

SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN SUPERIOR
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN
SUPERIOR TECNOLÓGICA
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIERREZ



SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



SEP

INFORME TECNICO DE RESIDENCIA PROFESIONAL

Alumno

Aguilar Santiago Romeo (09270113)

Nombre del Proyecto

“Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria del área de envasado en la empresa Cales y Morteros de Grijalva S.A de C.V.”

Periodo de Realización

Enero-Junio 2013

Asesor Interno

Ing. Rincón Zapata Oscar Javier

Asesor Externo

Ing. Darío Gabriel Bernal Rodríguez



"2013, Año de la Lealtad Institucional y Centenario del Ejército Mexicano"

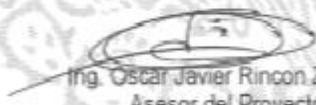
**CONSTANCIA DE LIBERACIÓN Y EVALUACIÓN
DE PROYECTO DE RESIDENCIA PROFESIONAL**

**M.C. JORGE ANTONIO OROZCO TORRES
JEFE DEL DEPTO. DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
EDIFICIO.**

Por medio de la presente me permito informarle que ha concluido la asesoría y revisión del proyecto de Residencia Profesional cuyo título es: **Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria del área de envasado en la empresa Cales y Morteros del Grijalva S.A. de C.V., desarrollado por la C. Romeo Aguilar Santiago, con número de control 09270113, desarrollado en el periodo "ENERO- JUNIO 2013".**

Por lo que, se emite la presente Constancia de Liberación y Evaluación del Proyecto a los veintisiete días del mes de junio de 2013.

ATENTAMENTE
"CIENCIA Y TECNOLOGÍA CON SENTIDO HUMANO"


Ing. Oscar Javier Rincon Zapata
Asesor del Proyecto


Ing. Atanacio Hernandez Chan
Revisor del proyecto




M.C. Vicente Agustín Coello Constantino
Revisor del proyecto

C.c.p.- Archivo.

INDICE

INTRODUCCION.....	6
1.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
1.1.- DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	8
1.2.- OBJETIVO	8
1.2.1.- OBJETIVO GENERAL	8
1.2.2.- OBEJTIVOS ESPECÍFICOS.....	8
1.3.- JUSTIFICACIÓN	9
1.4.- ALCANSES Y LIMITACIONES	9
1.4.1.- ALCANCES.....	9
1.4.2.- LIMITACIONES	10
2.- DESCRIPCION DE LA EMPRESA	12
2.1.- GIRO EMPRESARIAL	12
2.2.- MISION Y VISION	12
2.2.1.- MISION.....	12
2.2.2.- VISION.....	12
2.3.- ORGANIGRAMA	13
2.4.- PROCESO EN ESTUDIO	14
2.5.- PROCESO DE PRODUCCIÓN.....	14
2.5.1 CANTERA.....	14
2.5.2.- QUEBRADORA	16
2.5.3.- HORNOS Y MOLIENDA	17
2.5.4 ÁREA DE HIDRATACIÓN Y ENVASADO.....	21
2.6.- PRODUCTOS ELEBORADOS.....	24
2.7.- DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO DE LA PLANTA	25
2.8 - UBICACIÓN	27
3.- MARCO TEORICO.....	29
3.1 DEFINICIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO	29

3.2 IMPORTANCIA DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO	30
3.3 PLANEACIÓN PRELIMINAR	31
3.4 INSTAURACIÓN DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	32
3.5 ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO	34
4.- DIAGNOSTICO DEL AREA DE ENVASADO	37
4.1.- DIAGNÓSTICO.....	37
4.1.1 BASE DE DATOS.....	37
4.2.- FALLAS MAS FRECUENTES.....	41
5.-PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....	46
5.1 CHEQUEO DIARIO A LA MAQUINARIA.....	46
5.2- PROGRAMA DE MANTENIMIENTO MENSUAL.....	52
5.3- PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO POR CADA MAQUINARIA EN EL ÁREA DE ENVASE	57
5.4- FORMATOS	63
5.5- PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO EN EL AREA DE ENVASADO	66
6.1- CONCLUSIÓN	83
6.2- RECOMENDACIONES.....	83
BIBLIOGRAFIA.....	84

INDICE DE TABLAS

Tabla 2.7.1 Especificaciones para diagrama de flujo.....	26
Tabla 4.1.1 Fichas técnicas de la envasadora.....	37
Tabla 4.1.2 Ficha técnica silo.....	37
Tabla 4.1.3 Ficha técnica guillotina.....	38
Tabla 4.1.4 Ficha técnica dosificadora.....	38
Tabla 4.1.5 Ficha técnica banda inclinada.....	38
Tabla 4.1.6 Ficha técnica banda despolvadora.....	38
Tabla 4.1.7 Ficha técnica banda curva.....	39
Tabla 4.1.8 Ficha técnica banda de bolsas.....	39
Tabla 4.1.9 Ficha técnica banda reversible.....	39
Tabla 4.1.10 Ficha técnica banda de almacén.....	39
Tabla 4.1.11 Ficha técnica gusano 24	40
Tabla 4.1.12 Ficha técnica gusano de limpieza.....	40
Tabla 4.1.13 Ficha técnica colector de polvo.....	40
Tabla 4.1.14 Ficha técnica elevador 13.....	40
Tabla 4.2.1 Fallas de la envasadora.....	41
Tabla 4.2.2 Fallas bandas transportadoras.....	42
Tabla 4.2.3 Fallas en gusanos	42
Tabla 4.2.4 Fallas en elevador 13.....	42
Tabla 4.2.5 Fallas en colector de polvo.....	43
Tabla 4.2.6 Fallas en ventilador.....	43
Tabla 5.1.1 Chequeo banda de carga.....	46
Tabla 5.1.2 Chequeo bandas transportadoras.....	47

Tabla 5.1.3 Chequeo gusano helicoidal.....	48
Tabla 5.1.4 Chequeo colector de polvo.....	49
Tabla 5.1.5 Chequeo elevador 13.....	50
Tabla 5.1.6 Chequeo envasadora.....	51
Tabla 5.2.1 Mantenimiento mensual bandas transportadoras.....	52
Tabla 5.2.2 Mantenimiento mensual gusano helicoidal.....	53
Tabla 5.2.3 Mantenimiento mensual colector de polvo.....	54
Tabla 5.2.4 Mantenimiento mensual elevador.....	55
Tabla 5.2.5 Mantenimiento mensual envasadora.....	56
Tabla 5.3.1 Mantenimiento programado bandas de carga.....	57
Tabla 5.3.2 Mantenimiento programado bandas transportadoras.....	58
Tabla 5.3.3 Mantenimiento programado gusano helicoidal.....	59
Tabla 5.3.4 Mantenimiento programado colector de polvo.....	60
Tabla 5.3.5 Mantenimiento programado elevador.....	61
Tabla 5.3.6 mantenimiento programado envasadora.....	62
Tabla 5.4.1 Solicitud de trabajo.....	63
Tabla 5.4.2 Orden de trabajo.....	64
Tabla 5.4.3 Vale de almacén.....	65

INDICE DE FIGURAS

Figura 2.3.1 Organización de la empresa.....	13
Figura 2.5.1 Área de Cantera.....	15
Figura 2.5.2 Quebradora.....	17
Figura 2.5.3 Hornos.....	19
Figura 2.5.4 Área de molienda.....	20
Figura 2.5.5 Área de envasado.....	23
Figura 2.6.1 Gravera Rockman.....	24
Figura 2.7.1 Diagrama de flujo de procesos.....	25
Figura 2.8.1 Fachada de la empresa Cales y Morteros del Grijalva S.A de C.V.....	27
Figura 3.4.1 Mantenimiento optimo.....	33
Figura 4.2.1 Diagrama de flujo del área de envasado.....	44
Figura 5.5.1 chumacera.....	67
Figura 5.5.2 Colector de polvos.....	70
Figura 5.5.3 Polea con banda tipo B.....	71
Figura 5.5.4 Gusano helicoidal.....	73
Figura 5.5.5 Banda transportadora.....	75
Figura 5.5.6 Elevador de cangilones.....	78

INTRODUCCION

El presente trabajo trata lo referente a la elaboración de un plan de mantenimiento preventivo en la empresa Cales y morteros del Grijalva S.A de C.V.

El capítulo 1 trata lo concerniente a la problemática en el cual está enfocado este proyecto, con ello se relacionan los objetivos que se logran obtener y a la vez son beneficios para la fábrica, se deja claro las limitaciones, es decir todo aquello que nos impide realizar dicho trabajo, todo esto va relacionado con el planteamiento del problema.

El capítulo 2 está enfocado totalmente a la descripción de la empresa, estableciendo misión visión, el giro empresarial, la ubicación de la empresa, y el proceso de producción de toda la planta.

Para elaborar un plan de mantenimiento preventivo es necesario documentarse, es por eso que en el capítulo 3 se desarrolla un texto explicando lo concerniente al mantenimiento en las fábricas, esta información se obtiene de diferentes medios, lo cual contribuyen teóricamente para la elaboración de los programas de mantenimiento.

En el capítulo 4 se da inicio a un diagnóstico, se realiza una evaluación en el área que se llevara a cabo el proyecto, y se inicia a generar una base de datos, dicha información sirven para conocer el comportamiento, para que con esto dar marcha a la elaboración de un plan de mantenimiento.

El capítulo 5 se enfoca profundamente en la elaboración de programas para cada máquina en el ara de envasado, las revisiones diarias están en formatos digeribles, y las planeaciones de igual forma, esto con el fin de lograr la calidad de vida en los equipos y mejorar la producción.

El capítulo 6 está enfocado en una conclusión general, y en las sugerencias propuestas por parte del ingeniero industrial.

CAPÍTULO 1

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.- DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

No se cuenta con un plan de mantenimiento preventivo en el área de envasado en la empresa Cales y Morteros del Grijalva S.A de C.V.

1.2.- OBJETIVO

1.2.1.- OBJETIVO GENERAL

Establecer programas de mantenimiento preventivo que ayude a reducir al mínimo las fallas y mejore el desempeño de la maquinaria, permitiendo tener mayor disponibilidad de la maquinaria y equipo en el área de envasado de la empresa.

1.2.2.- OBEJTIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar un programa de mantenimiento preventivo a cada máquina del área de envasado.
- Preservar los equipos, mediante un plan de mantenimiento preventivo.
- Reducir las fallas que se presenten en la maquinaria a través de cronogramas programados a cada una, en el área de envasado.
- Mejorar la eficiencia de la maquinaria mediante inspecciones periódicas establecidas.
- Mejorar el área de trabajo mediante la limpieza.

1.3.- JUSTIFICACIÓN

La importancia del proyecto es la conservación, para esto se requiere la ayuda del mantenimiento donde aportan a la preservación de la maquinaria del área de envasado, los resultados obtenidos se ven reflejados a la productividad de la empresa, ya que previenen de paros inesperados al igual que los gastos no programados, la mejora del área de trabajo ejecutada por el mismo operario y un programa de mantenimiento preventivo hacen que el equipo se eficiente y mantenga su trabajo con la misma calidad siempre.

1.4.- ALCANSES Y LIMITACIONES

1.4.1.- ALCANCES

Los programas de mantenimiento preventivo permitirán la conservación de la maquinaria y equipo del área de envasado, la disminución del mantenimiento correctivo e incrementar el preventivo esto con el objetivo de maximizar la vida útil de cada máquina y manteniendo el mismo ritmo de trabajo de una forma constante.

Se toman como base los manuales de cada equipo y la observación de la operación de cada máquina, para que en conjunto de estas actividades elaborar a cada uno su programa adecuado, a la vez se toma en cuenta el tipo de trabajo que se realiza en la fábrica para determinar aún más la necesidad del mantenimiento, de esta forma daremos paso a que las maquinas sean más eficientes.

1.4.2.- LIMITACIONES

- **Recurso humano:** Existen limitantes ya que no se cuenta con el número de personal necesario para llevar a cabo el mantenimiento preventivo (MP) y falta de conocimiento por parte de los trabajadores en las máquinas y equipo, poniendo en riesgo aún más a la maquinaria. Dentro de este recurso se toma en cuenta la rotación de personal, donde siempre se está contratando, y por otro lado siempre se va el personal.
- **Recurso Económico:** Falta de capital para invertir en la contratación de personal capacitado para el área de mantenimiento.
- **Tiempo:** El tiempo es un recurso importante que se refleja en la incapacidad de tener programas de mantenimiento, debido a que las reparaciones son muy frecuentes, esto provoca toda la atención a los mantenimientos correctivos.
- **Falta de turnos vespertinos y nocturno** en el área de mantenimiento.

CAPÍTULO 2

DESCRIPCION DE LA EMPRESA

2.- DESCRIPCION DE LA EMPRESA

2.1.- GIRO EMPRESARIAL

La empresa Cales y Morteros del Grijalva S.A de C.V es de giro industrial; se dedica a la fabricación de dos tipos de cal hidratada, la Grijalva y la Cañón, que sirven para la construcción, dentro del giro se encuentra también la grava en diferentes dimensiones, la cal agrícola y el granzón que se utiliza para nivelar pisos.

2.2.- MISION Y VISION

2.2.1.- MISION.

Producir la mejor cal hidratada, logrando generar utilidades y atender las necesidades de los clientes, en cantidad y en forma oportuna.

2.2.2.- VISION

A través de la separación permanente de su personal, consolidarnos como la empresa productora de cal hidra número uno en ventas y utilidades en el Sureste, logrando la colocación oportuna en cantidad y calidad de todos y cada uno de los pedidos de nuestros clientes. Así mismo, alcanzando mercados internacionales, brindándoles con oportunidad la cantidad y calidad que demandan; también, propiciando la creación de nuevos productos.

2.3.- ORGANIGRAMA

La organización de la empresa Cales y Morteros del Grijalva S.A de C.V. se muestra en la imagen 2.3.1.

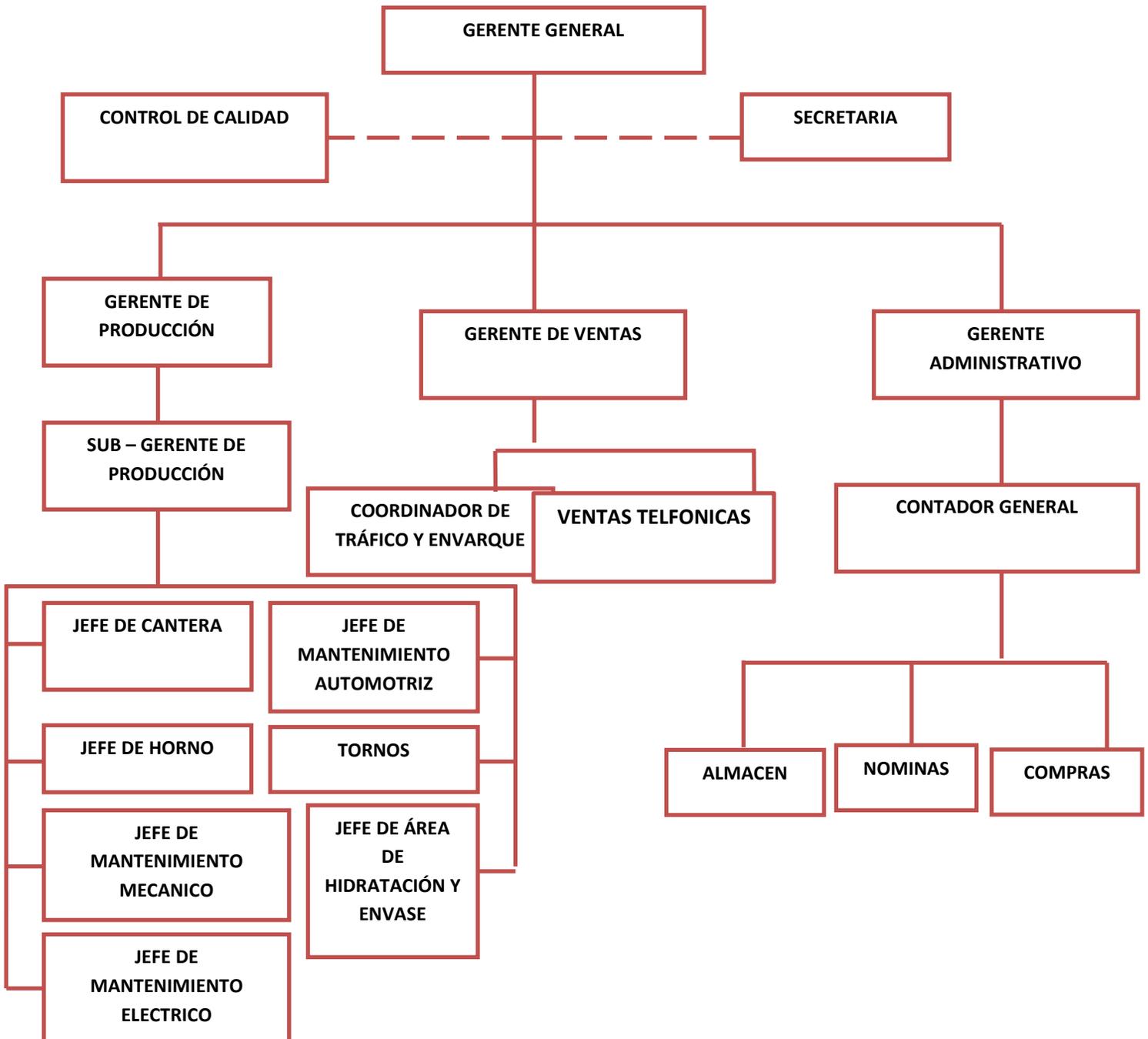


Figura 2.3.1. Organización de la empresa

2.4.- PROCESO EN ESTUDIO

El trabajo que se realizara está enfocado a la elaboración de un plan de mantenimiento preventivo debido a que la empresa no cuenta con ello para trabajar, dicho plan se dirige al área de envasado de la empresa.

La inexistencia de un plan trae una pérdida de control para el área de envasado, ya que se realizan los mantenimientos correctivos, provocando con esto gastos más elevados, paros inesperados y entre otros problemas que se ven reflejados en la producción de la empresa y está a la productividad.

2.5.- PROCESO DE PRODUCCIÓN

El flujo del proceso de producción está determinado por las siguientes áreas:

- Cantera
- Quebradora
- Hornos y Molienda
- Hidratación
- Envase

2.5.1 CANTERA

En esta área se obtiene la materia prima (piedra caliza). Para ello se llevan a cabo varias actividades:

- Perforación
- Voladura controlada
- Transporte de materiales

La actividad de perforación consiste en hacer barrenos (de 10 a 15 barrenos semanales) de 12.60 m. de profundidad, con tubos de 4'' y una broca de 4.5'', se hace esto para preparar el terreno de la tronada.

Hechos los barrenos, se introducen los explosivos (aproximadamente 4 salchichas), 75 Kg. de anfo y 1 nonel, dejando por último un taco de piedra a 2.5 m. de la superficie. Se colocan las mechas y se da la indicación para que se realice la explosión.

Con el cargador frontal sobre neumáticos se selecciona el material de buen tamaño y se deposita en los camiones, quienes transportan las piedras (roca en greña) a la quebradora. Las piedras grandes se fragmentan con el martillo hidráulico, ya que no pueden ser trituradas por la quebradora, una vez que tienen un tamaño adecuado son transportadas a la quebradora. En la figura 2.5.1 se observa el área de canteras, donde el Wagon Drill BVB 25 se encuentra perforando, el cual funciona con un compresor de la misma marca Atlas Copco XAH210 al fondo se observan los camiones que se utilizan para transportar la piedra.



Figura 2.5.1 Área de cantera

2.5.2.- QUEBRADORA

La Quebradora cuenta con una tolva de alimentación donde los camiones llegan y depositan la piedra, para ello esperan alrededor de 15 minutos, un alimentador de tablillas hace que las piedras pasen por la Criba Grizzly, la cual separa las piedras grandes de las chicas, las piedras chicas son transportadas a través de una banda de finos (polvos) y son colocadas en un depósito, mientras que las grandes se dirigen a la quebradora, en el recorrido, se efectúa una selección de piedras de acuerdo a un determinado tamaño, las que no cumplen las condiciones pasan a un proceso de quebrado hasta adquirir el tamaño ideal, posteriormente se incorpora a una banda larga a la Criba superior.

Allí son separadas las piedras por tamaños a través de mallas y depositadas en contenedores: piedra chica, piedra mediana y piedra grande. En la figura 2.5.2 en la parte superior al llegar a las tolvas se encuentra una malla donde son separadas las piedras por tamaños y se depositadas en contenedores: piedra chica, piedra mediana y piedra grande. Al fondo de la imagen se encuentra la quebradora donde se rompen las piedras, seguida de la banda y de los dos contenedores donde se almacena la piedra, así como el transporte que lleva las piedras a las tolvas de los hornos, y las piedras pequeñas son llevadas a la gravera Rockman.



Figura 2.5.2 Quebradora

2.5.3.- HORNOS Y MOLIENDA

Calcinar la piedra de tal forma que el carbonato de calcio (CaCO_3) se transforme en óxido de calcio a fin de proporcionar cal viva de alta calidad.

Dentro del proceso de hornos intervienen diversas actividades que a continuación de describen:

- Almacén

Lugar donde se deposita y acumulan las piedras que provienen de la quebradora, para posteriormente con un Trascabo alimentar a las Tolvas de los diferentes hornos.

- Tolva de Alimentación

Recibe las piedras del almacén, alimenta a los 5 hornos, son reabastecidas en tiempos muy cortos y definidos.

➤ Banda larga

Tiene 61cm de ancho y 35m de largo, recibe la piedra de la tolva de alimentación y la transporta hacia los hornos.

➤ Banda Reversible

Recibe las piedras de la banda transportadora y los distribuye a los diferentes hornos. Los hornos 1 y 2, 3 y 4 están juntos respectivamente, por lo tanto hay una banda reversible en cada pareja de ellos que distribuye las piedras, el horno 5 no tiene banda reversible porque la banda larga transportadora deposita directamente las piedras en su tolva.

➤ Cribas y Bandas Despolvadoras

Las cribas están ubicadas en las bandas de los hornos 3, 4 y 5 su función es eliminar las piedras pequeñas que no son apropiadas para el proceso de producción, con sus movimientos vibratorios logra realizar la actividad antes mencionada y las piedras pequeñas caen en las bandas despolvadoras que las depositan a un lado del sitio de trabajo para posteriormente ser retiradas.

➤ Hornos

Existen 5 hornos de distintos tamaños, donde el 5 es el más grande. Se depositan las piedras a través de la tolva, las cuáles son de doble sello y tienen tres compuertas. El tiempo que pasan las piedras en los hornos son alrededor de 24hr en cada uno, se realizan alrededor de 8 descargas por turno en cada horno, los hornos del 1 al 4 hacen sus descargas cada 60 minutos y el horno 5 cada 10 minutos. Es importante añadir que todos los hornos tienen extractor de gases que elimina

impurezas, actualmente se le quitaron los sopladores, debido a que se cambio el combustóleo por el coque (CaO)

La combustión y la calcinación se muestran en la figura 2.5.3 se realizan en los hornos a través del coque (CaO), utilizando alrededor de 175 kg en los hornos 1, 2, y 4, en el 3 se utilizan 200 kg, y 260 kg en el horno 5. Debido a la reacción que tiene la piedra caliza con la aplicación del calor, el peso del producto que entra es menor al peso del producto que sale del horno.



Figura 2.5.3 hornos

Para desalojar las piedras calcinadas en las bandas de descarga los hornos del 1 al 4 tienen dos charolas y 6 boquillas, el horno 5 tiene 4 charolas y 8 boquillas.

➤ Bandas de Descarga

Es aquí donde sale el producto calcinado y se dirige a el molino Williams, existe la banda de descarga de los hornos 1 y 2 primera sección y la banda de descarga para los hornos 1 y 2 segunda sección, La banda de descarga de los hornos 3 y 4 se dirige directamente al molino Williams y el horno 5 tiene una banda de descarga que conecta con la del horno 3 y 4 para luego dirigirse al molino.

➤ Molino Williams

Su función es moler la piedra calcinada que recibe de los hornos. Posee en la parte de abajo una banda reversible que distribuye la cal viva, por un lado, hacia el gusano que lo transporta al elevador 2 y este lo deposita en el silo 2, por el otro lado, lo dirige a una banda que lleva la cal al elevador 1 y luego lo deposita en el silo 1, en la figura 2.5.4 se observa el molino Williams el cual trabaja con un motor marca US de 75 hp.



Figura 2.5.4 Área de molienda

- Colector de polvos

Éste tiene varios colectores para absorber el polvo y uno para desalojar el aire, consta de calcetines que funcionan como filtros que desalojan el aire pero no el polvo, luego se permite que repose, se asiente el polvo y se transporte por medio de un gusano al elevador 2.

También los hornos tienen su colector de polvos que los desaloja en la banda de descarga del horno 1 y 2 segunda sección. Esto es con el fin de aprovechar al máximo el producto, para no perder nada.

2.5.4 ÁREA DE HIDRATACIÓN Y ENVASADO

En esta área se hidrata la cal viva para ofrecer un producto de calidad, para posteriormente ser llenadas en bolsas para su comercialización.

En este proceso intervienen diversas actividades para lograr obtener el producto final, estas actividades se mencionan a continuación:

- Gusano

Después que se almacena la cal viva en el silo 2, a través de un gusano (transportador helicoidal) que transporta los polvos, es llevada al molino de martillos.

- Molino de Martillos

Este molino aplica una segunda molienda a la cal viva, con el gusano (transportador helicoidal) lo deposita en el elevador 5 quien lo traslada para ser depositada en el silo 3.

- Charola transportadora

La charola transportadora es la encargada de llevar la cal viva del silo 3 a la pre hidratadora.

- Pre hidratadora, Hidratadora y Pos hidratadora.

En estas fases del proceso, la cal es hidratada para que contenga las propiedades necesarias que garantizan la calidad del producto. Aquí existe un ducto recuperador de gases calientes, la cal viva que ha sido hidratada es depositada en el elevador 8, éste lo transporta hacia la criba para después ser llevada al separador dinámico.

- Separador Dinámico

Su principal actividad es separar el granzón de la cal, para luego transportarlo por el ducto cuadrado de granzón a través del gusano 31 o gusano de gruesos o granzón, finalmente lo deposita en el elevador 4 y este lo lleva a la tolva o silo de granzón para que venga un camión y se lo lleve.

- Silo Macwill

La cal del paso anterior se va por el gusano de cal hidratada al elevador 13, quien la transporta a la Criba rotatoria, para después ser almacenada en este silo, en espera de ser envasado.

- Envasadora Rotary Packer DIGIPACK-R

Cuando la cal se deposita en el silo Mcwill, inicia su paso de envasado, pasando primero por una guillotina que se abre y se cierra de forma automática en periodos de tiempo, ahí mismo se encuentra el dosificador, que es el que recibe la descarga de cal y esta hace que la cal llegue a través de un ventilador al depósito de la

envasadora de forma ligera, y de eso entra a la envasadora donde posee 4 picos que llenan la bolsas de cal, a través de un impulsor y aire que se inyecta para que llegue a los picos donde se llenan las bolsas, a través de motores siemens. En la figura 2.5.5 se observa a la envasadora trabajando con un operario que se encarga de ir colocando las bolsas vacías a cada pico, para que la envasadora las llene, mientras el operador no coloque una bolsa en el pico no expulsara cal, este también se encarga de controlar la maquina a través de un tablero.



Figura 2.5.5 Área de envasado

➤ **Bandas transportadoras**

Después de haberse llenado las bolsas de cal estas son colocadas en la banda inclinada, después a la banda despolvadora, donde a través de un ventilador extraen el polvo que se genera, en seguida pasa por la banda curva que también tiene un ducto para extraer el polvo, continua con la banda de transporte, donde llevan el producto a la banda de carga, esta se utilizan cuando los camiones están ahí

esperando a que los carguen de cal, una vez llenado el camión continua otro, y cuando no hay camiones, a través de otra banda de carga movible se llevan al almacén con la ayuda de un montacargas.

2.6.- PRODUCTOS ELEBORADOS

Venta de Cal Grijalva y Cal Cañón a todo el estado de Chiapas, Tabasco, Veracruz, Oaxaca, Quintana Roo y Yucatán.

Otros productos:

- Cal Viva
- Cal Agrícola
- Granzón
- Grava 3/4, 1/2, 1 1/2, 1/4, 3 1/2, ó a las especificaciones del cliente

En la figura 2.6.1 se observa el Área de la gravera Rockman, que es donde se obtienen los diferentes tamaños de la grava (3/4, 1/2, 1 1/2, 1/4, 3 1/2) que se vende, y ahí mismo es donde se obtiene y se envasa la cal agrícola.



Figura 2.6.1 Gravera Rockman

2.7.- DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO DE LA PLANTA

A continuación en la figura 2.7.1 se presenta el diagrama de flujo de proceso de la planta.

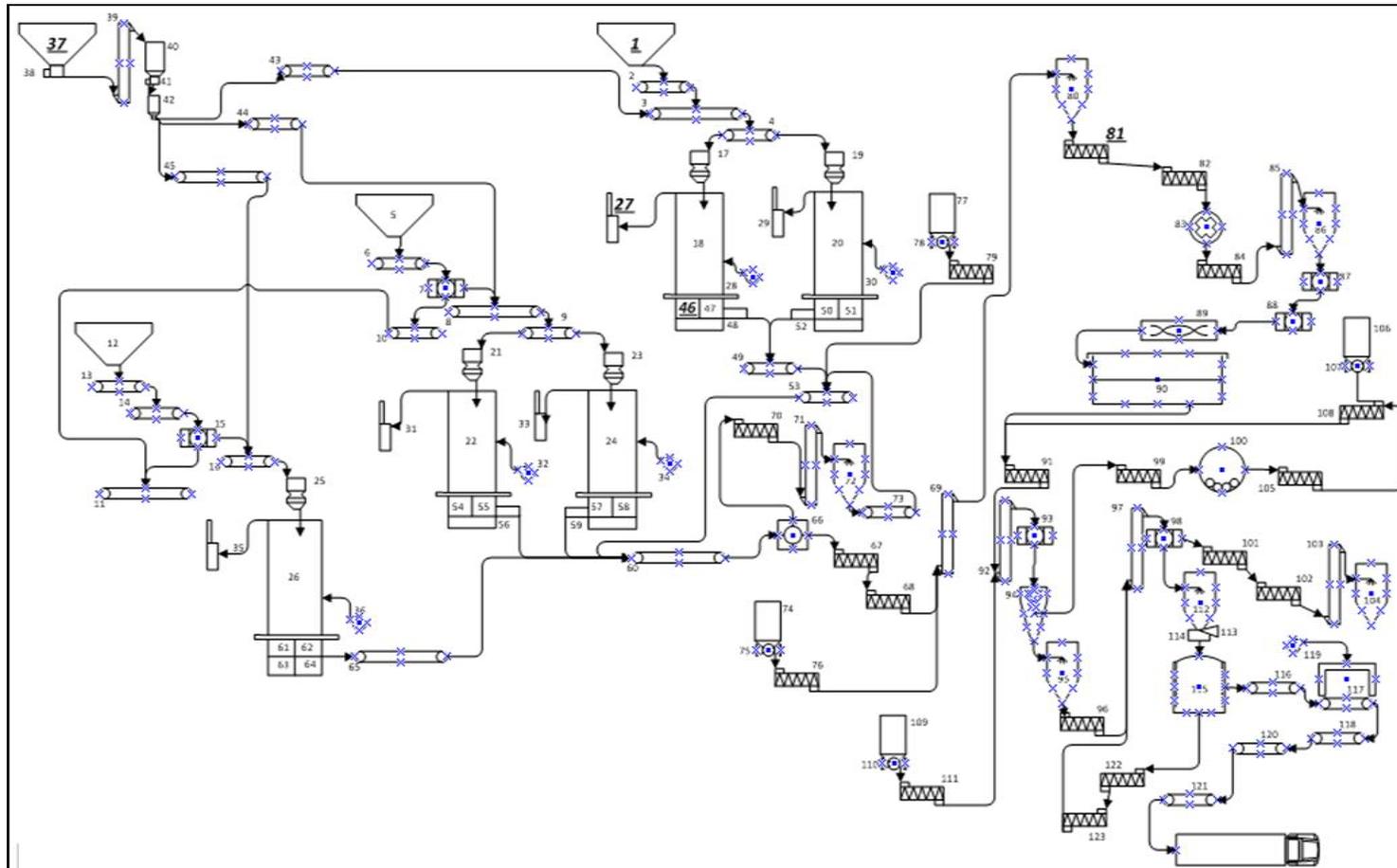


Figura 2.7.1 Diagrama de flujo de proceso

En la tabla 2.7.1 se muestra la descripción de cada elemento que conforma al diagrama de flujo de proceso.

Tabla 2.7.1 Especificaciones para el diagrama de flujo de proceso

ZONA DE CARGA		CUARTOS DE MAQUINAS		ZONA DE MOLIENDA		ZONA DE MOLIENDA		HIDRATACION Y ENVASE	
Descripcion	Motor (HP) - Marca	Descripcion	Motor (HP) - Marca	Descripcion	Motor (HP) - Marca	Descripcion	Motor (HP) - Marca	Descripcion	Motor (HP) - Marca
1 tolva H1y2	---	27 extractor H1	50- Emerson	51 charola vibratoria 2 H2	0.8- Friedrich	77 colector de descargas	30- Weg	102 gusano 31	5- ABB
2 banda dosificadora H1y2	5- ABB	28 soplador H1	25- Siemens	52 transportador vibr. H2	0.8- Friedrich	78 valvula del colector	0.75- Weg	103 elevador 4	5- ABB
3 banda larga H1y2	5- ABB	29 extractor H2	50- Emerson	53 banda descarga 2 H1y2	5- Weg	79 gusano del colector	2- Weg	104 tolva de granzon	---
4 banda reversible H1y2	5- Weg	30 soplador H2	25- Siemens	54 charola vibratoria 1 H3	0.8- Friedrich	80 silo 2	---	105 gusano del MB	2- Weg
5 tolva H3y4	---	31 extractor H3	50- Emerson	55 charola vibratoria 2 H3	0.8- Friedrich	HIDRATACION Y ENVASE		106 colector polvo envas.	60- Weg
6 banda dosificadora H3y4	5- Weg	32 soplador H3	25- Siemens	56 transportador vibr. H3	0.8- Friedrich	81 gusano 32	5- ABB	107 valvula rotatoria	0.75- Weg
7 Criba H3y4	3- Siemens	33 extractor H4	50- Emerson	57 charola vibratoria 1 H4	0.8- Friedrich	82 gusano 1	2- Friedrich	108 gusano colector env.	2- Weg
8 banda larga H3y4	5- Weg	34 soplador H4	25- Siemens	58 charola vibratoria 2 H4	0.8- Friedrich	83 molino de martillos	30- ABB	109 colector polvo hidra.	60- ABB
9 banda reversible H3y4	5- Weg	35 extractor H5	5- Weg	59 transportador vibr. H4	0.8- Friedrich	84 gusano 29	3- ABB	110 valvula rotatoria	0.75- ABB
10 banda de limpieza 1	5- ABB	36 soplador H5	25- Siemens	60 banda descarga H3y4	5- Weg	85 elevador 5	10- ABB	111 gusano colector polvo	2- ABB
11 banda de limpieza 2	5- ABB	DOSIFICACION DE COQUE		61 charola vibratoria H5	0.8- Friedrich	86 silo 3	---	112 silo MacWill	---
12 tolva H5	---	37 tolva de coque	---	62 charola vibratoria 2 H5	0.8- Friedrich	87 charola de extraccion 3	1.6- Friedrich	113 guillotina	---
13 banda dosificadora H5	5- Weg	38 vibrador inferior	0.8- Friedrich	63 charola vibratoria 3 H5	0.8- Friedrich	88 transportador 19	1.6- Friedrich	114 dosificador	---
14 banda a criba H5	5- Weg	39 elevador de coque	0.8- Friedrich	64 charola vibratoria 4 H5	0.8- Friedrich	89 prehidratador	7.5- Sew	115 Envasadora	---
15 criba H5	3- Siemens	40 tolva	---	65 banda descarga H5	5- Weg	90 hidratador 1y2do paso	10 y 15- Weg	116 banda inclinada	3- Siemens
16 banda larga H5	5- Weg	41 vibradores superior	0.8- Friedrich	66 molino fimsa	75- Emerson	91 poshidratador	7.5- Sew	117 banda despolvadora	2- Siemens
17 tolva H1	---	42 bascula	---	67 gusano reversible	7.5- Sew	92 elevador 8	10- Weg	118 banda curva	0.5- Siemens
18 Homo 1	---	43 transportador H1y2	2- Sew	68 gusano de cal viva	10- Weg	93 criba 9	1.6- Friedrich	119 -ventilador banda desp	5- Weg
19 tolva H2	---	44 transportador H3y4	2- Sew	69 elevador 2	10- Weg	94 separador dinamico	40- Siemens	120 banda de bolsas	5- ABB
20 Homo 2	---	45 transportador H5	2- Sew	70 gusano de limpieza	5- Weg	95 silo de paso	---	121 banda de carga de cam.	5- ABB
21 tolva H3	---	ZONA DE MOLIENDA		71 elevador 1	5- Weg	96 gusano 12	5- ABB	122 gusano de limpieza	3- Siemens
22 Homo 3	---	46 charola vibratoria 1 H1	0.8- Friedrich	72 silo 1	---	97 elevador 13	10- ABB	123 gusano 24	5- Weg
23 tolva H4	---	47 charola vibratoria 2 H1	0.8- Friedrich	73 banda descarga silo 1	5- ABB	98 criba rotatoria	3- ABB		5- ABB
24 Homo 4	---	48 transportador vibr. H1	0.8- Friedrich	74 colector polvo molino	60- ABB	99 gusano 18	2- ABB		
25 tolva H5	---	49 banda descarga 1 H1y2	5- Weg	75 valvula del colector	0.75- ABB	100 molino de bolas	100- Emerson		
26 Homo 5	---	50 charola vibratoria 1 H2	0.8- Friedrich	76 gusano del colector	2- ABB	101 gusano de granzon	10- Weg		

2.8 - UBICACIÓN

La empresa Cales y Morteros del Grijalva se encuentra ubicada en la Carretera Panamericana Km. 1090, Rivera Cahuare, de la ciudad de Chiapa de Corzo, Chiapas. En la figura 1.1 se observa la parte de enfrente de la empresa.



FIGURA 2.8.1 Fachada de la empresa Cales y Morteros del Grijalva S.A de C.V

CAPÍTULO 3

MARCO TEÓRICO

3.- MARCO TEORICO

3.1 DEFINICIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Según E. T. Newbrough (1986) dice que el mantenimiento preventivo se puede definir como la conservación planeada de fábrica y equipo, producto de inspecciones periódicas que descubren condiciones defectuosas. Su finalidad es reducir al mínimo las interrupciones y una depreciación excesiva, resultantes de negligencias.

Debidamente dirigido, el mantenimiento preventivo es un instrumento de reducción de costos, que ahorra a la empresa dinero en conservación y operación.

El mantenimiento de la empresa constituye un elemento clave para el logro de los objetivos de la misma. Sin un adecuado mantenimiento, la maquinaria interrumpe su operación con mucha frecuencia, alterando considerablemente los programas de producción y fallándole a los clientes. En muchas ocasiones provoca cuellos de botella en las líneas, incrementando la cantidad de material en proceso, lo que implica: mayor inversión inmovilizada, problemas de calidad en el producto acumulado; personal ocioso y desmotivado; mayor desperdicio de materiales y mayores costos en las reparaciones.

La labor de mantenimiento por consiguiente requiere de muchas habilidades: mecánica, eléctrica, albañilería, carpintería y otras relacionadas con tuberías de agua, vapor, aire y líquidos, entre otras.

El mantenimiento puede también clasificarse como dos grandes grupos: mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo. El preventivo es aquel que se realiza periódicamente con la finalidad de prolongar la vida útil de la maquinaria y prevenir fallas accidentales. Y el correctivo es aquel que se da cuando la maquinaria falla y es necesario repararla para que logre su funcionamiento normal.

Según Morrow (1981) dice que no existe una definición exacta de mantenimiento preventivo, pero generalmente incluyen las siguientes las siguientes actividades:

- Inspección periódica de los activos y del equipo de la planta, para descubrir las condiciones que conducen a paros imprevistos de producción o depreciación perjudicial.
- Conservar la planta para anular dichos aspectos o adaptarlos o repararlos, cuando se encuentren aun en una etapa incipiente.

3.2 IMPORTANCIA DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

E. T. Newbrough (1986) menciona que el objeto de poner en práctica el mantenimiento preventivo es el bajar los costos, pero esta economía puede asumir distintas formas:

- 1.- Menor tiempo perdido como resultado de menos paros de máquinas por descomposturas.
- 2.- Mejor conservación duración de las cosas por no haber necesidad de reponer equipos antes de tiempo.
- 3.- Menor costo por concepto de horas extraordinarias de trabajo y una utilización más económica de los trabajadores de mantenimiento, como resultado de laborar con un programa preestablecido, en lugar de hacerlo inopinadamente para componer desarreglos.
- 4.- Menos reparaciones en gran escala, pues son prevenidas mediante reparaciones oportunas y de rutina.
- 5.- menor costo por concepto de composturas. Cuando una parte falla en servicio, suele echar a perder otras partes y con ello aumenta todavía más el costo de reparación. Una atención previa a que se presenten averías reducirá los costos.
- 6.- Menos ocurrencia de productos rechazados, repeticiones y desperdicios, como producto de una mejor condición general del equipo.

7.- identificación del equipo que origina gastos de mantenimiento exagerados, pudiéndose así señalar la necesidad de un trabajo de mantenimiento preventivo para el mismo, un mejor adiestramiento del operador, o bien el reemplazo de maquinas anticuadas.

Las ventajas del mantenimiento preventivo son múltiples y variadas, y verifican no solo a la fabricación pequeña, sino a los grandes complejos industriales. Así mismo presenta ventajas para las fábricas que sirven sobre pedido, las de alta producción, las de elaboración o procesamiento, las de productos químicos, en fin, puede decirse que para toda clase y dimensión de instalaciones.

SKF (1999) el catalogo hace referencia sobre la importancia del mantenimiento a los baleros, para que un rodamiento funcione de un modo fiable es indispensable que esté adecuadamente lubricado al objeto de evitar el contacto metálico directo entre los elementos rodantes, los caminos de rodadura y las jaulas, evitando también el desgaste y protegiendo las superficies del rodamiento contra la corrosión. Por tanto, la elección del lubricante y el método de lubricación adecuado, así como un correcto mantenimiento, son cuestiones de gran importancia.

3.3 PLANEACIÓN PRELIMINAR

E. T. Newbrough (1986) Antes de emprender un mantenimiento preventivo es indispensable trazar un plan general y despertar el interés de quienes participen en el mismo, e inclusive de quienes le sean ajenos.

Con objeto de establecer la base para apreciar los adelantos hay que elaborar, un registro del tiempo de paro de la maquina causando por deficiencias de mantenimiento. No solo se identifican las máquinas, si no que se anotara en forma breve el motivo. Al principio se incluirá el tiempo de paro debido a defectos de diseño. Más tarde se podrá poner remedio al problema. En caso de ser posible, el costo de mantenimiento se acumulara con anterioridad a, o simultáneamente con el principio del programa.

Desde luego habrá que dedicar gente a la iniciación u operación de un programa de mantenimiento preventivo. Las necesidades varían de acuerdo al tipo y tamaño de la fábrica. Es un axioma que el programa deberá adaptarse a las exigencias de la fábrica de que se trate. Tendrá que implantarse poco a poco, paso por paso, mas bien que de golpe o porrazo.

Todo programa que reporte buenos resultados requerirá varios meses o años para quedar bien establecido. En la planeación preliminar deberán tomarse en cuenta los objetivos del programa y un itinerario preciso, a efecto de poder evaluar e informar los beneficios.

3.4 INSTAURACIÓN DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

E. T. Newbrough (1986) Un rasgo esencial del mantenimiento preventivo es la acumulación de datos históricos de reparación de maquinaria y equipo general, la cual se efectúa en forma de solicitud de mantenimiento mediante perforación de datos estadísticos, o bien en tarjetas de registro histórico donde se asientan manualmente las reparaciones.

Un estudio de las dificultades en e pasado dirá si es preciso o no un mantenimiento correctivo. También indicara la frecuencia con que habrán de efectuarse las inspecciones para reducir al mínimo las composturas.

La información de referencia tendrá como fuente de origen cualquiera de las dos siguientes: 1) revisión de las ordenes de trabajo de mantenimiento correspondientes a los dos últimos años, o antes, y 2) un análisis de los antecedentes del quipo, si es que existen.

Respecto a las inspecciones, un claro ejemplo de la relación de mantenimiento con el valor total de paros es el que se muestra en la figura 3.4.1. Demasiado mantenimiento puede resultar tan costoso como poco. Tomando en cuenta los costos

afectados por las funciones de mantenimiento, se puede establecer un nivel de este que proporcione un máximo beneficio monetario.

Si para una planta dada, los costos totales de mantenimiento están a la izquierda del punto mínimo de la gráfica de costos totales, se puede decir que el mantenimiento es insuficiente (submantenimiento) y si están a la derecha, el mantenimiento es exagerado (sobre mantenimiento). Esto se nota mirando la gráfica y observando qué tan significativa es la incidencia de los costos de mantenimiento de la suma final.

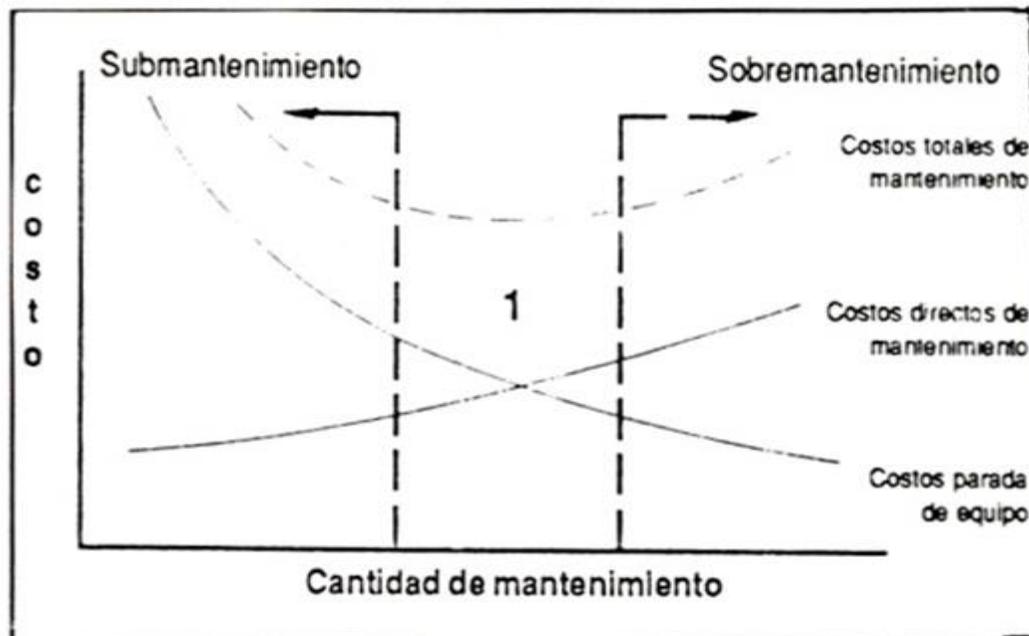


Figura 3.4.1 mantenimiento optimo

Morroy (1981) menciona que el acuerdo general se orienta hacia la consideración de que es demasiado aplicar el MP a toda la planta de una sola vez, es mejor ir construyendo el programa paso a paso. No es importante lo rápidamente que lo pueda usted integrar. Cuando termine un paso comience el siguiente. Para simplificar considere inicialmente al MP como una función de minimizar los paros imprevistos o la depreciación excesiva de la planta y del equipo, a través de inspecciones

periódicas para descubrir y corregir las condiciones desfavorables. Todo el programa depende de las inspecciones y de sus obligaciones relacionadas y adaptación y reparación.

3.5 ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO

E. T. Newbroug (1986) La organización del mantenimiento debe contar con el recurso humano necesario para satisfacer eficientemente los requerimientos de dicho departamento, con líneas de mando y áreas de responsabilidad bien definidos.

La estructura del departamento varía de acuerdo a muchos factores, entre los cuales podemos mencionar: tamaño de la empresa (pequeña, mediana y gran empresa); Tipo de producción (bienes y/o servicios); tipo de proceso productivo; existen algunos procesos que ocupan muchas maquinas pequeñas, como en la industria de confección y otras con muy pocas maquinas generalmente grandes, como las grandes bordadoras lineales; maquinas impresoras (prensas). Otro factor importante es dimensionar la variedad de tareas que comprende el área de mantenimiento entre ellas están:

Área mecánica:

- Instalación de maquinaria
- Mantenimiento general de maquinaria
- Localización de fallas
- Reparación de maquinaria
- Compresores
- Plomería

Área eléctrica:

- Localización de fallas
- Revisión y reparación
- Motores eléctricos

- Iluminación
- Líneas eléctricas
- Intercomunicación
- Cajas de conexión
- Interruptores
- Cajas de corte y fusibles, etc.

Área mantenimiento general:

- Revisión y reparación de techos
- Revisión y reparación de paredes
- Carpintería
- Albañilería
- Pintura
- Ventilación
- Puertas y ventanas
- Limpieza
- Jardinería, etc.

Como puede notarse, toda empresa debe de dar atención a las áreas anteriores, pero de acuerdo a su tamaño.

CAPÍTULO 4

DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE ENVASADO

4.- DIAGNOSTICO DEL AREA DE ENVASADO

4.1.- DIAGNÓSTICO

Para la realización de este proyecto es necesario contar con toda información necesaria en cuanto a la maquinaria de envasado, es decir, el contar con una base de datos, el cual nos indica su procedencia y cuáles son los componentes que forman parte de cada una de las máquinas que intervienen en el proceso de producción, en las siguientes tablas se describen las fichas técnicas a cada máquina del área de envasado.

4.1.1 BASE DE DATOS

Para realizar la base de datos se da inicio con una lista donde se mencionan todas las máquinas que trabajan para el envasado, y posteriormente iniciar a la realización de fichas técnicas, las cuales se muestran de la tabla 4.1.1 a la 4.1.14.

Tablas 4.1.1 Ficha técnica de la envasadora

Nombre:		Envasadora	
Marca:	CIMDIGIPACK	Modelo:	ROTARY PACKER DIGIPACK R4/8
Producción:	de 10kg. a 60kg.	Año:	04-04-2004
Núm. Boquillas:	4	Material:	Lamina
Voltaje:	220V	Potencia:	46.2kw
Hz:	60	Consumo de aire:	40m³/h5kPa
Aspiración de polvo:	9300m³/h	Presión de aire:	6kPa
Dimensiones (cm):	249x460x249	Presión acústica:	<78dB (A)
Motor reductor:	2	HP:	10

Tabla 4.1.2 Ficha técnica del silo

Nombre:		Silo	
Marca:	Mac will	Modelo:	
Año:	2005	Material:	Fierro
Cap. Almac:	107 toneladas	Dimensiones:	6.5m

Tabla 4.1.3 Ficha técnica de la guillotina

Nombre:	Guillotina		
Marca:	CIMDIGIPACK	Modelo:	SLIDE VALVE ITEM 704
Núm. parte:	04-001	Material:	Fierro
Voltaje:	240	Hz:	60
Año:	2004	Dimensiones:	

Tabla 4.1.4 Ficha técnica de la dosificadora

Nombre:	Dosificadora		
Marca:	CIMDIGIPACK	Modelo:	VERTICAL FEEDER ITEM 706
Núm. Parte:	04-003	Material:	Fierro
Voltaje:	220/380	Hz:	60
Año:	2004	Dimensiones:	
Motor:	1 –SIEMENES	HP:	1

Tabla 4.1.5 Ficha técnica banda inclinada

Nombre:	Banda inclinada		
Chumacera:	2	Rodillos:	2
Motor reductor:	1hp	Potencia:	15 kw
Hz:	60	V:	220/380
RPM:	87	Dimensiones:	

Tabla 4.1.6 Ficha técnica banda despolvadora

Nombre:	Banda despolvadora		
Chumacera:	4	Rodillos:	7
Motor reductor:	1hp	Potencia:	15 kw
Hz:	60	V:	220/380
RPM:	87	Dimensiones:	

Tabla 4.1.7 ficha técnica banda curva

Nombre:		Banda curva	
chapucera:	4	Rodillos:	2
Motor reductor:	1hp	Potencia:	15 kw
Hz:	60	V:	220/380
RPM:	87	Dimensiones:	

Tabla 4.1.8 Ficha técnica banda de bolsas

Nombre:		Banda de bolsas	
chumacera:	4	Rodillos:	14
Motor reductor:	1 ABB	Hp:	5
Hz:	60	V:	220/240
RPM:	87	Dimensiones:	1.75X0.85X6.30 m.

Tabla 4.1.9 Ficha técnica banda reversible

Nombre:		Banda de cargas (reversible)	
chumacera:	8	Rodillos:	24
Motor reductor:	2 Weg	Hp:	5
Hz:	60	V:	220/240
RPM:	87	Dimensiones:	0.75x0.90x10 m.

Tabla 4.1.10 Ficha técnica banda de almacén

Nombre:		Banda de almacén	
chumacera:	4	Rodillos:	17
Motor reductor:	1 Weg	Hp:	5
Hz:	60	V:	220/240
RPM:	87	Dimensiones:	0.85x0.90x6.40 m

Tabla 4.1.11 Ficha técnica gusano 24

Nombre:	Gusano 24		
Tipo:	1- helicoidal	Modelo:	MW 250/7000
Marca:	Mac Will	Capacidad:	2.93 TON/HR.
Motor reductor:	5hp	Hz:	60
Voltaje:	220/240	RPM:	87

Tabla 4.1.12 Ficha técnica gusano de limpieza

Nombre:	Gusano de limpieza		
Gusano:	1- helicoidal	Modelo:	ITEM 721 SCREW CONVEYOR
Motor reductor:	5hp	Año:	2004
Matricula:	04-009	Hz:	60
Voltaje:	220/240	RPM:	87

Tabla 4.1.13 Ficha técnica colector de polvo

Nombre:	Colector de polvo		
Marca:	Mac Will	Modelo:	MW12/10
Año:	2005	Motor reductor:	5 hp
Capacidad:	22500 m ³ /hr.	Dimensiones:	

Tabla 4.1.14 Ficha técnica elevador 13

Nombre:	Elevador 13		
Chumacera:	4	Núm. de cangilones:	120
Motor reductor:	1	Hp:	10
Hz:		RPM:	87
Voltaje:		Dimensiones:	120 m.

4.2.- FALLAS MAS FRECUENTES

Es necesario saber qué es lo que le sucede constantemente a las máquinas, es decir la falla, la causa, las consecuencias que originan las fallas, y las posibles soluciones, para que mediante esto se inicie a generar una programación de mantenimiento a la maquinaria del área de envasado. Se describen las más comunes fallas, en algunos equipos no generan fallas constantes como en otras. En las tablas 4.2.1 a la 4.2.6 se mencionan algunas de los problemas que rompen con el sistema de trabajo.

Tabla 4.2.1 Fallas de la envasadora

<i>Nombre del equipo:</i> ENVASADORA			
<i>Falla:</i>	<i>Causa:</i>	<i>Consecuencia:</i>	<i>Solución:</i>
Se desalinean la silleta	<i>Por mucho peso</i>	<i>Rompe demasiadas bolsas llenas de cal hidratada.</i>	<i>Alinear de nuevo la silleta.</i>
Los sensores de llenado de bloquean.	<i>Por el polvo que se genera y la falta de limpieza.</i>	<i>Se para la producción por un momento.</i>	
Fuga de cal	<i>Los sellos ya no funcionan bien</i>	<i>Genera un pésimo ambiente de trabajo por mucho polvo.</i>	<i>Cambiar sellos de hule y de fieltro.</i>
Se descomponen los pistones	<i>Por el trabajo que realizan, se desgastan.</i>	<i>Empieza a romper bolsas llenas de cal hidratada.</i>	<i>Verificarlos y cambiarlos por unos nuevos.</i>

Tabla 4.2.2 Fallas en bandas transportadoras

BANDAS TRANSPORTADORAS			
<i>Nombre del equipo:</i>			
<i>Falla:</i>	<i>Causa:</i>	<i>Consecuencia:</i>	<i>Solución:</i>
Desgaste	<i>Por uso diario.</i>	<i>Las bolsas se salen de lugar de transporte.</i>	<i>Parcharlas o recortarlas.</i>
Las bandas se salen de su lugar	<i>Por el trabajo se estiran y crean una holgura.</i>	<i>Las bandas inician a romper las bolsas llenas de cal.</i>	<i>Recortarla y volverla acomodar.</i>

Tabla 4.2.3 Fallas en gusanos

GUSANOS			
<i>Nombre del equipo:</i>			
<i>Falla:</i>	<i>Causa:</i>	<i>Consecuencia:</i>	<i>Solución:</i>
Se atascan	<i>Por demasiada cal</i>	<i>El gusano deja de trabajar y llega a quemarse el motor.</i>	<i>Destaparlo sacar la cal que tiene.</i>

Tabla 4.2.4 Fallas en elevador 13

ELEVADOR 13			
<i>Nombre del equipo:</i>			
<i>Falla:</i>	<i>Causa:</i>	<i>Consecuencia:</i>	<i>Solución:</i>
El elevador se sale del lugar de trabajo.	<i>La cadena se afloja por el trabajo.</i>	<i>Se tiene que parar toda la producción.</i>	<i>Recortar la cadena y colocarlo de nuevo a su rodamiento.</i>

Tabla 4.2.5 Fallas en colector de polvo

Nombre del equipo: COLECTOR DE POLVO			
Falla:	Causa:	Consecuencia:	Solución:
No gira el motor y deja de funcionar.	<i>Exceso de polvo.</i>	<i>Se quema el motor</i>	<i>Revisar el motor y limpiarlo.</i>

Tabla 4.2.6 Fallas en ventilador

VENTILADOR DE COLECTOR DE POLVO			
Falla:	Causa:	Consecuencia:	Solución:
No funciona el motor.	<i>Por exceso de polvo y falta de lubricación.</i>	<i>El motor se quema.</i>	<i>Limpiarlo y lubricarlo.</i>

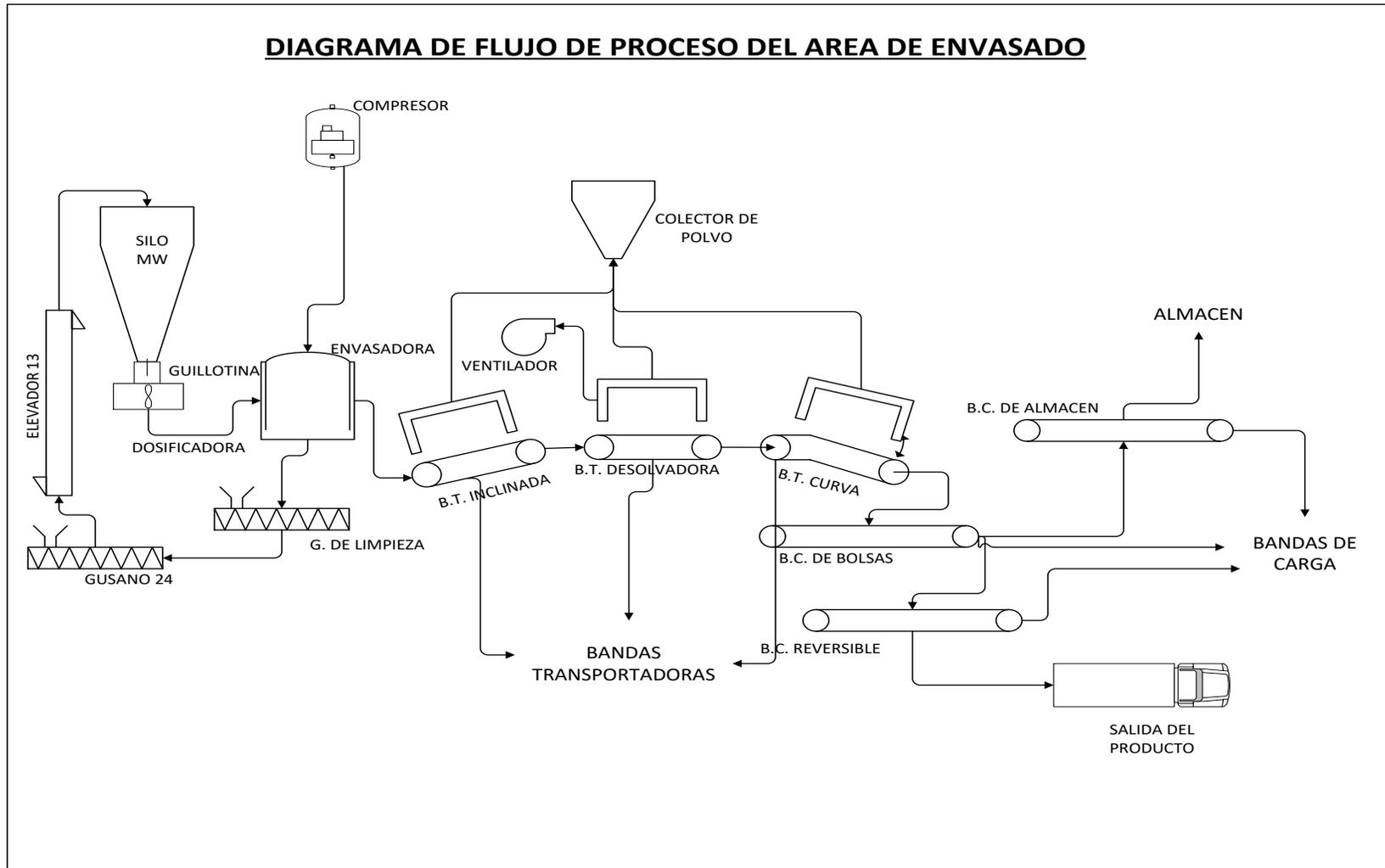


Figura 4.2.1 diagrama de flujo del área de envasado

CAPÍTULO 5

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

5.-PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

5.1 CHEQUEO DIARIO A LA MAQUINARIA

En las tablas 5.1.1 a la 5.1.6 se muestran las inspecciones diarias que hay que hacerle a la maquinaria del área de envasado.

Tabla 5.1.1 Cheque banda de carga

HOJA DE CHEQUEO DE LAS BANDAS DE CARGA						SEMANA No: _____	
FECHA: _____	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
Inspeccion de estructura general	R	R	R	R	R	R	
Revision de rodillos triples de carga y retorno	R						
Inspeccion de catarina	R	R	R	R	R	R	
Inspeccion de cadena motriz	R	R	R	R	R	R	
Revision de rodillos superior e inferior	R						
Inspeccionar alineacion de banda	R						
Inspeccionar tensado de banda	R						
Inspeccionar desgaste de banda	R						
Limpiar arrancador del motor reductor	R	R	R	R	R	R	
Medir amperaje del motor reductor	R	R	R	R	R	R	
HORA DE INICIO: _____ HORA FINAL: _____		OBSERVACIONES:					
TIEMPO REAL: _____							
NOMBRE Y FIRMA DEL OPERADOR		NOMBRE Y FIRMA DEL SUPERVISOR			REVISAR DIARIO REVISAR C/LUNES		

Tabla 5.1.2 Chequeo bandas transportadoras

HOJA DE CHEQUEO DE LAS BANDAS TRANSPORTADORAS						SEMANA No: _____	
FECHA: _____	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
Inspeccion de estructura general	R	R	R	R	R	R	
Limpiar parte externa de estructura	R	R	R	R	R	R	
Revison de rodillos triples de carga y retorno	R	R	R	R	R	R	
Revison de rodillos superior e inferior	R						
Inspeccionar alineacion de banda	R						
Inspeccionar tensado de banda	R						
Inspeccionar desgaste de banda	R						
Limpiar arrancador del motor reductor	R	R	R	R	R	R	
Medir amperaje del motor reductor	R	R	R	R	R	R	
Inspeccion electrica	R						
HORA DE INICIO: _____ HORA FINAL: _____		OBSERVACIONES:					
TIEMPO REAL: _____							
NOMBRE Y FIRMA DEL OPERADOR		NOMBRE Y FIRMA DEL SUPERVISOR				REVISAR DIARIO	
						REVISAR C/LUNES	

Tabla 5.1.3 Chequeo gusano helicoidal

HOJA DE CHEQUEO DE LOS GUSANOS HELICOIDAL						SEMANA No: _____	
FECHA: _____	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
Inspeccion de estructura	R	R	R	R	R	R	
Inspeccion de la base del motor reductor	R	R	R	R	R	R	
Inspeccionar cople motriz		R					
Inspeccion del desgaste de las aspas		R					
Revisar nivel de aceite del motor reductor		R					
Limpiar arrancador del motor reductor	R	R	R	R	R	R	
Medir amperaje del motor reductor	R	R	R	R	R	R	
Limpiar el rodamiento en los extremos de la flecha	R	R	R	R	R	R	
HORA DE INICIO: _____ HORA FINAL: _____		OBSERVACIONES:					
TIEMPO REAL: _____							
NOMBRE Y FIRMA DEL OPERADOR		NOMBRE Y FIRMA DEL SUPERVISOR			REVISAR DIARIO		
					REVISAR C/ MARTES		

Tabla 5.1.4 Chequeo colector de polvo

HOJA DE CHEQUEO DEL COLECTOR DE POLVO						SEMANA No: _____	
FECHA: _____	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
Inspeccionar estructura del cuerpo de filtros			R				
Inspeccionar ductos			R				
Inspeccionar estructura de valvula rotatoria de descarga			R				
Inspeccionar el estado fisico de los filtros			R				
Inspeccion de funcionamiento de valvulas selenoide			R				
Descargar finos del colector	R	R	R	R	R	R	
Inspeccionar bandas del sistema motriz del ventilador			R				
Inspeccionar sistema motriz de valvula rotatoria			R				
Inspeccionar sistema motriz de gusano helicoidal			R				
Inspeccionar el desgaste de las aspas del gusano			R				
Limpiar arrancador de motor	R	R	R	R	R	R	
Limpiar arrancador de motor reductor	R	R	R	R	R	R	
Medir amperaje de motor	R	R	R	R	R	R	
Medir amperaje de motor reductor	R	R	R	R	R	R	
HORA DE INICIO: _____ HORA FINAL: _____		OBSERVACIONES:					
TIEMPO REAL: _____							
NOMBRE Y FIRMA DEL OPERADOR		NOMBRE Y FIRMA DEL SUPERVISOR			REVISAR DIARIO		
					REVISA C/MIERCOLES		

Tabla 5.1.5 Chequeo elevador 13

HOJA DE CHEQUEO DEL ELEVADOR 13						SEMANA No: _____	
FECHA: _____	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
Inspeccionar estructura del elevador	R	R	R	R	R	R	R
Inspeccionar cangilones				R			
Inspeccionar catarinas	R	R	R	R	R	R	R
Inspeccionar cadena motriz	R	R	R	R	R	R	R
Lubricar Catarina				R			
Lubricar cadena motriz				R			
Engrasar chumaceras				R			
Revisar nivel de aceite de motor reductor				R			
Limpiar arrancador de motor reductor	R	R	R	R	R	R	R
Medir amperaje del motor reductor	R	R	R	R	R	R	R
Verificar tensado de cadena				R			
HORA DE INICIO: _____ HORA FINAL: _____			OBSERVACIONES:				
TIEMPO REAL: _____							
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 100%;">NOMBRE Y FIRMA DEL OPERADOR</div>			<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 100%;">NOMBRE Y FIRMA DEL SUPERVISOR</div>		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 100%; text-align: center;"> REVISAR DIARIO REVISAR C/JUEVES </div>		

Tabla 5.1.6 Chequeo envasadora

HOJA DE CHEQUEO DE LA ENVASADORA						SEMANA No: _____			
FECHA: _____	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO		
Control visual de los sistemas de seguridad	R	R	R	R	R	R			
Mantener limpia el area de trabajo y parte externa	R	R	R	R	R	R			
Limpiar silleta	R	R	R	R	R	R			
Limpiar cilindro sujeta blsas y controlar florete en el tapon	R	R	R	R	R	R			
Checar presion de aire para la guillotina	R	R	R	R	R	R			
Checar sensor del vástago del piston (abierto-cerrado) de guillotina	R	R	R	R	R	R			
Checar nivel de cal para el motor alimentador de cal	R	R	R	R	R	R			
Checar que los controles funcionen					R				
Checar pesos, deben estar en 0 kg.	R	R	R	R	R	R			
Calibrar pesos					R				
Checar temperatura de motor	R	R	R	R	R	R			
Checar que los motores esten girando	R	R	R	R	R	R			
Checar rodamiento y tension de la banda B					R				
Limpiar celda de carga y ballesta	R	R	R	R	R	R			
Controlar el sistema de aspiracion de polvo	R	R	R	R	R	R			
Ajustar tornillos sujecion balanza					R				
Controlar y/o sustituir manguito de goma					R				
HORA DE INICIO: _____ HORA FINAL: _____	OBSERVACIONES:								
TIEMPO REAL: _____									
NOMBRE Y FIRMA DEL OPERADOR	NOMBRE Y FIRMA DEL SUPERVISOR			<table border="1"> <tr> <td>REVISAR DIARIO</td> </tr> <tr> <td>REVISAR C/VIERNES</td> </tr> </table>				REVISAR DIARIO	REVISAR C/VIERNES
REVISAR DIARIO									
REVISAR C/VIERNES									

Tabla 5.2.2 Mantenimiento mensual gusanos helicoidal

PLAN DE MANTENIMIENTO MENSUAL PARA EL GUSANO																														
LISTA DE ACTIVIDADES	L	M	MI	J	V	S	D	L	M	MI	J	V	S	D	L	M	MI	J	V	S	D	L	M	MI	J	V	S	D	L	M
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Revisar nive de aceite en motor reductor.																														
Rellenar de lubricante la caja del reductor.																														
Lubricacion de catarina																														
Engrasar Chumaceras																														
Lubricacion de cadena motriz																														

Tabla 5.2.3 Mantenimiento mensual colector de polvo

PLAN DE MANTENIMIENTO MENSUAL PARA EL COLECTOR DE POLVO																														
LISTA DE ACTIVIDADES	L	M	MI	J	V	S	D	L	M	MI	J	V	S	D	L	M	MI	J	V	S	D	L	M	MI	J	V	S	D	L	M
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Revisar nive de aceite en motor reductor.																														
Rellenar de lubricante la caja del reductor.																														
Engrasar chumacera de ventilador																														
Engrasar chumacera de valvula rotatoria																														
Engrasar chumacera de gusano																														

PLANEADAS
REALIZADAS

Tabla 5.2.4 Mantenimiento mensual elevador

PLAN DE MANTENIMIENTO MENSUAL PARA EL ELEVADOR																															
LISTA DE ACTIVIDADES	L	M	MI	J	V	S	D	L	M	MI	J	V	S	D	L	M	MI	J	V	S	D	L	M	MI	J	V	S	D	L	M	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Revisar nivle de aceite en motor reductor.					R							R							R								R				
Rellenar de lubricante la caja del reductor.																											R				
Engrasar chumacera de ventilador					R							R							R							R					
Engrasar chumacera de valvula rotatoria					R							R							R							R					
Engrasar chumacera de gusano					R							R							R							R					
<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">PLANEADAS</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">REALIZADAS</td> </tr> </table>																														PLANEADAS	REALIZADAS
PLANEADAS																															
REALIZADAS																															

Tabla 5.3.2 Mantenimiento programado bandas transportadora

PLAN DE MANTENIMIENTO PROGRAMADO PARA LAS BANDAS TRANSPORTADORAS													
LISTA DE ACTIVIDADES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
Cambiar chumaceras													
Cambiar baleros													
Cambiar rodillos de retorno													
Cambiar banda completa													
Cambiar aceite de motor													
Cambiar mototor													
Revisar alineacion del motor													
<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 5px;">PLANEADA</div>													

Tabla 5.3.3 Mantenimiento programado gusano helicoidal

PLAN DE MANTENIMIENTO PROGRAMADO PARA LOS GUSANOS													
LISTA DE ACTIVIDADES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
Cambio de chumaseras													
Revision del buje del colgante													
Cambio del buje del colgante													
Cambiar aceite de motorreductor													
Cambio de baleros													
Cambio de gusano													
PLANEADO													

Tabla 5.3.4 Mantenimiento programado colector de polvo

PLAN DE MANTENIMIENTO PROGRAMADO PARA COLECTOR DE POLVO													
LISTA DE ACTIVIDADES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
Limpiar filtros	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Cambiar filtros			■										
Cambiar canastillas			■										
Limpiar ductos					■				■				
Cambiar bandas de sistema motriz del ventil				■									
Cambiar chumaceras de valvula rotatoria						■							
Cambiar baleros de valvula rotatoria						■							
Cambiar chumaceras al ventilador						■							
Cambiar baleros al ventilador						■							
Cambiar motorreductor							■						
<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 10px;">PLANEADA</div>													

Tabla 5.3.5 Mantenimiento programado elevador

PLAN DE MANTENIMIENTO PROGRAMADO PARA EL ELEVADOR													
LISTA DE ACTIVIDADES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
Cambio de cangilones													
Recortar cadena de cangilones													
Cambio de chumaseras													
Cambio de baleros													
Cambio de motorreductor													
Ajuste de piezas													
PLANEADA													

Tabla 5.3.6 Mantenimiento programado envasadora

PLAN DE MANTENIMIENTO PROGRAMADO PARA LA ENVASADORA												
LISTA DE ACTIVIDADES	ENERO	FEB.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOS.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
Verificacion y/o cambio de boquilla												
Verificacion y/o cambio de correas de la turbina												
Cambio de anillo de estanqueidad												
Verificacion y/o cambio del rodete												
Limpieza y/o cambio de la valvula de fluidificacion												
Verificar y/o cambiar manguito de boquilla												
Verificacion de cilindros de vuelco												
Verificar niveles de aceite en reductor												
Cambio de aceite en reductor												
PLANEADA												

5.4- FORMATOS

En las figuras 5.4.1 a la 5.4.3 se muestran los formatos establecidos para el control de mantenimiento.

Tabla 5.4.1 Solicitud de trabajo

SOLICITUD DE TRABAJO					
Grupo No:	Tiempo:	Fecha:	Planeado:()	Emergencia:()	
Cargo No:	Sobres No:	Oficio No:	Horas estd:	Horas reales:	Turno:
Trabajo requerido:			Sobrest. Gral:		
			Supte. De depto:		
			Per. Ases:		
			Director:		
			Ing:		
			Ing Ind:		
			Cuenta		
			Calculo		
			Mano de obra: _____		
			Material: _____		
			Total: _____		
Elaboro:			Autorizo:		
_____			_____		

Tabla 5.4.2 Orden de trabajo

ORDEN DE TRABAJO				
Fecha de expedicion:	Nombre del equipo:	Tiempo real:	Tipo de mtto:	
Solicitado por:	Aprobado por:	Lugar de trabajo:	Hora de inicio:	Hora final:
Trabajo ejecutado por:	Descripcion del trabajo		Tiempo real	Costo real
			Total	
Observaciones:		Materiales y refacciones utilizados		
			Cantidad	Unidad
Elaborao por:				
		Autorizado por:		
_____		_____		

5.5- PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO EN EL AREA DE ENVASADO

Procedimiento de montaje de chumaceras

1. Quitar cualquier rebaba del eje con una lija o con una lima fina. Limpiar el eje con un trapo limpio y verificar que el eje cumpla con la tolerancia indicada.
2. Deslizar el soporte con el rodamiento en el eje hasta su posición.
3. Se limpia la base del soporte y la superficie donde se apoyara el soporte este plana. Se atornilla firmemente la unidad a la base.
4. Se aprietan los prisioneros con llave Allen apropiada hasta que el giro se detenga, una vez apretados, el eje estará debidamente fijado a la unidad.
5. Deslizar el collarín hasta el rodamiento y girar con la mano en el sentido de rotación del eje hasta quedar bloqueado con el excéntrico del anillo interior.
6. Se coloca un punzón en el barreno ciego del collarín y se golpea con un martillo en la dirección de la rotación del eje hasta que el collarín se apriete con el anillo interior, al hacer esto también se aprieta el anillo interior contra el eje.
7. Se aprieta el prisionero del collarín con llave Allen, hasta que el giro del prisionero se detenga y la llave Allen se detenga.
8. Se pone a prueba el rodamiento, para que ya después dejarlo trabajando.

En la figura 5.5.1 se muestra un tipo de chumacera utilizado en muchas partes del área de envasado y en toda l planta, se encuentran en las bandas transportadoras, elevadores, gusanos, etc.



Figura 5.5.1.- Chumacera

Procedimiento de montaje de motor reductor

1. Preparar el nuevo motor reductor y herramientas.
2. Bajar interruptor de energía.
3. Desconectar los cables del motor reductor.
4. Quitar el cople motriz o la cadena motriz y la Catarina.
5. Con una llave española, aflojar los cuatro tornillos que sostiene al motor reductor con la base.
6. Sacar motor reductor y se colocar el nuevo.
7. Atornillar la base del motor reductor.
8. Colocar la Catarina y la cadena motriz de una forma que quede tensada.
9. Conectar los cables que alimentan de energía eléctrica al motor.
10. Probar al vacío y medir el amperaje.
11. Probar con carga y se volver e a medir amperaje, y dejar trabajando.

Cambio de filtros en colectores de polvo.

1. Detener el equipo.
2. Abrir las ventanas que están en la parte superior del equipo, sirve para que entre la persona encargada del mantenimiento.
3. Dar inicio a sacar los filtros, los cuales están conformados por un filtro de tela y una canastilla, el número aproximado de filtros son de 54 piezas por cada equipo.
4. Después quitar los filtros viejos, se van adaptando los nuevos filtros a las canastillas, para que después iniciar a meterlos en su lugar, que son agujeros donde van siendo colocados uno por uno.
5. Después de colocar todos los filtros se cierra bien la ventana, se le coloca una especie de seguro, para que así darle marcha al equipo, y este quede trabajando

En la figura 5.5.2 se muestra un colector de polvos utilizado en área de envasado, el cual ayuda a disminuir la expulsión de polvo por parte de la maquinaria que se encuentra trabajando, con la ayuda de los filtros que tiene retiene el polvo y por tiempos se descargan los finos, con la ayuda de la válvula rotatoria.

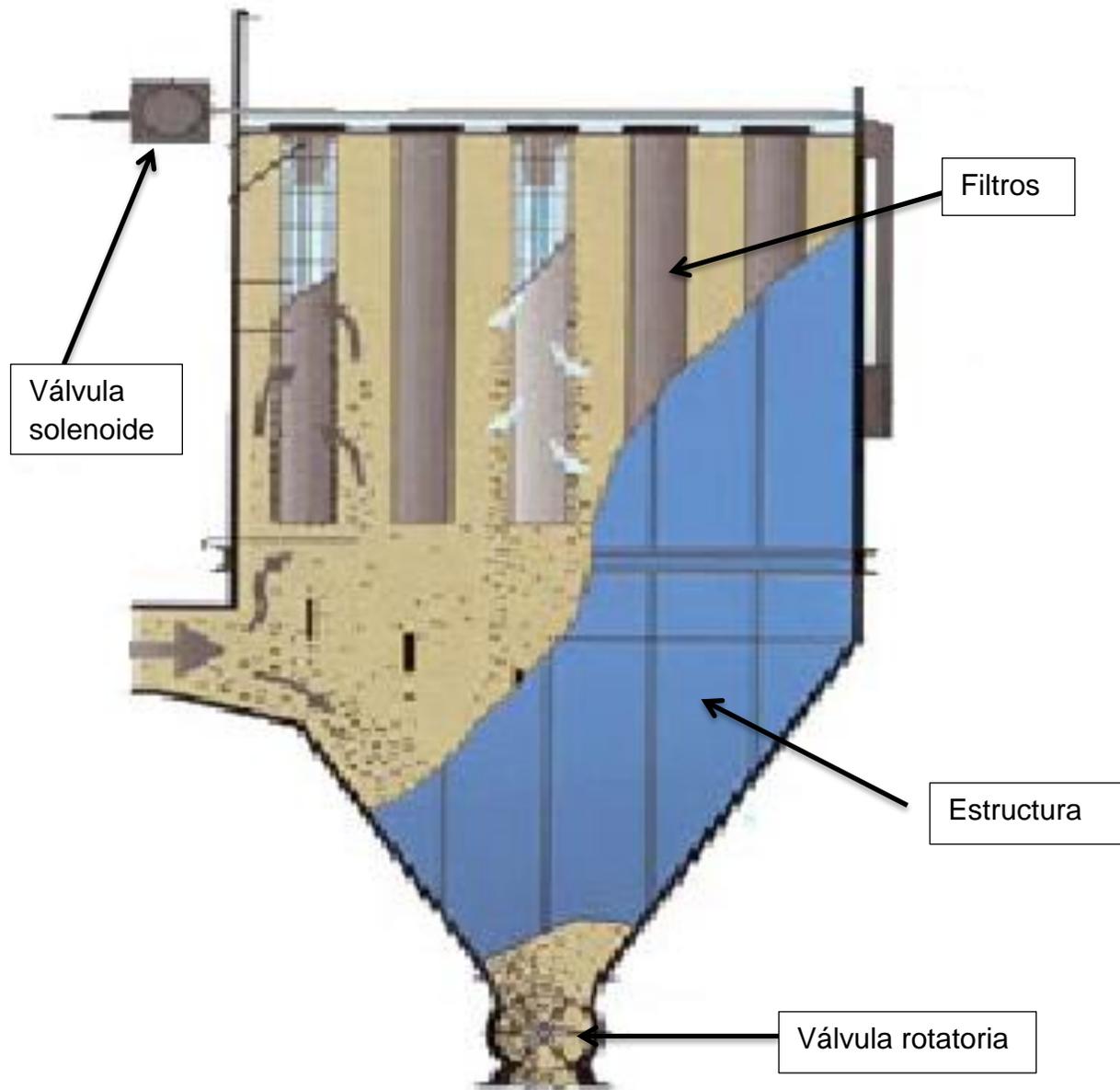


Figura 5.5.2 Colector de polvo

Cambio de bandas tipo B

1. Detener el equipo
2. Se inicia al desmonte de la cuerda con la ayuda de una llave española de 9/16.
3. Quitar las bandas viejas de forma manual.
4. Colocar las bandas nuevas con la ayuda de un desarmador, para que la banda quede en el riel de la polea.
5. Des pues de colocar se revisa bien que las bandas no queden retorcidas, ya que ocasionara la ruptura de las bandas, en el caso de que lo estén, se tendrá que acomodar de nuevo.
6. Después de estar todo puesto correctamente se enciende de nuevo el equipo para continuar trabajando.

En la figura 5.5.3 se muestra una polea, donde esta trabaja con una banda tipo B, a través de esta trabajan los equipos como el compresor del colector de polvos, y las turbinas de la envasadora, estas se encargan de pasar las revoluciones a dicho equipo.

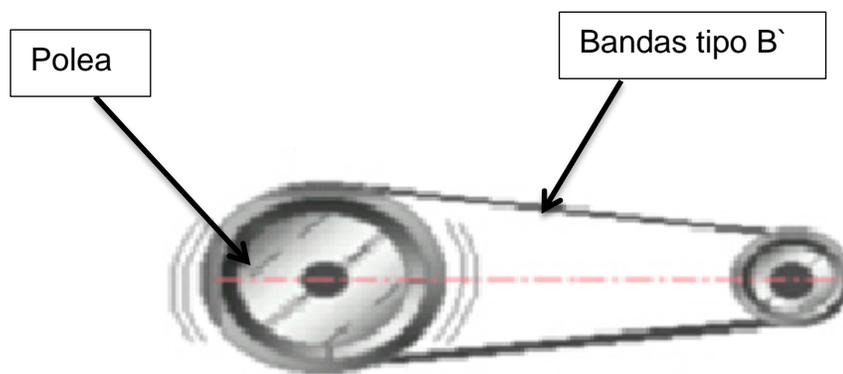


Figura 5.5.3 Polea con banda tipo B`

Montaje de gusano helicoidal

1. Detener el equipo.
2. Quitar la transmisión, es decir la cadena motriz.
3. Retirar el sproke.
4. Retirar las chumaceras de ambos lados del gusano.
5. Quitar la tapa frontal
6. Sacar el gusano dañado.
7. Después de haber quitado el gusano viejo se monta el gusano nuevo.
8. Colocar las chumaceras en los extremos del gusano.
9. Colocar el sproke.
10. Colocar la cadena motriz del gusano al motor reductor, que es lo que le da la tracción.
11. Después de haber colocado todo, se le da marcha al equipo en vacío para ver el comportamiento, después de esto se continua trabajando.

En la figura 5.5.4 Se muestra un gusano helicoidal, donde se enseñan alguna de las partes que periódicamente se cambian por parte del departamento de mantenimiento, esta tiene el fon de transportar el material a través de su movimiento.

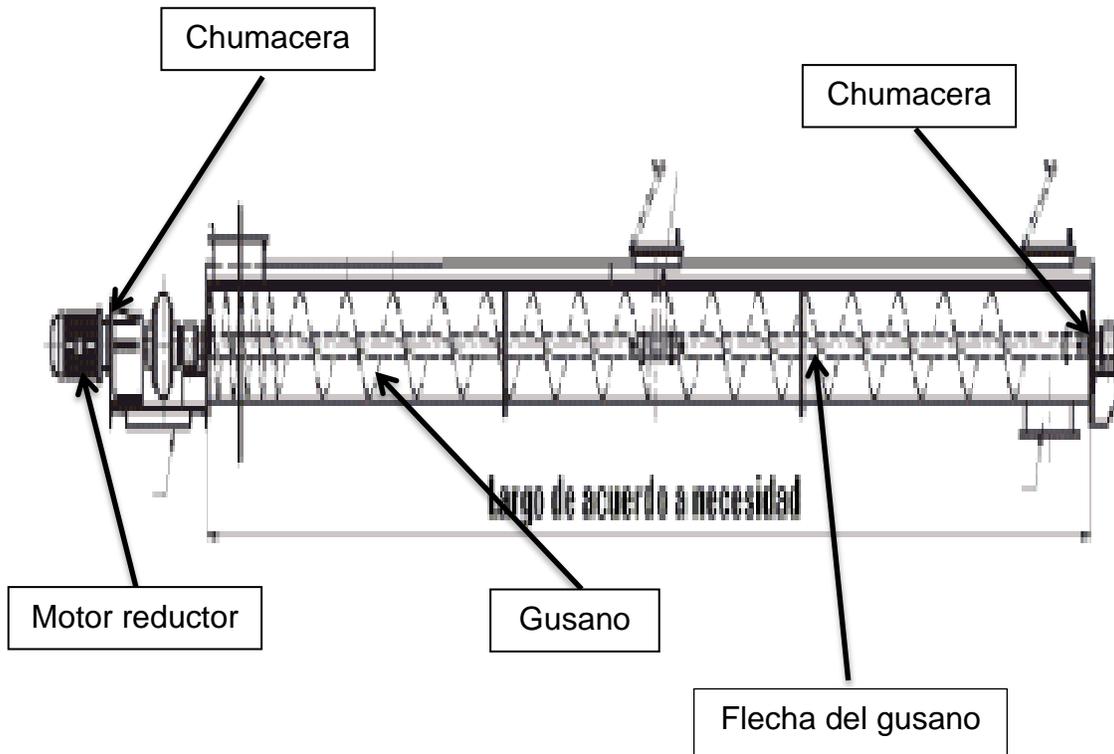


Figura 5.5.4 Gusano helicoidal

Montaje de rodillos en las bandas transportadores

1. Detener el equipo.
2. Los rodillos simplemente están sujetos a unos soportes en los extremos, dar inicio al desmonte de los rodillos, empujado hacia arriba los rodillos caen al piso, de esta forma se realizara para cada uno de los rodillos.
3. Después de quitar los rodillos viejos, se colocan los rodillos nuevos, introducir la flecha en la base, y así para todos los rodillos nuevos.
4. Paso opcional, colocar una especie de seguro en la flecha del rodillo para que este no salga tan fácil a la hora de estar trabajando.
5. Después de estar todo listo se enciende la banda para que continúe trabajando.

En la figura 5.5.5 se muestra un ejemplo de las bandas transportadoras que hay en el área de envasado, se señalan las partes que se le realizan cambios de forma periódica para buen funcionamiento del equipo y evitar paros en la producción.

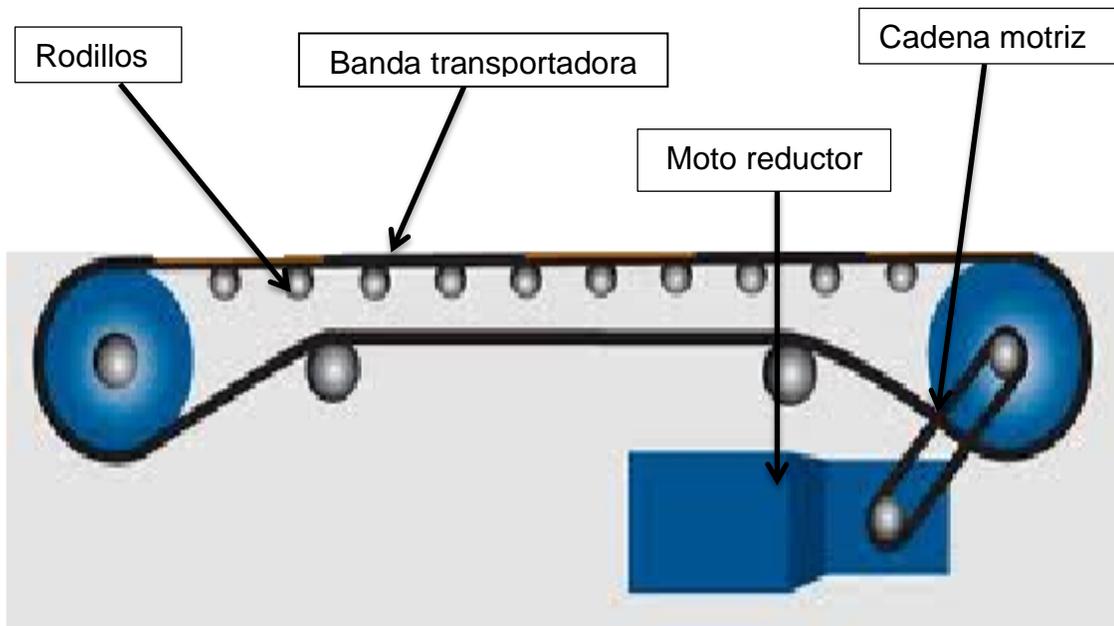


Figura 5.5.5 Bandas transportadoras

Montaje de bandas nuevas en las transportadoras

1. Detener el equipo.
2. Perforar los extremos de la banda, para así unirla.
3. Quitar los remaches que tiene la banda en la unión de la banda misma.
4. Después de quitar los remaches, se une de forma provisional la banda vieja con la punta de la nueva, se da marcha al equipo para que la banda de una vuelta completa y regrese al mismo lugar.
5. Des unir la banda vieja de la nueva.
6. Tensar banda para iniciar a remachar la banda.
7. Ya espantando puesta la banda, probar el equipo y evaluar el comportamiento y continuar trabajando.

Montaje de cangilones nuevos al elevador

1. Detener el equipo.
2. Abrir la puerta, normalmente se encuentra en la parte inferior del equipo.
3. Una vez abierta la puerta se observan los cangilones que se van a cambiar y se marcan.
4. Desatornillar los cangilones para quitarlos y colocar el nuevo grupo de repuestos, al primer cangilón colocarle una seña, para evitar perder el punto de inicio.
5. Después de colocar todos los cangilones, cerrar la puerta.
6. Dar marcha al equipo para que continúe trabajando.

En la figura 5.5.6 se bosqueja a un elevador de cangilones, mostrando las partes importantes para el área de mantenimiento, este equipo no puede parar ya que crea problemas en la línea de producción, es por eso tan vital el mantenimiento.

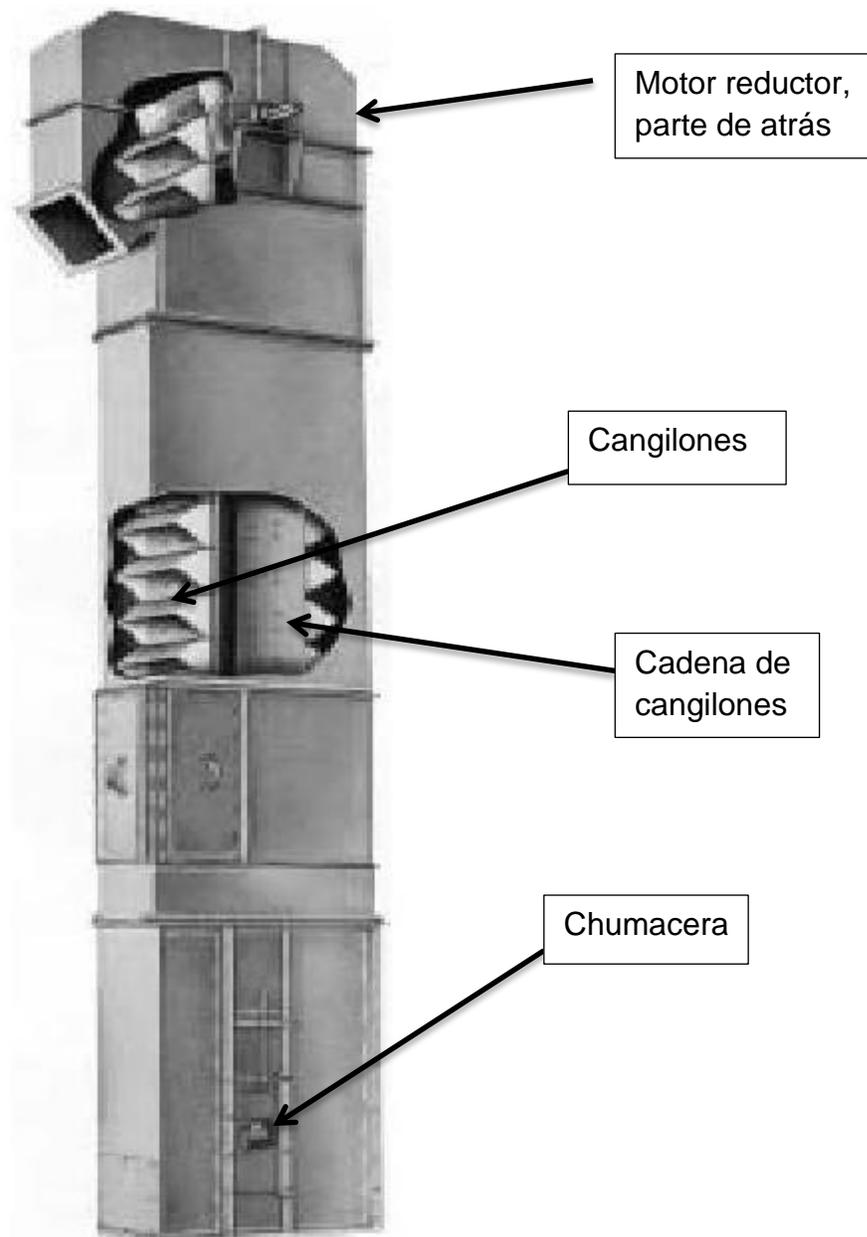


Figura 5.5.6 Elevador de cangilones

Montaje de silleta en la envasadora

1. Se posicionara la envasadora en el pico a cambiar la silleta, una vez realizado esto se cerrara el aire debido a que habrá que mover la silleta y si no se hace esto, no se puede mover, por lo tanto se cierra.
2. Quitar el tornillo que une al pistón junto con la silleta.
3. Quitaran los 3 tornillos de la parte de abajo de la silleta, una vez que se han quitado es posible retirar la silleta.
4. Se quitan los espárragos y los sujetadores que cuenta la silleta para pasarlos a la otra silleta.
5. Una vez colocado los sujetadores, ajustar la base en donde se posiciona la bolsa de cal para que la bolsa caiga de manera normal y no la sostenga el pico ya que si esto sucede puede provocar daños en el pico.
6. Continuar con la colocación a la base de la envasadora y junto a el pistón.
7. Para verificar que haya quedado de manera correcta se sacan bolsas como prueba para verificar el trabajo.

Cambio de pistón de la guillotina de cada pico

1. Quitar el aire y en este caso quitar las mangueras de alimentación de aire al pistón.
2. Quitar los tornillos del pico para posteriormente quitar la unión de hule color rojo.
3. Quitar los tornillos de donde se sujeta la base del pistón, una vez hecho esto sacar por la parte de arriba la pieza de cambio junto con la base.
4. Quitar los tornillos que unen el pistón junto con la base, se le quitara la placa que trae el pistón viejo para colocarlo en el nuevo.
5. Meter a la base el pistón nuevo, apretar para formar una sola pieza, cabe mencionar que esta base cuenta con 2 secciones en forma de pata de pato, abra que tener cuidado al momento de colocarlo de nuevo ya que deben de estar alineados los 2.
6. Colocar de nuevo en la posición y ajustara primero la base de la guillotina
7. Posteriormente se coloca el manguillo de hule y de ahí el pico se ajustara y se apretaran todos los tornillos.

Lubricación y engrasado de la envasadora

1. Para engrasar la envasadora se requiere de una engrasadora manual.
2. El primer punto de engrasado es en los cojinetes del árbol de la turbina, en la parte superior de la misma se encuentra un ducto por donde se le coloca la grasa.
3. Engrasar el anillo de estanqueidad de la turbina, situado en la parte baja de la turbina.
4. Engrasar los soportes de las silletas, dichos soportes son chumaceras, en las cuales tienen el ducto en la parte superior del soporte.
5. Engrasar el cojinete a través del piñón que se encuentra en la parte superior de la envasadora, es decir en la dosificadora.
6. Engrasar la rangua a través de un ducto que se encuentra al otro lado de la rangua, este se abre, se deposita la grasa y vuelve a cerrarse.
7. Engrasar el cojinete de guía interior, esta pieza se encuentra en la parte de abajo, se le coloca la grasa a través de un ducto, que hará llegar la grasa hasta el cojinete.
8. La lubricación se lleva a cabo en la caja de reducción, se verifica de forma visual el nivel de aceite, si a este le falta se le rellena, con el fin de que el engranaje funcione correctamente.

CAPÍTULO 6

CONCLUSIÓN Y SUGERENCIAS

6.1- CONCLUSIÓN

Con la aplicación de un plan de mantenimiento preventivo se logran beneficios a la empresa, estos se reflejan en la producción y a la maquinaria directamente, ya que a menos paros no programados mayor producción, y una buena producción favorece a la reducción de costos. Es así como contar con una programación de mantenimiento preventivo a cada área en específico beneficia a la conservación del equipo y el prevenir fallas antes de que ocurran, mediante inspecciones, ajustes, lubricaciones y demás tareas que favorecen al sistema.

6.2- RECOMENDACIONES

Se manera objetiva, se plantea las siguientes recomendaciones a la empresa para tomarlas en cuenta.

1. Al programa ya planteado habrá que darle seguimiento para obtener los resultados a favor de la empresa.
2. Generar cursos de capacitaciones al personal, para que este realice las actividades de chequeo diario a la maquinaria, y fomentarla constantemente a diferentes partes de la planta.
3. Dar la oportunidad al departamento de mantenimiento para tener mayor personal de trabajo en apoyo.
4. Implementar mínimos y máximos al almacén para contar siempre a la mano con las refacciones más utilizadas.
5. Generar mayor control en el almacén, de acuerdo a una mejor reubicación de refacciones, o aplicación de 5` s, para evitar tiempos perdidos en búsquedas específicas de piezas.
6. Involucrar más al obrero con su trabajo, para generar conciencia sobre el cuidado de la maquinaria.
7. Generar una buena comunicación en toda la planta, de obrero a supervisores, y viceversa, con el área de mantenimiento y viceversa.

BIBLIOGRAFIA

- Newbrough, E, T. (1986) Administración del mantenimiento industrial
Diana S.A de C.V impreso en México (1986). Esq. Tlacoquemectl, México D.F.
- SKF (1999) Catálogo general
Stamperia artistica Nazionale, Torino. Impreso en Italia.
- L. C. Monrrow (1981) Manual de mantenimiento industrial
McGraw-Hill book company: Compañía editorial Continental S. A. Calz. De Tlalpan Núm. 4620, México 22, D.F.