I = _____		Punto No. 1: Punto No. 2:	
Nota: Anotar la hora en que se tomo la temperatura			
Tomar, anotar temperaturas y anotar dato que indica el transmisor.		Punto No. 1: Punto No. 2:	
Nota: Anotar la hora en que se tomo la temperatura			
Escuchar equipo para detectar ruidos anormales y vibraciones excesivas.			
Chequear que los rodamientos hayan sido engrasados y las graseras esten con grasa fresca Son dos puntos			
Chequear tuberías, bridas, válvulas y accesorios para detectar fugas, corrosion u otros daños físicos.			
Otras observaciones reportar!			



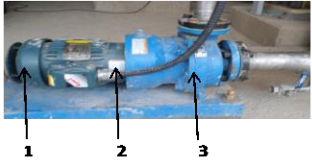




Fuente: Área de filtros, Mina Marlin.

Figura 75. Formato de inspección cilindro receptor de aire

 				
RUTA 9				
Fecha:				
Nombre del inspector				
Firma				
1010-PV-101...108 CILINDRO RECEPTOR DE AIRE				
Descripción	Esquema	No. Cilindro	Observaciones	W/O
Chequear estructura para detectar fugas de aire, fisuras, corrosión u otro daño físico.				
Chequear tuberías, bridas, válvulas y accesorios para detectar fugas u otros daños físicos. Nota: Revisar toda la tubería del área.				
Checar que los instrumentos de medición estén en buenas condiciones y tomar nota de presión.				
Chequear pernos flojos o faltantes en la base.				
Otras observaciones Reportar!				




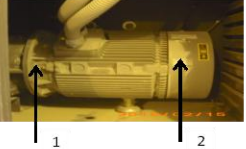





Fuente: Área de filtros, Mina Marlin.

Figura 76. Formato de inspección bomba de acido

			
RUTA 9			
Fecha:			
Nombre del inspector			
Firma			
0970-PP-972 / & / 0970-TK-972		BOMBA DE ACIDO No. 2 / & / TANQUE DE PLANCHA ANTICRUSTANTE	
Descripción	Esquema	Observaciones	W/O
Tomar, anotar temperatura y preguntar el control el consumo de corriente del motor. I= _____ Nota: Anotar la hora en que se tomo la temperatura _____		Punto 1 Punto 2 Punto 3	
Revisar que no existan fugas y anotar nivel de aceite. REPORTAR..		Alto / Medio / Bajo	
Escuchar ruidos anormales o vibraciones excesivas en bomba y motor.			
Chequear tuberías, bridas, válvulas y accesorios para detectar fugas u otros daños físicos			
Inspeccionar controles locales y cables de energia para ver si hay indicios de calor excesivo o tengan algun daño fisico.			
Chequear estructura para detectar fisuras, corrosion u otro daño fisico.			
Chequear tuberías, bridas, válvulas y accesorios para detectar fugas u otros daños físicos NOTA: revisar toda la tubería del area			
Otras observaciones Reportar!			



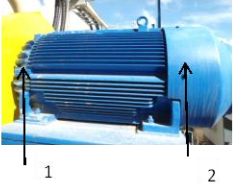
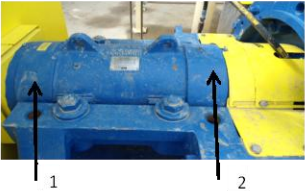
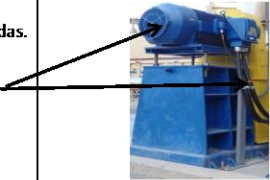

Fuente: Área de filtros, Mina Marlin.

Figura 77. Formato de inspección compresor de filtros

 			
RUTA 9			
Fecha:			
Nombre del inspector			
Firma			
1010-CP-103	COMPRESOR ÁREA FILTROS		
Descripción	Esquema	Observaciones	W/O
<p>Chequear estructura para detectar fisuras, corrosión u otro daño físico</p> <p>NOTA: Inspeccionar el equipo adentro y detectar fugas de lubricante, ruidos anormales o vibraciones excesivas.</p>			
<p>Tomar y anotar temperaturas de los puntos indicados</p> <p>Nota: Anotar la hora en que se tomo la temperatura _____</p>		<p>Punto No. 1</p> <p>Punto No. 2</p>	
<p>Tomar y anotar temperaturas de los puntos indicados</p> <p>Nota: Anotar la hora en que se tomo la temperatura y el nivel de aceite. _____ / _____</p>		<p>Punto No. 1</p> <p>Punto No. 2</p> <p>Punto No. 3</p>	
<p>Chequear en todo el sistema, tubería de alimentación de aire, valvulas, mangueras, cables de energia, botoneras, controles y accesorios, para detectar fugas, corrosion, indicios de calor excesivo u otros daños físicos.</p> <p>REPORTAR..</p>			
<p>Chequear deposito de aire para detectar fisuras, corrosión u otro daño físico.</p> <p>NOTA: Tomar y anotar presion de los manometros</p>			
<p>Revisar los PreFiltros que no tengan fugas, corrosion u otro daño físico, preguntar a control y anotar presion de aire comparando con lo que indica el instrumento transmisor de cada filtro.</p> <p>NOTA: Reportar cualquier anomalia que tengan.</p>		<p>Pre-filtro #</p> <p>Pre-filtro #</p> <p>Pre-filtro #</p> <p>Pre-filtro #</p>	
<p>Revisar el panel de control que no tenga daños físicos y ver si hay algun mensaje o alarma y anotar.</p>			
<p>Otras observaciones reportar!</p> <p>Anotar si hace falta algun elemento importante</p>			



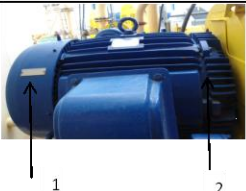
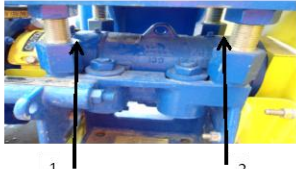
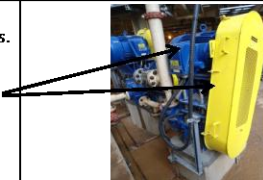

Fuente: Área de filtros, Mina Marlin.

Figura 78. Formato de inspección bomba alimentación primaria No.1

			
RUTA 9			
Fecha:			
Nombre del inspector			
Firma			
0810-PP-811		BOMBA DE ALIMENTACION 1 FILTRO PRIMARIO	
Descripción	Esquema	Observaciones	W/O
Tomar, anotar temperatura y preguntar a control el consumo de corriente del motor. I= _____ Nota: Anotar la hora en que se tomo la temperatura _____		Punto No. 1: Punto No. 2:	
Tomar, anotar temperatura y chequear que los rodamientos estén siendo lubricados (SON 2 PUNTOS). Nota: Anotar la hora en que se tomo la temperatura _____		Punto No. 1: Punto No. 2:	
Observar agua clara al costado del eje. Nota: Fuga excesiva indica que se debe apretar o cambiar el prensa estopas.			
Escuchar ruidos anormales, vibraciones excesivas en bomba, motor, fajas, guardas.			
Inspeccionar estructura, cables de energia, botoneras, guardas, que no tengan corrosion u otros daños físicos			
Revisar en toda el area, tubería, valvulas, manómetros y mas accesorios, que no tengan fugas ni daños físicos. NOTA: Checar que las valvulas estén al 100% abiertas o cerradas y anotar			
Otra observación reportar!			




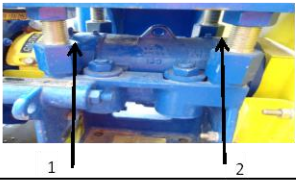


Fuente: Área de filtros, Mina Marlin.

Figura 79. Formato de inspección bomba alimentación secundaria filtro No.1

			
RUTA 9			
Fecha:			
Nombre del inspector			
Firma			
0810-PP-813		BOMBA DE ALIMENTACION SECUNDARIO FILTRO No.1	
Descripción	Esquema	Observaciones	W/O
Tomar, anotar temperatura y preguntar a control el consumo de corriente del motor. I= _____ Nota: Anotar la hora en que se tomo la temperatura _____		Punto No. 1: Punto No. 2:	
Tomar, anotar temperatura y chequear que los rodamientos estén siendo lubricados (SON 2 PUNTOS). Nota: Anotar la hora en que se tomo la temperatura _____		Punto No. 1: Punto No. 2:	
Observar agua clara al costado del eje. Nota: Fuga excesiva indica que se debe apretar o cambiar el prensa estopas.			
Escuchar ruidos a normales, vibraciones excesivas en bomba, motor, fajas, guardas.			
Inspeccionar estructura, cables de energia, botoneras, guardas, que no tengan corrosion u otros daños fisicos Revisar en toda el area, tuberia, valvulas, manómetros y mas accesorios, que no tengan fugas ni daños fisicos. NOTA: Checar que las valvulas estén al 100% abiertas o cerradas y anotar			
Otra observación reportar!			




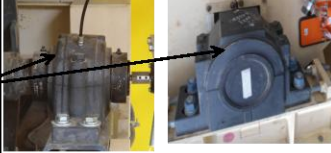





Fuente: Área de filtros, Mina Marlin.

Figura 80. Formato de inspección bomba alimentación secundaria filtro No.4

 			
RUTA 9			
Fecha:			
Nombre del inspector			
firma			
0810-PP-842	BOMBA DE ALIMENTACION SECUNDARIO FILTRO No.4		
Descripción	Esquema	Observaciones	W/O
Tomar, anotar temperatura y preguntar a control el consumo de corriente del motor. I= _____ Nota: Anotar la hora en que se tomo la temperatura _____		Punto No. 1: Punto No. 2:	
Tomar, anotar temperatura y chequear que los rodamientos estén siendo lubricados (SON 2 PUNTOS). Nota: Anotar la hora en que se tomo la temperatura _____		Punto No. 1: Punto No. 2:	
Observar agua clara al costado del eje. Nota: Fuga excesiva indica que se debe apretar o cambiar el prensa estopas.			
Escuchar ruidos anormales, vibraciones excesivas en bomba, motor, fajas, guardas.			
Inspeccionar estructura, cables de energia, botoneras, guardas, que no tengan corrosion u otros daños fisicos Revisar en toda el area, tuberia, valvulas, manómetros y mas accesorios, que no tengan fugas ni daños fisicos. NOTA: Checar que las valvulas estén al 100% abiertas o cerradas y anotar			
Otra observación reportar!			

Fuente: Área de filtros, Mina Marlin.


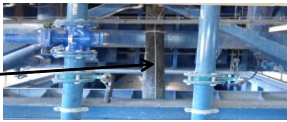
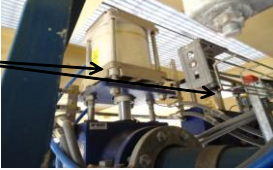




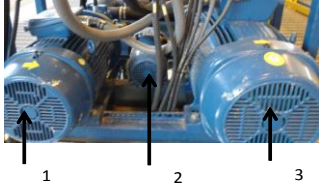
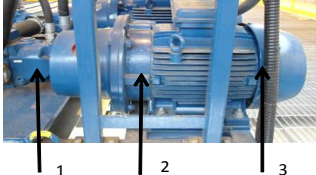

Figura 81. Formato de inspección filtro No.1

																												
RUTA 9																												
Fecha:																												
Nombre del inspector																												
Firma																												
0810-FL-811		FILTRO No. 1																										
Descripción	Esquema	Observaciones		W/O																								
Verificar el estado del recubrimiento (hule), nivel de desgaste y si tiene material acumulado el rodo de cola y el rodo de cabeza o motriz. NOTA: Verificar que la banda este alineada, de lo contrario ALINEAR . <input type="checkbox"/> REPORTAR...		Rodo de Cola:																										
		Rodo Motriz:																										
Verificar si las chumaceras del rodo de cola y lado motriz estan con grasa fresca. REPORTAR AL LUBRICADOR...!!		Lado Izquierdo	Rodo cola Rodo Motriz (Caja Reduct)																									
		Lado Derecho	Rodo cola Rodo Motriz																									
Tomar la temperatura de las chumaceras del rodo de cola y cabeza motriz		Lado Izquierdo	Rodo cola Rodo Motriz (Caja Reduct)																									
		Lado Derecho	Rodo cola Rodo Motriz																									
Paresé y observe que la banda no tenga, partes dañadas, desgarros, cortes, estado de las grapas. NOTA: Detectar e inspeccionar ruidos anormales, vibraciones, altas temperaturas, guardas de seguridad, pernos sueltos, etc. REPORTAR.....																												
Revisar que no existan fugas en cilindro de rodo de cola.. AMBOS LADOS.																												
Chequear que la artesa de filtrado no tenga daños físicos y no le falte su protector de hule..... REVISAR EN AMBOS LADOS..																												
Observar desgaste o falta de faldones bajo chutes de alimentación																												
Verificar estado de los rodos de impacto de carga , de retorno y auto-alineador, estén girando libremente y no tengan ruidos, que la estructura que soporta los rodos no este torcida y este bien asegurada. REPORTAR!		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Anotar No. de rodo</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Der</th> <th>Cen</th> <th>Izq</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Rodo Impacto</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rodo Carga</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rodo Retorno</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>RodoAuto-</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Anotar No. de rodo					Der	Cen	Izq	Rodo Impacto				Rodo Carga				Rodo Retorno				RodoAuto-			
Anotar No. de rodo																												
	Der	Cen	Izq																									
Rodo Impacto																												
Rodo Carga																												
Rodo Retorno																												
RodoAuto-																												

Continuación de la figura 81.

<p>Verificar que el sensor de banda desalineada esté habilitado, revisar el estado del PullCord y los soportes.</p> <p>REPORTAR...</p>			
<p>Revisar limpiadores en " V " estén trabajando correctamente que estén ajustados y sin desgaste.</p>			
<p>Revisar todo el sistema del limpiador, chequear que el estado del resorte y accesorios del limpiador secundario esten en buen estado.</p> <p>NOTA: verificar que el limpiador secundario este ajustado y en buen estado y REPORTAR, ruidos anormales, vibracion excesiva, altas</p>			
<p>Tomar, anotar temperaturas en el motor y preguntar a control el consumo de corriente.</p> <p>I= _____</p> <p>Nota: Anotar la hora en que se tomo la temperatura _____</p>		<p>Punto No. 1</p> <p>Punto No. 2</p>	
<p>Tomar temperaturas a caja reductora y verificar el nivel de aceite.</p> <p>Nota: Anotar la hora en que se tomo la temperatura _____</p>		<p>Punto No. 1</p> <p>Punto No. 2</p> <p>Punto No. 3</p> <p>Punto No. 4</p>	
<p>Verificar fugas en el acople hidráulico, botoneras, cables de energia, detectar ruidos anormales, vibracion excesiva, altas temperaturas.</p>			
<p>Chequear que los cilindros de las compuertas del chute estén bien lubricados y no tengan fugas.</p>			
<p>Inspeccionar ducha, plato de lava ojos y tuberia quebrados o tapados. Activar ducha para verificar si funciona y verificar que el flujo en los ojos no sea excesivo. (Ajustar presion de lava ojos a una altura de 10 cm)</p> <p>NOTA: Reparar o cambiar si es necesario.</p>			
<p>Nivel 2 ..Revisar en toda el area, iluminacion, tuberias, valvulas, bridas, panels de control, conexiones de tierra en las bases, alarmas y pull cord, que no hayan fugas que los instrumentos esten en buenas condiciones y no tengan daños fisicos.</p> <p>REPORTAR...</p>			

Continuación de la figura 81.




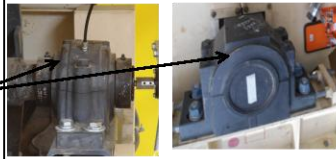





<p>Revisar el nivel de grasa de de los vasos de grasa de lubricacion de los cilindros en ambos lados y chequear que no existan fugas en los pistones.</p> <p>NOTA: SON 4 CILINDROS Y 4 GRASERAS <input type="checkbox"/></p>		Cilindro Inferior	Izquierdo	Derecho	
<p>Revisar que el cable acerado de seguridad de las manqueras este bien sujeto y que no hayan fugas ni daños en la manguera.</p>					
<p>Nivel 3..Chequear todas las valvulas del sistema , pernos flojos, bridas y mas accesorios del filtro no solo las que aparecen en la foto, para detectar que no exista fugas, corrosion u otro daño fisico.</p> <p>REPORTAR...</p>					
<p>chequear rompe tortas, que todas las uniones y pasadores de las placas de los filtros esten completos y que no le falten los seguros.</p> <p>REPORTAR...</p>					
<p>Chequear que las ruedas y cabeza mobil del filtro hayan sido lubricadas.</p> <p>NOTA: Inspeccionar que los rieles no estén desgastados, desalineados o tengan otro</p>					
<p>chequear en toda el are, lamparas de iluminacion, alarmas, Sensores de telas rotas, pull cord, mangueras, tuberia, valvulas y bridas que todos los equipos e instrumentos funcionen correctamente y que no hayan fugas, corrosion u otros daños fisicos.</p>					
<p>Nivel 4.. Preguntar a control y anotar el consumo de corriente de los motores, escuchar para detectar y REPORTAR ruidos anormales, vibraciones excesivas, altas temperaturas..</p> <p>NOTA: el orden sera de izquierda a derecha..</p> 		MOTOR 1 (Alta Presion) I=	MOTOR 2 (Resir- culacion) I=	MOTOR 3 (Baja Presion) I=	
<p>Tomar y anotar temperatura del equipo No. 1 (Alta presion)</p> <p>NOTA: anotar hora en que se toma la temperatura.</p> <p>_____</p>		Punto No.1:			
		Punto No.2:			
		Punto No.3:			
<p>Tomar y anotar temperatura del equipo No. 2 (Recirculacion)</p> <p>NOTA: anotar hora en que se toma la temperatura.</p> <p>_____</p>		Punto No.1:			
		Punto No.2:			
		Punto No.3:			

Continuación de la figura 81.

<p>Tomar y anotar temperatura del equipo No. 3 (Baja presión)</p> <p>NOTA: anotar hora en que se toma la temperatura.</p>		<p>Punto No.1:</p>									
		<p>Punto No.2:</p>									
		<p>Punto No.3:</p>									
<p>Tomar y anotar nivel de aceite en el deposito de la unidad hidraulica.(640 galones)</p> <p>NOTA: Limpiar toda la unidad y Chequear que no existan fugas ni daños físicos en mangueras, valvulas y accesorios.</p>											
<p>Revisar que todo el sistema este funcionando correctamente y en buen estado, que no hayan fugas ni daños físicos.</p> <p>NOTA: anotar presiones de los manómetros de alta y baja presión</p>		<table border="0"> <tr> <td>Alta Presion (Rango 240-260 MPa)</td> <td>Man..33</td> </tr> <tr> <td>Baja Presion (Rango 4 MPa)</td> <td>Man. 171 Man. 172 Man. 173 Man. 174</td> </tr> <tr> <td>Temperatura</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Nivel (No bajar del 70% con prensa cerrada)</td> </tr> </table>	Alta Presion (Rango 240-260 MPa)	Man..33	Baja Presion (Rango 4 MPa)	Man. 171 Man. 172 Man. 173 Man. 174	Temperatura		Nivel (No bajar del 70% con prensa cerrada)		
Alta Presion (Rango 240-260 MPa)	Man..33										
Baja Presion (Rango 4 MPa)	Man. 171 Man. 172 Man. 173 Man. 174										
Temperatura											
Nivel (No bajar del 70% con prensa cerrada)											
<p>Chequear tuberias, filtros de la unidad hidraulica, mangueras, acoples, valvulas, que no tengan fugas ni otros daños físicos.</p> <p>REPORTAR...</p>											
<p>Inspeccionar, ventilador, botoneras, panels de control, cables de energia, que esten en buen estado, que no hayan indicios de calor excesivo y que no tengan algun daño fisico.</p> <p>REPORTAR...</p>											
<p>Chequear en toda el area, tuberias, mangueras, valvulas, bridas, telas de los filtros, vibradores, alarmas y pull cord, que esten en buen estado que no existan fugas ni otros daños físicos.</p> <p>REPORTAR CUALQUIER DAÑO O AVERIA...</p>											
<p>Inspeccionar ducha, plato de lava ojos y tuberia quebrados o tapados. Activar ducha para verificar si funciona y verificar que el flujo en los ojos no sea excesivo. (Ajustar presión de lava ojos a una altura de 10 cm)</p> <p>NOTA: Reparar o cambiar si es</p>											
<p>Chequear que los tomacorrientes 480V, no tengan daños físicos y funcionen correctamente, revisar lamparas de iluminacion, tuberia de toda el area.</p> <p>REPORTAR...</p>											
<p>Otras observaciones REPORTAR...!</p>											
<p> </p>											

Fuente: Área de filtros, Mina Marlin.







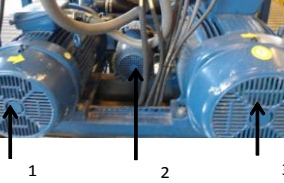
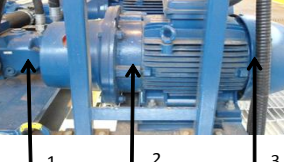
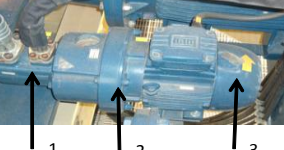
Figura 82. Formato de inspección filtro No.8

					
RUTA 9					
Fecha:					
Nombre del inspector					
firma					
0610-FL-881		FILTRO No. 8			
Descripción Verificar el estado del recubrimiento (hule), nivel de desgaste y si tiene material acumulado el rodo de cola y el rodo de cabeza o motriz. NOTA: Verificar que la banda este alineada, de lo contrario ALINEAR . <input type="checkbox"/> REPORTAR...	Esquema 	Observaciones		W/O	
		Rodo de Cola: Rodo Motriz:			
Verificar si las chumaceras del rodo de cola y lado motriz estan con grasa fresca. REPORTAR AL LUBRICADOR..!!		Lado Izquierdo	Rodo cola	Rodo Motriz (Caja Reduct)	
		Lado Derecho	Rodo cola	Rodo Motriz	
Tomar la temperatura de las chumaceras del rodo de cola y cabeza motriz		Lado Izquierdo	Rodo cola	Rodo Motriz (Caja Reduct)	
		Lado Derecho	Rodo cola	Rodo Motriz	
Paresé y observe que la banda no tenga, partes dañadas, desgarros, cortes, estado de las grapas. NOTA: Detectar e inspeccionar ruidos anormales, vibraciones, altas temperaturas, guardas de seguridad, pernos sueltos, etc. REPORTAR.....					
Revisar que no existan fugas en cilindro de rodo de cola.. AMBOS LADOS.					
Chequear que la artesa de filtrado no tenga daños físicos y no le falte su protector de hule..... REVISAR EN AMBOS LADOS..					
Observar desgaste o falta de faldones bajo chutes de alimentación					
Verificar estado de los rodos de impacto de carga , de retorno y auto-alineador, estén girando libremente y no tengan ruidos, que la estructura que soporta los rodos no este torcida y este bien asegurada. REPORTAR!		Anotar No. de rodo			
			Der	Cen	Izq
		Rodo Impacto			
		Rodo Carga			
		Rodo Retorno			
RodoAuto-					

Continuación de la figura 82.

<p>Verificar que el sensor de banda desalineada esté habilitado, revisar el estado del PullCord y los soportes.</p> <p>REPORTAR...</p>			
<p>Revisar limpiadores en " V " estén trabajando correctamente que estén ajustados y sin desgaste.</p>			
<p>Revisar todo el sistema del limpiador, chequear que el estado del resorte y accesorios del limpiador secundario estén en buen estado.</p> <p>NOTA: verificar que el limpiador secundario este ajustado y en buen estado y REPORTAR, ruidos anormales, vibracion excesiva, altas</p>			
<p>Tomar, anotar temperaturas en el motor y preguntar a control el consumo de corriente.</p> <p>Nota: I= _____ Anotar la hora en que se tomo la temperatura _____</p>		<p>Punto No. 1</p> <p>Punto No. 2</p>	
<p>Tomar temperaturas a caja reductora y verificar el nivel de aceite.</p> <p>Nota: Anotar la hora en que se tomo la temperatura _____</p>		<p>Punto No. 1</p> <p>Punto No. 2</p> <p>Punto No. 3</p> <p>Punto No. 4</p>	
<p>Verificar fugas en el acople hidráulico, botoneras, cables de energia, detectar ruidos anormales, vibracion excesiva, altas temperaturas.</p>			
<p>Chequear que los cilindros de las compuertas del chute estén bien lubricados y no tengan fugas.</p>			
<p>Inspeccionar ducha, plato de lava ojos y tubería quebrados o tapados. Activar ducha para verificar si funciona y verificar que el flujo en los ojos no sea excesivo. (Ajustar presión de lava ojos a una altura de 10 cm)</p> <p>NOTA: Reparar o cambiar si es necesario.</p>			
<p>Nivel 2 ..Revisar en toda el area, iluminacion, tuberias, valvulas, bridas, paneles de control, conexiones de tierra en las bases, alarmas y pull cord, que no hayan fugas que los instrumentos esten en buenas condiciones y no tengan daños fisicos.</p> <p>REPORTAR...</p>			

Continuación de la figura 82.



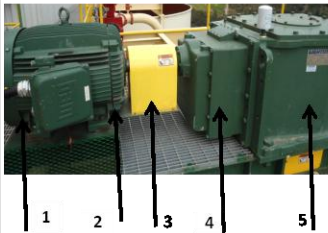




<p>Revisar el nivel de grasa de de los vasos de grasa de lubricación de los cilindros en ambos lados y chequear que no existan fugas en los pistones.</p> <p>NOTA: SON 4 CILINDROS Y 4 GRASERAS <input type="checkbox"/></p>		Cilindro Inferior	Izquierdo	Derecho	
<p>Revisar que el cable acerado de seguridad de las manqueras este bien sujeto y que no hayan fugas ni daños en la manguera.</p>					
<p>Nivel 3..Chequear todas las valvulas del sistema , pernos flojos, bridas y mas accesorios del filtro no solo las que aparecen en la foto, para detectar que no exista fugas, corrosion u otro daño fisico.</p> <p>REPORTAR...</p>					
<p>chequear rompe tortas, que todas las uniones y pasadores de las placas de los filtros esten completos y que no le falten los seguros.</p> <p>REPORTAR...</p>					
<p>Chequear que las ruedas y cabeza mobil del filtro hayan sido lubricadas.</p> <p>NOTA: Inspeccionar que los rieles no estén desgastados, desalineados o tengan otro</p>					
<p>chequear en toda el are, lamparas de iluminacion, alarmas, Sensores de telas rotas, pull cord, mangueras, tuberia, valvulas y bridas que todos los equipos e instrumentos funcionen correctamente y que no hayan fugas, corrosion u otros daños fisicos.</p>					
<p>Nivel 4.. Preguntar a control y anotar el consumo de corriente de los motores, escuchar para detectar y REPORTAR ruidos anormales, vibraciones excesivas, altas temperaturas..</p> <p>NOTA: el orden sera de izquierda a derecha..</p> <p>→</p>		<p>MOTOR 1 (Alta Presion)</p> <p>I=</p>	<p>MOTOR 2 (Resir- culacion)</p> <p>I=</p>	<p>MOTOR 3 (Baja Presion)</p> <p>I=</p>	
<p>Tomar y anotar temperatura del equipo No. 1 (Alta presion)</p> <p>NOTA: anotar hora en que se toma la temperatura.</p> <p>_____</p>		<p>Punto No.1:</p> <hr/> <p>Punto No.2:</p> <hr/> <p>Punto No.3:</p>			
<p>Tomar y anotar temperatura del equipo No. 2 (Recirculacion)</p> <p>NOTA: anotar hora en que se toma la temperatura.</p> <p>_____</p>		<p>Punto No.1:</p> <hr/> <p>Punto No.2:</p> <hr/> <p>Punto No.3:</p>			

Continuación de la figura 82.

<p>Tomar y anotar temperatura del equipo No. 3 (Baja presión)</p> <p>NOTA: anotar hora en que se toma la temperatura.</p>		<p>Punto No.1:</p>	
		<p>Punto No.2:</p>	
		<p>Punto No.3:</p>	
<p>Tomar y anotar nivel de aceite en el deposito de la unidad hidraulica.(640 galones)</p> <p>NOTA: Limpiar toda la unidad y Chequear que no existan fugas ni daños físicos en mangueras, valvulas y accesorios.</p>			
<p>Revisar que todo el sistema este funcionando correctamente y en buen estado, que no hayan fugas ni daños físicos.</p> <p>NOTA: anotar presiones de los manómetros de alta y baja presión.</p>		<p>Alta Presion (Rango 240-260 MPa) Man..33</p>	
		<p>Baja Presion (Rango 4 MPa) Man. 171 Man. 172 Man. 173 Man. 174</p>	
		<p>Temperatura</p> <p>Nivel (No bajar del 70% con prensa cerrada)</p>	
<p>Chequear tuberias, filtros de la unidad hidraulica, mangueras, acoples, valvulas, que no tengan fugas ni otros daños físicos.</p> <p>REPORTAR...</p>			
<p>Inspeccionar, ventilador, botoneras, panels de control, cables de energia, que esten en buen estado, que no hayan indicios de calor excesivo y que no tengan algun daño fisico.</p> <p>REPORTAR...</p>			
<p>Chequear en toda el area, tuberias, mangueras, valvulas, bridas, telas de los filtros, vibradores, alarmas y pull cord, que esten en buen estado que no existan fugas ni otros daños físicos.</p> <p>REPORTAR CUALQUIER DAÑO O AVERIA...</p>			
<p>Inspeccionar ducha, plato de lava ojos y tuberia quebrados o tapados. Activar ducha para verificar si funciona y verificar que el flujo en los ojos no sea excesivo. (Ajustar presión de lava ojos a una altura de 10 cm)</p> <p>NOTA: Reparar o cambiar si es</p>			
<p>Chequear que los tomacorrientes 480V, no tengan daños físicos y funcionen correctamente, revisar lamparas de iluminacion, tuberia de toda el area.</p> <p>REPORTAR...</p>			
<p>Otras observaciones REPORTAR..!</p>			
<p> </p>			







Fuente: Área de filtros, Mina Marlin.

Figura 83. Formato de inspección agitador tanque alimentador de filtro

 			
RUTA 9			
Fecha:			
Nombre del inspector			
Firma			
0810-AG-811 AGITADOR TANQUE ALIMENTADOR DE FILTRO			
Descripción	Esquema	Observaciones	W/O
Tomar, anotar temperatura y preguntar a control el consumo de corriente del motor. I= _____ NOTA: anotar la hora en que se _____		Punto No. 1 Punto No. 2 Punto No. 3 Punto No. 4 Punto No. 5	
Escuchar cuidadosamente para detectar ruidos anormales en el equipo o vibraciones excesivas.			
Revisar nivel de aceite del deposito y observar en toda el area que no existan fugas de lubricante. NOTA: REPORTAR...		Alto / Medio / Bajo	
Chequear instrumento (transmisor), lamparas de iluminacion, botoneras, cables de energia, para ver que no tengan daños fisicos y funcionen correctamente. NOTA: anotar dato del transmisor..			
Inspeccionar ducha, plato de lava ojos y tubería quebrados o tapados. Activa ducha para verificar si funciona y verificar que el flujo en los ojos no sea excesivo. (Ajustar presión de lava ojos a una altura de 10 cm) NOTA: Reparar o cambiar si es			
Inspeccionar en toda el area, tuberías, valvulas, bridas e instrumentacion, que no tengan fugas, corrosion o algun otro daño fisico.			
Otras observaciones Reportar!			

Fuente: Área de filtros, Mina Marlin.

Figura 84. Formato de inspección tanque alimentador de filtro

			
RUTA 9			
Fecha:			
Nombre del inspector			
Firma			
0810-TK-812 / & / 0810-TK-811		TANQUE ALIMENTADOR DE FILTRO No.2 Y FILTRO No. 1	
Descripción	Esquema	Observaciones	W/O
Chequear estructura para detectar fisuras, corrosión u otro daño físico. Reportar..		Tanque No. 1 Tanque No. 2	
Checar que la baranda de la escalera no tenga daños y este bien sujeta. Reportar..		Tanque No. 2	
Revisar que las compuertas no tengan fugas o daños físicos y no les falte ningún tornillo. NOTA: chequear pernos flojos o faltantes en la base de los Reportar..		Tanque No. 1 Tanque No. 2	
chequear tuberías, válvulas, bridas, que no tengan fugas, corrosión o daños físicos.		Tanque No. 1 Tanque No. 2	
Otras observaciones Reportar!			


Fuente: Área de filtros, Mina Marlin.

2.6.2. Formato de orden de trabajo

Este documento fue realizado con el propósito de llevar un mejor control de las actividades de mantenimiento que se deben realizar, en dicho documento se especifica el tipo de trabajo y los repuestos a utilizar, (ver figura 85).

Esta orden de trabajo será generada por el personal de planificación, dicha orden se realizará de acuerdo a las observaciones que realice el inspector de las rutas, o bien de alguna falla o avería que pueda darse que sea de tipo urgente o emergencia.

Figura 85. Formato de orden de trabajo

 ORDEN DE TRABAJO _____									
Fecha Requerida			Prioridad <u> </u> A <u> </u> B <u> </u> C				Fecha Planificada		
Estatus:		Tipo de Trabajo:				Originador:			

Descripcion del Trabajo a Realizar:									

Observaciones:									

Trabajos Realizados:									
Materiales:									
Descripcion del Trabajo Realizado:									

Fecha Finalizacion:			Supervisor:				Horas Equipo:		
Nombre Empleado		Empleado No.		Horas Hombre		Fecha			

Fuente: elaboración propia.

3. IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA

Actualmente muchas empresas guatemaltecas se han visto en la necesidad de implementar o readecuar programas de mantenimiento para su maquinaria y equipo. Y es aquí, donde se debe estar consciente que los resultados de la implementación de un programa de mantenimiento se darán a largo plazo, pero que al final toda la inversión se verá recompensada por el óptimo funcionamiento de sus equipos y la mejora de sus procesos.

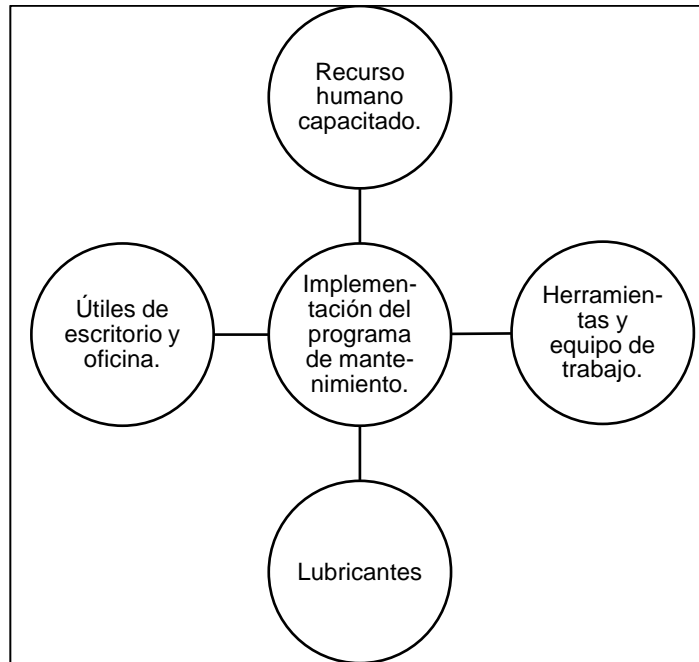
3.1. Costos de implementación de un plan de mantenimiento preventivo.

Al lograr implementar el programa de mantenimiento preventivo, haciendo que se cumpla al 100%, se podrán observar resultados a corto y largo plazo que serán de mucha ayuda para el crecimiento y duración de la planta. Para obtener beneficios mediante este programa es necesario realizar una inversión de capital que se traduce en costos.

Los costos en algunos casos son vistos como gastos, pero es importante hacer la distinción entre un concepto y otro. Un gasto es toda inversión que se realice sin obtener beneficio alguno y un costo es una inversión de capital que nos dará beneficios a corto y largo plazo.

Los costos de implementación de un programa de mantenimiento preventivo, permitirá la adquisición de recurso humano capacitado, herramientas, lubricantes, útiles de escritorio y oficina para el buen desarrollo y control de los trabajos de mantenimiento, (ver figura 86).

Figura 86. **Recursos para la implementación del programa**



Fuente: elaboración propia.

3.1.1. **Costo de recursos humanos**

Para el desarrollo y control del programa de mantenimiento, se hace necesaria la contratación de personal que con la experiencia adecuada pueda desempeñar los puestos a emplear y así llevar a cabo con éxito dicho programa de mantenimiento.

Estos puestos representan una vacante importante a llenar, ya que el buen desempeño y cumplimiento de las actividades por parte de los trabajadores se podrá lograr alcanzar el beneficio esperado, ver tabla XI.

Tabla XI. **Costo del recurso humano**

Descripción	Sueldo (Q)	Total (Q)
Supervisor de grupo	9000,00	9000,00
Mecánico	6500,00	6500,00
Electricista	5000,00	10 000,00
Asistente de planificación	4000,00	8000,00
Auxiliar eléctrico	3000,00	6000,00
Auxiliar mecánico	3000,00	6000,00
	TOTAL	45 500,00

Fuente: elaboración propia.

3.1.2. Costo de útiles de escritorio y oficina

Este costo está relacionado hacia lo que son las impresiones de toda la documentación necesaria para la fase de implementación del programa de mantenimiento preventivo, ver tabla XII.

Tabla XII. **Costo de útiles de escritorio y oficina**

Descripción	Cantidad	Costo unitario (Q)	Total (Q)
Computadora de escritorio	1	5000,00	5000,00
Resma de 500 hojas (semanal)	2	50,00	100,00
Impresora	1	2000,00	2000,00
Cartuchos de repuesto (semanal)	2	250,00	500,00
		TOTAL	7600,00

Fuente: elaboración propia.

3.1.3. Costo de lubricantes

Los aceites y grasas son un factor muy importante para el buen funcionamiento de los equipos, en base a las especificaciones del fabricante se realizó una cotización de los aceites y grasas a utilizar, ver tabla XIII.

Para el desarrollo de los trabajos de mantenimiento preventivo se ha contemplado la lubricación de la maquinaria, por tal motivo es necesaria la compra de lubricantes adecuados para evitar un mal funcionamiento en la maquinaria de la planta.

Tabla XIII. Listado de precios de lubricantes

<small>5 ave 5-55 z. 14, Europlaza, Torre 2, Nivel 2 Guatemala, Guatemala Tel: (502) 2328-8200 Fax: (502) 2328-8299 www.tritechoverseas.com info@tritechoverseas.com</small>		 <small>Lubricación de Alto Rendimiento</small>
LISTADO PRECIO DE LUBRICANTES		
Drum 55 gal	Aceite Tribol 1100	\$3,248.10
Drum 55 gal	Aceite Tribol 943 AW	\$2,323.37
Pail 37 lb	Aceite Molub Alloy ICO-M	\$361.29
Pail 36 lb	Grasa Molub Alloy BRB 572	\$365.01
Pail 37 lb	Grasa Molub alloy 777-2	\$368.82
Pail 37 lb	Grasa Molub Alloy 860/220-2	\$366.60
Pail 40 lb	Grasa Molub Alloy 936 SFH A	\$367.13
1 Drum 55 gal	Aceite Castrol Anvol SWX 68	\$2,700.00
1 Drum 400 lb	Grasa Molub Alloy 8031/6000	\$2,108.29
1 Drum 400 lb	Aceite Castrol Alpha SP 220	\$600.00
<small>ADVERTENCIA DE CONFIDENCIALIDAD Este mensaje y sus archivos adjuntos son para el uso exclusivo y confidencial de</small>		<small>WARNING OF CONFIDENTIALITY This message and any attached files are for the exclusive use of the</small>
		  

Fuente: Tritech Guatemala.

3.1.4. Costo de herramientas y equipos de trabajo

Para la ejecución correcta de los trabajos de mantenimiento preventivo es muy necesario contar con las herramientas adecuadas para la correcta ejecución de los trabajos. Debido a la falta de herramientas de trabajo en el departamento de mantenimiento, es necesario que antes de implementar el programa de mantenimiento se realice una inversión de compra de equipo y herramientas y así lograr los resultados deseados, ver tabla XIV.

Tabla XIV. Costo de equipo y herramientas

Descripción	Cantidad	Costo unitario (Q)	Total (Q)
Alicate protegido de electricista	1	240,00	240,00
Pinza aislada de electricista	5	150,00	750,00
Alicate aislado de corte lateral de 8"	8	304,00	2432,00
Corta alambre aislado, borde acerado	8	385,00	3080,00
Cuchillas de hoja de bolsillo	9	169,00	1521,00
Linterna de mano 3 baterías	1	290,00	290,00
Juego de ponchadores	1	2299,00	2299,00
Vernier de 10 pulgadas	1	2800,00	2800,00
Rach de 3/8" con juego de copas	1	890,00	890,00
Cangrejo de 12 "	1	85,00	85,00
Equipo de montaje y desmontaje de cojinetes	1	2100,00	2100,00
Juego de llaves hexagonales de 1/16" a 3/8"	1	40,00	40,00
Juego de destornilladores ranurados y Phillips.	12	207,00	2484,00
Prensa terminales combinación de extracción.	12	187,00	2244,00
		TOTAL	21 255,00

Fuente: elaboración propia.

3.1.5. Costo total del programa de mantenimiento

La implementación de un programa de mantenimiento preventivo incurre en una inversión considerable al inicio, la cual se reduce al transcurrir un tiempo de 6 a 12 meses de su implementación. A continuación se presenta en la tabla XV, el análisis del costo total de la implementación del programa de mantenimiento.

Tabla XV. Costos del programa de mantenimiento

Descripción	Costo
Recurso humano	Q. 45 500,00
Útiles de escritorio y oficina	Q. 7600,00
Grasas y aceites (\$.1=Q.7,70)	Q. 98 626,30
Equipo y herramientas	Q. 21 255,00
TOTAL	Q. 172 981,30

Fuente: elaboración propia.

3.1.5.1. Beneficios del Programa de Mantenimiento Preventivo

Con la implementación del Programa de Mantenimiento Preventivo, la planta experimentará grandes resultados a favor del rendimiento de la maquinaria, entre los beneficios a obtener se pueden mencionar los siguientes:

- Mayor vida útil de las máquinas: al desarrollarse el programa de mantenimiento al pie de la letra, se podrá observar un óptimo rendimiento de la maquinaria, debido al mantenimiento periódico que se le brinda, esto influye a que se conserve el buen servicio y disponibilidad de la maquinaria y es un beneficio que se podrá observar a corto y largo plazo.
- Reducción de los costos por mantenimiento correctivo: el mantenimiento preventivo buscará mantener el buen servicio de toda la maquinaria, basándose en trabajos que requieren un costo mínimo para su ejecución y con el fin de corregir problemas que de no atenderse puedan transformarse en un paro de mantenimiento correctivo de alto costo de mantenimiento.
- Formatos adecuados para el seguimiento y evaluación del programa: con la creación de un historial de los trabajos de mantenimiento que se realicen a la maquinaria de la planta, se logrará crear un archivo que facilite la detección de futuras fallas y con ello corregirlas a tiempo.
- La reducción de tiempo perdido debido al mantenimiento correctivo: los paros que comúnmente consumen demasiado tiempo debido a los trabajos de reparación de averías, disminuirán con la creación de una bodega de repuestos, debido a la disponibilidad inmediata de piezas mecánicas que ayuden a restablecer el servicio de una máquina en el menor tiempo posible.

A continuación, en la (figura 87) se propone un ajuste de algunas actividades que se realizan para las operaciones de mantenimiento de los equipos de la planta. Esto con el objetivo de minimizar el tiempo en la ejecución de las tareas que se describen en dicho instructivo.

Figura 87. Instructivo propuesto de operaciones para el mantenimiento de los equipos de la planta

No.	Actividad	Tiempo utilizado
1	Verificar el material, herramienta y equipo de seguridad.	10 min.
2	Si se va a detener el equipo, comunicarse con el operador o supervisor de turno por medio de radio transmisor.	1.5 min.
3	Si el equipo está en funcionamiento, tomar la temperatura con cámara termográfica o pistola y anotar los valores para compararlos con los de la placa del motor.	5 min.
4	Verificar el estado de los puntos de engrase y lubricación	2.5 min.
5	Verificar el ruido en los cojinetes del motor con el estetoscopio.	5 min.
6	Verificar la entrada y cable de alimentación que no tenga cortes o daños físicos.	1 min.
7	Verificar todas las partes que se indican en la hoja de inspección.	12 min.
8	Verificar la limpieza del motor, (en caso de operaciones defectuosas proceda de la siguiente manera).	4 min.
9	Bloquee el equipo y coloque su tarjeta y candado de protección.	5 min.
10	Verificar el aislamiento del cable y del motor con ayuda del megger.	6 min.
11	Informar al supervisor para que se tomen las acciones del caso vía radio transmisor.	2 min.
	TOTAL	54 min

Fuente: elaboración propia.

Entre los beneficios que se obtienen con la implementación del Instructivo para las operaciones del mantenimiento de los equipos de la planta, tomando como referencia el estudio realizado en la (figura 29), es el siguiente.

Se observa, que el tiempo de ejecución de actividades se redujo un 24%

4. PLAN DE CAPACITACIÓN DEL PERSONAL DE MANTENIMIENTO

La capacitación del personal de mantenimiento estará a cargo del jefe y supervisor general de mantenimiento, quienes a su vez deberán llevar el seguimiento del programa y velar por el cumplimiento del mismo.

4.1. Secuencia de capacitación

La capacitación del personal es vital para lograr obtener los resultados deseados del nuevo programa de mantenimiento, ya que el personal debe estar informado y calificado para realizar correctamente las tareas de mantenimiento de los equipos de la planta.

4.2. Herramientas y procedimientos de presentación de capacitaciones

Las herramientas utilizadas en la presentación de capacitaciones se desglosan en la descripción del programa de capacitación de mantenimiento, demostración de los procedimientos de mantenimiento, evaluación de los resultados obtenidos con la capacitación, programación de la capacitación.

4.2.1. Descripción del programa de capacitación de mantenimiento

Al comienzo del programa el instructor que dará las charlas explica cuál es el objetivo de la capacitación, que es lo que deben aprender, cuando y como debe aplicarse.

4.2.2. Demostración de los procedimientos de mantenimiento

Luego de haber descrito los procedimientos, se debe ir al campo donde se encuentran los equipos y demostrar paso a paso señalando los puntos más importantes:

- Debe ser correcto, tratando de no usar métodos deficientes
- Debe ser visible, cuidando la posición al momento de demostrarse
- Debe explicarse la demostración en forma clara y sencilla a fin de que el personal lo capte rápidamente.
- La persona que realice la demostración, servirá de modelo que bien puede ser el instructor u otro trabajador que realice la tarea de manera correcta.

4.2.3. Evaluación de los resultados obtenidos con la capacitación

La evaluación está constituida en dos etapas, antes de la descripción de la tarea y después de ella:

- Antes de la capacitación: se pide al trabajador que ejecute la tarea que se le va a enseñar, esto con el fin de evaluar cómo está el desempeño del mismo, así se tendrá un conocimiento de cuánto conoce el participante la tarea antes de la capacitación.
- Después de la capacitación: en esta etapa se evalúa la ejecución de la tarea enseñada con el fin de medir si fue efectiva o no. El instructor deja que el trabajador haga la tarea solo utilizando la técnica de observación. Si hay que corregir lo hace al final. Si es necesaria una vez terminada la actividad, el instructor conjuntamente con el personal va realizando la evaluación de la tarea ejecutada reconociendo los aspectos débiles y reforzándolos a la vez, así mismo hace de su conocimiento al personal el promedio alcanzado y los resultados encontrados durante la capacitación.

4.2.4. Programación de la capacitación

Por el tipo de metodología a utilizar para desarrollar el programa de capacitación, se establecieron una serie de contenidos teóricos y prácticas mínimas a realizar, para alcanzar el nivel requerido de dominio, tomando en cuenta que se siguió un orden lógico de desglose de temas y los datos técnicos fueron aportados por especialistas en el área de mantenimiento mecánico.

Dichas charlas deberán ser aprobadas por el superintendente del departamento, de manera que todos los coordinadores y el personal a capacitar puedan asistir a ellas. Estas charlas serán impartidas en el salón de reuniones del departamento, ver tabla XVI.

Continuación de la tabla XVI.

Plan de contenidos sugeridos para la capacitación				
Objeto de la formación:		Mantenimiento de elementos mecánicos	Duración sugerida: 24 Horas	
Objetivo de la formación:		Al finalizar la formación el trabajador, será competente para montar y proveer mantenimiento a elementos mecánicos en máquinas y equipos industriales, de acuerdo a especificaciones técnicas.		
No.	Resultados de aprendizaje	Contenido temático	Prácticas	Puntos críticos de evaluación
1	Montar y proveer mantenimiento a elementos mecánicos utilizados en la transmisión de movimiento directo en máquinas y equipos industriales, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes.	1.1. Transmisión mecánica del movimiento. <ul style="list-style-type: none"> 1.1.1. Definición 1.1.2. Funcionamiento 1.1.3. Aplicaciones 1.2. Ruedas de fricción <ul style="list-style-type: none"> 1.2.1. Definición 1.2.2. Clasificación y características <ul style="list-style-type: none"> a. Cilíndricas con ejes paralelas 1.3. Acoplamientos <ul style="list-style-type: none"> 1.3.1. Definición 1.3.2. Tipos y características 1.3.3. Materiales de fabricación 1.3.4. Medidas de seguridad 1.4. Montaje de acoplamientos <ul style="list-style-type: none"> 1.4.1. Proceso 1.4.2. Medidas de seguridad 1.5. Cajas de engranajes <ul style="list-style-type: none"> 1.5.1. Definición 1.5.2. Tipos y características <ul style="list-style-type: none"> a. Cajas reductoras b. Cajas de velocidades c. Otras 	Practica Montar acoplamientos Practica Montar y proveer mantenimiento a cajas reductoras y de velocidades	Identifica los principios físicos y elementos mecánicos que intervienen en la transmisión mecánica del movimiento. Establece diferencias entre la transmisión directa e indirecta del movimiento. Verifica el desgaste de un engranaje, de acuerdo a las dimensiones originales. Identifica las relaciones de transmisión que se presentan en los trenes de engranaje

Continuación de la tabla XVI.

No.	Resultados de aprendizaje	Contenido temático	Prácticas	Puntos críticos de evaluación
3	Montar y proveer mantenimiento a elementos de soporte en máquinas y equipos industriales, de acuerdo a especificaciones técnicas del fabricante.	<p>3.1. Rodamientos</p> <p>3.1.1. Definición</p> <p>3.1.2. Construcción</p> <p>3.1.3. Principio de operación</p> <p>3.1.4. Clasificación</p> <p>a. Radiales</p> <p>b. Axiales</p>		<p>Clasifica los mecanismos utilizados en la transformación del movimiento, de acuerdo al par de fuerza generado.</p> <p>Ajusta la tensión de correas o fajas durante el proceso de montaje</p> <p>Selecciona la correa a utilizar a partir de la relación de la polea</p> <p>Selecciona correas utilizando tablas de especificaciones técnicas</p> <p>Realiza cálculos de velocidad, rendimiento y potencia en sistemas de poleas y correas</p> <p>Selecciona el rodamiento de acuerdo al trabajo a realizar en el sistema</p>

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVII. Plan de capacitaciones propuesto

Programación de capacitaciones			
Fecha y tiempo empleado	Actividad	Dirigida a	Responsable
27/06/2011 4 horas	Presentación de la documentación a implementar	Personal de mantenimiento de la planta	Donal Romero Epesista de Ingeniería Mecánica Industrial
28/06/2011 5 horas	Capacitación sobre mantenimiento mecánico de maquinas industriales	Personal de mantenimiento de la planta	Donal Romero Epesista de Ingeniería Mecánica Industrial
29/06/2011 6 horas	Capacitación sobre lubricación y tipos de lubricación en maquinaria	Personal de mantenimiento de la planta	Donal Romero Epesista de Ingeniería Mecánica Industrial
30/06/2011 5 horas	Capacitación sobre sistemas de lubricación y equipo utilizado	Personal de mantenimiento de la planta	Donal Romero Epesista de Ingeniería Mecánica Industrial
01/07/2011 4 horas	Evaluación de resultados y retroalimentación	Personal de mantenimiento de la planta	Donal Romero Epesista de Ingeniería Mecánica Industrial
29/08/2011 4 horas	Presentación de la documentación a implementar	Personal de mantenimiento de la planta	Donal Romero Epesista de Ingeniería Mecánica Industrial
30/08/2011 4 horas	Capacitación sobre transmisión mecánica del movimiento	Personal de mantenimiento de la planta	Donal Romero Epesista de Ingeniería Mecánica Industrial
31/08/2011 4 horas	Capacitación sobre acoplamiento y su montaje	Personal de mantenimiento de la planta	Donal Romero Epesista de Ingeniería Mecánica Industrial
03/10/2011 4 horas	Capacitación sobre cajas de engranajes	Personal de mantenimiento de la planta	Donal Romero Epesista de Ingeniería Mecánica Industrial
06/10/2011 2 horas	Capacitación sobre elementos flexibles para transmisión de movimiento	Personal de mantenimiento de la planta	Donal Romero Epesista de Ingeniería Mecánica Industrial
07/10/2011 4 horas	Evaluación de resultados y retroalimentación	Personal de mantenimiento de la planta	Donal Romero Epesista de Ingeniería Mecánica Industrial

Fuente: elaboración propia.

4.3. Elementos importantes en cuanto a seguridad

El establecimiento de un procedimiento ordenado, uniforme, continuo y programado puede conseguir el alargamiento de la vida útil de los equipos y consecuentemente la reducción de los accidentes.

Desde el punto de vista práctico, todas las operaciones de mantenimiento deben realizarse acorde al programa de mantenimiento preventivo, siguiendo instrucciones de trabajo y normas de seguridad para las diferentes tareas.

4.3.1. Equipo de protección

El equipo de protección será utilizado para proteger al trabajador de los peligros que puedan atentar contra su seguridad y salud. Comprende, tanto el equipo de protección personal para proteger las diferentes partes del cuerpo, así como el equipo de protección del equipo, diseñado para proteger partes del equipo que se encuentren expuestas y que puedan presentar algún peligro.

4.3.1.1. Equipo de protección personal

Después de conocer los distintos riesgos a los que se pueden encontrar expuestos los trabajadores, es necesario precisar el tipo de protección personal con que se debe contar.

El equipo de protección personal no es más que el uso de accesorios apropiados para proteger todo el cuerpo, precisamente aquí se involucra la voluntad del trabajador y la plena conciencia para no provocar accidentes, pues él es el único responsable de utilizar todo su equipo de protección.

Dentro del equipo de protección con el que debe contar el personal de mantenimiento están:

- Guantes: hechos de cuero pulido diseñados para evitar penetración de astillas, cortes, deslizamiento de los equipos o partes, (ver figura 88).

Figura 88. **Equipo de protección personal 1**



Fuente: Guantes de seguridad, Mina Marlin.

- Botas industriales: protegen los pies de los trabajadores de salpicaduras de grasas o aceites, chispas de soldadura, caída de piezas mecánicas o herramientas utilizadas durante el mantenimiento, (ver figura 89).

Figura 89. **Equipo de protección personal 2**



Fuente: www.google.com/botasindustriales de seguridad. Consulta: 22 de agosto de 2012.

- Lentes: su función es proteger los ojos; su mayoría son hechos de plástico endurecido, estos impiden que lleguen a los ojos salpicaduras, chispas, astillas, etc. (ver figura 90).

Figura 90. **Equipo de protección personal 3**



Fuente: Lentes de seguridad, Mina Marlin.

- Casco: el principal objetivo del casco de seguridad es proteger la cabeza de quien lo usa y evitar golpes mecánicos, (ver figura 91).

Figura 91. **Equipo de protección personal 4**



Fuente: Casco de seguridad, Mina Marlin.

- Chaleco: la función del uso del chaleco es para la seguridad del personal para pueda distinguirse a cierta distancia de día o de noche ya que estos deben tener unos reflejantes, (ver figura 92).

Figura 92. **Equipo de protección personal 5**



Fuente: Chaleco de seguridad, Mina Marlin.



- Tapones para oídos: este tipo de protección es usada por los trabajadores que realizan trabajos cerca de maquinaria pesada y ruidosa. Estos pueden ser desechables o reusables, (ver figura 93).

Figura 93. **Equipo de protección personal 6**



Fuente: www.google.com/taponesparaoidos de seguridad. Consulta: 22 de agosto de 2012.

Figura 94. **Formato que representa el consolidado de los participantes a las distintas capacitaciones**

JORNADA DE CAPACITACION

Fecha _____ Tema _____

Expositor: _____

Departamento: _____ Duración: _____

COMENTARIOS: _____

PARTICIPANTES

No.	Código	Nombre y apellidos	Área	Firma
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

Fuente: elaboración propia.

CONCLUSIONES

1. Se asignaron labores al personal de mantenimiento de acuerdo a la prioridad en que estuviesen planificadas las actividades.
2. Con la elaboración de los nuevos formatos, se observó que el personal que realiza la inspección como los que se encargan de planificar las reparaciones, les es mucho más fácil ubicar la falla de los equipos.
3. Con la implementación del Plan de Mantenimiento se logró anticiparse a las necesidades de los repuestos más importantes lo que reducirá los tiempos de paro en la maquinaria y equipo, evitando tener faltantes o excesos de los mismos.
4. Al reducirse los tiempos de paro en un 24% se obtendrá un incremento en la productividad de la planta al poder tener mayor disponibilidad de los equipos así como del personal.
5. Se logró recopilar la información con la cual se llevó a cabo la realización del Plan de Mantenimiento y el Programa de Lubricación de acuerdo a las especificaciones de los equipos.
6. Se elaboró un plan de mantenimiento para la maquinaria y equipo que permitirá lograr ahorros graduales en la estructura de los costos de la planta.
7. Se logró capacitar al personal de mantenimiento y con ello se mejoraron las técnicas utilizadas para realizar las reparaciones en los equipos.

RECOMENDACIONES

1. Todas las labores de mantenimiento deberán ejecutarse mediante órdenes de trabajo, a las cuales se debe dar el respectivo seguimiento.
2. La implementación de un plan de mantenimiento exige por parte del personal administrativo y operativo: disciplina, pro actividad, control de las actividades, seguimiento y análisis de los costos, gestión de la información, capacitación y perseverancia.
3. La implementación del plan exige programas de capacitación y entrenamiento al personal para mejorar sus competencias así también un fuerte compromiso de los directivos de la empresa.
4. La implementación del plan durará varios años y requerirá esfuerzos de programación y planeación de todos los niveles organizacionales.

BIBLIOGRAFÍA

1. BARAHONA RUANO, Haroldo Estuardo. *Mejoramiento de la producción y aplicación del mantenimiento preventivo en el rastro de la empresa centro de carnes, S.A.* Trabajo de graduación de Ing. Mecánica Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 1999. 277 p.
2. FABIÁN GRIJALVA, Walter Reynaldo. *Diseño de un programa de mantenimiento preventivo para una planta de café soluble.* Trabajo de graduación de Ing. Mecánico. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2003. 80 p.
3. *Notas del curso de montaje y mantenimiento de equipo.* Impartido por el Ing. Byron Orozco. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2007.
4. RUIZ DÍAZ, Erwin Vinicio. *Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para las líneas de producción de alimentos para animales y diseño de un plan de seguridad e higiene industrial, para la planta de alimentos de animales Del Prado.* Trabajo de graduación de Ing. Mecánica Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2007. 249 p.

ANEXO

DECRETO NUMERO 48-97

LEY DE MINERÍA

Artículo 61 y 63

CAPITULO II

RÉGIMEN FINANCIERO

Artículo 61. Regalías.

Las regalías deberán ser pagadas:

a) Los titulares de licencia de explotación a:

- 1) El Estado: por la extracción de productos mineros.
- 2) Las Municipalidades: por la extracción de productos minero dentro de su jurisdicción. En el caso de que la extracción se localice en más de una jurisdicción municipal, la regalía se repartirá entre las municipalidades correspondientes en proporción a los productos mineros extraídos en cada jurisdicción.

Artículo 63. Porcentaje de regalías. Los porcentajes de las regalías a pagarse por la explotación de minerales serán del medio por ciento al Estado y del medio por ciento a las municipalidades; y, quienes exploten los materiales a que se refiere el artículo cinco de esta ley, pagarán el uno por ciento a las municipalidades respectivas.

CAPACITACIONES AL PERSONAL DE MANTENIMIENTO



Fuente: Programa de capacitación, Mina Marlin.