

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA**



**“PLAN DE MANTENIMIENTO EN UNA
FABRICA DE FILTROS DE USO
AUTOMOTRIZ”**

INFORME DE SUFICIENCIA

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE

INGENIERO MECANICO

MIGUEL ANGEL TORRES RAYMUNDO

PROMOCION 2000-I

LIMA-PERU

2006

Dedico este trabajo a mis
ejemplares y queridos padres
Rosa Raymundo H.
Celso Torres L.

Por el inmenso amor que me
demuestran y por su empeño,
esfuerzo y sacrificio para mi
realización personal y profesional.

SISTEMA DE GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO EN UNA FABRICA DE FILTROS DE USO AUTOMOTRIZ

I N D I C E

PROLOGO

CAPITULO I

1.0 INTRODUCCIÓN.....	4
-----------------------	---

CAPITULO II

DESCRIPCION DE LA ORGANIZACIÓN.....	8
-------------------------------------	---

2.1 Descripción General.....	8
------------------------------	---

2.1.1 Descripción de la compañía.....	8
---------------------------------------	---

2.1.2 Estructura de la compañía.....	10
--------------------------------------	----

2.1.3 Objetivos.....	11
----------------------	----

2.1.3.1 Objetivo de la Gerencia de Operaciones.....	11
---	----

2.1.4 Visión.....	12
-------------------	----

2.1.5 La Misión.....	12
----------------------	----

2.2 Descripción del producto.....	13
-----------------------------------	----

2.2.1 Filtro para aceite lubricante.....	13
--	----

2.2.2 Partes del filtro de aceite.....	15
--	----

2.3 Desarrollo del filtro, costos y estimación de factibilidad.....	18
---	----

2.4 Procesos de fabricación.....	19
----------------------------------	----

2.4.1 Habilitado.....	19
-----------------------	----

2.4.2 Troquelado.....	20
-----------------------	----

2.4.3 Embutido.....	21
---------------------	----

2.4.4 Proyectado.....	22
-----------------------	----

2.4.5 Roscado.....	22
--------------------	----

2.4.6 Ensamble de base del filtro.....	23
--	----

2.4.7 Conformado del tubo central.....	23
--	----

2.4.8 Plisado de papel.....	23
-----------------------------	----

2.4.9 Ensamble de la unidad de filtrado.....	24
--	----

2.4.10 Ensamble del filtro.....	24
---------------------------------	----

2.4.11 Pintado.....	25
---------------------	----

2.4.12 Rotulado.....	25
----------------------	----

2.4.13 Sellado y empaclado de filtros.....	25
--	----

CAPITULO III	
TEORIA BASICA SOBRE EL MANTENIMIENTO.....	29
3.1 Objetivo de la empresa.....	29
3.2 Perspectivas de la producción actual.....	29
3.3 El Mantenimiento.....	30
3.3.1 Concepto.....	30
3.3.2 Evolución del mantenimiento.....	32
3.3 Tipos de Mantenimiento.....	33
3.3.1 Mantenimiento no planificado.....	33
3.3.2 Mantenimiento planificado.....	34
3.3.2.1 Mantenimiento preventivo.....	34
3.3.2.2 Mantenimiento Correctivo.....	34
3.3.2.3 Mantenimiento predictivo.....	35
3.3.2.4 Mantenimiento productivo total.....	35
3.4 Estado actual del mantenimiento.....	35
3.5 Terminología del mantenimiento.....	37
3.6 Mantenimiento Preventivo (MP).....	39
3.6.1 Actividades del Mantenimiento Preventivo.....	39
3.6.1.1 Limpieza.....	39
3.6.1.2 Lubricación.....	39
3.6.1.3 Inspecciones de equipos.....	39
3.6.1.4 Ajustes de equipos.....	40
3.6.1.5 Actividades de servicio.....	40
3.7 Sistema de Gestión del Mantenimiento del tipo Preventivo.....	40
3.7.1 Antecedentes.....	40
3.7.2 Objetivos.....	41
3.7.3 Organización y planificación del sistema de Gestión del Mantenimiento Preventivo.....	42
3.7.4 Etapas para el desarrollo de un sistema de Gestión para el Mantenimiento Preventivo.....	43
3.7.4.1 Establecer los datos de los ítems de la compañía....	43
3.7.4.2 Asignar tipo de MP e importancia crítico (MP de rutina).....	43
3.7.4.3 Mantenimiento Preventivo global	44
3.7.4.4 Determinación de la criticidad de los equipos.....	44

3.7.4.5	Realizar listas de verificación e inspecciones44 por ítem	44
3.7.4.6	Desarrollar ordenes de trabajo de MP.....45	45
3.7.4.7	Crear rutas de Mantenimiento Preventivo.....45	45
3.7.4.8	Desarrollar un programa de mantenimiento.....45 preventivo	45
3.7.4.9	Mantener una historia de los equipos.....46	46
3.7.4.10	Informes de Mantenimiento Preventivo.....46	46
3.7.4.11	Organización del Mantenimiento Preventivo.....47	47
3.7.4.12	Sistemas de información (SI).....47	47
3.7.5	Desarrollo de Sistemas de Información.....47	47
3.7.5.1	Planeamiento.....48	48
3.7.5.2	Programación.....49	49
3.7.5.3	Ejecución de las tareas.....50	50
3.7.5.4	Gestión y control.....51	51
3.7.5.5	Informatización.....51	51
3.7.5.6	Indicadores de gestión.....52	52
3.7.6	Software de Mantenimiento.....53	53
3.7.6.1	Ordenes de Trabajo.....54	54
3.7.6.2	Mantenimiento Preventivo.....55	55
3.7.6.3	Inventario.....56	56
3.7.6.4	Programador de Actividades.....57	57
3.7.6.5	Plan de Trabajo.....57	57
3.7.6.6	Equipos.....58	58
3.7.6.7	Compras.....59	59
3.7.6.8	Recursos.....59	59
3.7.6.9	Mano de Obra.....60	60
3.7.6.10	Calendario.....60	60

CAPITULO IV

	DIAGNOSTICO DEL MANTENIMIENTO ACTUAL.....62	62
4.1	Planificación.....63	63
4.1.1	Criticidad de las maquinas.....63	63
4.1.2	Codificación de los equipos y maquinas.....64	64
4.1.3	Definiciones sobre actividades del mantenimiento.....64	64
4.1.4	Trabajos de Mantenimiento.....65	65
4.1.5	Rutas del Mantenimiento Preventivo.....66	66
4.1.5.1	La ruta de lubricación de maquinas66	66
4.1.5.2	La ruta de inspección de extintores.....66	66
4.1.5.3	La ruta de inspección de inst. Sanitarias.....67	67

4.2	Programación.....	68
4.2.1	Programa del mantenimiento preventivo.....	68
4.2.2	Programa del Mantenimiento Preventivo Global.....	71
4.3	Ejecución de trabajos y control.....	72
4.3.1	Ejecución y control de trabajos de mantenimiento preventivo programados.....	72
4.3.2	Ejecución y control de reparaciones Globales en la paradas de maquinas.....	73
4.3.3	Registro en los "Informes de Diario".....	74
4.4	Registros.....	77
4.4.1	Historial de equipos.....	77
4.5	Sistemas de información.....	78
4.5.1	Inventario de maquina.....	78
4.5.2	Programa del mantenimiento preventivo.....	78
4.5.3	Base de datos de mantenimiento.....	79
4.5.4	Medición de la gestión.....	82
4.5.5	Conclusiones finales del sistema.....	83

CAPITULO V

PROPUESTAS DE SISTEMA DE GESTION DEL MANTENIMIENTO

5.1	Descripción General	84
5.1.1	Objetivos.....	85
5.1.2	Funciones.....	35
5.2	Etapas del desarrollo del Sistema de Gestión del Mantenimiento Preventivo.....	87
5.2.1	Planificación.....	87
5.2.1.1	Actualización de los datos Técnicos de los ítems.....	87

5.2.1.2	Desarrollo del Plan de revisiones periódicas de las maquinas, equipos e instalaciones.....	88
5.2.1.3	Diseño de Formulario “Tabla de Inspecciones y verificaciones de maquinas”	88
5.2.1.4	Planificación de Rutas de Mantenimiento Preventivo.....	88
5.2.2	Programación.....	92
5.2.2.1	<i>Calculo de carga de trabajo por cada Ruta de Mantenimiento Preventivo</i>	92
5.2.2.2	Elaboración del Programa de ejecución de las rutas de mantenimiento preventivo.....	94
5.2.2.3	<i>Elaboración del Programa de reparaciones Globales</i>	95
5.2.2.4	Elaboración de la Programación semanal de actividades de mantenimiento.....	99
5.2.3	Ejecución de trabajos.....	103
5.2.3.1	Ejecución de revisiones periódicas (Rutas de MP).....	103
5.2.3.2	Ejecución de reparaciones Globales.....	107
5.2.4	GESTION Y CONTROL	110
5.2.4.1	Control y registro de ejecución de las revisiones Periódicas (Rutas de MP).....	111
5.2.4.3	Control y registro de las reparaciones globales.....	116
5.2.4.4	Registro de trabajos diarios.....	116
5.2.4.5	Partes del “Informe de Mantenimiento Diario”.....	118
5.2.4.6	Base de datos de Mantenimiento.....	121

5.2.4.7.	Indicadores de acatamiento de los programas de mantenimiento.....	124
5.2.4.8	Indicadores de salida del sistema.....	129

CAPITULO VI

CRONOGRAMA DE DESARROLLO.....	132
6.1 Planificación.....	132
6.1.2 Actualización de los datos Técnicos de los ítems.....	132
6.1.3 Desarrollo del Plan de revisiones periódicas de las maquinas, equipos.....	133
6.1.4 Planificación de Rutas de Mantenimiento Preventivo.....	133
6.2 Programación.....	133
6.2.1 <i>Calculo de carga de trabajo por cada Ruta de Mantenimiento Preventivo.....</i>	<i>133</i>
6.2.2 Elaboración del Programa de ejecución de las rutas de mantenimiento preventivo	134
6.2.3 Elaboración del Programa de MP Global.....	134
6.2.4 Elaboración de la Programación semanal de actividades de mantenimiento.....	134
6.3 Ejecución de trabajos	
6.3.1 Ejecución de revisiones periódicas (Rutas de MP).....	135
6.3.2 Ejecución de reparaciones preventivas (MP Global).....	135
6.4 Gestión y control.....	136

CAPITULO VII	
APLICACIÓN.....	138
7.1 Planificación	138
7.1.1 Actualización de los datos Técnicos de los ítems.....	138.
7.1.1.1 <i>Relación de maquinas y equipos de la compañía....</i>	<i>139</i>
7.1.2 Desarrollo del Plan de revisiones periódicas por cada.....	145
Ítems de la compañía.	
7.1.3 Planificación de las Rutas de Mantenimiento Preventivo.....	145
7.2 Programación.....	151
7.2.1 Elaboración del Programa de revisiones periódicas.....	151
7.2.2 Estimación de carga horaria para ejecución de tablas de	
inspecciones y verificaciones de maquinas.....	151
7.2.3 Estimación de la carga horaria por ruta de mantenimiento....	153
7.2.4 Planificación de la Programación anual para ejecución de	
las revisiones (Rutas de MP).....	159
7.2.5 Planificación del Programa anual de reparaciones (Mant.	
Preventivo Global).....	160
7.3 Ejecución de trabajos.....	163
7.3.1 Ejecución de revisiones periódicas (Rutas de MP).....	163
7.3.1.1 Consideraciones para el diseño del Programa	163
7.3.1.2 Funciones del Programa.....	164
7.3.2 Ejecución de reparaciones programadas (Mantenimiento	
preventivo Global).....	165
7.4 Gestión y Control.....	166
7.4.1 Control de ejecución semanal de las Rutas de MP	166
7.4.3 Control de ejecución semanal de las reparaciones	
globales de equipos críticos.....	166
7.4.4 Reportes del personal de Mantenimiento.....	167
7.4.5 Base de datos de Mantenimiento	168
7.4.6 Indicadores de eficiencia de la gestión del mantenimiento.....	168

7.4.6.1	“El número de paradas de maquina por mes” y “Las horas de parada de maquina por mes”.....	169
7.4.6.2	Índice de acatamiento del Programa de revisiones periódicas (parte mecánica) y del Programa de revisiones periódicas (parte eléctrica).....	170

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

PROLOGO

El informe de suficiencia profesional esta basado en la mejora de calidad del la gestión del mantenimiento en la Compañía Filtros LYS S.A. planificando un nuevo sistema de gestión del mantenimiento del tipo preventivo aplicando para ello conceptos, esquemas y métodos organizativos, cálculos, programas computacionales para procesar cantidades de información sobre los ítems de la compañía e información generados. De este modo se organiza el sistema de gestión cuya aplicación estricta dará solución a los diversos problemas que afectan la disponibilidad de los ítems de la compañía.

En el capítulo 1 se ha realizado la introducción de lo que queremos conseguir a través de los conceptos de mantenimiento aprendidas en los cursos de actualización de conocimientos dictados en la Universidad Nacional de Ingeniería, encontrando una metodología sistémica para la solución de los problemas que se presentan en nuestras empresas.

En el capítulo 2 se ha desarrollado la descripción de la empresa, la tecnología del producto, los proceso de fabricación, los equipos que posee la empresa, de este modo conocer e identificar el entorno donde vamos a desarrollar el proyecto.

Luego definimos el marco teórico sobre el mantenimiento para realizar el trabajo, teoría en que nos basaremos para ser utilizadas, todo esto en el **capítulo 3.**

En el capítulo 4 realizamos un diagnóstico de cómo se lleva la administración del mantenimiento que se encontró a la empresa, detallamos cada uno de los procesos de la gestión encontradas y las principales deficiencias y dificultades encontradas.

En el capítulo 5 detallamos nuestra propuesta de un nuevo sistema de gestión en base del diagnóstico del desempeño de la actual Gestión del Mantenimiento de la empresa cuya labor es deficiente por no contar con un sistema organizativo y donde no se cumplen con los objetivos del mantenimiento, proponemos un sistema para la Gestión del Mantenimiento.

En el capítulo 6 detallamos el cronograma de ejecución del presente trabajo, siendo realizado la parte inicial en la compañía FILTROS LYS S.A.

En el capítulo 7 se detalla la aplicación de nuestra propuesta es decir elaborar el nuevo sistema de gestión del mantenimiento.

Es sistema permitirá alcanzar los objetivos del mantenimiento.

En el capítulo 8 y último, desarrollamos las conclusiones de nuestra propuesta, el impacto en la organización y algunas recomendaciones para una buena administración del mantenimiento y que competencias debemos mejorar como resultado de realizar este estudio de suficiencia profesional.

Presento este trabajo que es fruto del esfuerzo, empeño, investigación y la experiencia al haber tenido la fortuna de ser asignado por un periodo en la jefatura de mantenimiento en la empresa Filtros LYS S.A. donde tuve la oportunidad aprender sobre el mantenimiento, entender e investigar y desarrollar metodologías al identificar sus deficiencias respecto de los lineamientos de la gestión para poder diseñar un tipo de gestión a nuestra medida y poder llevarlo a la practica según la realidad de nuestros recursos y alcances.

ser competitivo es fundamental, entonces se hace importante identificar e investigar los factores causantes de la mala utilización de los recursos como la imprevisión y las interrupciones de las líneas productivas, con mala calidad en los productos, retrasos, incremento de los costos de producción; entonces se debe considerarse al mantenimiento para ser mas competitivos y mejorar la rentabilidad de la compañía.

El presente trabajo tiene como finalidad mejorar sustancialmente la eficiencia del mantenimiento al desarrollar e implementar una forma de administrar, para así lograr una labor directiva eficiente que permita la reducción de costos por mantenimiento aplicando la prevención, la planificación de actividades, la programación, el levantamiento y manejo de la información y que permita el control, registro y medición de la gestión aplicada.

Se proyecta mediante la aplicación del sistema aumentar la rentabilidad de la organización, en nuestro caso para la compañía FILTROS LYS S.A.

La compañía esta ubicada en distrito de Independencia, departamento de Lima.

A continuación presentamos un marco teórico y criterios que fueron llevados a la práctica y son la base para el desarrollo e implementación del sistema propuesto de gestión para el mantenimiento.

El desarrollo del sistema se inicia recopilando y actualizando la información de los ítems de la compañía, seguido se establece la criticidad de los ítems respecto del proceso productivo, luego a estas se elaboran las cartillas de revisiones una por cada ítem definiendo la frecuencia de inspección con criterio en función de la criticidad, del estado del equipo y estadísticas de fallas u otras fuentes de información.

Se estima los tiempos que demandara realizar cada cartilla de inspecciones y verificaciones y se agrupan estas en grupos según semejanza de los equipos para obtener una secuencia de trabajo que permita optimizar la mano de obra y facilitar en los procesos de programación. A esta secuencia de trabajos se denomina Ruta de mantenimiento preventivo.

Con los tiempos estimados se estima los tiempos totales por ruta para planificar el programa anual para la ejecución de las Rutas de MP tratando en lo posible de balancear la carga de trabajo por periodo, se establece mas conveniente que un periodo es igual a una semana calendario.

Luego desarrollamos cuadros para el control y registro de las actividades programadas de mantenimiento, en ella se registraran si fueron o no ejecutados en la semana programada, si es no se reprograma.

CAPITULO II DESCRIPCION DE LA ORGANIZACIÓN

2.1 Descripción General

2.1.1 Descripción de la compañía

FILTROS LYS S.A. es una empresa peruana dedicada a la fabricación y comercialización de filtros para uso automotriz e industrial.

Fue fundada en 1946 y a través de los años ha venido evolucionando bajo la filosofía de tecnología, calidad y visión de futuro de sus fundadores. Bajo la dirección de ellos se llevaron a cabo intensivos programas de inversión, capacitación e investigación aplicada, propugnando el constante desarrollo productivo y extendiendo a toda la organización el compromiso de brindar el mejor servicio y los mejores productos.

Desde 1992, hubo un cambio de la Gerencia General quien ha tomo el reto de transformar la organización hacia parámetros

de modernización, productividad y calidad total, para competir internacionalmente en el nuevo milenio obteniéndose progresivamente con gran éxito.

Actualmente, FILTROS LYS S.A. está consolidada como empresa líder a nivel nacional, y está captando progresivamente la atención del mercado exterior, ya que es una organización que compite en igualdad de condiciones con las mejores marcas del mundo, tanto en calidad y precio y como en oportunidad de entrega.

El acelerado desarrollo industrial seguirá demandando mayores exigencias a las maquinarias y motores en general. Esto implica que la organización afronte constantemente nuevos desafíos en los procesos de investigación de materiales, métodos de fabricación y elaboración de diseños, gracias a la implementación de maquinaria de última generación, y al desarrollo de tecnología propia, complementada con un laboratorio de filtración.

2.1.2 Estructura de la compañía

La empresa consta de una Gerencia General, que es asignada por la Junta de accionistas. Además cuenta de seis gerencias las cuales se enumeran a continuación:

- Gerencia de Operaciones.
- Gerencia de Ventas y Distribución.
- Gerencia de Marketing.
- Gerencia de Logística.
- Gerencia de Administración, Finanzas y sistemas.
- Gerencia de Recursos Humanos.

Gerencia de Operaciones

Es el encargado de la administración de las operaciones de producción de las 2 plantas de la compañía, la primera para fabricación de filtros y la segunda para fabricación de empaquetaduras de caucho.

Tiene a cargo la dirección de las siguientes jefaturas:

- Jefatura de Ingeniería y Desarrollo.- Encargado del diseño y desarrollo de nuevos filtros, evaluaciones económicas y técnicas, desarrollo de mejoras, aplicación de ingeniería en planta.
- Jefatura de Planta.- Encargado de control y supervisión de los procesos productivos de la planta.

- Jefatura de Planeamiento.- Encargado de la planificación de la producción, administración de los recursos y materia prima, coordinación con área de ventas.
- Jefatura de Control de calidad.- Encargado de la gestión de control de la calidad del producto y de los procesos productivos.
- Jefatura de mantenimiento.- Encargado de la gestión del mantenimiento de la empresa para conseguir la mantenibilidad y disponibilidad de los ítems.

2.1.3 Objetivos

2.1.3.1 Objetivo de la Gerencia de Operaciones

Es la gerencia a quien reporta mantenimiento. Tiene por objetivos el planificar, coordinar y controlar las actividades de producción de las 2 plantas de la compañía a fin de garantizar una oportuna atención de los requerimientos del mercado, fabricando productos de calidad y a bajos costos, teniendo todos los procesos productivos bajo control.

Administra las operaciones de producción de acuerdo a los lineamientos de Gerencia General.

2.1.4 Visión.-

Afianzarse en el primer lugar en ventas en el mercado nacional y ganar nuevos mercados internacionales ofreciendo productos de calidad.

2.1.5 La Misión

Filtros LYS S.A. es una empresa que tiene por misión los siguientes:

- Producir y comercializar filtros para el uso automotriz e industrial de óptima calidad, tanto para el mercado local como internacional.
- Buscar la satisfacción de las necesidades reales de los consumidores.
- Generar un proceso continuo de cambio, para mantener unidades productivas modernas, eficientes, rentables y competitivas en el ámbito mundial.
- Contribuir al desarrollo del País.

2.2 Descripción del producto

El filtro es un producto que tiene como función el filtraje de partículas contaminantes contenidas en un fluido ajenas a el. Los filtros que fabrica la compañía son de uso automotriz e industrial de modo

que protegen de las partículas nocivas a los motores de combustión y los sistema de conducción lubricantes, combustibles y aire.

Se producen varios tipos de filtros, el filtro para aceites lubricantes, para combustibles (gasolina, petróleo) y para aire.

A continuación detallamos una descripción resumida de un filtro para aceite lubricante.

2.2.1 Filtro para aceite lubricante

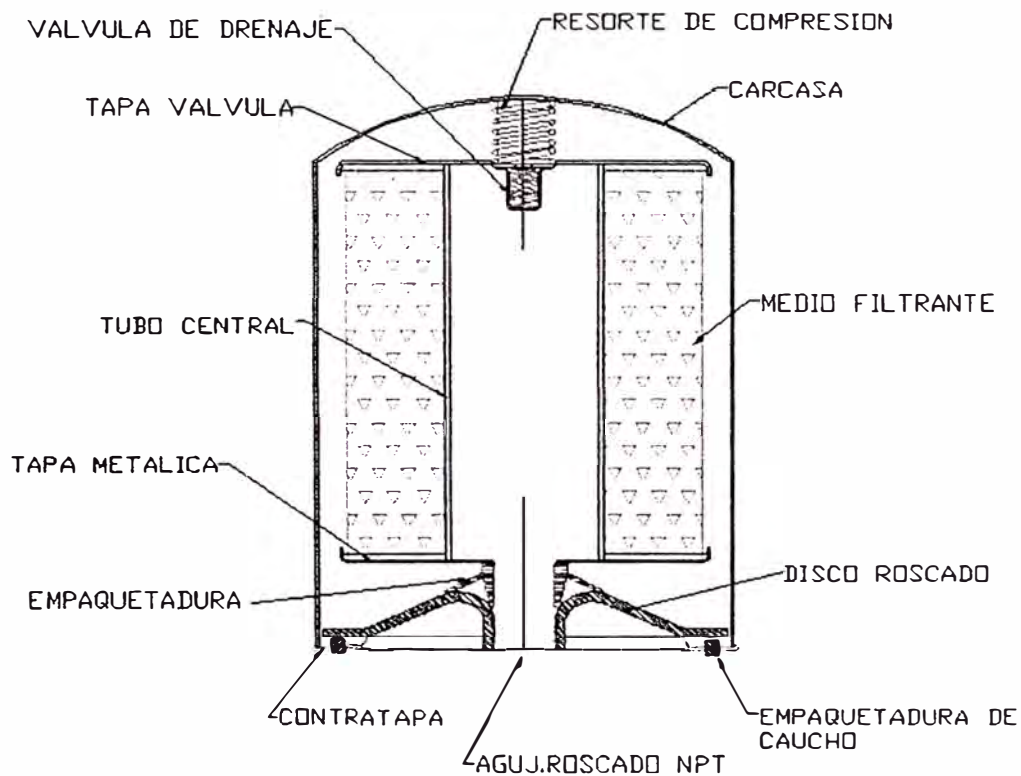
El desgaste de un motor se origina por el rozamiento de metal con metal. El motor es protegido por una delgada película de aceite que evita el contacto directo entre las partes, sin embargo, si el aceite se encuentra contaminado se convierte en otro factor de desgaste.

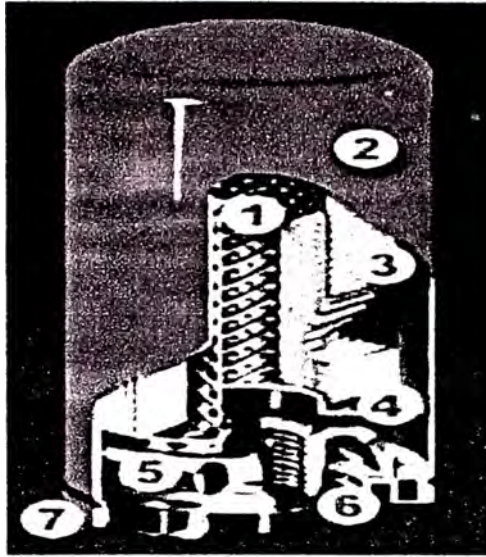
Los filtros para aceite impiden que los contaminantes internos y externos causen deterioros en el motor, reteniendo las impurezas en un medio filtrante con características y

propiedades diseñadas de acuerdo a los requerimientos del motor al que se va a proteger.

Adicionalmente, cuando el diseño lo requiere, estos filtros cuentan con dos importantes dispositivos de seguridad: la válvula antidrenaje y la válvula de derivación.

A continuación mostramos en corte un filtro para aceite y detallamos algunas características y partes de el.





2.2.2 Partes del filtro de aceite:

A.- Carcaza

Es la cubierta del filtro fabricado de plancha de acero de 0.5 a 0.7mm espesor. Son diseñadas para trabajar en altas presiones y ciclos de fatiga.

B.- Disco metálico roscado

Es el elemento que permite el acople del filtro con el motor automotriz mediante unión roscada. Es el elemento que da rigidez a la base del filtro.

C.- Tubo central

Es el tubo metálico que da rigidez al interior del filtro y es soporte del medio filtrante que soporte el flujo a altas presiones diferenciales.

D.- Tapa hueca

Es un tapa metálica embutida con orificio circular en su centro.

E.- Tapa válvula

Es una tapa compuesta de un elemento ensamblado denominado válvula y una tapa orificio. La válvula consta de una tira metálica doblada formando una U donde contendrá un

resorte que presiona un sello, este sello cerrara el orificio de la tapa metálica. Esta tira metálica (que contiene el sello y su resorte metálico) se soldara a la tapa de modo que el resorte este concéntrico con la tapa orificio.

Cuando haya sobre presión del fluido producto de saturación del papel filtrante del filtro cederá el sello presionado por el resorte permitiendo el paso del flujo.

F.- Medio Filtrante

Es el medio que retiene las impurezas encontradas en el fluido.

Es un papel que esta constituido por fibras celulósicas y sintéticas.

El papel en el filtro se presentara plisado que consiste en darle dobleces continuas cuyo ancho será de una medida diferente para cada filtro.

Se formara una unidad de filtrado disponiendo el medio filtrante plisado alrededor del tubo central, de modo que el ancho este en la dirección radial del tubo , las 2 tapas metálicas serán sus bases e irán pegadas toda la unidad de filtrado con resinas termocurables de PVC.

G.- Resina Termocurable

Es un fluido que se utiliza para pegar herméticamente al medio filtrante, el tubo central con sus tapa metálica, armando de este modo la unidad de filtrado que después pasa al horno para su secado. Forma una unión hermética evitando filtraciones del aceite contaminado al lado limpio.

H.- Empaquetaduras

Son sellos de caucho nitrilo de formas circulares y de diferentes secciones, estas se ubican en la base del filtro y en el ensamble con el motor aseguran un total hermetismo.

I.- Contratapa

Es un componente metálico circular soldado al disco roscado de forma concéntrica mediante soldadura de punto

Junto con la carcasa cerrara de forma herméticamente mediante dobleces de los filos de ambos en maquina cerradora. También

contiene en una de sus cavidades circulares a la empaquetadura circular de forma de anillo, de modo que son concéntricos al filtro.

J.- Resorte

Es elemento metálico que dará presión a la unidad de filtrado y permite el ensamble del filtro.

2.3 Desarrollo del filtro, costos y estimación de factibilidad

El diseño y desarrollo del filtro así como el costeo y la estimación de la factibilidad son realizados en el Dpto. Ingeniería según pedido del departamento de Ventas quien hace entrega a la vez reportes de la proyección de las demandas mensuales y anuales.

Se realiza un diseño preliminar del filtro y sus componentes y de allí se planifica los procesos de fabricación, se verifica la factibilidad técnica en planta, se presupuesta los costos de fabricación de los dispositivos necesarios (matrices, troqueles, molde de inyección etc.). Luego se costea cada componente y cada proceso de fabricación y se calcula el costo primo del filtro y del proyecto.

Estos costos son enviados al área de finanzas quien estima el costo final del filtro y calcula la factibilidad económica del proyecto. Así

deciden o no ejecutar el proyecto para el desarrollo y producción del nuevo filtro.

2.4 Procesos de fabricación:

Una vez aprobado el proyecto de producir el nuevo filtro, se desarrollan los planos acotados del filtro y del ensamble de sus partes, se diseñan y fabrican las matrices, troqueles, moldes y se desarrollan las especificaciones técnicas de los procesos productivos y del habilitado de los materiales, denominación, rótulos, tolerancias y controles de calidad etc.

A continuación detallamos los procesos para la fabricación del filtro para aceite lubricante.

2.4.1 Habilitado

Para fabricar todos los componente metálicos del filtro se habilita en tiras en las maquinas cizallas. Las dimensiones de estas son según las especificaciones para cada filtro y se encuentran documentadas, se detalla el tipo, espesor y material de la plancha, el largo y ancho de la tira, diferentes para cada código de filtro.

Se habilita en las cizallas electro hidráulicas, maquinas de gran potencia y tamaño. Estas tiras se apilan y se trasladan a las

zonas de prensas, sean excéntricas e hidráulicas usando carretillas hidráulicas para realizar los siguientes procesos de troquelado, embutido, proyectado.

2.4.2 Troquelado

En este proceso se corta las piezas circulares para fabricar los componentes, se usan troqueles de acero que son montados en las prensas excéntricas electromecánicas de 80TN, 60TN, 40 TN según sea el componente a fabricar.

Para el caso de los discos se troquela solamente y en las prensa N° 1, 2 y 3 (PRE-01-02-03) de allí salen los componente circulares, luego un segundo troquelado donde se hacen los pequeños agujeros y el agujero central.

Para el caso de las contratapas y tapas, el troquelado va acompañado de una embutición inicial. Son realizadas en las prensas 2,3 y 4 (PRE-02-03-04)

Para el caso de carcazas se troquela solamente y en las prensa 2 Y 3 (PRE-02-03) y son trasladados a la zona de prensas hidráulicas para embutición.

2.4.3 Embutido

En este proceso se conforma al componente circular mediante el uso de matrices de acero montados en las prensas. En caso de los discos, su espesor varían entre 2.5mm hasta 4.5mm y se elabora en la prensa 1, 2 y 3 (PRE-91-02-03), siendo la prensa 1 de mayor potencia (80TN) la prensa 2 y 3 son de 60 TN.

Generalmente hay 2 procesos de embutición, uno para dar perfil al cuerpo del disco y otro para moldear al agujero central donde se hará posteriormente un roscado.

En caso de las tapas y contratapas cuyo espesor varia de 0.5 a 0.7mm se realiza una sola embutición después del troquelado y se realiza en las prensas 2, 3 ,4 ,5 (PRE-01-02-03-04-05) cualquiera de ellas.

En caso de las carcasas se embuten de forma progresiva en las prensas hidráulicas 1,2,3,4,5, en las secuencia indicada. La última embutición va acompañada de corte de filos, luego serán lavados en bencina.

También se puede usar la prensa automática, pero solo tiene 3 matrices por ser muy caras. Actualmente se están fabricando esas enormes y complejas matrices en los talleres de la

compañía siendo un gran logro del Dep. de Ingeniería.

2.4.4 Projectado

Es un proceso de conformado de los discos metálicos a modos de un punzonado de forma tal que se forma 8 relieves a modo de puntos, se encontraran en una circunferencia concéntrica con el disco, equidistantes angularmente. Se elaborara mediante matrices para proyectado. Es un proceso que se realiza a los discos que serán roscados.

2.4.5 Roscado

Se realiza el roscado de los discos que fueron ya embutidos y proyectados. Se fija el disco a unas bases metálicas, estas poseen una cavidad circular de diámetro igual al del disco a roscar, además la base tiene 2 pines que sirven para fijar al disco por sus agujeros, servirá para evitar el giro al ser roscados usando las machos roscadores montados en las maquinas roscadoras 1,2 y 3 (RÓS-01-02-03).

Después serán trasladados a la zona de lavado en bencina para retirar todas las impurezas y grasas que existan en ellas.

2.4.6 Ensamble de base del filtro

Es el proceso donde se ensambla el disco roscado con la contratapa. Se formara la base del filtro terminado. Entre el disco y la contratapa irá un sello de cartón de forma de un anillo circular para dar hermeticidad a la junta.

La junta será por soldadura de puntos y se hará mediante bases de bronce montados en la maquina soldadora de proyección electro neumática (SOL-01). Es la única maquina de este tipo.

2.4.7 Conformado del tubo central

Este proceso consiste de un conformado, doblado y corte de tiras metálicas hasta conseguir el tubo metálico consistente y con orificios en toda la superficie del tubo.

Las tiras metálicas son de acero de 2pulg de ancho y 0.5mm de espesor y cuya presentación es en bobinas de 40kg aprox. Este proceso se realiza en una maquina especial automática denominada "maquina conera" versátil y de gran productividad

2.4.8 Plisado de papel

Es el proceso que consiste en darle dobleces continuas al papel filtrante y cuyo ancho será de una medida particular para cada filtro. Este proceso de plisado va acompañado de un curado del

papel que consiste en exponerlo al calor mediante resistencias eléctricas a temperaturas prefijadas. Estos procesos simultáneos se realizan en las maquinas plisadoras N° 1,2,3,4

2.4.9 Ensamble de la unidad de filtrado

Es el proceso donde se ensambla la unidad de filtrado. Se consigue haciendo una junta del papel filtrante plisado que rodea al tubo central, esta junta se sienta en las tapas pegándolos aplicando resinas de PVC en la tapa hueca y en la tapa válvula. Una vez armado la unidad se pasa por el horno a combustión (HOR-01), donde se cara la resina y después del cual la unidad será rígida.

2.4.10 Ensamble del filtro

Es el proceso donde se ensamblan todo el filtro, para ello se trasladan a la zona de cerrado la producción de carcazas ya limpias y dispuestas boca arriba en bandejas de 50 unidades, en ellas se posiciona el resorte de compresión de forma concéntrica al casco.

Se van trasladando continuamente en coches las bandejas con las carcazas hacia la salida del horno de modo que las unidades de filtrado salientes del horno sean colocados dentro del casco que contiene al resorte. A la vez se colocan la empaquetadura

de sección especial en el orificio de salida de la tapa hueca de la unidad. Ya realizados estos se trasladan a la zona de cerrado que esta a unos 5 metros de la salida del horno.

El cerrado se realizara en las maquinas cerradoras Electro mecánicas y se depositaran en una mesa metálica para su inspección de calidad y el lavado en bencina y secado con trapos limpio antes del pintado del filtro ya ensamblado.

Aleatoriamente se seleccionan filtros para realizar las pruebas neumáticas, usando un equipo rudimentario del tipo neumático que consiste en conectar a un circuito neumático que es sumergible en agua , de modo que se presuriza el filtro, se sumerge en agua y se observa si hay salidas de burbujas de aire esto para verificar la calidad del cerrado.

2.4.11 Pintado

Los filtros ya lavados son trasladados en bandejas hacia el horno de pintura electrostático (HPE-01) que se encuentra a tres metros de la mesa de lavado.

Son colocados en los pines verticales de la cadena de transporte, de modo que los filtros pasan con la base hacia abajo, pasan por la cabina de pintura electrostática donde son

pintados y siguen hacia la cámara de calor del horno, luego pasan a la cámara de enfriamiento del mismo circuito y son extraído por el mismo operador hacia la faja transportadora N° 1 que lo llevara para ser rotulado en las plantilladoras electro neumáticas.

2.4.12 Rotulado

Es el proceso que se realiza a los filtros ya pintados y van a ser rotulados en la maquina Plantilladora N° 1, previa instalacion de las plantillas rotuladoras seleccionados según el código del filtro, color.

De la maquina rotuladora se traslada al horno N° 6 para su secado, seguido se posiciona en el transportador N° 2 previa instalación de la empaquetadura en la base del filtro (cavidad circular de la contratapa).

2.4.13 Sellado y empaclado de filtros

Se sella a los filtros ya terminados con un plástico termoestable para evitar contaminación y adulteración del filtro. El proceso se realiza en pleno transito en el transportador N° 2, al final de este son encajados en sus respectivos envases de cartón.

Estos envases están rotulados con los códigos de los filtros,

además se describe las recomendaciones de uso e información de carácter comercial del fabricante.

Los filtros ya encajonados son empacados en cajas de cartón en la maquina encajonadora (ENC-01). Estas cajas pueden ser de 12 unidades, de 24, unidades luego son selladas y apiladas sobre parihuelas para su transporte a los almacenes de productos terminados, previo conteo y registro por producción.

Layout de la compañía

La compañía posee muchas maquinas y equipos e instalaciones que se detallaran mas adelante. Entre sus principales maquinas poseen.

Prensas excéntricas (10 unid) de diverso tonelaje, prensas hidráulicas (07 unid); grandes hornos de combustión (02 unid); cizallas hidráulicas (02 unid); cerradoras electromecánicas (04 unid); roscadoras electromecánicas (02 unid); horno de pintura electrostática (01 unid) que es un equipo moderno de aproximadamente 8 años de antigüedad, además de tornos electromecánicos (06 unid); soldadoras eléctricas por punto (05 unid), montacargas rodante (02 unid); plizadoras de papel electromecánicas, estas son las maquinas y equipos mas

importantes de la planta.

Las maquinas y equipos mayormente están dispuestos en áreas por grupos, así tenemos el área de prensas excéntricas, prensas hidráulicas, roscadoras electromecánicas, cerradoras electromecánicas, horno de pintura electrostática.

La disposición de las maquinas y equipos en la planta ha ido cambiando con los años buscando una disposición mas optima para los procesos productivos, además por insertar nuevas maquinaria y equipos modernos adquiridos en los últimos años como por ejemplo la prensa hidráulica automática y la maquina conera automática entre otro

En la parte de anexos se muestra los de la planta, son:

- Plano A1; Layout planta principal (1er piso)
- Plano A2; Layout planta principal (2do piso)
- Plano A3; Layout Laboratorio de pruebas de filtros.
- Plano A4; Layout planta de Empaquetaduras de caucho.

CAPITULO III

TEORIA BASICA SOBRE EL MANTENIMIENTO

3.1 Objetivo de la empresa

Debido al proceso de internacionalización que viene transformando el mundo se debe de comprender que para subsistir y sobresalir, ser competitivo es fundamental. Para ello debemos de mejorar la calidad de los bienes y servicios producidos y a menores costos, progresando a través del tiempo, estableciéndose de esta forma los siguientes objetivos de la empresa.

- Maximizar la productividad.
- Reducir el tiempo de producción.
- Mejorar la calidad del producto y del servicio.
- Tener una instalación libre de fallas.
- Reducir los accidentes de trabajo.
- Optimizar los costos y empleo eficiente de los recursos.
- Mejorar el flujo de información.

3.2 Perspectivas de la producción actual

Bajo el contexto de la globalización cultural, económica, política y

comercial los fabricantes se encuentran permanentemente bajo presión para realizar las siguientes lineamientos y son:

- Aumentar la satisfacción de los clientes.
- Aumentar la calidad del producto o servicio.
- Reducir los costos.
- Elevar el tiempo de funcionamiento de las instalaciones productivas.
- Eliminar el stock.
- Reducir el tiempo de entrega.
- Evitar daños ecológicos.
- Trabajar seguro y posibilitar un puesto de trabajo amigable y limpio.

3.3 El Mantenimiento

3.3.1 Concepto.-

Son actividades para mantener y recuperar la situación ideal de un ítem, así como la determinar y evaluar la situación real de un sistema por medios técnicos.

Estas actividades son del siguiente tipo:

Conservación

Son actividades de carácter preventivo para mantener el estado ideal de componentes de un sistema. Ej. lubricar.

Inspección

Son actividades periódicas preventivas propias del mantenimiento que permiten evaluar la situación real de los Componentes de un sistema productivo.

Estas medidas deben ser determinadas por el Dep. de Mantenimiento y su frecuencia esta en función de:

- Cantidad de horas de trabajo.
- Cantidad de unidades producidas.
- Edad condición y valor de los equipos.
- Requisitos de seguridad.
- Susceptibilidad de deterioro y de perdida de ajuste etc.

Reparación

Son actividades destinadas a restaurar el estado teórico, ideal de los ítems. Estas reparaciones pueden ser: Planificadas y no planificadas.

- Las planificadas es generalmente producto de una inspección, cuando se presume que ocurrirá una falla. Permite programar y planificar la reparación.
- La no planificada se aplica cuando se produce un daño repentino, que no se había previsto sus causas, estas se pueden deber al desgaste o de una mala operación.

3.3.2 Evolución del mantenimiento

A finales del siglo XIX, con la mecanización de las industrias, surgió la necesidad de las primeras reparaciones. Hasta 1914, el mantenimiento tenía importancia secundaria y era ejecutado por el mismo personal de operación. La historia del mantenimiento acompaña el desarrollo técnico - industrial de la humanidad.

Después de la primera guerra mundial y la implantación de la producción en serie, instituida por Ford, las fábricas establecieron programas mínimos de producción y en consecuencia sintieron la necesidad de crear equipos que pudiesen efectuar reparaciones en el menor tiempo posible.

De esa forma surgió un órgano subordinado a la operación, cuyo objetivo básico era de ejecución del mantenimiento, hoy conocida como el mantenimiento correctivo. En ese tiempo la organización del mantenimiento se daba a través de la dirección de la industria y el línea recta jerárquica, luego operaciones seguidamente mantenimiento. Dirección industrial / operaciones / mantenimiento.

En la década de los 80 y hasta la época actual, con el desarrollo de las computadoras personales, a costos reducidos y lenguajes simples, los órganos de mantenimiento pasaron a desarrollar y procesar sus propios programas, eliminando los- inconvenientes

de la dependencia de disponibilidad humana y de equipos para la atención a sus prioridades de procesamiento de las informaciones. Es recomendable que esas computadoras personales hagan parte de la red de computadoras de la empresa, posibilitando que sus informaciones queden disponibles para los otros órganos de la Empresa. , así como recibir informaciones de otros sistemas de gestión (materiales, compras, contabilidad, finanzas, control patrimonial, recursos humanos, control de calidad, nuevos proyectos y seguridad industrial)

La evolución del mantenimiento se ha caracterizado por la reducción de costos y aumento de la fiabilidad y disponibilidad de los equipos; siendo una de las propuestas más recientes la del TPM (Mantenimiento Productivo Total).

3.3 Tipos de Mantenimiento

Se divide en dos grandes grupos, el mantenimiento no planificado y el mantenimiento planificado.

3.3.1 Mantenimiento no planificado:

Tenemos el mantenimiento reactivo que es un mantenimiento que permite la reparación exclusivamente por fallas, su aplicación se decide mediante un análisis de costos.

3.3.2 Mantenimiento planificado

Tenemos el mantenimiento preventivo, el mantenimiento correctivo, el mantenimiento predictivo y por ultimo el mantenimiento productivo total.

3.3.2.1 Mantenimiento preventivo

Consiste en la conservación planificada de los equipos, maquinas e instalaciones en su estado ideal mediante inspecciones periódicas y pruebas no destructivas con el fin de detectar interrupciones imprevistas en la producción o fuertes depreciaciones del equipo para poder hacerlos reajustes necesarios.

3.3.2.2 Mantenimiento Correctivo

Es una forma de mantenimiento planificado producto de las inspecciones periódicas de mantenimiento preventivo o de la repetición de fallas, tomándose la decisión de atacar y solucionar el problema de forma definitiva. Este hecho puede involucrar una reparación integral del equipo o modificaciones del diseño de una pieza que se afecta periódicamente, también se puede contemplar la sustitución de la maquina completa.

3.3.2.3 Mantenimiento predictivo

Son inspecciones sistemáticas a las condiciones operativas de los equipos con el fin de detectar cuantitativamente el estado real de los mismos empleando para tal fin equipos sofisticados, permitiendo la planificación y programación del momento preciso que se debe efectuar los cambios o las reparaciones.

3.3.2.4 Mantenimiento productivo total

Es un concepto que maximiza la capacidad del mantenimiento que posee una organización a través de la combinación del enfoque americano del mantenimiento preventivo y el compromiso total de participación de los empleados; obreros; el resultado es un sistema innovador de mantenimiento que optimiza la disponibilidad y el rendimiento de la maquinaria, elimina averías y promueve la ejecución del mantenimiento por operadores a través de tareas. Combina la política de mantenimiento con conceptos de calidad total a fin de lograr la máxima eficiencia y calidad al menor costo.

3.4 Estado actual del mantenimiento

En la actualidad se debe manejar el Mantenimiento como una unidad de negocio para ser rentable, teniendo la opción de compararse con posibles proveedores del mismo servicio y a través de esta

competencia superar los niveles de calidad y oportunidad de los servicios, que se brinde.

Las técnicas aplicadas al mantenimiento han evolucionado y se han logrado nuevas herramientas básicas, entre otras, los Sistemas de Información, capaces de facilitar la toma de decisiones a través del suministro de información sobre aspectos técnicos y económicos, programas de mantenimiento, control de trabajos, diagnóstico de condición de equipos y estadísticas de comportamiento y falla.

Con el objeto de reducir constantemente los costos, ha sido necesario replantear la función del mantenimiento orientándolo a hacerlo mas efectivo y así hacer que su influencia en los costos totales se minimice y estabilice, lo que obliga a mayores exigencias en el desempeño de las actividades del mantenimiento, debiendo tenerse presente que las nuevas tecnologías han ampliado las tareas, responsabilidades y exigencias en cuanto a tiempos, calificación, exactitud en la ejecución y organización de las tareas de mantenimiento.

El Mantenimiento Moderno debe considerar básicamente los siguientes:

- Participación en la toma de decisiones
- Mantenimiento como gestión
- Inmediata atención al cliente
- Participación en la selección de tecnología

- Definición de políticas de reposición de equipo
- Procedimientos estandarizados
- Sistema de Información apropiado
- Planeación y programación de actividades
- Control presupuestal
- Inspecciones Sistemáticas
- Documentación Apropiada
- Personal capacitado y convencido

3.5 Terminología del mantenimiento

En mantenimiento se desarrollaron a través del tiempo algunas definiciones de términos que se usan regularmente en la practica diaria del mantenimiento que son de uso por la mayoría de las empresas, americanas y europeas, lo que tendremos en cuenta para el efecto de aplicación en los temas siguientes.

Pieza

Es cualquier elemento físico no divisible de un mecanismo. Es la parte del equipo donde, de una manera, se desarrollaran los cambios, desgastes, averías y posteriores reparaciones. Ejm pernos, rodamientos, rotores etc.

Componente

Elemento esencial para el funcionamiento de una actividad mecánica, eléctrica o de otra naturaleza física que, conjugado a otros crean el potencial de realizar trabajo.

Equipo

Conjunto de componentes inter ligados con que se realiza materialmente una actividad de una instalación. Ej. Un puente rodante; un molino, etc.

Ítem de Mantenimiento

Usado con el propósito de evitar la larga repetición de las palabras, instalación, planta, maquina, equipo, estructura, edificio, sistema, o pieza.

Defecto

Ocurrencias en los ítems que no impiden su funcionamiento, mientras tanto pueden a corto o largo plazo, acarrear su indisponibilidad por ocasionar avería.

Avería

Termino de la habilidad de un ítem para desempeñar una función requerida. Equivale al término Falla

3.6 Mantenimiento Preventivo (MP)

Concepto.- Son todas las actividades predefinidas planificadas y programadas realizados de forma sistemática y repetitivas para conseguir la continuidad del servicio de un ítem, englobando inspecciones, verificaciones, ajustes, conservación y eliminación de defectos. El destino final es evitar o reducir fallas en los equipos, maquinas e instalaciones; mejorar la confiabilidad de estos y la calidad de producción.

3.6.1 Actividades del Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo comprende la realización de las siguientes actividades:

3.6.1.1 Limpieza; que viene a ser la actividad del MP más sencilla y económica.

3.6.1.2 Lubricación; esta viene a ser una actividad muy común en el MP y debe de determinarse que se debe lubricar, con que frecuencia, que lubricantes a usar y quien lo debe de hacer.

3.6.1.3 Inspecciones de equipos; es la actividad en que se basa el mantenimiento preventivo, en esta se verifica en buen

estado de los ítems a través del uso de los sentidos (vista, oído, olfato, tacto) ó el empleo de herramientas e instrumentos.

3.6.1.4 Ajustes de equipos; esta viene a ser una actividad de calibración normal de los equipos, las cuales debe de ser a través de un acuerdo con producción y deberán ser documentadas.

3.6.1.5 Actividades de servicio; que viene a ser actividades de reposición de materiales de consumo (tintes, disolventes, combustible, refrigerantes etc.)

3.7 Sistema de Gestión del Mantenimiento del tipo Preventivo

Estos sistemas de gestión se desarrollaron para optimizar la labor del mantenimiento, se diseñara un sistema de mantenimiento personalizado que responda a las necesidades de mantenimiento de los ítems.

Este sistema nos permitirá controlar, planear y programar las labores de mantenimiento, a la vez de medir la eficiencia de la gestión y asegurar una mejora continua de la gestión.

3.7.1 Antecedentes:

El mantenimiento en sus inicios se caracterizo por ser correctivo,

conforme fue implantándose la producción en serie para aumentar la productividad se hizo necesario reparaciones cada vez más rápidas. A medida que se fue intensificando aun más este tipo de producción se necesito reducir drásticamente las paradas en las líneas productivas entonces se pensó en anteponerse a una situación de avería del equipo mediante inspecciones periódicas para hacer reparaciones y cambios programados de tal modo que no interfiriera con la producción, de ese modo se era más competitivos en cuanto a producción.

A medida que se acentuaba la globalización se debía de ser aún más competitivos, entonces se tuvo que ver al mantenimiento como una gestión de actividades necesarias para que los elementos componentes de las líneas productivas sea restaurado o conservado asegurando su permanencia en funcionamiento regular y cumplir con el servicio requerido.

3.7.2 Objetivos:

El objetivo de un sistema de gestión es de establecer una forma de administrar las actividades de tal forma que se garantice una labor directiva eficiente que permita la reducción de costos por mantenimiento aplicando la prevención, la planificación de trabajos, la programación, levantamiento y manejo de

información, el control y la medición de la gestión, todos estos elementos organizados de manera lógica y que sea susceptible a mejoras.

3.7.3 Organización y planificación del sistema de Gestión del Mantenimiento Preventivo

Un sistema de MP efectivo debe ser planificado y se deben desarrollar los siguientes:

- El análisis de los equipos, el desarrollo de las tareas de mantenimiento preventivo.
- La confección de listas de verificación y programaciones,
- La iniciación de un buen historial de los equipos y la creación de informes útiles son todas actividades que deben planificarse y desarrollarse cuidadosamente.
- La planificación de un programa de ejecución de las actividades en el tiempo.
- Desarrollo de un sistema de información para registro y procesamiento de información, control, medición etc.

Un sistema de Gestión de MP personalizado deberá responder a las necesidades de sus equipos, maquinas e instalaciones y deberá estar respaldado por todas las personas de la planta.

3.7.4 Etapas para el desarrollo de un sistema de Gestión para el Mantenimiento Preventivo.

Un sistema efectivo de MP comprende la realización de un programa de instalación de actividades, por etapas, las que deberán considerar los siguientes:

3.7.4.1 Establecer los datos de los ítems de la compañía

La información por ítem debe contener los siguientes datos:

- Tipo de equipo
- Descripción, fabricante
- Ubicación
- Datos de placa (HP, voltaje, etc.)
- Actualizaciones o cambios efectuados
- Referencia a la lista de repuestos y a los planos
- Referencia a los manuales

3.7.4.2 Asignar tipo de MP e importancia crítico

Que es la forma sistemática de hacer: limpieza, lubricación, inspección, pruebas, ajustes y aprietes y reparaciones menores. (Se da en pocos minutos al día y los operadores pueden participar).

3.7.4.3 Mantenimiento Preventivo global

Son actividades de reparación de los equipos. Se planifican previamente los equipos a ser intervenidos y se programa su ejecución. El MP global involucra las siguientes actividades:

- Desmantelamiento parcial del equipo
- Reemplazo de piezas y componentes.
- Mayores niveles de habilidad requerida.
- Tiempo muerto programado del equipo.

3.7.4.4 Determinación de la criticidad de los equipos.

Se determina la criticidad de los equipos, maquinas respecto del proceso productivo y de su estado para ser considerado en el MP con una frecuencia de inspección menor.

3.7.4.5 Realizar listas de verificación e inspecciones por ítem

.- Se desarrollara un estudio sobre las partes susceptibles de falla, se identificara a que puntos hay que inspecciones de estado y que verificaciones hay que realizar y con que frecuencia.

Estas listas estarán contenidas en formulario apropiado para su información y campos con cuadros para el registro de estas revisiones.

3.7.4.6 Desarrollar ordenes de trabajo de MP :

Se debe considerar los siguientes:

- Por número de equipo
- Lista de tareas
- Lista de materiales, piezas
- Asignar frecuencia
- Asignar especialistas
- Incluir el tiempo estimativo necesario

3.7.4.7 Crear rutas de Mantenimiento Preventivo

Para crear una Ruta de MP se debe organizar a un grupo de listas de inspecciones y verificaciones u ordenes de trabajo de MP por área, tipos de equipo y/o trabajadores especializados de modo de optimizar el trabajo de los técnicos. Debe incluir la frecuencia en la hoja de ruta. También debe incluir el tiempo estimado total que demandara ejecutar cada ruta de MP.

3.7.4.8 Desarrollar un programa de Mantenimiento

Preventivo.- Es la secuencia de trabajos de mantenimiento preventivo que se realizara durante el año. Se especifica así las rutas de MP (o items) y los periodos en los cuales se ejecutaran las actividades de mantenimiento preventivo.

La programación anual de actividades del MP debe ser flexible.

Se recomienda la emisión diaria o semanal de listas de verificación y de órdenes de trabajo de MP

Se recomienda nivelar la carga de trabajo (la misma cantidad de horas por día ó por semanas) para asegurar el cumplimiento de las actividades programadas a cabalidad con calidad y evitar fatigas del personal e incumplimientos.

Establecer y mantener en lo posible un único tipo de formulario para las actividades de inspecciones y verificaciones y para la programación del MP preferentemente en una hoja de calculo Excel.

3.7.4.9 Mantener una historia de los equipos

Por cada equipo, máquina y por número de equipo una buena historia del equipo es vital para manejar, mantener y mejorar las equipos y máquinas.

3.7.4.10 Informes de Mantenimiento Preventivo

Debe producirse los informes para evaluar el cumplimiento de los trabajos, costos, tiempos, rendimiento, indicadores de eficiencia etc.

3.7.4.11 Organización del Mantenimiento Preventivo

Se recomienda personal dedicado (especialistas de MP) que realicen exclusivamente MP durante periodos bien establecidos y que cumplan con la programación.

3.7.4.12 Sistemas de información (SI)

Presentamos los criterios que sirven de base para el desarrollo del sistema de información de gestión del mantenimiento, para que sea efectiva y contribuya al incremento de la productividad.

3.7.5 Desarrollo de Sistemas de Información

Considerando la importancia de la función de mantenimiento y su responsabilidad en la organización de una empresa se hace necesario la creación de un sistema que permita al responsable del mantenimiento manejar de forma eficiente y eficaz los métodos de operación que estén de acuerdo con el desarrollo tecnológico actual, en tanto esto pueda aplicarse a las condiciones especiales de cada organización.

Debe generarse y conseguir la necesarias informaciones que convenientemente tratadas deban producir los reportes, listas de inspecciones y verificaciones, tablas y gráficos, con contenidos propios, concisos y direccionados de acuerdo a funciones a que

se destinan, ofreciendo reportes, gráficos, estadísticas que servirán para la toma de decisiones.

El tratamiento de la información será lo que caracteriza el Sistema donde se asocian los métodos y elementos organizados de manera lógica para lograr el objetivo específico del mantenimiento.

Para la implantación del Sistema de Información la primera etapa la constituye el levantamiento de las necesidades de los usuarios y en la evaluación de criterios para conseguir los datos en función de los tipos de reportes deseados. Durante esa etapa es escogido el proceso a ser utilizado, de acuerdo con las metas y plazos, la confiabilidad deseada y de los costos envueltos.

La estructura del SI la conceptualizamos en cuatro grandes procesos:

A.- Planeamiento; B.- Programación; C.- Ejecución de trabajos
D.- Gestión y control

Los que interactúan con los procesos de Producción, Calidad, Logísticas, Contabilidad, Costos, Finanzas y Personal.

3.7.5.1 Planeamiento

El planeamiento se inicia con la catalogación de máquinas,

equipos y componentes, donde se desarrolla la ficha de cada equipo, maquina e instalación y que contendrá la criticidad de estas e información pertinente a la misma (código, ubicación, características, consumos, componentes y repuestos).

3.7.5.2 Programación

La programación del Mantenimiento consiste en designar los equipo, maquinas o instalaciones a ser intervenidas para el mantenimiento preventivo.

Las Inspecciones verifican el funcionamiento de los equipos, las cuales se pueden efectuar revisando el instrumental, los diarios de equipos o usando los sentidos (tacto, olfato, ruido, vibración, etc.)

Las inspecciones y predicciones pueden generar solicitudes o requisiciones de mantenimiento.

Las otras dos formas de preventivo, el Mejorativo y el Integral (Overhaul) son actividades tendientes, el primero, a mejorar y/o corregir defectos de diseño, funcionamiento o integración de sistemas y el segundo a efectuar reparaciones generales de máquinas. Ambas ameritan un tratamiento especial por ser proyectos relativamente largos.

El Programado es el clásico mantenimiento preventivo que se basa en las actividades estándares. Se maneja automáticamente de acuerdo a una base de actividad.

El Mantenimiento Correctivo programado o de emergencia, genera solicitud de mantenimiento y dependiendo de la importancia de la avería puede generar un proyecto y programarse, estas se caracterizan por tener una incidencia económica directa e indirecta grande.

El resultado de la Programación es la Orden de Trabajo con su requisición de recursos financieros, materiales y humanos. Esta parte es un enlace importante con otros módulos de la organización de la compañía.

3.7.5.3 Ejecución de las tareas

Se controla la ejecución de las actividades programadas, órdenes de trabajo y los resultados de estos mismos que servirán para tomar decisiones; esta información se puede recoger en el mismo formato de la orden de trabajo.

En la ejecución se controlarán los trabajos realizados decidiéndose si generan reprogramación los no realizados. Esta

información acumulada es fuente de generación de estadísticas.

3.7.5.4 Gestión y control

Es el proceso fundamentalmente para la toma de decisiones al evaluarse la actuación de la gestión. La evaluación debe hacerse primeramente a nivel planta a través de la observación del cumplimiento de lo planificado en el Plan de Mantenimiento por equipo al principio de un periodo, que es usual un año, luego se analiza y compara los indicadores de salida del Sistema de Mantenimiento para evaluación y replanteamientos si se consideran necesarios.

3.7.5.5 Informatización

Inicialmente los sistemas de información aplicados al mantenimiento eran planeados, controlados y analizados a través de formularios y otros documentos llenados manualmente y convenientemente archivados, ahora se apoya en la informática para su procesamiento. Así se lleva el control del mantenimiento preventivo utilizando el computador, mientras que los correctivos son controlados y analizados mediante la utilización de archivos, también serán registrados en base de datos para su tratamiento y consulta.

Se pueden utilizar software de aplicación que se encuentra en el

mercado, software muchas veces de mucha rigidez, poco flexibles lo que hace recomendable el desarrollo de estas en la propia empresa, de lo contrario tendrá la organización que adaptarse a ella.

3.7.5.6 Indicadores de gestión

Son valores que resultan de estadísticas y servirán para la medición de la eficiencia de la gestión, la planificación y el mejoramiento, deben ser integrados eficazmente en un proceso estratégico de administración del Mantenimiento.

La medición resulta ser el componente clave y es el motor del mejoramiento por que se puede replantear los elementos del sistema de gestión si los resultados no son favorables.

El uso de de la medición de la eficiencia corresponde a una administración científica y de uso universal.

Los Indicadores posibles de calcular en mantenimiento son muy numerosos y el problema entonces consiste en seleccionar unos cuantos que consideremos eficaces para apoyar la toma de decisiones correctivas y para representar la actividad a evaluar.

3.7.6 Software de Mantenimiento

Son programas computacionales diseñados para cumplir con los objetivos críticos de la gestión del mantenimiento. Puede ayudar a reducir el tiempo de parada, costos en el control de mantenimiento, controlar partes restantes del inventario y sus costos, mejorar la eficiencia de compras, pueden ayudar al aumento de la productividad, mano de obra, y otros recursos.

Trabajan en complejas arquitecturas Cliente/Servidor Oracle, adjunto con otras bases datos SQL, y una gran interfaces gráfica para el usuario, además esta diseñado para plataformas de servidores de cualquier tamaño (DOS, OS/2, Novell NLM y UNIX).

Generalmente es dividido en módulos de aplicación que tienen sus propias ventanas interactivas, estas son los siguientes:

- Ordenes de Trabajo
- Mantenimiento Preventivo
- Programador de Actividades
- Inventario
- Plan de Trabajo
- Equipos
- Compras
- Recursos

- Mano de Obra
- Calendario

3.7.6.1 Órdenes de Trabajo:

La pantalla de seguimiento de Órdenes tiene las siguientes características:

- Proporciona acceso a toda la información necesaria para la planificación y programación detallada del trabajo (operaciones, mano de obra, materiales y herramientas) incluyendo costos, equipos y el análisis de fallas.
- Permite la Introducción diaria de requisiciones de trabajo de mantenimiento.
- Lleva cargos separados para mano de obra, materiales y herramientas con la finalidad de hacer seguimiento de costos, operación por operación.
- Permite analizar costos y horas de trabajo estimados contra reales.
- Programa órdenes de trabajo basadas en el nivel crítico.
- Mantiene estadísticas de tiempo de parada de equipos.
- Genera subórdenes de trabajo, permitiendo visualizar costos acumulados en la orden de trabajo maestra.

- Preserva órdenes de trabajo cerradas en historiales para luego ser referenciadas.

3.7.6.2 Mantenimiento Preventivo

La pantalla de seguimiento de Mantenimiento Preventivo tiene las siguientes características

- Genera órdenes de trabajo de mantenimiento preventivo en la fecha que deben ser ejecutadas o de acuerdo a una condición determinada.
- Agrupa órdenes de Mantenimiento Preventivo para tomar ventaja de la disponibilidad del equipo o el tiempo de parada.
- Cuenta con múltiples criterios para generar una orden de trabajo de Mantenimiento Preventivo. Si un Plan Maestro debe ejecutarse basado en frecuencia o en tiempo de utilización El programa adoptará la fecha de ejecución más cercana.
- Permite efectuar mantenimiento predictivo mediante planes maestros asociados a condiciones de alarmas preestablecidas.

3.7.6.3 Inventario

La pantalla de seguimiento de inventario tiene las siguientes características

- Provee análisis ABC, el cual divide el inventario en grupos (en base al costo o a la tasa de rotación de las piezas), asignando prioridades a los artículos que determinan los puntos de repetición de orden, las prioridades de compra, y la frecuencia con que los artículos son contados físicamente.
- Los costos y los saldos son actualizados instantáneamente por los módulos de Compras y Órdenes de Trabajo, haciendo posible obtener en todo momento cifras reales.
- Muestra todos los elementos de equipos en los que se utiliza una pieza.
- Provee la función de repetición automática de pedidos, cuando la existencia de una pieza cae por debajo del nivel mínimo.
- Permite visualizar las órdenes de trabajo que se relacionan con cada pieza de inventario y las incluye para determinar cuando y cuanto se debe reordenar.

- Mantiene la integridad de la data y los niveles de seguridad.

3.7.6.4 Programador de Actividades

Presenta las siguientes características:

- Genera programas de órdenes de trabajo mediante técnicas de nivelación de recursos, al comparar necesidades contra disponibilidad.
- Optimiza la programación ejecutando análisis de posibilidades.
- Analiza y manipula la programación de las órdenes mediante un gráfico de barras interactivo y un histograma.
- Guarda las nuevas fechas de programación para luego ser comparadas con fechas originales.

3.7.6.5 Plan de Trabajo

Presenta las siguientes características:

- Permite dividir el plan de trabajo en una secuencia de operaciones con sus propias piezas de repuesto, mano de obra y herramientas estimadas.

- Extrae información sobre precios y costos, para efectuar estimaciones sobre materiales, mano de obra y herramientas.
- Fácilmente duplicable y modificable.

3.7.6.6 Equipos

Presenta las siguientes características:

- Registra el costo de mantenimiento de cada elemento del equipo a lo largo del tiempo.
- Permite introducir y visualizar información detallada sobre una clase de equipo específica.
- Realiza listado de costos de mantenimiento de equipos de manera jerárquica.
- Construye escalas jerárquicas de códigos de fallas para registrar los problemas del equipo y analizarlos en el futuro.
- La función Control de Documentos, establece y administra la relación entre el equipo y sus dibujos/planos. Es posible utilizar formatos .BMP, .DOC, .DWG, .DXE, Y .PCX.

3.7.6.7 Compras

Presenta las siguientes características:

- Permite crear requisiciones de compra directamente, o desde los módulos de inventario u ordenes de trabajo.
- Permite crear órdenes de cambio para efectuar modificaciones a órdenes de compras aprobadas o impresas.
- Permite crear Órdenes de Compra Globales para adquirir piezas en grandes cantidades, durante un periodo determinado.
- La función Compra Directa, permite ordenar piezas o servicios, y emitirlos a las órdenes de trabajo o a los centros de costos.

3.7.6.8 Recursos

Presenta las siguientes características:

- Mantiene registros de empresas, herramientas y de contratos de servicio.
- Agrupa a las empresas por tipo para la preparación de reportes.
- Vincula un contrato de servicio a una orden de trabajo.

- Vincula múltiples contratos de servicio a una pieza o equipo.

3.7.6.9 Mano de Obra

Presenta las siguientes características:

- Utiliza calendarios para calcular la disponibilidad de mano de obra y programar el trabajo.
- Controla el tiempo de vacaciones, enfermedad, trabajo improductivo, asistencia, ausencia y el trabajo acumulado de cada empleado.
- Elabora reportes sobre el consumo de mano de obra actual en las órdenes de trabajo.
- Lleva registros de horas extras por cada especialidad en la organización.

3.7.6.10 Calendario

Presenta las siguientes características:

- Permite introducir varios turnos de trabajo por día.
- Permite programar el trabajo en base a la disponibilidad en los módulos de equipo y mano de obra.
- Permite visualizar un calendario mensual para cada mes y año, indicando el total de horas disponibles ese día.

Se presentan algunos software de mantenimiento, comerciales que se ofrecen por Internet.

<p><u>PGMWin</u> (Empresa Recomendada) El sistema para la Planificación del Mantenimiento, desarrollado por gente de mantenimiento para la gente de mantenimiento. Software GMAO para el Mantenimiento de Planta.</p>
<p><u>SIMI: Sistema Integrado de Mantenimiento Industrial</u> (Software Recomendado) Software de Planificación y Control para la gestión eficaz del Mantenimiento Preventivo, Correctivo y Predictivo de equipos e instalaciones en industria, organismos, empresas, gobierno</p>
<p><u>Lantek FM Center: Gestión integral del mantenimiento</u> (Software Recomendado) Software de gestión de mantenimiento y partes de trabajo para instaladores, gestores de espacios y de servicios generales. Mantenimiento preventivo y correctivo.</p>
<p><u>Ingrid</u> SoftWare de Gestión geográfica de activos y mantenimiento.</p>
<p><u>MantTest</u> SoftWare de Control y Gestión de Mantenimiento.</p>
<p><u>Mantenimiento Fácil</u> SoftWare de Gestión del Mantenimiento: Preventivo, correctivo y alarmas.</p>
<p><u>Mantenimiento Planificado</u> Implantación de Programas Organización del Mantenimiento GMAO.</p>
<p><u>Grupo WGM- Abismo</u> Software para la Gestión Integral del Mantenimiento en todas sus Áreas.</p>
<p><u>Tcman</u> Software para Gestión de Mantenimiento Integral, GIM.</p>
<p><u>Elecsoft</u> Software de Mantenimiento, Control de la Producción y logística.</p>

CAPITULO IV

DIAGNOSTICO DEL MANTENIMIENTO ACTUAL

La gestión del mantenimiento se lleva de una manera incipiente, no hay planeación de las actividades del MP por máquina ó equipo, la programación del MP no es la más óptima tanto en la frecuencia y su ejecución es irregular con altos números de incumplimiento.

El control se registra mediante un aspa en la tabla del cronograma de reparaciones de maquinas y equipos durante todo el año, no hay reprogramación de las reparaciones no ejecutadas. No se registra información acerca de las intervenciones en archivos físicos ni electrónicos, solo se registran en los informes diarios, estos son cargados en una base de datos de diseño incipiente e ineficiente, no nos permite consulta rápida, no se puede realizar estadísticas y por ende sacar conclusiones que nos permitan mejorar.

No realizan la gestión de costos. No hay política de capacitación de personal, de incentivos por desempeño, el personal no es el más idóneo, existe la recomendación para conseguir los puestos.

En síntesis el actual sistema de gestión del mantenimiento tiene un desempeño deficiente.

A continuación describiremos de forma mas detallada las actividades, deficiencias y problemas encontrados por cada uno de los cuatro procesos del mantenimiento, que son : la planificación, la programación, la ejecución de trabajos y la gestión y control..

4.1 Planificación:

Existe un archivo sobre el inventario de todos los ítems de la CIA. , sus maquinas, equipos e instalaciones, todas estas se encuentran codificados con códigos alfa-numéricos. También existen archivos sobre la criticidad de las maquinas y equipos respecto de la importancia e impacto en las líneas productivas y a sido su marco de referencia para la programación del mantenimiento.

Además planificaron rutas de inspección de algunas instalaciones; todas estas actividades se describan a continuación.

4.1.1 Criticidad de las maquinas

Según estadísticas de la base de datos de mantenimiento existente sobre las reparaciones, encontramos que ítem tienen las mayores incidencias de fallas. Establecemos con esta información el reporte de "Criticidad de las Maquinas", que lo presentamos en la parte de Anexos.

Según la criticidad de cada ítem se les clasifica con las letras A, B, C siendo los más críticos los designados A.

Esta información es fundamental para priorizar los trabajos de mantenimiento preventivo y más en lo que respecta a las frecuencias de las inspecciones y verificaciones. Los más críticos tendrán un tratamiento especial en el mantenimiento.

4.1.2 Codificación de los equipos y maquinas

Tienen establecido códigos alfa-numérico para cada maquina y equipo y que se relaciona con las primeras letras de la descripción de estas seguidos de un numero separados por un guión, ejm. ROS-1 que es el código de una maquina roscadora electromecánica más antigua. Esta información se encuentra en el registro "Inventario de maquinas".

4.1.3 Definiciones sobre actividades del mantenimiento

Durante el ejercicio de las actividades de mantenimiento en la empresa, clasificaron los trabajos realizados en 3 tipos: los trabajos de mantenimiento Preventivo (MP), de mantenimiento Correctivo (MC) y los trabajos varios (varios), son definidos y registrados en los informes diarios por el personal técnico, mediante las abreviaciones MP, MC, Varios.

4.1.4 Trabajos de Mantenimiento

Tienen establecido que cada trabajo del personal genera una "orden de mantenimiento" el que se asigna un número y quedara registrado en detalle. Las nuevas órdenes se asignaran números consecutivos al anterior.

Las órdenes pueden ser de 3 tipos:

- Orden de trabajo de mantenimiento preventivo (MP);
- Orden de trabajo de mantenimiento correctivo (MC)
- Orden de trabajo Varios

Todas esta son reportadas en un documento denominado "Informes Diarios" llenado por el personal técnico a cargo y luego cargados en una base de datos denominados "Base de datos de mantenimiento". Estos archivos de encuentran en el computador de la Jefatura de mantenimiento.

Identificación de problemas.

- Gran porcentaje de las órdenes de trabajo son generados para actividades menores ej. limpieza de taller, ambientes y pequeños ajustes y trabajos varios para planta y áreas administrativas; estas son registrados en los informes diarios y luego pasados en la base de datos.

- Se gastan horas hombre en actividades improductivas para el mantenimiento preventivo y la buena gestión. El registro de estas no son de utilidad.

4.1.5 Rutas del Mantenimiento Preventivo

Tienen establecido rutas de mantenimiento preventivo que vienen a constituir una orden de trabajo. En ella se especifica una secuencia de actividades a realizar.

Existen tres rutas de mantenimiento, son:

4.1.5.1 Ruta de lubricación de maquinas, especifica en tablas los códigos y descripción de las maquinas, equipos y la información del aceite lubricante o grasas que se le debe aplicar y la parte puntual donde se realizara la aplicación. Además especifica la frecuencia de la aplicación, todo esto contenidos en una tabla que tiene recuadros para registrar el cumplimiento de la lubricación mediante check list.

4.2.5.2 Ruta de inspección de extintores contra incendio, son tablas de registro para las verificaciones de los equipos extintores contra incendios. En la primera columna se especifica el código del equipo, en la segunda columna se especifican la ubicación de equipo, en la tercera columna se

tipifica la especificación de placa del equipo, detalla capacidad, tipo de sustancia que pueden ser de CO₂, PQS o agua presurizada y en la siguientes columnas se detalla su fecha de vencimiento. En la última se tipifica su frecuencia de inspección y en las siguientes precedentes cuadro para el registro del resultado de la revisión.

4.1.5.3 Ruta de inspección de instalaciones sanitarias, es un registro de las inspecciones del total de instalaciones sanitarias de la empresa.

Consiste en una tabla en donde la 1era columna esta el numero de instalación, en la 2da columna detalla la ubicación de esta, en la 3era columna la descripción de a parte a inspeccionar, en la 4ta la tarea especifica a realiza, en la 5ta la frecuencia de la inspección, y el las columnas siguientes se registra lo observado mediante check list: V; que significa visto bueno y X; que significa visto con falla.

Identificación de problemas

- No existe listas de inspecciones de maquinas y equipos que indique las tareas de mantenimiento preventivo
- No existe las rutas de mantenimiento preventivo
- El mantenimiento se encuentra desorganizado en ese

aspecto, no tiene bases documentadas sobre las tareas del mantenimiento preventivo.

4.2 Programación

4.2.1 Programa del mantenimiento preventivo

Planificaron un programa anual de reparaciones preventivo por cada máquina, equipo e instalaciones considerado crítico. Este programa esta contenido en una gran tabla, viene a ser una correlación de códigos alfa-numéricos, con la descripción de los equipos, maquinas e instalaciones.

En la tabla la primera columna contiene el código alfa-numérico del ítem, seguido de la descripción de esta. Estas columnas van precedidas de 52 columnas, una para cada semana del año y divididos en cuadros.

Para cada ítem habrá entonces 52 cuadros seguidos de forma horizontal que corresponderán a todas las semanas del año. Los cuadros de las semanas previstas para la realización del servicio de mantenimiento de un ítem son coloreados cada numero de cuadros de acuerdo a la frecuencia establecida para el mantenimiento preventivo.

Identificación del problema

- La programación del mantenimiento anual solo considera los equipos y maquinas e instalaciones considerados críticos dejando al resto que son la mayoría en abandono y serán atendidos al ocurrir alguna avería intempestiva.
- No existe una planificación del mantenimiento preventivo por cada equipo, maquina e instalación. Los trabajos de mantenimiento preventivo consiste en un desmantelamiento parcial de la maquina o equipo donde son revisados la mayoría de sistemas de estas y se reparar.
- Mayormente se da este tipo de mantenimiento una vez por año, en las maquinas o equipos considerados muy críticas se realizan 2 veces por año.
- La frecuencia del mantenimiento no es la mas ideal.
- Existe demasiado incumplimiento del programa, por semanas se abandona este para luego ser retomado sin recuperar lo incumplido.
- No hay control de ejecución de los trabajos de mantenimiento preventivo programados.
- No hay reprogramación de los trabajos de mantenimiento preventivo programados, ni registro de ellos.

4.2.2 Programa del Mantenimiento Preventivo Global

A mediados del mes de Julio y de Diciembre se realizaba el mantenimiento preventivo Global de las maquinas y equipos clasificados como criticos. Se desarrolla en un periodo de 2 semanas, es denominada comúnmente como "Parada de maquinas".

En este periodo se da vacaciones al personal operario de planta. Con tres semanas de anticipación se planifica mediante reunión del Jefe de Mantenimiento, el Jefe de producción, el técnico mecánico de mayor experiencia y el gerente de operaciones, todas las actividades las actividades a realizarse, la selección de equipos y maquinas y las reparaciones por terceras empresas.

Identificación del problema

- Queda muy corto el tiempo par realizar este tipo de mantenimiento, que son insuficientes en numero.
- Este tipo de mantenimiento debería de programarse durante todo el año, maquina por maquina previa coordinación con las áreas involucradas.
- No quedan bases documentadas de los trabajos de mantenimiento
- Son reparaciones productivas pero no suficientes.

4.3 Ejecución de trabajos y control

Para la ejecución de los trabajos sea de tipo mantenimiento correctivo, preventivo y otros, se generan una Orden de Mantenimiento, enumerado y que serán registrado.

4.3.1 Ejecución y control de trabajos de mantenimiento preventivo programados

El Jefe de mantenimiento designa los equipos, maquinas e instalaciones que se les hará el mantenimiento preventivo en la semana, pueden ser programadas o no y en ambos casos se decide según las siguientes condiciones:

- El programa anual del Mantenimiento preventivo.
- Disponibilidad de los equipos, maquinas e instalaciones.
- Disponibilidad de los materiales y repuestos.
- Ausencia de correctivos de emergencia u otros trabajos urgentes.

El jefe de mantenimiento supervisa y controla la ejecución y las registra de forma manual en la tabla impresa del programa del mantenimiento anual, mediante una aspa en el recuadro correspondiente de la maquina o equipo y la semana que se ejecuta el servicio. Es el único archivo para el registro.

4.3 Ejecución de trabajos y control

Para la ejecución de los trabajos sea de tipo mantenimiento correctivo, preventivo y otros, se generan una Orden de Mantenimiento, enumerado y que serán registrado.

4.3.1 Ejecución y control de trabajos de mantenimiento

preventivo programados

El Jefe de mantenimiento designa los equipos, maquinas e instalaciones que se les hará el mantenimiento preventivo en la semana, pueden ser programadas o no y en ambos casos se decide según las siguientes condiciones:

- El programa anual del Mantenimiento preventivo.
- Disponibilidad de los equipos, maquinas e instalaciones.
- Disponibilidad de los materiales y repuestos.
- Ausencia de correctivos de emergencia u otros trabajos urgentes.

El jefe de mantenimiento supervisa y controla la ejecución y las registra de forma manual en la tabla impresa del programa del mantenimiento anual, mediante una aspa en el recuadro correspondiente de la maquina o equipo y la semana que se ejecuta el servicio. Es el único archivo para el registro.

Identificación del problema:

- No cumple en la totalidad con su programación del mantenimiento preventivo.
- Los trabajos de mantenimiento son en gran porcentaje de mantenimiento correctivo de emergencia, con pocos mantenimientos preventivos y nulos las actividades de revisiones planificadas.
- No hay disponibilidad de las maquinas y equipos para el mantenimiento; el departamento de producción no da facilidades para hacerlas.

4.3.2 Ejecución y control de reparaciones Globales en la paradas de maquinas

Se inicia las reparaciones según lo planificado en reunión. El jefe de mantenimiento planifica previo con el personal las responsabilidades y lidera las operaciones, se encarga de la logística, supervisa los trabajos así como las reparaciones de terceras empresas en la planta.

Identificación de problemas

- El tiempo queda muy corto y apenas se llegan a hacer mantenimiento a unos 16 equipos considerados los mas críticos.

- Realiza la supervisión y control de todas las operaciones, pero no quedan registros documentados.
- Son los únicos periodos donde se realiza el mayor trabajo de mantenimiento preventivo del año.

4.3.3 Registro en los “Informes de Diario”

El personal técnico registra todos los trabajos realizados en el día en un formato impreso denominado “Informe Diario” y se entrega al jefe de mantenimiento al final de la jornada. Estas son revisados y cargados a una base de datos tipo hoja de calculo Excel.

Este documento constituye un elemento de control de las actividades ejecutadas en el día.

Los datos que se cargan en el “Informe Diario” son los siguientes:

Nº O/T.- Es el número de orden de trabajo generado para ejecutar una actividad de mantenimiento.

C.C.- Es el centro de costo al cual se realizo el servicio de Mantenimiento y que ira diseccionado los gastos incurridos.

T.E.- Tiempo que demora la ejecución del servicio de mantenimiento.

Tipo de Mant.- Refiere al tipo de mantenimiento que se esta ejecutando y puede se MC: mant. Correctivo y MP: mantenimiento preventivo.

Descripción de trabajos.-Se describe en detalle el trabajo de mantenimiento y a que equipo, maquina, instalación o área se efectuó el trabajo.

Fecha del registro.- Se refiere a la fecha de ejecución del trabajo de mantenimiento.

Código y firma del técnico.- Se refiere a la designación en letra de los técnicos, para los electricistas la letra E seguido de un numero y para los mecánicos la letra M seguido de un numero, además de la firma del técnico.

Identificación de problemas

- Hay gran incumplimiento de la entrega de los Informes Diarios por parte de los técnicos.

- El formato presenta deficiencias por que no registra datos de la parte operativa especifica que sufrió avería.
- No se describe el tipo de falla ocurrida.
- No describe repuestos usados.
- No registra por separado el código o nombre del equipo, maquina o instalación al cual se realiza el servicio de mantenimiento.

4.4 Registros

4.4.1 Historial de equipos:

Estos archivos que contiene información sobre los equipos, maquinas son básicamente manuales del fabricante, planos estructurales, eléctricos de control, eléctricos de potencia, neumáticos, hidráulicos según sea el caso.

Identificación de problemas

- Los historiales se encuentran incompletos, la mayoría contienen documentos antiguos, borrosos, no registran modificaciones desde su adquisición, como material de consulta es poco aceptable considerando que el 75 % de la maquinaria e instalaciones son antiguas.

- El formato presenta deficiencias por que no registra datos de la parte operativa específica que sufrió avería.
- No se describe el tipo de falla ocurrida.
- No describe repuestos usados.
- No registra por separado el código o nombre del equipo, maquina o instalación al cual se realiza el servicio de mantenimiento.

4.4 Registros

4.4.1 Historial de equipos:

Estos archivos que contiene información sobre los equipos, maquinas son básicamente manuales del fabricante, planos estructurales, eléctricos de control, eléctricos de potencia, neumáticos, hidráulicos según sea el caso.

Identificación de problemas

- Los historiales se encuentran incompletos, la mayoría contienen documentos antiguos, borrosos, no registran modificaciones desde su adquisición, como material de consulta es poco aceptable considerando que el 75 % de la maquinaria e instalaciones son antiguas.

- No hay especificaciones de repuestos ni registros de mantenimiento y modificaciones efectuados.

4.5 Sistemas de información

Su sistema de información considera los procesos del mantenimiento: Planeamiento, Programación, Ejecución de trabajos, Gestión y Control

4.5.1 Inventario de maquina:

Información que se conserva permanentemente de forma magnética sobre el Inventario de maquinas y equipos, donde se indica el código alfa-numérico, la descripción de las mismas, marca de fabricante, la criticidad y algunas otras características. Corresponde a la planificación realizada.

4.5.2 Programa del mantenimiento preventivo

Esta información se conserva permanentemente de forma magnética, es el programa anual de reparaciones de los equipos y maquinas e instalaciones considerados críticos.

Identificación de problemas:

- El programa no genera reporte de salida sobre los trabajos de mantenimiento preventivo para la semana. El jefe designa los trabajos verbalmente según indica en la

base de datos o de la tabla impresa del “Programa de Mantenimiento Preventivo del año”. Generara perdida de tiempo por este proceso manual

- No existe registro sobre el cumplimiento de los trabajos programados.
- No existe la reprogramación ni registros de ello.

4.5.3 Base de datos de mantenimiento:

Archivo que se conserva permanentemente de forma electrónica, que sirve para el registro de los trabajos ejecutados por el personal de mantenimiento que reporta en el “Informe diario”. Estas informaciones son previamente revisadas y verificadas.

Se detalla y registra los trabajos de manteniendo, en cada columna se detallan los siguientes:

- Número de orden de trabajo generado (O/T);
- Centro de costo al cual se realizo el servicio de Mantenimiento.
- Tiempo de ejecución del servicio de mantenimiento.
- Tipo de mantenimiento, correctivo o preventivo;
- Descripción del equipo o maquina y detalle del trabajo de mantenimiento que se le ha realizado
- Fecha del registro

Identificación de problemas:

- La base de datos tiene los mismos campos que los informes de mantenimiento diario, no se registra todos los datos necesarios.
- Se registra el código del equipo o maquinas además del detalle de la falla, reparación, repuestos y materiales usados y comentarios en una sola celda.
- No se puede hacer consultas rápidas sobre los trabajos ejecutados a los equipos y maquinas.
- Los detalles cargados de los servicios de MP son muy extensivos, imprecisos y muchas veces irrelevantes.
- Datos mezclados que no permiten su control por medio del programa, no se tiene la posibilidad del filtraje.

Entonces para realizar una consulta sobre una reparación realizada a un ítem u otras consultas tiene que buscar por toda la base de datos que es muy extenso invirtiendo grandes tiempos para la búsqueda requerida.

Identificación de problemas:

- La base de datos tiene los mismos campos que los informes de mantenimiento diario, no se registra todos los datos necesarios.
- Se registra el código del equipo o maquinas además del detalle de la falla, reparación, repuestos y materiales usados y comentarios en una sola celda.
- No se puede hacer consultas rápidas sobre los trabajos ejecutados a los equipos y maquinas.
- Los detalles cargados de los servicios de MP son muy extensivos, imprecisos y muchas veces irrelevantes.
- Datos mezclados que no permiten su control por medio del programa, no se tiene la posibilidad del filtraje.

Entonces para realizar una consulta sobre una reparación realizada a un ítem u otras consultas tiene que buscar por toda la base de datos que es muy extenso invirtiendo grandes tiempos para la búsqueda requerida.

4.5.4 Medición de la gestión:

La base de datos les sirve para registro de trabajos y para hacer consultas y para realizar estadísticas sobre el mantenimiento correctivo y preventivo respecto del mes actual y analizan 2 aspectos:

- El número de mantenimientos correctivos, que ocasionaron paradas intempestivas de máquinas y equipos e instalaciones, llamado comúnmente “Número de paradas de máquinas del mes”.
- La suma total de tiempo correspondientes a los mantenimientos correctivos, que ocasionaron paradas intempestivas de máquinas, equipos e instalaciones, llamado comúnmente “Horas de paradas de máquinas del mes”.

Estos dos aspectos son los únicos indicadores de medición de la gestión del mantenimiento de la empresa.

El valor de “Horas de parada de Máquina por mes”, es comparado con un valor de referencia, que se asume como aceptable en la empresa de 30 hrs., entonces si es igual menor se dice que la gestión es aceptable; de lo contrario tendrá que reportar las causas y dar un informe a la Gerencia de operaciones.

4.5.5 Conclusiones finales del sistema

Del diagnóstico de la actual gestión del mantenimiento se concluye los siguientes:

- No hay planeación de las actividades del mantenimiento preventivo por máquina ó equipo.
- La programación del mantenimiento preventivo del año no es la más óptima tanto en la frecuencia y su ejecución es irregular con altos números de incumplimiento. No hay reprogramación.
- El único registro de entrada del sistema son los Informes diarios que se cargan en la Base de datos de mantenimiento.
- No realizan la gestión de costos.
- Se asigna muchos trabajos de apoyo a producción y a las áreas administrativas restando tiempo para hacer el mantenimiento preventivo.
- La actual gestión le ha dado pocos resultados, el mantenimiento es mayoritariamente correctivo de emergencia.

CAPITULO V

PROPUESTAS DE SISTEMA DE GESTION DEL MANTENIMIENTO

5.1 Descripción General

Nuestro diagnóstico de la actual gestión del mantenimiento de la empresa es que su desempeño es deficiente por no contar con un sistema organizativo y donde no se cumplen con los objetivos del mantenimiento, propongo un sistema que aseguro revertirá esta situación.

Este sistema enlazará a los 4 grandes procesos del mantenimiento; la planificación, la programación, la ejecución de trabajos y la gestión y control. Estos agruparán una serie de actividades cuya ejecución permite conseguir nuestros objetivos.

El diseño e implementación del sistema para gestión de mantenimiento y su informatización tiene objetivos determinados, el mas importante el de reducir la cantidad de correctivos de emergencia de las maquinas y equipos y garantizar la continuidad de los procesos productivos.

A continuación se detalla los objetivos a cumplir en la empresa y las funciones de nuestro sistema de Gestión de Mantenimiento propuesto.

5.1.1 Objetivos:

Es establecer una forma de administrar el mantenimiento en la compañía de tal forma que se garantice una labor directiva eficiente que permita la reducción de costos por mantenimiento aplicando la prevención, la planificación de actividades, la programación, el levantamiento y manejo de la información y que permita el control y medición de la gestión con una organización concatenadas de manera lógica y flexible a mejoras.

5.1.2 Funciones:

El sistema propuesto tiene las siguientes funciones:

- Programar todas las actividades de mantenimiento que se ejecutaran en un periodo de tiempo.
- Controlar y registrar la ejecución del plan de mantenimiento (actividades programadas).
- Reprogramar las actividades no ejecutadas.
- Evaluar técnicamente el resultado de las revisiones periódicas y programar las reparaciones correctivas.
- Generar reportes, estadísticas de las fallas, histograma de las maquinas y equipos.
- Registrar todas las actividades de mantenimiento desarrolladas en el día.
- Desarrollar el plan de revisiones periódicas de los equipos, maquinas e instalaciones de la empresa.
- Controlar la ejecución del plan de reparaciones y captar la información técnica correspondiente.
- Disponer y procesar la información requerida para controlar la gestión de mantenimiento. La información surge de los documentos anteriores (órdenes de revisión y de reparación) y comprende tiempos de parada de los equipos, costo de las reparaciones efectuadas, acatamiento de los programas de mantenimiento preventivo, efectividad de reparaciones.

5.2 Etapas del desarrollo del sistema de mantenimiento preventivo

Las etapas del sistema de Gestión del Mantenimiento consideran a los cuatro grandes procesos del mantenimiento; la planificación, la Programación, la ejecución de trabajos, la gestión y el control.

A continuación detallamos las fases de nuestra propuestas por proceso.

5.2.1 Planificación

Se planifican las siguientes actividades.

5.2.1.1 Actualización de los datos Técnicos de los ítems.

Se complementara y actualizara la información del archivo de Inventario de maquina y equipos, respecto de sus datos técnicos de forma progresiva y paralela a la ejecución del los trabajos de Mantenimiento Preventivo Global y las revisiones periódicas.

Se registrara los datos de repuestos, se verificara información existente y actualizara las informaciones respecto de los sistemas (planos eléctricos, neumáticos, hidráulicos, mecánicos etc.), así como las modificaciones ocurridas hasta la actualidad.

Objetivos: Tener una fuente de información confiable, actual y más completa respecto de los ítems de la empresa para planificar mejor el mantenimiento.

5.2.1.2 Desarrollo del Plan de revisiones periódicas de las maquinas, equipos:

Se planea las revisiones que se realizara a cada maquina, equipo e instalación. Las revisiones se realizaran a todas las partes susceptible de falla con una frecuencia definida según criterios y fuentes de información.

La fuente mas importante es el manual de operación del fabricante, las estadísticas de falla de los equipos, la experiencia de los técnicos de mantenimiento y de los operadores de maquinas y equipos.

Los criterios que se tomaron en cuenta son la antigüedad de estos, la criticidad respecto en la línea productiva.

5.2.1.3 Diseño de Formulario “Tabla de Inspecciones y verificaciones de maquinas”

Las revisiones planeadas por maquina, equipos e instalaciones están contenidas en un formulario que se ha diseñado y

denominado “Tabla de Inspecciones y verificaciones de maquinas”, en el se especifica cada punto de revisión, las frecuencias y los periodos en que se ejecutaran.

El formulario además contiene información del ítem, como descripción, código, lista las partes susceptible de falla y describe su correspondiente revisión y tarea. Están precedidos de cuadros donde se registraran los resultados de las revisiones mediante el uso de cuatro check list.

Se muestra a continuación en hoja contigua.

Objetivos:

Constituye un reporte de actividades y tareas de mantenimiento preventivo, además de ser un medio de registro de los resultados de estas revisiones.

Controlar el estado de mantenimiento de las maquinas, equipos e instalaciones.

Controlar el cumplimiento de ejecución de las revisiones planificadas y programadas.

TABLA DE INSPECCIONES Y VERIFICACIONES DE MAQUINAS

RUTA

NOMBRE DEL EQUIPO:

CODIGO IDENTIFICACIÓN:

Año:

SISTEMA	N° item	PARTE OPERATIVA	VERIFICACIONES Y TAREAS	frecuencia en semanas	f e c h a													
CODIGO Y FIRMA DEL ENCARGADO DE LA LABOR DE MANTENIMIENTO			Electricista (codigo-firma)	E1 E2														
			Mecanico (codigo-firma)	M1 M2 M3														
			Jefe de Mantenimiento (JM-firma)	JM														
OBSERVACIONES																		

- CLAVES**
- O No revisado
 - V buen estado
 - X con falla
 - XV con falla, corregido

Dedico este trabajo a mis
ejemplares y queridos
padres

Rosa Raymundo H.

Celso Torres L.

Por el inmenso amor que
me demuestran y por su
empeño, esfuerzo y
sacrificio para mi realización
personal y profesional.

5.2.1.4 Planificación de Rutas de Mantenimiento Preventivo

Se planifica las rutas de mantenimiento que viene a ser una secuencia de trabajo que permite optimizar las horas hombre.

Para esto se agrupan maquinas o equipos según su tipo o semejanza (criterio) para su revisión consecutiva.

Los reportes del mantenimiento preventivo (Listas de inspecciones, verificaciones y tareas) de estos grupos formados son archivados y conservados en un mismo file para ser revisados consecutivamente.

Esta junta de revisiones de varias maquinas y equipos que se harán consecutivas, constituirá una "Ruta de mantenimiento Preventivo".

Cada "Ruta de Mantenimiento Preventivos" se denominara Ruta seguido de un numero. Estas rutas se ejecutaran según una programación anual.

Si las maquinas y equipo son únicos los agruparemos por el área que pertenecen ej. "Ruta de MP de equipos de Laboratorio de ensayos".

En caso de las instalaciones se organizara una ruta de transito de toda la instalación sola, la que se detalla en su formulario de diseño particular de modo que se especifique a donde ir luego, armar una secuencia para el trabajo.

Objetivos:

- Organizar el trabajo de revisiones (inspecciones y verificaciones), por ítems estándares y por ítems de un área determinada. A estas se le denomina "Ruta de mantenimiento preventivo".
- Optimizar el trabajo del personal al organizar una secuencia de trabajo.
- Organizar el Programa del Mantenimiento Preventivo.

5.2.2 Programación

Se planifica el programa de revisiones, para ello se realizan las siguientes actividades.

5.2.2.1 Cálculo de carga de trabajo por cada Ruta de

Mantenimiento Preventivo.- Se calcula la carga de trabajo que

demandara realizar una ruta de mantenimiento preventivo. Para ello se realizan los siguientes pasos:

En cada lista de revisiones se estima el tiempo de ejecución de cada actividad expresada en minutos.

Se agrupan las actividades de todas las listas de revisiones que pertenecen a la ruta de mantenimiento preventivo según sea su frecuencia de ejecución.

Se suman los tiempos estimados de ejecución de cada agrupación.

Para una ruta de MP la carga de trabajo no necesariamente será la misma para cada semana por que depende de la frecuencia de inspección de las partes operativas.

Objetivos:

- Obtener la carga de trabajo expresado en minutos que demandara la ejecución de una ruta de mantenimiento preventivo para cada semana.
- Balancear la carga de trabajo de todas las semanas del año respecto de los trabajos de revisiones.

- Planificar el programa anual de mantenimiento preventivo en base a la carga horaria de trabajo semanal

5.2.2.2 Elaboración del Programa de ejecución de las rutas de mantenimiento preventivo.

Se planifican los periodos en los cuales se ejecutaran las rutas de MP durante el año, según su frecuencia dado en semanas.

Para validar lo planificado por cada semana se calcula la suma de las cargas horarias de las rutas de mantenimiento proyectadas a ejecutarse. La planificación definida será la que permita un balance de cargas de trabajo de todas las semanas sin variar la frecuencia de ejecución de las rutas de Mantenimiento Preventivo.

El programa es una correlación de números y nombres del total de Rutas de MP con columnas de recuadros asignado una para cada semana del año, coloreados cada número de recuadros con una periodicidad según la combinación de frecuencias de cada uno de los ítems considerados en una ruta de MP cualquiera.

Se muestra como una tabla que será impresa y publicada en la oficina del Dep. de Mantenimiento.

Objetivos:

- Tener planificado que rutas de mantenimiento preventivo se ejecutaran en cada semana del año.
- Asegurar la revisión de los equipos, maquinas e instalaciones de forma periódica.
- Obtener una carga de trabajo de mantenimiento preventivo de forma balanceada posible por semanas.

5.2.2.3 Elaboración del Programa de reparaciones

Globales

Los ítems a ser intervenidos en primer orden ya fueron definidos atrás por acuerdo de la gerencia de Operaciones, el dep. de producción, el dep. Mantenimiento teniendo por criterio la criticidad respecto de la producción y por el estado de estos equipos y maquinas.

Se esta considerando otros equipos y maquinas mas, entre criticas e importantes del nivel B y C para el mantenimiento preventivo global.

Se planifican los periodos en el año en los cuales se ejecutaran el mantenimiento. Estas reparaciones consideran desmontaje Parcial del equipo, uso intensivo de mano de obra, de equipos, su ejecución demanda en promedio 2 días a mas si se tiene al alcance los repuestos necesarios y apoyo de la maestranza de la compañía

Se comunica al departamento de producción y a Gerencia de Operaciones sobre las reparaciones a realizarse en la semana para que tomen precauciones respecto de cargas de producción.

La planificación definitiva se realizara por consenso con el departamento de producción, será la que permita realizar un buen mantenimiento periódico, que no perjudique con las actividades productivas programadas y además que permita un balance de carga de trabajo semanal y mensual.

El programa esta contenido en una gran tabla de hoja de cálculo, es una correlación de números de semana en fila superior con los códigos y descripción de los ítems considerados y

registrados en las primeras columnas de lado izquierdo, estas columnas van precedidos por 52 columnas formando recuadros coloreados que significa que le corresponde el mantenimiento a ese ítem en la semana correspondiente.

Esta tabla se encuentra en la hoja denominada "Programa anual de reparaciones" del archivo electrónico tipo hoja de calculo denominado "Programa anual de reparaciones globales".

Ítems considerados para las reparaciones preventivas globales

N	CODIGO	DESCRIPCIÓN
1	COM-01	COMPRESOR DE TORNILLO
2	COM-02	COMPRESOR DE TORNILLO
3	TQG-01	TANQUE DE GAS
4	TQG-02	TANQUE DE GAS
5	SUB-01	SUB ESTACION DE TRANSFORMACION
6	HPE-01	HORNO DE PINTURA ELECTROSTÁTICA
7	CPE-01	CABINA DE PINTURA ELECTROSTATICA
8	PRE-01	PRENSA EXCENTRICA ELECTRONEUMATICA
9	PRE-02	PRENSA EXCENTRICA ELECTRONEUMATICA
10	PRE-04	PRENSA EXCENTRICA ELECTRONEUMATICA
11	PRE-06	PRENSA EXCENTRICA ELECTROMECHANICA
12	CIZ-02	CIZALLA ELECTRONEUMATICA
13	CIZ-03	CIZALLA ELECTROHIDRAULICA
14	CIZ-04	CIZALLA ELECTRONEUMATICA
15	SOL-01	SOLDADORA DE PROYECCION ELECTRONEUMATICA
16	SOL-05	SOLDADORA POR PUNTOS ELECTROMECHANICO
17	SOL-06	SOLDADORA DE PUNTO ELECTROMECHANICO
18	SOL-07	SOLDADORA DE PUNTO ELECTROMECHANICO
19	PLI-01	PLIZADORA ELECTROMECHANICA
20	PLI-02	PLIZADORA ELECTROMECHANICA
21	BOM-01	ELECTROBOMBA TANQUE HIDRONEUMATICO
22	BOM-03	ELECTROBOMBA SISTEMA DE REFRIGERACION

23	POL-01	POLIPASTO ELECTROMECHANICO
24	COR-01	CORTADORA DE CAPUCHAS
25	COR-02	CORTADORA DE CAPUCHAS
26	MON-02	MONTACARGA PETROLERO
27	PRH-02	PRENSA HIDRAULICA MANDO POR PLC
28	PRH-05	PRENSA HIDRAULICA MANDO ELECTRICO
29	PRH-06	PRENSA HIDRAULICA MANDO ELECTRICO
30	PRH-07	PRENSA HIDRAULICA MANDO POR PLC
31	ROS-01	ROSCADORA ELECTROMECHANICA
32	ROS-03	ROSCADORA ELECTRONEUMATICA AUTOMATICA
33	CER-01	CERRADORA ELECTROMECHANICA
34	CER-02	CERRADORA ELECTROMECHANICA
35	CER-04	CERRADORA ELECTRONEUMATICA
36	TRA-01	TRANSPORTADOR DE FAJA PLANA
37	TRA-02	TRANSPORTADOR DE FAJA PLANA
38	TRA-03	TRANSPORTADOR DE FAJA PLANA
39	HOR-01	HORNO A GAS PROPANO
40	HOR-02	HORNO A GAS PROPANO
41	HOR-04	HORNO ELECTRICO POR RESISTENCIAS
42	HOR-05	HORNO TIPO TUNEL
43	DOS-01	DOSIFICADOR DE RESINA
44	DOS-02	DOSIFICADOR DE RESINA
45	DOS-03	DOSIFICADOR DE RESINA
46	DOS-04	DOSIFICADOR DE RESINA
47	DOA-01	DOSIFICADORA AUTOMATICA DE RESINAS
48	PHT-01	PRENSA HIDRAULICA TERMICA
49	PHT-02	PRENSA HIDRAULICA TERMICA
50	PHT-03	PRENSA HIDRAULICA TERMICA
51	PHT-04	PRENSA HIDRAULICA TERMICA
52	MOD-01	MODULO HIDRAULICO DE ALTA PRESION
53	MOD-02	MODULO HIDRAULICO DE ALTA PRESION
54	TRE-02	TORNO REPUJADOR
55	TRE-03	TORNO REPUJADOR
56	TAL-01	TALADRO DE COLUMNA
57	TAL-03	TALADRO DE COLUMNA
58	COC-01	CONFORMADORA DE CONOS
60	PLA-01	PLANTILLADORA ELECTRONEUMATICA
61	ENC-01	ENCINTADORA DE CAJAS
62	INY-01	INYECTORA DE PLASTICOS
63	PER-01	PERFORADORA
64	FRE-01	FRESADORA

Objetivos:

- Tener planificado que maquinas, equipos e instalaciones considerados críticos se les realizara las reparaciones Preventivas (mantenimiento preventivo global) y en que periodos (semanas) del año.
- Asegurar la reparaciones preventivas de los equipos, maquinas e instalaciones de forma periódica.
- Balancear la carga de trabajo horario de las reparaciones para todas las semanas del año.

5.2.2.4 Elaboración de la Programación semanal de actividades de mantenimiento

Se planifica las actividades que se ha realizarse en la semana, estas actividades pueden ser: las revisiones periódicas; las reparaciones preventivas programadas (mant. Preventivo Global), las reparaciones preventivas no programadas, las reparaciones correctivas y los trabajos varios.

Se genera dos reportes imprimibles denominados “Programa semanal de actividades de mantenimiento (parte mecánica)” y “Programa semanal de actividades de mantenimiento (parte

eléctrica)” ambos del archivo electrónico “Programación semanal de mantenimiento”, se muestra en siguientes páginas.

Será reportado al Gerente de Planta y a los Supervisores de producción vía correo electrónico como archivo adjunto el día viernes a primera hora de todas las semanas respecto de la semana que se va a iniciar para su conocimiento y coordinación acerca de la disponibilidad de las maquinas, equipos e instalaciones.

En páginas siguientes se muestra los reportes de la programación semanal de actividades de mantenimiento.

Programa semanal de actividades de mantenimiento (parte electrica)

Semana

Periodo

Ruta	REVISIONES SEMANALES	Tecnico Respons.	Apoyo
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
	REPROGRAMACION DE REVISIONES		
1			
2			
3			
4			
5			
	REPARACIONES PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS		
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
	REPROGRAMACION DE REPARACIONES		
1			
2			
3			
4			

Programa semanal de actividades de mantenimiento (parte mecanica)

Semana

Periodo

Ruta	REVISIONES SEMANALES	Tecnico Respons.	Apoyo
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
REPROGRAMACION DE REVISIONES			
1			
2			
3			
4			
5			
REPARACIONES PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS			
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
REPROGRAMACION DE REPARACIONES			
1			
2			
3			
4			

Esta programación será almacenada de forma electrónica y permanente en la PC de la jefatura de mantenimiento.

Objetivos:

- Planificar todas las actividades ha realizarse en la semana y hacerlo conocer para coordinación de disponibilidad a través de un reporte de manera semanal.

5.2.3 Ejecución de trabajos:

Para la ejecución de las actividades programadas para la semana sean revisiones (Rutas de MP), reparaciones preventivas (Mant. Preventivo Global), las reparaciones no programadas, correctivos programados y trabajos varios se generan una "Orden de Mantenimiento" que serán enumerados y en orden correlativos.

Serán las órdenes registradas.

5.2.3.1 Ejecución de revisiones periódicas (Rutas de MP)

Para programar las revisiones que se ejecutaran en la presente semana se utilizara un programa computacional diseñado que permite generar automáticamente el reporte de Rutas de MP que corresponde ejecutar en una semana del año previo ingreso del dato "numero de semana".

El programa generara 2 listado de las Rutas de MP, 1 en el reporte imprimible “Programa semanal de actividades de mantenimiento (parte mecánica)” y otro en el reporte “Programa semanal de actividades de mantenimiento (parte eléctrica)”.

Es un programa diseñado en Hoja de calculo de Microsoft Excel, contenido en la hoja “Programación semanal Mecánico” y la hoja “Programación semanal eléctrico” del archivo electrónico “Programación semanal de mantenimiento”.

Objetivos:

- Eliminar el proceso de búsqueda manual de las revisiones programadas para una semana y las designaciones de responsabilidades por ser muy tediosos y demandar muchos tiempos.
- Controlar la ejecución de las revisiones programadas.
- Controlar la reprogramación de las revisiones.

En la siguiente página se muestra la ventana del programa denominado “Programación automático de revisiones”_

rogramacion automatica de revisiones. (parte mecanica)

ingresar semana =

Fecha:

Programa semanal de actividades de mantenimiento (parte mecanica)

Semana 45 Periodo 6 Nov al 11 de Nov

Ruta	REVISIONES SEMANALES	Tecnico Respons.	Apoyo
1	1 Mantenimiento preventivo de instalaciones neumáticas	M1	
2	4 Mantenimiento preventivo de instalaciones sanitarias e inspección de fugas de agua	M1	
3	7 Lubricación semanal de maquinas y equipos	M2	
4	9 Mantenimiento Preventivo de Horno de pintura electrostático y cabina de pintura El	M2	
5	11 Mantenimiento preventivo de Cizallas electromecánicas	M1	
6	15 Mantenimiento preventivo de polipastos electromecánicos	M2	
7	18 Mantenimiento preventivo de vehículos motorizados Montacargas	M2	
8	22 Mantenimiento preventivo de Transportadores electromecánicos	M1	
9			
10			
11			
12			
REPROGRAMACION DE REVISIONES			
1			
2			
3			
4			
5			

Programacion automatica de revisiones. (parte electrica)

ingresar semana =

Fecha:

Programa semanal de actividades de mantenimiento (parte electrica)

Semana 45 Periodo 6 Nov al 11 de Nov

Ruta	REVISIONES SEMANALES	Tecnico Respons.	Apoyo
	10 Mantenimiento preventivo de Prensas Excéntricas electromecánicas	E1	
1	13 Mantenimiento preventivo de Plizadoras electromecánicas de papel	E2	
2	28 Mantenimiento preventivo de Prensas Hidráulicas térmicas	E1	
3	37 Mantenimiento preventivo de motores eléctrico (Nivel critico C)	E2	
4	38 Mantenimiento preventivo de equipos de Aire acondicionado	E1	
5			
6			
7			
8			
9			
10			
REPROGRAMACION DE REVISIONES			
1	22 Mantenimiento preventivo de Transportadores electromecánicos	E2	
2			
3			
4			
5			

5.2.3.2 Ejecución de reparaciones Globales.- Para programar las reparaciones globales que se ejecutaran en la semana se usa el “Programa automático para las reparaciones globales” del archivo electrónico de hoja de calculo Excel “Programa anual de reparaciones” teniendo como dato de ingreso el numero de semana del año que deseamos programar.

Es un programa computacional de hoja de calculo Excel diseñado que procesa la información del archivo de control denominado “Registro y control de reparaciones” del mismo archivo “Programa anual de reparaciones”.

El resultado es un reporte “Programa semanal de reparaciones globales” que lista las maquinas y equipos que se les hará el mantenimiento, además muestra las reprogramaciones.

También esta contenido el programa en una gran tabla en la hoja “Programa anual de reparaciones” del mismo archivo, es una correlación de numero de semanas de año dispuesto en la fila superior y código y descripción de los items descritos en las

primeras columnas del lado derecho. Las filas y columnas formaran cuadros.

Los cuadros de la fila de un ítem serán coloreados para el periodo que le corresponde el mantenimiento global.

Las maquinas y equipos listados para la reparación global son reportados en el Reporte "Programa semanal de actividades de mantenimiento" que será enviado a la Gerencia de Operaciones y a los supervisores de producción para coordinación de la disponibilidad del equipo y maquina.

Objetivos:

- Controlar la ejecución de las reparaciones programadas.
- Controlar la reprogramación de las reparaciones.

En la página siguiente se muestra la ventana desprograma y el reporte generado de programación semanal de las reparaciones globales.

Programa automatico para reparaciones globales programadas

ingresar semana =

Fecha:

TECN. MANT.

- E1 G.Rodriguez
- E2 M.Zamora
- M1 R.Oviedo
- M2 J.Flores
- M3 C.Jimenez

Programa semanal de reparaciones globales

Semana 47 Periodo del 20 Nov al 25 Nov.

Esp. Electrica

	Cod. Maquina	Descripcion	Tecnico Respons.	Apoyo
1	HOR-01	HORNO A GAS PROPANO	M1,E1	
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
REPROGRAMACION DE REPARACIONES				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

5.2.3 Gestión y control

Se realizara el registro y control de ejecución de todas las actividades programadas y se hará reprogramación de las actividades que no pudieron ser ejecutadas.

Se establecerá la evaluación de la gestión primeramente cuantificando el grado de cumplimiento de todas las actividades de mantenimiento planificadas y programadas, segundo calculando indicadores de salida del sistema que son estadísticas respecto de las fallas de los ítems. Estas serán comparadas a través del tiempo. Si los resultados no son favorables se hará replanteamiento y mejoramiento del sistema.

Trabajaremos con tres indicadores para medir el grado de cumplimiento de los programas de mantenimiento, son:

- Índice de acatamiento del programa de revisiones (parte mecánica)
- Índice de acatamiento del programa de revisiones (parte eléctrica)
- Índice de acatamiento del programa de reparaciones globales.

Trabajemos con dos indicadores de salida del sistema que servirán para medir los resultados de la gestión y que además son históricos en la compañía, son:

- Numero de paradas de maquinas por mes
- Numero de horas de parada de maquina por mes

5.2.4.1. Control y registro de ejecución de las revisiones periódicas (Rutas de MP):

El control de ejecución de revisiones periódicas programadas se realiza semanalmente y registra en la tabla de control que se encuentra en la hoja denominada "Control de revisiones eléctricas" y en la tabla de la hoja "Control de revisiones mecánicas" ambas del archivo electrónico "Programación semanal de mantenimiento".

La tabla de control esta compuesto por los siguientes campos a llenar:

- **Nº** .- En esta columna se especifica el numero de revisiones planificadas en el año que esta establecido .
- **Mes**.- Especifica el mes planificado para su ejecución.

- **Semana.**- Especifica la semana planificada para su ejecución.
- **Ítem (Maquina/equipo).**- Especifica el código de la maquina o equipo programado para las revisiones.
- **Técnico Respon.** La tabla especifica el código del técnico responsable de la ejecución de las revisiones.
- **Apoyo.**- En esta columna permanece vacía para que el Jefe de mantenimiento designa que personal apoyara en las revisiones al técnico responsable.
- **Ejecutado si/no.**- Esta columna el jefe de mantenimiento registra si fue o no ejecutado las revisiones (Rutas de MP) en la semana programada.
- **Reprogramación.**- En esta columna se registra la reprogramación con la letra R
- **Semana de Reprogramación.**- En esta columna el jefe de mantenimiento registra el numero de semana que ha reprogramado las revisiones (Rutas de MP) según su criterio.
- **Tiempo de ejecución.**- Se registra el tiempo en horas que demando las revisiones (Rutas de MP)

- **Fecha de ejecución.**- Se registra la fecha de realización del mantenimiento.
- **Detalles de los trabajos de mantenimiento.**- Se registra en forma breve algunos detalles de la revisión
- **Repuestos usados.**- Se registra los repuestos que se han utilizado.
- **Observaciones.**- Se registra las observaciones que pudo haber visto o considera necesario registrar.

Las tablas de control y registro de las reparaciones globales se muestran en página siguiente.

Registro y Control de ejecución de revisiones periodicas (mecanicas)

N°	mes	semana	Ruta N°	Tecnico Resp.	APOYO	Carga en minutos	ejecutado si / no	reprog (R)	N° semana reprog.	Fecha de ejecucion	Mantenimiento Correctivos necesarios (detalle)	Observaciones.
1	ENERO	1	4	M1	PM	188	no	R	3			
2	ENERO	1	9	M1	PM	21	no	R	2			
3	ENERO	1	11	M1	PM	760	no	R	2			
4	ENERO	1	15	M2	PM	180	si					
5	ENERO	1	16	M2	PM	117	no	R	2			
6	ENERO	1	22	M2	PM	180	si					
7	ENERO	1	25	M1	PM	410	si					
8	ENERO	1	41	M2	PM	678	no	R	2			
9	ENERO	2	4	M1	PM	188	si					
10	ENERO	2	6	M1	PM	414	no	R	3			
11	ENERO	2	7	M1	PM	308	no	R	3			
12	ENERO	2	10	M2	PM	206	si					
13	ENERO	2	17	M2	PM	472	no					
14	ENERO	2	18	M2	PM	70	si					
15	ENERO	2	20	M2	PM	151	no					
16	ENERO	3	1	M1	PM	229	si					
17	ENERO	3	2	M1	PM	150	si					
18	ENERO	3	4	M2	PM	188	si					
19	ENERO	3	7	M1	PM	504	si					
20	ENERO	3	9	M1	PM	87	si					

Registro y Control de ejecucion de revisiones periodicas (electricas)

N°	mes	semana	Ruta	T.R.	PESO	ejecutado si / no	reprog (R)	N° semana reprogr.	FECHA DE EJECUCION	Mantenimiento Correctivos necesarios (detalle)	Observaciones.
1	ENERO	1	9	E1	31	SI					
2	ENERO	1	10	E1	30	SI					
3	ENERO	1	11	E1	492	SI					
4	ENERO	1	21	E1	229	si					
5	ENERO	1	28	E2	240	no	R	2	15/01/2006		
6	ENERO	1	35	E2	1217	si					
7	ENERO	2	14	E2	339	si					
8	ENERO	2	18	E2	175	SI					
9	ENERO	2	33	E2	85	SI					
10	ENERO	2	39	E2	362	si					
11	ENERO	2	42	E1	1378	no	R	3	23/01/2006		
12	ENERO	3	10	E1	123	si					
13	ENERO	3	12	E1	336	si					
14	ENERO	3	22	E1	374	si					
15	ENERO	3	36	E1	1472	si					
16	ENERO	4	9	E2	31	si					
17	ENERO	4	15	E2	390	no	R	5	10/02/2006		
18	ENERO	4	18	E2	20	si					
19	ENERO	4	19	E1	1105	SI					
20	ENERO	4	20	E1	91	no	R	6	28/02/2006		

5.2.4.3 Control y registro de las reparaciones globales:

El control y registro del cumplimiento del programa anual de reparaciones (Mantenimiento preventivo Global) emitido semanalmente es realizado en la misma la hoja "Registro y control de reparaciones" del archivo electrónico "Programa anual de reparaciones globales" .

Consiste en registrar con un si fue o no ejecutado la reparación global programada en la tabla de control de las reparaciones, en caso de no haber sido se registra con la letra R de reprogramar en la columna con titulo con pregunta "Reprogramar?" y se define la semana de reprogramación.

5.2.4.4 Registro de trabajos diarios

Todos los trabajos del día son reportados manualmente por el personal técnico en el formato propuesto denominado "Informe Diario de mantenimiento". Deberá ser entregado al final del día al Jefe de Mantenimiento.

Este registro tiene las siguientes características:

- Registro manual.
- Importante para el control de las actividades programadas y planificadas.

5.2.4.3 Control y registro de las reparaciones globales:

El control y registro del cumplimiento del programa anual de reparaciones (Mantenimiento preventivo Global) emitido semanalmente es realizado en la misma la hoja "Registro y control de reparaciones" del archivo electrónico "Programa anual de reparaciones globales" .

Consiste en registrar con un si fue o no ejecutado la reparación global programada en la tabla de control de las reparaciones, en caso de no haber sido se registra con la letra R de reprogramar en la columna con titulo con pregunta "Reprogramar?" y se define la semana de reprogramación.

5.2.4.4 Registro de trabajos diarios

Todos los trabajos del día son reportados manualmente por el personal técnico en el formato propuesto denominado "Informe Diario de mantenimiento". Deberá ser entregado al final del día al Jefe de Mantenimiento.

Este registro tiene las siguientes características:

- Registro manual.
- Importante para el control de las actividades programadas y planificadas.

Registro y Control de ejecucion de Reparaciones Globales

N°	mes	Semana	Item (maquina / equipo)	CARGA EN DIAS	Tecnico Respon..	APOYO	ejecutado si / no	Reprogra macion ? (R)	SEMANA REPROG,	TIEMPO Ejecucion (hr)	FECHA DE EJECUCION	Detalles de los trabajos de mantenimiento.	Repuestos usados
1	ENERO	1	COM-01	2	EX		NO	R	2				
2	ENERO	1	TQG-01	1	EX		SI				05/01/2006		
3	ENERO	1	SUB-01	1	EX		NO	R	2				
4	ENERO	1	CPE-01	1	M2	PM	SI				06/01/2006		
5	ENERO	1	DOA-01	2	M2,E2	PE	SI				09/01/2006		
6	ENERO	2	PRE-01	2	M1,E1	M2	SI				11/01/2006		
7	ENERO	2	PHT-01	2	M2,E2	PM	NO	R	3				
8	ENERO	3	PRE-02	2	M1,E1	M2	SI				12/01/2006		
9	ENERO	3	PHT-02	2	M2,E2	PM	SI				14/01/2006		
10	ENERO	4	PRE-04	2	M2,E2	M1	SI				15/01/2006		
11	ENERO	4	PHT-03	2	M1,E1	PM	SI						
12	FEBRERO	5	PRE-06	2	M2	PM	SI						
13	FEBRERO	5	PHT-04	2	M2,E2	PM	SI						
14	FEBRERO	6	CIZ-02	2	M1,E1		NO						

- Su información se almacena en un archivo electrónico denominado “Base de datos de Mantenimiento”.
- Se realiza todos los días y se entrega al final de la jornada.

A este registro se le denomina “Informe de Mantenimiento Diario”

Consiste en un nuevo diseño mas completo que demanda más datos útiles a registrar por cada trabajo de mantenimiento ejecutado. Se presenta en las siguientes hojas.

5.2.4.5 Partes del “Informe de Mantenimiento Diario”.

Presenta los siguientes campos a llenar:

- *Numero de Orden de Trabajo;*
- *Código del Ítem atendido o área;*
- *Tipo de Mantenimiento, puede ser MC (Mantenimiento Correctivo); MR (Mantenimiento Reactivo); MP (Mantenimiento Preventivo);*
- *Hora de inicio*
- *Tiempo de ejecución en min. ; tiempo total de ejecución en minutos.*

- *Parte operativa*; se especifica la parte del equipo, maquina o instalación que tuvo la avería
- Descripción de falla; se especifica el tipo de falla ocurrida a la parte operativa.
- *Detalle de la reparación*; se detalla de forma breve y concisa la reparación y los resultados finales. Ok significa concluido y operativo, XR que significa no concluido, por reparar.
- Repuestos usados x orden de trabajo; se registra las cantidades y especificaciones técnicas de los repuestos usados por orden de trabajo.
- Observaciones y recomendaciones.
- Código, firma y nombre del técnico; datos del técnico ejecutor.
- Firma por jefe de mantenimiento, que significa ya revisado;
- Fecha de ejecución del trabajo.

INFORME DE MANTENIMIENTO DIARIO

N° Orden de Trabajo	Codigo de Item atendido o area	Tipo de Mantenimiento MC / MR/ MP	Hora de inicio	Tiempo de Ejecucion (min)	PARTE OPERATIVA	DESCRIPCION DE LA FALLA	DETALLE DE LA REPARACION (ok: concluido; XR: No concluido por reparar)
Repuestos usados x orden de trabajo					Observaciones y recomendaciones		

Codigo: _____

Firma: _____

Nombre: _____

Revisado por Jefe Mantenimiento

Fecha

5.2.4.6 Base de datos de Mantenimiento

Es el archivo más importante para la gestión de mantenimiento, se registraran en ella todos los trabajos ejecutados (Ordenes de trabajo) en detalle.

Usa como base la información registrada por el personal técnico en los "Informe de Mantenimiento Diario" previa revisión, interpretación, verificación y corrección a cargo del jefe de mantenimiento.

Además se registran lo correspondiente a reparaciones efectuadas por servicios externos y otros.

Este archivo es del tipo hoja de cálculo de Microsoft Excel.

Tiene la forma de una gran tabla con campos a ser cargados, de modo que se carga un trabajo realizado en campos de forma horizontal.

Los campos de esta base son las mismas del "Informe de mantenimiento Diario" antes detallado.

Los campos de la "Base de datos son las siguientes:

- *Numero de Orden de Trabajo;*
- *Código del Ítem atendido o área;*

- *Tipo de Mantenimiento*, puede ser MC (Mantenimiento Correctivo); MR (Mantenimiento Reactivo); MP (Mantenimiento Preventivo);
- *Hora de inicio*
- *Tiempo de ejecución en min.* ; tiempo total de ejecución en minutos.
- *Parte operativa*; se especifica la parte del equipo, maquina o instalación que tuvo la avería
- *Descripción de falla*; se especifica el tipo de falla ocurrida a la parte operativa.
- *Detalle de la reparación*; se detalla de breve y concisa la reparación y los resultados finales. Ok significa concluido y operativo, XR que significa no concluido, por reparar.
- *Repuestos usados x orden de trabajo*; se registra las cantidades y especificaciones técnicas de los repuestos usados por orden de trabajo.
- *Observaciones y recomendaciones.*
- *Código, firma y nombre del técnico*; datos del técnico ejecutor.
- *Revisado por jefe de mantenimiento*;
- *Fecha.*

BASE DE DATOS DE MANTENIMIENTO

N° Orden de Trabajo	Código de Item atendido	Tipo de Mantenimiento MC / MR/ MP	Tiempo Ejecución (min)	Parte operativa	Descripción de falla	Detalle de reparación - Respuestos usados	Observaciones recomendaciones	Analisis de falla	Codigo del tecnico
6520	PHT-03	MR	15	Fusible	Quemado de fusible	Reemplazo e instalacion de 1nueva unidad 5 Amp		Normal	E1
6521	CER-04	MC	10	Piston neumatico horizontal	Presion de trabajo excesivo	Regulacion de presion de aire a 4bar			M2
6522	PHT-04	MC	480	Piston hidraulico	Perdida de fuerza	Cambio de bocinas y sellos y montaje posteriores en maquina		Desgaste normal	M2,M1
6523	PRE-06	MC	30	Chaveta de arrastre	Desgaste de la chaveta	Cambio de unidad nueva y montaje en la prensa		Desgaste normal	M1
6524	PRE-05	MR	25	Resorte de traccion del pedal de mando	Rotura del resorte por fatiga	Cambio de unidad nueva		Mala calidad del resorte	M2
6525	BAN-05	MC	15	Valvulacompuerta de tanque	Fuga de aceite en valvula	Cambio de unidad			M2
6526	BAN-02	MC	25	Tanque de aceite lubricante	Impurezas en el tanque	Limpieza de tanque, cambio de aceite lubricante			M1
6527	TRA-02	MR	20	Resistencia de Nycron de Pistola de aire caliente	Rotura por calentamiento	Cambio de resistencia	Buscar una resistencia de mejor material		E2
6528	PRE-01	MP	120	Eje de excentrico y subsistemas		Mant preventivo según programa de MP global			M1
6529	TRA-01	MR	120	Conexiones electricas de control	Corto circuito	Busqueda del corto y reparacion	Cambio de cableria general por envejecimiento	Cables envejecidos	E2
6530	ROS-01	MR	90	Engranajes de transmision (32 dientes)	No transmite movimiento	Cambio de engranajes y lubricacion	Engranajes desgastados por envejecimiento		M1
6531	HPE-01	MR	30	Sensores de vacio en toberas de salida aire	Obstruccion de sensores	Limpieza y ajuste de 2 sensores	Limpiar periodicamente		E2
6532	PRH-05	MP	60	Circuitos hidraulicos	Lentitud de operación,perdida fuerza	Descarga, filtraje y carga de aceite hidraulico	Filtraje periodico cada 3 meses		M2
6533	PRH-04	MR	25	Electrovalvula de mando	El mando no responde por obstruccion en valvula	Desmontaje y limpieza de valvula	Filtraje urgente del aceite hidraulico		M1
6534	MON-02	MP	15	Filtro de aceite del motor	Saturacion del filtro	Cambio de la unidad filtro LP5001	Reemplazo periodico según fabricante		M2
6535	TRA-02	MP	180	Conexiones electricas de control y fuerza	Cables envejecidos	Recableado total del equipo.			E1,E2
6536	POL-03	MC	25	Sensores de seguridad en puertas	Sensor averiado	Cambio de unidad			E2
6537	BAN-07	MC	15	Valvulacompuerta de tanque	Fuga de aceite en valvula	Cambio de unidad			M2
6538	BAN-03	MC	25	Tanque de aceite lubricante	Impurezas en el tanque	Limpieza de tanque, cambio de aceite lubricante			M1

Nos permite obtener los siguientes:

Registrar los detalles de la ejecución de las órdenes de trabajo realizadas.

Realizar consultas rápidas, estadísticas.

Controlar y medir la eficiencia de la gestión del Mantenimiento por medio del cálculo de indicadores de eficiencia.

Planificar estrategias de mantenimiento.

5.2.4.7. Indicadores de acatamiento de los programas de mantenimiento.- Nos indica el grado de cumplimiento de los

programa de revisiones periódicas y de las reparaciones tipo de Mantenimiento Preventivo Globales.

Usamos tres indicadores de acatamiento de las revisiones periódicas (Rutas de MP) y se calculan de forma permanente y automáticamente en la hoja "Índices de acatamiento" .

- **Índice de acatamiento del programa de revisiones (parte eléctrica).**- Se calcula para medir el grado de cumplimiento del programa de revisiones (parte eléctrica)
El índice se da en porcentaje, para periodos de 1 mes, representa la suma de cargas de trabajo en minutos de las revisiones efectuadas versus la suma de cargas de

trabajo en minuto de total de revisiones programadas en un mes.

El cálculo del índice se realiza de forma automática mediante un programa, esta procesa la información sobre el control de ejecución de las revisiones periódicas que esta contenida en la hoja "Control de revisiones eléctricas" del archivo "Programación semanal de mantenimiento"

- **Índice de acatamiento del programa de revisiones (parte mecánica).**- Índice que resulta de comparar las cargas de las revisiones ejecutadas versus la suma de cargas de las revisiones programadas por periodo de 1 mes.

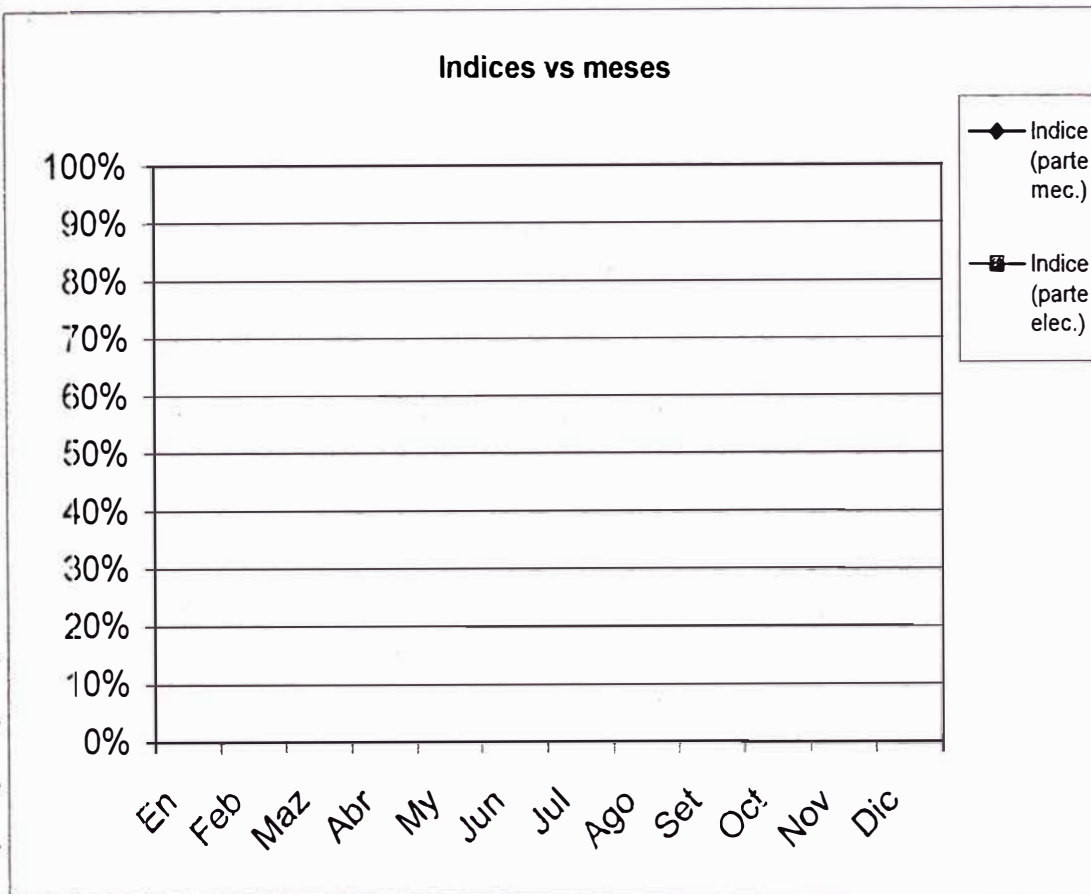
Se representa en porcentajes de 0-100%

El cálculo se realiza de forma automática mediante un programa que procesa la información sobre el control de ejecución de las revisiones periódicas que esta contenida en la hoja "Control de revisiones mecánicas" del archivo "programación semanal de mantenimiento".

Ambo índices se muestra en pagina siguiente.

TABLA DE INDICADORES DE ACATAMIENTO DEL PROGRAMA DE REVISIONES PERIODICAS (parte electrica-mecanica)

m e s	Indice Act Prg. MP (Mecanica)	Indice Act Prg. MP (Electrico)
ENERO		
FEBRERO		
MARZO		
ABRIL		
MAYO		
JUNIO		
JULIO		
AGOSTO		
SETIEMBRE		
OCTUBRE		
NOVIEMBRE		
DICIEMBRE		



Indice Act Prg. MP (Mecanica): Indice de acatamiento del programa de revisiones (parte Mecanica)

Indice Act Prg. MP (Electrico): Indice de acatamiento del programa de revisiones (parte Electrica)

- **Índice de acatamiento del programa de reparaciones globales.-** Se calcula para medir el grado de cumplimiento del programa de reparaciones globales por mes.

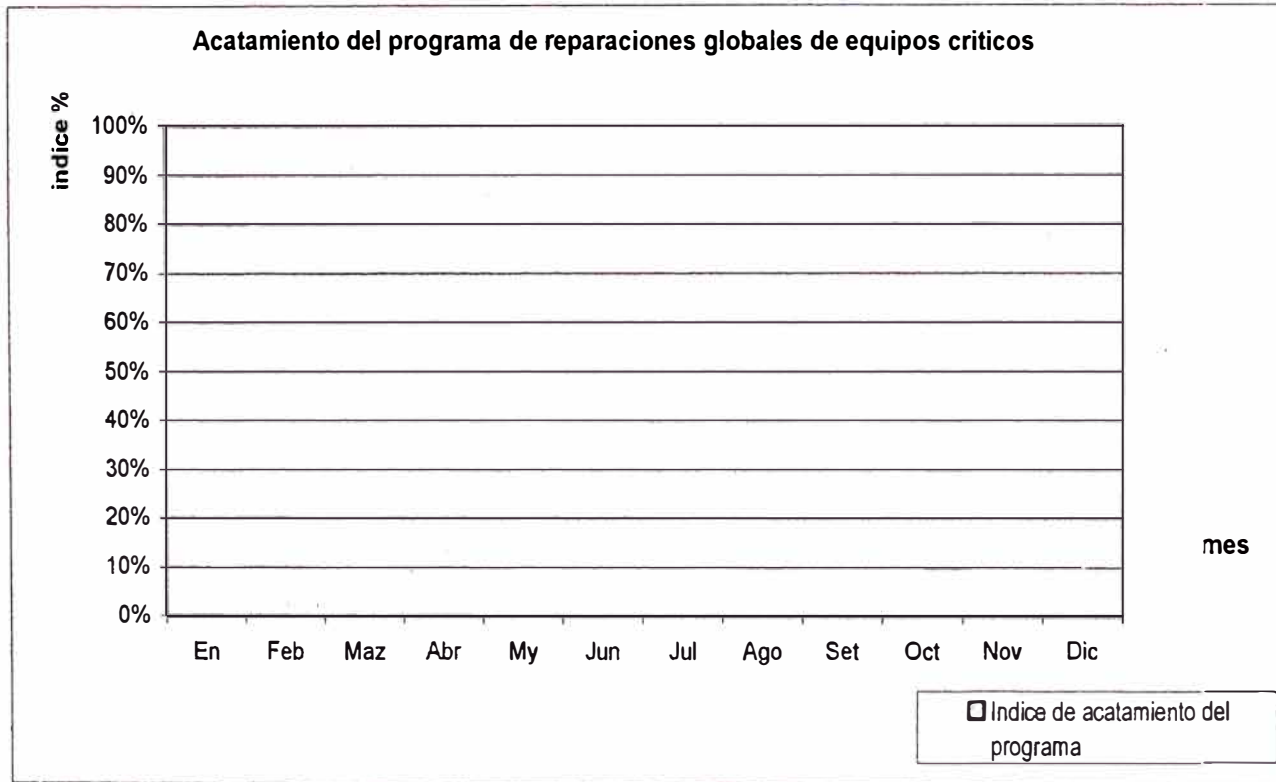
El índice se da en porcentaje, representa la suma de cargas de trabajo en días de las reparaciones efectuadas versus la suma de cargas de trabajo en días del total de reparaciones programadas en un mes.

El cálculo se efectuara automáticamente un programa diseñado que procesa la información registrada sobre el control de las ejecuciones de las reparaciones globales contenidos en la hoja “ Registro y control de reparaciones” que pertenece al archivo electrónica tipo hoja de calculo “Programa anual de reparaciones”

Los indicadores nos permitirán medir que tan eficientes somos respecto cumplir con las tareas planificadas, programadas según el resultado tomar medidas correctivas necesarias o hacer replanteamientos.

TABLA DE INDICADORES DE ACATAMIENTO DEL PROGRAMA DE REPARACIONES GLOBALES

MES	INDICE
ENERO	
FEBRERO	
MARZO	
ABRIL	
MAYO	
JUNIO	
JULIO	
AGOSTO	
SETIEMBRE	
OCTUBRE	
NOVIEMBRE	
DICIEMBRE	



5.2.4.8 Indicadores de salida del sistema

Trabajaremos con dos indicadores de salida que servirán para medir los resultados de la gestión y que además son históricos en la compañía, son: Numero de paradas de maquinas por mes y Numero de horas de parada de maquina por mes

- **El Numero de paradas de maquinas.-** Constituye el más importante indicador para la evaluación de la gestión del mantenimiento.

Es expresado en numero enteros, viene a ser el numero de fallas de maquinas y equipos que ocasionaron paradas intempestivas y por lo tanto afectaron las línea productiva.

Los valores del indicador son calculados por un programa diseñado denominado "Programa de estadísticas de mantenimiento" elaborado y contenido en la hoja denominada "Estadísticas".

Esta procesa la información de la Base de Datos de Mantenimiento de la hoja "Base de datos" y las muestra en tablas estadística. Ambas hojas pertenecen al archivo electrónico tipo hoja de calculo "Base de datos de Mantenimiento".

El programa genera automáticamente una tabla de indicadores por meses y gráficos del indicador versus los meses del año.

- **Total de Horas de Paradas de equipos por mes.**

Constituye el segundo indicador importante para la evaluación del mantenimiento. Se genera mes a mes

Este indicador nos indica cuantas horas pararon los equipos por fallas imprevistas por mes. Entonces será el total de horas que demando realizar las ordenes de trabajos de mantenimiento reactivo de equipos que fallaron durante un mes.

Este indicador se calcula de forma automática mediante programa diseñado "Programa de estadísticas de mantenimiento" se muestra también la tabla de indicadores por meses y en grafico indicadores por meses del año. Esta contenida en la hoja "Estadísticas" del archivo electrónico "Base de datos de mantenimiento".

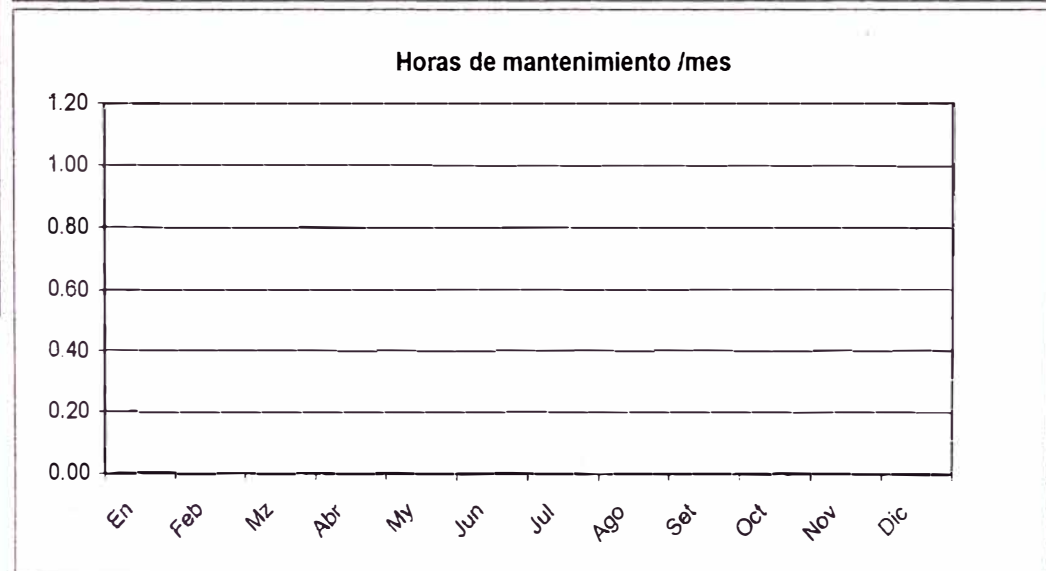
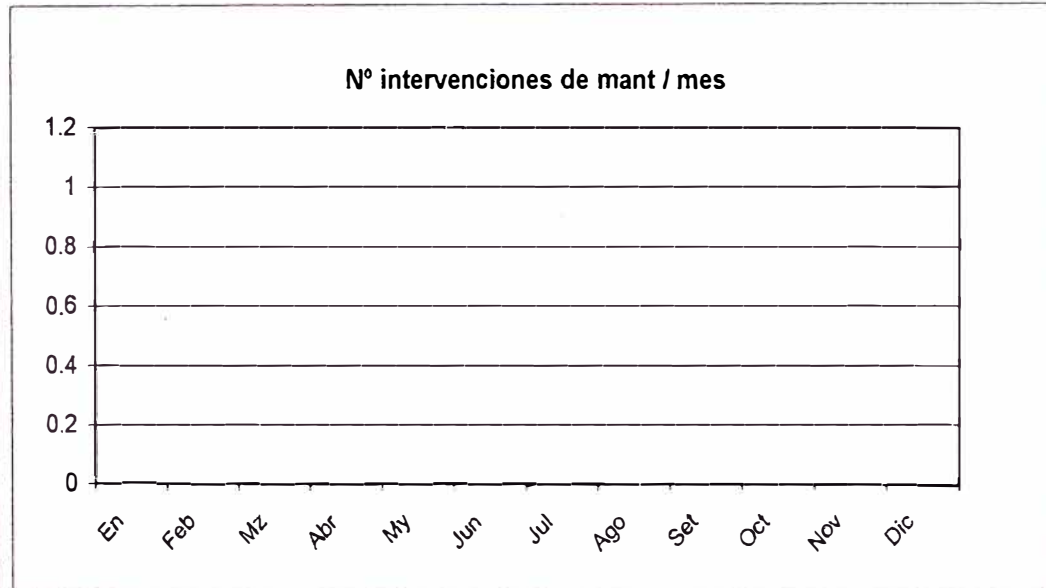
Estos son índices son comparados mes a mes para ver si hay tendencia a la mejora y hacer cambios y replanteamientos si los resultados no son favorables.

Programa de Estadísticas de mantenimiento

Ingrese tipo de Mantenimiento que desee consultar



M E S	Tipo de Mant MR / MP / MR	Nº intervenciones / mes	TOTAL Hrs / mes
ENERO			
FEBRERO			
MARZO			
ABRIL			
MAYO			
JUNIO			
JULIO			
AGOSTO			
SETIEMBRE			
OCTUBRE			
NOVIEMBRE			
DICIEMBRE			



CAPITULO VI

CRONOGRAMA DE DESARROLLO

Antecedentes

Se presenta el siguiente cronograma de desarrollo del sistema por procesos.

6.1 Planificación:

Se planifican las siguientes actividades:

6.1.2 Actualización de los datos Técnicos de los ítems.

Se complementara y actualizara la información del archivo de Inventario de maquina y equipos, respecto de sus datos técnicos, planos, modificaciones de forma progresiva y paralela a la ejecución del los trabajos de Mantenimiento Preventivo Global y las revisiones periódicas hasta concluir con el total de ítem de la compañía, se estima concluir en 1 año a partir de la implantación del sistema.

6.1.3 Desarrollo del Plan de revisiones periódicas de las maquinas, equipos:

Se planifica las revisiones que se realizara a cada maquina, equipo e instalación. Se revisaran las partes susceptible de falla y definirá una frecuencia para la revisión.

Se planificaron ya todas las revisiones al total de ítems de la compañía y se encuentran para su impresión, se muestran al final del trabajo.

6.1.4 Planificación de Rutas de Mantenimiento Preventivo

Se planifica las rutas de mantenimiento que viene a ser una secuencia de trabajo de revisiones de los ítems de la compañía agrupados por tipo o por áreas de la planta y que permite optimizar las horas hombre.

Se planificaron ya todas las Rutas de MP.

6.2 Programación

6.2.1 Calculo de carga de trabajo por cada Ruta de Mantenimiento

Preventivo.- Se calcula la carga de trabajo que demandara

realizar una ruta de mantenimiento preventivo. Para ello se realizan los siguientes pasos:

Este proceso demanda 1 mes de trabajo

6.2.2 Elaboración del Programa de ejecución de las rutas de mantenimiento preventivo.

Se planifican los periodos en los cuales se ejecutaran las rutas de MP durante el año, según su frecuencia dado en semanas usando lo calculado anteriormente.

Es proceso demanda 1 semana de trabajo

6.2.3 Elaboración del Programa de MP Global

Se planifican los periodos en los cuales se ejecutaran el mantenimiento preventivo global a través del tiempo.

Este proceso demanda 1 semana de trabajo.

6.2.4 Elaboración de la Programación semanal de actividades de mantenimiento

Se diseña el reporte de Planificación semanal de actividades de mantenimiento denominados "Programa semanal de actividades de mantenimiento (parte mecánica)" y "Programa semanal de actividades de mantenimiento (parte eléctrica)" ambos del archivo electrónico "Programación semanal de mantenimiento".

Se diseña el programa que lista las Rutas de MP a ejecutar en una semana del año, además realiza las reprogramaciones.

Demanda 2 semanas de trabajo.

6.3 Ejecución de trabajos

6.3.1 Ejecución de revisiones periódicas (Rutas de MP)

Se diseña un programa computacional que permite generar automáticamente reporte contenido en el reporte "Programa semanal de actividades de mantenimiento (parte mecánica)" y el reporte "Programa semanal de actividades de mantenimiento (parte eléctrica)" donde se informa las revisiones a realizarse en la semana, lista las Rutas de MP. programados en la semana.

Demanda 2 semanas de trabajo

6.3.2 Ejecución de reparaciones preventivas (MP Global).-

Para programar estas reparaciones semanales se usa como fuente de información y control al programa contenido en la hoja

“Programa anual de reparaciones” contenida en el archivo electrónico “Programación semanal del mantenimiento”.

Demanda 1 semana de trabajo

6.4 Gestión y control

Se desarrolla un tabla para el control y registro de las actividades de mantenimiento programadas sean de revisiones y de reparaciones, también se diseña un programa para el calculo de indicadores de cumplimiento del programa de revisiones y de reparaciones.

Demanda un trabajo que demora 1 mes.

En la página siguiente se muestra un cuadro del cronograma de ejecución de las actividades para desarrollar un sistema de gestión.

CAPITULO VII

APLICACION

Descripción general

Este sistema enlazara a los 4 grandes procesos del mantenimiento; la Planificación, la Programación, ejecución de trabajos, la Gestión y Control. Estos agruparan una serie de actividades anteriormente descritas para el establecimiento de un nuevo sistema de gestión del mantenimiento que nos permitirá alcanzar los objetivos del mantenimiento y cumplirá las funciones antes descritas.

7.1 Planificación

7.1.1 Actualización de los datos Técnicos de los ítems.

Se actualizara los datos técnicos de las maquinas y equipos que le falte información de forma progresiva y paralela a la ejecución del los trabajos de mantenimiento preventivo global y las revisiones periódicas, según lo planificado desde el mes de Noviembre hasta Enero del 2007. En ella también se registraran

los datos de repuestos, se verificara información existente y actualizara las informaciones respecto de los sistemas (planos eléctricos, neumáticos, hidráulicos, mecánicos etc.), así como las modificaciones ocurridas hasta la actualidad.

A continuación detallamos los ítems de la compañía.

7.1.1.1 Relación de maquinas y equipos de la compañía

Se detalla el código y descripción del equipo, marca y potencia nominal. Se detalla el total de ítems de la compañía.

N°	CODIGO	DESCRIPCIÓN DEL ITEM	MARCA	OBSERVACIONES
1	COM-01	COMPRESOR DE TORNILLO	ATLAS COPCO	30 KW
2	COM-02	COMPRESOR DE TORNILLO	ATLAS COPCO	30 KW
3	COM-03	COMPRESOR DE PISTONES	ATLAS COPCO	30 KW
4	SEC-01	SECADOR DE AIRE	ATLAS COPCO	1.35 KW
5	SEC-02	SECADOR DE AIRE	ATLAS COPCO	1.42 KW
6	ABL-01	ABLANDADOR DE AGUA	AQUAPLUS	
7	TEN-01	TORRE DE ENFRIAMIENTO	TECNOMAQ-FRK-40	750 W
8	TQG-01	TANQUE DE GAS	PARSA	
9	TQG-02	TANQUE DE GAS	DOWNINGTOWN	
10	SUB-01	SUB ESTACION DE TRANSFORMACION	BBICT	500 KVA
11	STF-01	TABLERO DE FUERZA	VAINSTEIN	3 X 300A
12	STF-01	TABLERO DE FUERZA	VAINSTEIN	3 X 300A
13	STF-02	TABLERO DE FUERZA	VAINSTEIN	3 X 160A
14	STF-03	TABLERO DE FUERZA	VAINSTEIN	3 X 400A
15	STF-04	TABLERO DE FUERZA	VAINSTEIN	3 X 200A
16	STF-05	TABLERO DE FUERZA	VAINSTEIN	3 X 200A
17	STF-06	TABLERO DE FUERZA	VAINSTEIN	3 X 250A
18	STF-07	TABLERO DE FUERZA	VAINSTEIN	3 X 160A
19	STF-08	TABLERO DE FUERZA	VAINSTEIN	3 X 160A
20	STF-09	TABLERO DE FUERZA	VAINSTEIN	3 X 300A
21	STF-10	TABLERO DE FUERZA	VAINSTEIN	3 X 500A
22	STF-11	TABLERO DE FUERZA	VAINSTEIN	3 X 500A
23	ST-01	TABLERO DE FUERZA	VAINSTEIN	3 X 300A
24	ST-02	TABLERO DE FUERZA	VAINSTEIN	3 X 100A

25	ST-03	TABLERO DE FUERZA	VAINSTEIN	3 X 125A
26	ST-04	TABLERO DE FUERZA	VAINSTEIN	3 X 125A
27	ST-05	TABLERO DE FUERZA	VAINSTEIN	3 X 160A
28	ST-06	TABLERO DE FUERZA	VAINSTEIN	3 X 160A
29	ST-07	TABLERO DE FUERZA	VAINSTEIN	3 X 160A
30	ST-08	TABLERO DE FUERZA	VAINSTEIN	3 X 160A
31	STA-01	TABLERO DE ALUMBRADO Y TOMACORRIENTE	VAINSTEIN	
32	STA-02	TABLERO DE ALUMBRADO Y TOMACORRIENTE	VAINSTEIN	
33	STA-03	TABLERO DE ALUMBRADO Y TOMACORRIENTE	VAINSTEIN	
34	STA-04	TABLERO DE ALUMBRADO Y TOMACORRIENTE	VAINSTEIN	
35	STA-05	TABLERO DE ALUMBRADO Y TOMACORRIENTE	VAINSTEIN	
36	STA-06	TABLERO DE ALUMBRADO Y TOMACORRIENTE	VAINSTEIN	
37	STA-07	TABLERO DE ALUMBRADO Y TOMACORRIENTE	VAINSTEIN	
38	STA-08	TABLERO DE ALUMBRADO Y TOMACORRIENTE	VAINSTEIN	
39	STA-09	TABLERO DE ALUMBRADO Y TOMACORRIENTE	VAINSTEIN	
40	STA-10	TABLERO DE ALUMBRADO Y TOMACORRIENTE	VAINSTEIN	
41	STA-11	TABLERO DE ALUMBRADO Y TOMACORRIENTE	VAINSTEIN	
42	STA-12	TABLERO DE ALUMBRADO Y TOMACORRIENTE	VAINSTEIN	
43	STA-13	TABLERO DE ALUMBRADO Y TOMACORRIENTE	VAINSTEIN	
44	STA-14	TABLERO DE ALUMBRADO Y TOMACORRIENTE	VAINSTEIN	
45	STA-15	TABLERO DE ALUMBRADO Y TOMACORRIENTE	VAINSTEIN	
46	STA-16	TABLERO DE ALUMBRADO Y TOMACORRIENTE	VAINSTEIN	
47	STA-17	TABLERO DE ALUMBRADO Y TOMACORRIENTE	VAINSTEIN	
48	STA-18	TABLERO DE ALUMBRADO Y TOMACORRIENTE	VAINSTEIN	
49	STA-19	TABLERO DE ALUMBRADO Y TOMACORRIENTE	VAINSTEIN	
50	STA-20	TABLERO DE ALUMBRADO Y TOMACORRIENTE	VAINSTEIN	
51	STA-21	TABLERO DE ALUMBRADO Y TOMACORRIENTE	VAINSTEIN	
52	STA-22	TABLERO DE ALUMBRADO Y TOMACORRIENTE	VAINSTEIN	
53	HPE-01	HORNO DE PINTURA ELECTROSTÁTICA	BGK	115 KW
54	CPE-01	CABINA DE PINTURA ELECTROSTÁTICA	NORDSON	0.25 HP
55	PRE-01	PRENSA EXCÉNTRICA ELECTRONEUMÁTICA	TACI ARRASATE	10 CV, presión máxima 80 TN
56	PRE-02	PRENSA EXCÉNTRICA ELECTRONEUMÁTICA	TACI ARRASATE	10 CV, presión máxima 60 TN
57	PRE-03	PRENSA EXCÉNTRICA ELECTRONEUMÁTICA	TACI ARRASATE	7.5 CV, presión máxima 60 TN
58	PRE-04	PRENSA EXCÉNTRICA ELECTRONEUMÁTICA	CERINI	4 HP, presión máxima 60 TN.
59	PRE-05	PRENSA EXCÉNTRICA ELECTROMECAÁNICA	CENZANO	3 CV, presión máxima 40 TN.
60	PRE-06	PRENSA EXCÉNTRICA ELECTROMECAÁNICA	CERINI	4 HP, presión máxima 60 TN.

61	PRE-07	PRENSA EXCENTRICA ELECTROMECHANICA	MATIE	1 HP, presion maxima 10 TN.
62	PRE-08	PRENSA EXCENTRICA ELECTROMECHANICA	MATIE	2 HP, presion maxima 20 TN.
63	PRE-09	PRENSA EXCENTRICA ELECTROMECHANICA	MATIE	1 HP, presion maxima 10 TN.
64	PRE-10	PRENSA EXCENTRICA ELECTROMECHANICA	I.G.I.	1 HP, presion maxima 12 TN.
65	CIZ-01	CIZALLA ELECTRONEUMATICA	TACI ARRASATE	4 CV, Longitud de corte 2 mt. Espesor 2.5 mm.
66	CIZ-02	CIZALLA ELECTRONEUMATICA	TACI ARRASATE	4 CV, Longitud de corte 2 mt. Espesor 2.5 mm.
67	CIZ-03	CIZALLA ELECTROHIDRAULICA	ITURROSPE	25 CV, Longitud de corte 3 mt. Espesor 5 mm.
68	CIZ-04	CIZALLA ELECTRONEUMATICA	TACI ARRASATE	4 CV, Longitud de corte 2 mt. Espesor 2.5 mm.
69	CIZ-05	CIZALLA ELECTROHIDRAULICA	EL ATOMICO	4 CV, Longitud de corte 2 mt. Espesor 2.5 mm.
70	SOL-01	SOLDADORA DE PROYECCION ELECTRONEUMATICA	SIMONEK	90 kw, 100 KVA.
71	SOL-02	SOLDADORA POR PUNTOS ELECTRONEUMATICO	SIMONEK	27kw, 30 KVA.
72	SOL-03	SOLDADORA POR PUNTOS ELECTROMECHANICO	PEER	27kw, 30 KVA.
73	SOL-04	SOLDADORA POR PUNTOS ELECTROMECHANICO	ELME HARRY STICKER	27kw, 30 KVA.
74	SOL-05	SOLDADORA POR PUNTOS ELECTROMECHANICO	INFLEX INC.	27kw, 30 KVA.
75	SOL-06	SOLDADORA DE PUNTO ELECTROMECHANICO	ELME	9kw, 10 KVA.
76	SOL-07	SOLDADORA DE PUNTO ELECTROMECHANICO	HOBART - BRITISH FEDERAL	22.5kw, 25 KVA.
77	PLI-01	PLIZADORA ELECTROMECHANICA	CHANDLER	0.25 HP
78	PLI-02	PLIZADORA ELECTROMECHANICA	CHANDLER	6.25 HP
79	PLI-03	PLIZADORA ELECTRONEUMATICA POR RODILLO	SPATI	11.25 HP
80	PLI-04	PLIZADORA ELECTRONEUMATICA POR RODILLO	SPATI	0.25HP
81	BOM-01	ELECTROBOMBA TANQUE HIDRONEUMATICO	HIDROSTAL	6.6 HP , Tipo 32-160 N° 7404209
82	BOM-02	ELECTROBOMBA DE REBOSE	PENLAX	0.5 CV, 3.1 A. - MONOFASICO
83	BOM-03	ELECTROBOMBA SISTEMA DE REFRIGERACION	DELCROSA	2.4 HP, 7.2 A. - TRIFASICO
84	BOM-04	ELECTROBOMBA TANQUE BAJO ZINCADO	DELCROSA	2.5 HP,
85	BOM-04	ELECTROBOMBA TANQUE BAJO ZINCADO	DELCROSA	2.5 HP,
86	POL-01	POLIPASTO ELECTROMECHANICO	BALKANCAR	CAPACIDAD MAX. 2000 KG. 3PISOS
87	POL-02	POLIPASTO ELECTROMECHANICO	BALKANCAR	4 HP, capacidad max. 2000 KG. 2PISOS
88	POL-03	POLIPASTO ELECTROMECHANICO	BALKANCAR	4 HP, capacidad max. 2000 KG. 3PISOS
89	PUL-01	PULIDORA	LYS	3 CV
90	PUL-02	PULIDORA	LYS	2HP
91	PUL-03	PULIDORA	LYS	0.75 HP
92	PUL-04	PULIDORA	LYS	1.5 HP
93	COR-01	CORTADORA DE CAPUCHAS	LYS	0.3 HP

94	COR-02	CORTADORA DE CAPUCHAS	LYS	2 HP
95	MOL-01	MOLINO DE CAUCHO	EL ATOMICO	70 HP
96	CAH-01	CARRETILLA HIDRAULICA	STOCKA	Capacidad 3 TN
97	CAH-02	CARRETILLA ELECTRO HIDRAULICA	BLUE GIANT	0.8 HP, capacidad 3 TN
98	CAH-03	CARRETILLA HIDRAULICA	STOCKA	Capacidad 3 TN
99	CAH-04	CARRETILLA HIDRAULICA	STOCKA	Capacidad 3 TN
100	CAH-05	CARRETILLA HIDRAULICA	MALVEX	Capacidad 3 TN
101	CAH-06	CARRETILLA HIDRAULICA	STOCKA	Capacidad 3 TN
102	CAH-07	CARRETILLA HIDRAULICA	MALVEX	Capacidad 3 TN
103	MON-01	MONTACARGA GASOLINERO	TOYOTA	FG-35 serie 35
104	MON-02	MONTACARGA PETROLERO	KOMATZU	FD 70E-6 36001/6D95L 7TM
105	PRH-01	PRENSA HIDRAULICA MANDO MECANICO	HYDRAUMA PYE 63	4.96 hp
106	PRH-02	PRENSA HIDRAULICA MANDO POR PLC	MÜELLER CEZ 40.3.1	11 kw
107	PRH-03	PRENSA HIDRAULICA MANDO ELECTRICO	ONA-PRES ECD-2-0.55-E	6.7 kw
108	PRH-04	PRENSA HIDRAULICA MANDO ELECTRICO	ONA-PRES ECD-2-0.55-E	6.7 kw
109	PRH-05	PRENSA HIDRAULICA MANDO ELECTRICO	ONA-PRES E36-20-8	6.7 kw
110	PRH-06	PRENSA HIDRAULICA MANDO ELECTRICO	ONA-PRES EBD-20-1-J	40 KW
111	PRH-07	PRENSA HIDRAULICA MANDO POR PLC	APEC	31 KW
112	PRH-08	PRENSA HIDRAULICA DE TALLER	ASEA	4 hp
113	ROS-01	ROSCADORA ELECTROMECHANICA	TELCO	1.2 HP
114	ROS-02	ROSCADORA ELECTROMECHANICA	ERLO	1.3 KW
115	ROS-03	ROSCADORA ELECTRONEUMATICA AUTOMATICA	STREICHER	1.5 kw
116	CER-01	CERRADORA ELECTROMECHANICA	SOME	4.8 HP
117	CER-02	CERRADORA ELECTROMECHANICA	SOME	3 HP
118	CER-03	CERRADORA ELECTROMECHANICA	SOME	3 HP
119	CER-04	CERRADORA ELECTRONEUMATICA	LANICO MASCHINENBAU	4 KW
120	TRA-01	TRANSPORTADOR DE FAJA PLANA	CROMPTON PARKINSON	05 KW
121	TRA-02	TRANSPORTADOR DE FAJA PLANA	LENZ	1 HP
122	TRA-03	TRANSPORTADOR DE FAJA PLANA	LYS -SEW	0.5 HP
123	TRA-04	TRANSPORTADOR DE FAJA PLANA	LYS -SEW	0.75 HP
124	HOR-01	HORNO A GAS PROPANO	JENSEN	800,000 BTU - 320 CFM, 11
125	HOR-02	HORNO A GAS PROPANO	JENSEN	800,000 BTU - 320 CFM, 11
126	HOR-03	HORNO ELECTRICO PARA TEMPLADO	HiNSA	12 kW
127	HOR-04	HORNO ELECTRICO POR RESISTENCIAS	BLUE - M	2 KW
128	HOR-05	HORNO TIPO TUNEL	LYS	1.35KW
129	HOR-06	HORNO SECADO DE FILTROS ROTULADOS	DAYTON	3 KW
130	DOS-01	DOSIFICADOR DE RESINA	DEVILBISS	Olla presurizada a 6 bar
131	DOS-02	DOSIFICADOR DE RESINA	DEVILBISS	Olla presurizada a 6 bar
132	DOS-03	DOSIFICADOR DE RESINA	LYS	Olla presurizada a 6 bar
133	DOS-04	DOSIFICADOR DE RESINA	LYS	Olla presurizada a 6 bar
134	DOS-05	DOSIFICADOR DE RESINA	DEVILBISS	Olla presurizada a 6 bar
135	DOA-01	DOSIFICADORA AUTOMATICA DE RESINAS	LYS	4 valvulas dosificadoras, P aire 7 bar

136	PHT-01	PRENSA HIDRAULICA TERMICA	VICTORIA	3 HP
137	PHT-02	PRENSA HIDRAULICA TERMICA	VICTORIA	3 HP
138	PHT-03	PRENSA HIDRAULICA TERMICA	VICTORIA	3 HP
139	PHT-04	PRENSA HIDRAULICA TERMICA	VICTORIA	3 HP
140	MOD-01	MODULO HIDRAULICO DE ALTA PRESION	NUNES	6 HP
141	MOD-02	MODULO HIDRAULICO DE ALTA PRESION	NUNES	6 HP
142	TRE-01	TORNÓ REPUJADOR	GENEMAL	3 CV
143	TRE-02	TORNO REPUJADOR	PECO	5 HP
144	TRE-03	TORNO REPUJADOR	WEG	4 HP
145	TRE-04	TORNO REPUJADOR	MARELLO	2.5 HP
146	TRE-05	TORNO REPUJADOR	WEG	4.8 HP
147	TAL-01	TALADRO DE COLUMNA	STRANDS	1.2 HP
148	TAL-02	TALADRO DE COLUMNA	STRANDS	2.16 KW
149	TAL-03	TALADRO DE COLUMNA	STRANDS	1.75 HP
150	TAM-01	TALADRO MANUAL	KRESS	1 HP
151	COC-01	CONFORMADORA DE CONOS	HELIX	3 HP
152	PLA-01	PLANTILLADORA ELECTRONEUMATICA	ALPEHA	Neumático, presión aire 7 bar
153	PLA-02	PLANTILLADORA ELECTRONEUMATICA	LYS	Neumático, presión aire 7 bar
154	ENC-01	ENCINTADORA DE CAJAS	3M	Neumático, presión aire 7 bar
155	COZ-01	COCINA INDUSTRIAL	NOVAGAS	1 hornilla a gas propano
156	COZ-02	COCINA INDUSTRIAL	NOVAGAS	1 hornilla a gas propano
157	COZ-03	COCINA INDUSTRIAL	NOVAGAS	1 hornilla a gas propano
158	COZ-04	COCINA INDUSTRIAL	NOVAGAS	1 hornilla a gas propano
159	TIN-01	TINA DE ZINCADO	LYS	
160	TIN-02	TINA DE ZINCADO	LYS	
161	INY-01	INYECTORA DE PLASTICOS	FRANVIPLAST	11kw, inyectado 125 gr.
162	PER-01	PERFORADORA	PKR-140 BICKEL	15 kw, capacidad planchas 1.5 mm
163	AIR-01	AIRE ACONDICIONADO TIPO PAQUETE	CARRIER	10kw, 48000 BTU, 15 AMP (PLACA)
164	AIR-02	AIRE ACONDICIONADO TIPO PAQUETE	CARRIER	10kw, 48000 BTU, 15 AMP (PLACA)
165	AIR-03	AIRE ACONDICIONADO TIPO PAQUETE	CARRIER	12 kw, 60000 BTU, 19 AMP (PLACA), TRIFASICO
166	AIR-04	AIRE ACONDICIONADO TIPO PAQUETE	CARRIER	10kw, 48000 BTU, 15 AMP (PLACA)
167	AIR-05	AIRE ACONDICIONADO TIPO PAQUETE	CARRIER	12 kw, 60000 BTU, 19
168	AIR-06	AIRE ACONDICIONADO TIPO PAQUETE	CARRIER	12 kw, 60000 BTU, 19 AMP
169	ESM-01	ESMERIL DE MESA	PEUGEOT	3.5hp
170	ESM-02	ESMERIL DE MESA	YOWA	0.75hp
171	ESM-03	ESMERIL DE MESA	ASERVER	0.5hp
172	ESM-04	ESMERIL DE MESA	ASERVER	0.25kw
173	ESM-05	ESMERIL DE MESA	OSTIYDSK	0.45 kw

174	ESM-06	ESMERIL DE MANO	FELISATTI	0.8 hp
175	AFI-01	AFILADORA DE CUCHILLA	EL SOL	0.2 kw
176	REP-01	RECTIFICADORA PLANA	JET JSG - 718	0.75 kw
177	FRE-01	FRESADORA	RECOMAQ	4.85 kw
178	SIE-01	SIERRA CINTA	SAMUR	1 hp
179	SIE-02	SIERRA VAIVEN	REMOR	1.5 hp
180	BAN-01	BANCO DE ENSAYOS FILTROS PARA PETROLEO	PROTECSING	0.25 hp
181	BAN-02	BANCO DE RESISTENCIAS	PROTECSING	3.6 hp
182	BAN-03	BANCO DE VIBRACION	PROTECSING	1.5 hp
183	BAN-04	BANCO HIDRONEUMÁTICO	PROTECSING	0.25 hp
184	BAN-05	BANCO DE ENSAYOS FILTROS PARA AIRE	PROTECSING	8 hp
185	BAN-06	BANCO HIDRODINÁMICO	PROTECSING	2.4 hp}
186	BAN-07	BANCO DE VÁLVULAS	PROTECSING	0.3 kw
187	BAN-08	BANCO VIBRADOR PARA PRUEBAS DE FILTROS	PROTECSING	0.1 hp
188	BAN-09	BANCO DE ENSAYOS FILTROS PARA GASOLINA	PROTECSING	0.33 hp
189	CAM-01	CAMARA DE BAJA TEMPERATURA	PROTECSING	0.25 hp
190	CAM-02	CAMARA DE ALTA TEMPERATURA	PROTECSING	3.3kw
191	EXT-1-2	EXTRACTOR DE AIRE TIPO VENTANA		0.2 kw, tipo ventana de pared
192	EXT-3-4-5-6	EXTRACTOR DE AIRE TIPO VENTANA		0.2 kw, tipo ventana de pared
193	EXT-7-8-9	EXTRACTOR DE AIRE TIPO VENTANA	NATIONAL	0.2 kw, tipo ventana de pared
194	EXT-10-11-12	EXTRACTOR DE AIRE TIPO VENTANA	GENERAL ELECTRIC	0.2 kw, tipo ventana de pared
195	EXT-13-14-15-16	EXTRACTOR DE AIRE TIPO VENTANA		0.2 kw, tipo ventana de pared
196	EXT-18-19-20-21	EXTRACTOR DE AIRE TIPO VENTANA		0.2 kw, tipo ventana de pared
197	EXT-22-23-24	EXTRACTOR DE AIRE TIPO VENTANA	NATIONAL	0.2 kw, tipo ventana de pared
198	EXT-25-26-27-28	EXTRACTOR DE AIRE TIPO VENTANA	GENERAL ELECTRIC	0.2 kw, tipo ventana de pared
199	EXT-29-30-31-32	EXTRACTOR DE AIRE TIPO VENTANA	NATIONAL	0.2 kw, tipo ventana de pared
200	EXT-33-34	EXTRACTOR DE AIRE TIPO VENTANA	GENERAL ELECTRIC	0.2 kw, tipo ventana de pared
201	VEN-01	VENTILADORES DE TECHO	MIRAY	0.2 kw
202	VEN-02	VENTILADORES DE TECHO	MIRAY	0.2 kw
203	VEN-03-04	VENTILADORES DE TECHO	MIRAY	0.2 kw
204	VEN-05-06	VENTILADORES DE TECHO	MIRAY	0.2 kw
205	VEN-07-08-09	VENTILADORES DE TECHO	MIRAY	0.2 kw
206	VEN-10	VENTILADORES DE TECHO	MIRAY	0.2 kw
207	VEN-11-12	VENTILADORES DE TECHO	MIRAY	0.2 kw
208	VEN-13-14-15	VENTILADORES DE TECHO	MIRAY	0.2 kw
209	VEN-16-17-18-19	VENTILADORES DE TECHO	MIRAY	0.2 kw
210	IN	INSTALACIONES NEUMATICAS	LYS	
211	IAR	INSTALACIONES DE AGUA DE REFRIGERACION	LYS	
212	IGC	INSTALACIONES DE GAS COMBUSTIBLE	MARCO PERUANA	
213	IS	INSTALACIONES SANITARIAS	LYS	
214	IE	INSTALACIONES ELECTRICAS	VAINSTEN	

7.1.2 Desarrollo del Plan de revisiones periódicas por cada .

Items de la compañía.

Se planifica las revisiones que se realizaran a los equipos y maquinas e instalaciones de forma periódica y están contenidas en los formatos denominado "Tabla de inspecciones y verificaciones de maquinas"

Las tablas estarán almacenadas en memoria de la PC, contenidas en los 42 archivos de hoja de calculo Excel, cada archivo para cada Ruta de MP. En cada hoja de los archivos contendrá a cada una de las listas de Inspecciones y Verificaciones.

En las paginas finales se muestra las tablas de inspecciones y verificaciones de maquinas de la compañía.

7.1.3 Planificación de las Rutas de Mantenimiento Preventivo

Para la mejor administración del trabajo de mantenimiento preventivo se planifica 42 rutas de trabajo de mantenimiento preventivo (Rutas MP). Cada ruta viene a ser la ejecución consecutiva de las revisiones. Se planifica los ítems que formaran una ruta teniendo como criterio el tipo de maquinas o

equipos, en el caso de instalaciones un ruta por cada una de ellas.

Se detalla las rutas planificadas y su descripción en tablas siguientes:

Rutas	Descripción de la Ruta de MP
Ruta 1	Mantenimiento preventivo de instalaciones neumáticas
Ruta 2	Mantenimiento preventivo de instalaciones de agua de refrigeración
Ruta 3	Mantenimiento preventivo de instalaciones de gas combustible e inspección de fugas
Ruta 4	Mantenimiento preventivo de instalaciones sanitarias e inspección de fugas de agua
Ruta 5	Mantenimiento preventivo de instalaciones eléctricas
Ruta 6	Control e inspección preventiva de equipos extintores contra incendios
Ruta 7	Lubricación semanal de maquinas y equipos
Ruta 8	Cambio y reposición de aceites lubricantes en maquinas y equipos
Ruta 9	Mantenimiento Preventivo de Horno de pintura electrostático
Ruta 10	Mantenimiento preventivo de Prensas Excéntricas electromecánicas
Ruta 11	Mantenimiento preventivo de Cizallas electromecánicas
Ruta 12	Mantenimiento preventivo de equipo Soldadores de puntos
Ruta 13	Mantenimiento preventivo de Plizadoras electromecánicas de papel
Ruta 14	Mantenimiento preventivo de Bombas de agua
Ruta 15	Mantenimiento preventivo de polipastos electromecánicos
Ruta 16	Mantenimiento preventivo de Cortadores y pulidores de empaquetaduras
Ruta 17	Mantenimiento preventivo de carretillas hidráulicas
Ruta 18	Mantenimiento preventivo de vehículos motorizados Montacargas
Ruta 19	Mantenimiento preventivo de Prensas Hidráulicas
Ruta 20	Mantenimiento preventivo de Roscadoras electromecánicas

Ruta 21	Mantenimiento preventivo de Cerradoras electromecánicas
Ruta 22	Mantenimiento preventivo de Transportadores electromecánicos
Ruta 23	Mantenimiento preventivo de Hornos de gas propano
Ruta 24	Mantenimiento preventivo de equipo Compresora y secadora de aire
Ruta 25	Mantenimiento preventivo de equipos Dosificadores de resina
Ruta 26	Mantenimiento preventivo de Conexiones de red.telefonía
Ruta 27	Mantenimiento preventivo de instalaciones de alumbrado y tomacorriente
Ruta 28	Mantenimiento preventivo de Prensas Hidráulicas térmicas
Ruta 29	Mantenimiento preventivo de Tornos repujadores
Ruta 30	Mantenimiento preventivo de Taladro electromecánicos de columna
Ruta 31	Mantenimiento preventivo de Plantilladoras electromecánicas
Ruta 32	Mantenimiento preventivo de equipos de zincado
Ruta 33	Mantenimiento preventivo de Inyectora de plásticos
Ruta 34	Mantenimiento preventivo de maquina Perforadora de planchas
Ruta 35	Mantenimiento preventivo de motores eléctrico (Nivel critico A)
Ruta 36	Mantenimiento preventivo de motores eléctrico (Nivel critico B)
Ruta 37	Mantenimiento preventivo de motores eléctrico (Nivel critico C)
Ruta 38	Mantenimiento preventivo de equipos de Aire acondicionado
Ruta 39	Mantenimiento preventivo de maquinaria de Maestranza (1)
Ruta 40	Mantenimiento preventivo de maquinaria de Maestranza (2)
Ruta 41	Mantenimiento preventivo equipos de Laboratorio de control de calidad
Ruta 42	Mantenimiento preventivo de equipos Extractores de aire y Ventiladores

Nota: En cada ruta esta considerados la ejecución del listado de Inspecciones y verificaciones de los equipos, maquina e instalaciones.

Detallaremos las maquinas equipos e instalaciones que pertenecen a cada ruta de mantenimiento preventivo.

Rutas N	Lista de maquinas y equipos e instalaciones por cada ruta de mantenimiento preventivo
Ruta 1	Instalaciones Neumáticas (aire comprimido)
Ruta 2	Instalaciones de agua de refrigeración
Ruta 3	Instalaciones de gas combustible
Ruta 4	Instalaciones Sanitarias
Ruta 5	Instalaciones eléctricas
Ruta 6	Extintores contra incendios de planta y administración
Ruta 7	Maquinas, equipos de planta (Lubricación)
Ruta 8	Maquinas, equipos de planta (Reposición, cambio lubric.)
Ruta 9	Horno de Pintura Electrostática – N° 01; Cabina de pintura Electrostática - 01
Ruta 10	Prensas Excéntricas N° 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12
Ruta 11	Cizallas electromecánicas N° 1,5,6
Ruta 12	Soldadoras eléctricas de punto N° 1,2,3,4,5,6,7

Ruta 13	Plizadoras electromecánicas N° 1,2,3,4
Ruta 14	Bombas de agua N° 1,2,3,4 ; Tanque hidroneumático N° 1
Ruta 15	Polipasto electromecánicos N° 1,2,3
Ruta 16	Pulidoras electromecánicas N° 1,2,3,4; Cortadoras electromecánicas N° 1,2
Ruta 17	Carretillas hidráulicas N° 1,2,3,4,5,6,7
Ruta 18	Montacargas rodantes N° 1, 2
Ruta 19	Prensas Hidráulicos N° 1,2,3,4,5,6,7,8
Ruta 20	Roscadoras electromecánicas N° 1,2,3
Ruta 21	Cerradoras N° 1,2,3,4
Ruta 22	Transportador electromecánico N° 1,2,3,4
Ruta 23	Hornos de Combustión N° 1,2,3,4,5,6
Ruta 24	Compresor N° 1,2,3; Secador de aire N° 1,2,3
Ruta 25	Dosificadores de resina N° 1,2,3,4,5; Dosificadora automática de resina N° 1
Ruta 26	Instalaciones de Red y Telefonía
Ruta 27	Instalaciones de Alumbrado y Tomacorrientes
Ruta 28	Prensa Hidráulica Térmica N° 1,2,3,4
Ruta 29	Torno Repujador N° 1,2,3,4,5

Ruta 30	Taladro Electromecánico N° 1,2,3,4; Conformadora de conos N° 1
Ruta 31	Plantilladota electromecánica N° 1,2; Encajonadota automática N° 1
Ruta 32	Cocina industrial a gas N° 1,2,3,4; Tinas de zincado N° 1,2
Ruta 33	Inyectora de plásticos N° 1; Molino de nylon N° 3
Ruta 34	Perforadora de planchas N° 1
Ruta 35	Motores eléctricos de ítems critico nivel A
Ruta 36	Motores eléctricos de ítems critico nivel B
Ruta 37	Motores eléctricos de ítems critico nivel C
Ruta 38	Aire Acondicionado N° 1,2,3,4,5
Ruta 39	Afilador de cuchillas N° 1; Rectificadora plana N° 1; Fresadora N° 1; Sierra Eléctrica de cinta N° 1,2
Ruta 40	Taladro fresador N° 1; Taladro fresador N° 1; Torno paralelo N° 1,4,5
Ruta 41	Banco de pruebas N° 1,2,3,4,5,6,7
Ruta 42	Extractores de aire N° 1,2,....,34; Ventiladores de techo N° 1,2,....,19

7.2 Programación

7.2.1 Elaboración del Programa de revisiones periódicas

Planificamos los periodos en los cuales se ejecutaran las rutas de MP durante todas las semanas del año en base a la frecuencia establecida y el balance de carga de trabajo por semana.

Estimamos la carga horaria para cada ruta de mantenimiento preventivo, que exige estimación por cada tabla de inspecciones y verificaciones de maquinas. Lo presentamos en siguiente página.

7.2.2 Estimación de carga horaria para ejecución de tablas de inspecciones y verificaciones de maquinas

Se estima la carga horaria invertida por cada actividad considerada en la tabla de inspecciones y verificaciones de cada maquina o equipo e instalación.

Luego se suma las cargas que se ejecutaran en una misma semana (misma frecuencia en semanas).

Las cargas horarias son expresadas en minutos de trabajo y se hace separación de actividades de mantenimiento mecánicas de las eléctricas.

Se muestra ejemplo de procedimiento para calculo de cargas horarias en el caso de tabla de inspecciones y verificaciones de la dosificadora de resina automático.

NOMBRE DEL EQUIPO: DOSIFICADORA AUTOMATICA DE RESINA				CODIGO IDENTIFICACION: DGA-01			
SISTEMA	Nº de ítem	PARTE OPERATIVA	VERIFICACIONES Y TAREAS	frecuencia en semanas	Carga trabajo en min por actividad		
					actividad de frecuencia 6 semanas	actividad de frecuencia 12 semanas	Tecnico ejecutor Elec / Mec
Sist. de Mando / Control	1	Sensores	Calibración, inspección de estado	6	10	-	Elec
	2	PLC	Verificación y limpieza	6	5	-	Elec
	3	Tablero de control	Verificación de funcionamiento y limpieza.	6	10	-	Elec
	4	Tablero de pulsadores de mando	Inspección, ajustes de terminales, limpieza	6	5	-	Elec
Sist. Neumatico	5	Electroválvulas neumáticas de mando (O)	Desmontaje, lavado, inspección de partes	12	-	50	Eleo
	6	Mangueras y conexiones neumatica	Verificación de estado y fugas	6	5	-	Mec
	7	Manifol neumático	Desmontaje, lavado, inspección	12	-	8	Mec
	8	Valvulas dosificadoras	Desmontaje, lavado, inspección	6	30	-	Meo
	9	Piston neumático elevador	Verificación de estado y fugas	12	-	5	Mec
	10	Piston neumático botador	Verificación de estado y fugas	12	-	5	Mec
	11	Piston pinza de botador	Verificación de estado y fugas	12	-	5	Meo
	12	Pistones mecanismo trinquete	Verificación de estado y fugas	12	-	5	Meo
	13	FPL	Verificación de estado y fugas	12	-	5	Meo
Sist de Potencia	14	Contacto e interruptor principal	Inspección, ajustes de terminales, limpieza	12	-	5	Elec
	15	Motorreductor	Inspección, ajustes de terminales, limpieza	12	-	5	Elec
Sist. Mecanico	17	Pernos, tuercas	Inspección de estado y desgaste	12	-	5	Mec
	18	Mesa giratoria	Inspección, limpieza y lubricación	12	-	8	Mec
	19	Olla a presión	Inspección, limpieza verif. fugas	12	-	10	Mec
Sistema Alimentador de Resina	20	Mangueras, valvulas	Inspección de estado, anular fugas.	12	-	5	Mec
	21	Regulador de presión	Inspección y limpieza	6	5	-	Meo
	22	Bomba de resina	Inspección de estado y verif de operatividad	6	5	-	Meo
	23	Manómetros	Inspección de estado y verif de operatividad	6	5	-	Meo
CODIGO Y FIRMA DEL ENCARGADO DE LA LABOR DE MANTENIMIENTO			Electricista (codigo-firma)	E1	Total		Total
			Mecanico (codigo-firma)	M1	30 min	60 min	Elec
				M2			
			Jefe de Mantenimiento (JM-firma)	JM	60 min	53 min	Mec

De la tabla se obtiene que las actividades de frecuencia 6 semanas se necesitaran de 30min de participación de un electricista y 50 min de participación de un mecánico.

Las actividades de frecuencia 12 semanas se necesitaran de 60 min de participación del electricista y 53 de un mecánico.

Como segundo ejemplo tenemos de los equipos dosificadores de resina tipo manuales.

NOMBRE DEL EQUIPO: DOSIFICADOR DE RESINA A PRESION				CODIGO IDENTIFICACIÓN: DOS. 01								
SISTEMA	N° Repit	PARTE OPERATIVA	VERIFICACIONES Y TAREAS	frecuencia en	f e c h a					Carga trabajo en min por actividad		
										actividad de frecuencia 6 semanas	frecuencia 12 semanas	Tecnico ejecutor Eleci/Mec
Sist. Mecanico	1	Olla de presion	Inspeccion de estado, que no haya fugas	12						-	12	Mec
	2	Tapa de entrada de resina	Inspeccion de estado, verificar que no haya fugas, limpieza	12						-	12	Mec
Sist. Neumatico	3	Mangueras neumatica de presion	Inspeccion de estado de desgaste, verificar que no haya fugas	6						10	-	Mec
	4	Llaves de ingreso de aire	Inspeccion de estado, ver que no haya fugas de aire	6						5	-	Mec
	5	Regulador de aire y manometro	Verificacion de funcionamiento, ver estado	6						6	-	Mec
	6	Valvula de descarga de presion de	Verificar funcionamiento	6						5	-	Mec
Sist. Hhh.	7	Mangueras de resina	Inspeccion de estado de desgaste	6						5	-	Mec
	8	Pistolas de dosificado	Desarme, lavado, revision, reparacion de empaquetaduras	6						15	-	Mec
CODIGO Y FIRMA DEL ENCARGADO DE LA LABOR DE MANTENIMIENTO			Electricista (codigo-firma)	E1 E2						Total	Total	
			Mecanico (codigo-firma)	M1 M2 M3						0	0	Elec
			Jefe de Mantenimiento (JM-firma)	JM						46 min	24 min	Mec
OBSERVACIONES					CLAVES O No revisado V buen estado X con falla XV con falla, corregido					<div style="border: 1px solid black; width: 50px; height: 20px; margin: 0 auto;"></div>		

De la tabla se obtiene que las actividades de frecuencia 6 semanas se necesitaran de 46min de participación de un mecánico y para las actividades de frecuencia 12 semanas se necesita de 24 minutos de participación de un mecánico.

7.2.3 Estimación de la carga horaria por ruta de mantenimiento

La carga horaria de una ruta de mantenimiento es la suma total de las cargas de todas las maquinas o equipos considerados en esta.

Se suman las cargas de igual frecuencia. Se detalla como ejemplo la ruta 25 que considera las inspecciones y

verificaciones de 5 dosificadoras de resina manual y un equipo dosificador automático de resina, a ambos se calculo anteriormente sus cargas horarias por frecuencia.

Resultaron los siguientes:

Para el dosificador de resina manual

Tiempo de ejecución (min)

actividad de frecuencia 6 semanas	actividad de frecuencia 12 semanas	Técnico ejecutor Elect / Mec.
0	0	Elec
46 min	24 min	Mec

Para el equipo dosificador de resina automático

Tiempo de ejecución (min)

actividad de frecuencia 6 semanas	actividad de frecuencia 12 semanas	Técnico ejecutor Elect / Mec.
30 min	60 min	Elec
50 min	53 min	Mec

Considerando que hay 5 dosificadores y 1 dosificador automático, el tiempo total por cada frecuencia y parte mecánica y eléctrica los siguiente.

Tiempo total de ejecución en minutos

actividad de frecuencia 6 semanas	actividad de frecuencia 12 semanas	Técnico ejecutor Elect / Mec.
5*0 +30 =30 min.	5*0 + 60=60 min	Elec
5*46 +50 =280min.	5*24 +53=173 min	Mec

Resumen

Técnico ejecutor Elect / Mec.	actividad de frecuencia 6 semanas	actividad de frecuencia 12 semanas
Elec	30 min	60 min
Mec	280 min	173 min

El resultado del cálculo de las cargas horarias para todas las rutas de mantenimiento preventivo se muestra en resumen en cuadro en páginas posteriores.

Las disposiciones de cargas horarias se repetirán cada cierto periodo en semanas, este se halla calculando el mínimo común múltiplo de las frecuencias de los ítems de la Ruta de MP. Ej. Si las frecuencias de los ítems de la Ruta de MP son de 2, 4, 6 semanas, el mínimo común múltiplo será 12, entonces la disposición de cargas se repetirá cada 12 semanas.

Se detalla en paginas siguientes y esta contenido en la hoja **“Carga hr. x Ruta de MP”** del archivo **“Planificación del programa de revisiones periódicas”** archivo tipo hoja de calculo Excel.

CARGA HORARIA SEMANAL POR EJECUCION DE RUTAS DE MP

RUTA	Actividad tipo	SEMANA N°																Periodo en semanas	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		24
RUTA 1	Elec.																		0
	Mec.			229															3
RUTA 2	Elec.																		0
	Mec.				150														4
RUTA 3	Elec.																		0
	Mec.				155														4
RUTA 4	Elec.																		0
	Mec.	188																	1
RUTA 5	Elec.								720										8
	Mec.																		0
RUTA 6	Elec.																		0
	Mec.				414														4
RUTA 7	Elec.																		0
	Mec.	308	504	308	786														4
RUTA 8	Elec.																		0
	Mec.								868										8
RUTA 9	Elec.				39														4
	Mec.		21		87														4
RUTA 10	Elec.		126		300		216		300		126		390						12
	Mec.		206		522		242		522		206		558						12
RUTA 11	Elec.				287.5				404										8
	Mec.				760.5				864.5										8
RUTA 12	Elec.				366				612										8
	Mec.				269				269										8
RUTA 13	Elec.				349				387										8
	Mec.				65				215										8
RUTA 14	Elec.				339														4
	Mec.				28														4
RUTA 15	Elec.				390				489										8
	Mec.				180				450										8

CARGA HORARIA SEMANAL POR EJECUCION DE RUTAS DE MP

RUTA	Actividad tipo	SEMANA N°																Periodo en semanas	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		24
RUTA 16	Elec.								136										8
	Mec.								117										8
RUTA 17	Elec.								37										8
	Mec.								472										8
RUTA 18	Elec.		20		175														4
	Mec.		70		320														4
RUTA 19	Elec.						715						1105						12
	Mec.						100						1120						12
RUTA 20	Elec.				91				166										8
	Mec.				151				429										8
RUTA 21	Elec.						168						229						12
	Mec.						146						267						12
RUTA 22	Elec.				249				374										8
	Mec.				180				355										8
RUTA 23	Elec.						190						230						12
	Mec.						160						280						12
RUTA 24	Elec.						266						376						12
	Mec.						220						364						12
RUTA 25	Elec.						30						90						12
	Mec.						280						453						12
RUTA 26	Elec.								302										8
	Mec.																		0
RUTA 27	Elec.								760										8
	Mec.																		0
RUTA 28	Elec.				240				240				240						12
	Mec.				60				60				284						12
RUTA 29	Elec.								475										8
	Mec.												390						12
RUTA 30	Elec.								180										8
	Mec.								180										8
RUTA 31	Elec.				65				201										8

CARGA HORARIA SEMANAL POR EJECUCION DE RUTAS DE MP

RUTA	Actividad tipo	SEMANA N°																Periodo en semanas	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		24
	Mec.				141				243										8
RUTA 32	Elec.																		0
	Mec.								198										8
RUTA 33	Elec.				85				465										8
	Mec.				120				215										8
RUTA 34	Elec.						92						172						12
	Mec.						135						230						12
RUTA 35	Elec.								1517										8
	Mec.																		0
RUTA 36	Elec.																1472		16
	Mec.																		0
RUTA 37	Elec.																		1
	Mec.																	1104	24
RUTA 38	Elec.								550										8
	Mec.																		
RUTA 39	Elec.								362								422		16
	Mec.								415								750		16
RUTA 40	Elec.								645								1154		16
	Mec.								215								415		16
RUTA 41	Elec.										962								10
	Mec.										678								10
RUTA 42	Elec.									1378									9
	Mec.																		0

Cargas horarias en minutos para ejecucion de la Ruta de Mantenimiento Preventivo

7.2.4 Planificación de la Programación anual para ejecución de las revisiones (Rutas de MP)

Planificamos los periodos en los que se ejecutaran las Rutas de MP considerando las cargas horarias por frecuencias y el balance de carga semanal a través del año.

Se detalla procedimiento:

- Se elabora una tabla de 53 columnas x 47 filas. Las semanas del año se tipifica en el encabezado (fila superior). En la primera columna izquierda se especifica las 42 Rutas de MP.
- Se trasladaran los estimados de cargas horarias de cada Ruta de MP por periodo de repetición, están especificados en la hojas "Carga hr. x Ruta de MP" del archivo "Planificación de programa de revisiones periódicas"
- Se completara con las cargas de las Rutas de MP para las 52 semanas del año.
- En la última fila de la tabla se aplica la función suma por cada columna de cargas horarias, esto para las 52 semanas (columnas) del año.

- Se busca un acomodo de las filas de cargas de las Rutas de MP de modo que permita balancear las cargas horarias semanales lo mas posible.
- Se ha realizado dos planificaciones de programa una para actividades mecánicas y otra para actividades eléctricas.
- Se muestran las planificaciones en la hoja "**Planif. Progr. anual-mecánicos**" y la hoja "**Planif. Progr. anual-eléctricos**", ambos del archivo tipo hoja de calculo Excel "**Planificación del programa de revisiones periódicas**".

7.2.5 Planificación del Programa anual de reparaciones (Mant. Preventivo Global)

Se planifica el programa de ejecución de reparaciones de los equipos críticos de la empresa, además de algunas maquinas y equipos del nivel B y C. Establecemos los periodos (semanas) de ejecución.

El programa planificado se muestra impreso en una tabla de cálculo.

Esta información se encuentra en la hoja "**Programa anual de reparaciones**" del archivo "**Programa anual de reparaciones globales**".

7.3 Ejecución de trabajos

Se genera dos únicos reportes semejantes que contiene la programación semanal de todas las actividades eléctricas y mecánicas a realizarse en la semana, estos reportes se denominan “Programa semanal de actividades de mantenimiento (parte mecánica)” y el “Programa semanal de actividades de mantenimiento (parte eléctrica)” que se generan del archivo hoja de calculo Excel “Programación semanal de mantenimiento”.

7.3.1 **Ejecución de revisiones periódicas (Rutas de MP)**

Se diseña un programa computacional que permite generar automáticamente en el reporte del Programa semanal de actividades de mantenimiento un listado de todas las Rutas de MP que corresponde ejecutar en la semana.

El dato de ingreso será el número de semana a programar considerando que hay 52 semanas calendario.

7.3.1.1 Consideraciones para el diseño del Programa

El programa tiene como base el archivo de la hoja “Planif.. Progr anual-mecánicas” del archivo “Planificación del programa de revisiones” tipo de hoja de calculo Excel y que contiene la información de la planificación del programa de

revisiones del año tanto para actividades mecánicas y eléctricas.

Se establece una correlación de números a cada ruta y aplica funciones de búsqueda y funciones condicionales y de ordenamientos del programa de cálculo Excel para organizar un programa de búsqueda de todas las Rutas de MP que corresponde ejecutar en una semana cualquiera del año.

El programa está contenido en el archivo tipo hoja de cálculo Excel denominado "**Programación semanal de mantenimiento**".

Genera dos reportes imprimibles que consisten en listado de Rutas de MP programados para ser ejecutados en la semana tanto de para actividades eléctricas y mecánicas por separado. La página siguiente se muestra los reportes para la parte eléctrica y mecánica.

7.3.1.2 Funciones del Programa.

Son las siguientes:

- Listar el número y la descripción de las Rutas de MP a ejecutar en la semana que deseamos programar.

- Especifica los técnicos responsables de la ejecución de la Ruta de MP y el personal de apoyo.
- Listar el número y la descripción de las Rutas de MP reprogramadas, por que no se realizó su ejecución semanas atrás.

7.3.2 Ejecución de reparaciones programadas (Mantenimiento preventivo Global)

Se reporta las reparaciones preventivas programadas y no programadas de los equipos y máquinas críticos en los reportes “Programa semanal de actividades de mantenimiento” además de las reparaciones correctivas que ocurren, tanto en el reporte para actividades eléctricas y mecánicas.

Además se detalla la reprogramación de las reparaciones que no se pudieron realizar.

Se muestra en página siguiente el reporte impreso “Programa semanal de actividades de mantenimiento (parte eléctrica)” y el reporte “Programa semanal de actividades de mantenimiento (parte mecánica)”.

7.4 Gestión y control

7.4.1 Control de ejecución semanal de las Rutas de MP

El registro y control de ejecución del programa semanal de revisiones periódicas se realiza en las hojas denominadas **“Control de revisiones eléctricas”** y **“Control de revisiones mecánicas”** ambas del archivo tipo hoja de calculo Excel **“Programación semanal de mantenimiento”**

Se registra si fue o no ejecutados, en caso de no haber sido ejecutados se registra una R de reprogramación y se tipifica la semana en que se ejecutara.

Se muestra en página siguiente.

7.4.3 Control de ejecución semanal de las reparaciones globales de equipos críticos.

El control y registro de las ejecución de las reparaciones globales programadas se realizara en la tabla Registro y control de reparaciones diseñada para tal fin, esta se encuentra en la hoja “Registro y control de reparaciones” del archivo electrónico “Programa anual de reparaciones”.

El control se realiza por supervisión de las reparaciones y posterior registro en la tabla, se registra si fue o no realizado la

reparación mediante las palabras si ò no, si fuera negativa la respuesta se registra con la letra R de reprogramación y seguido se registra el numero de semana que se realizara la reparación.

Se muestra en la siguiente página la tabla de Registro y control de reparaciones con un ejemplo de control y reprogramación de reparaciones.

Las programaciones y reprogramaciones deberán ser listados en el reporte "Programación semanal de actividades de mantenimiento" para comunicación al personal, a los supervisores de producción y al gerente de la planta para su conocimiento y coordinación.

7.4.4 Reportes del personal de Mantenimiento

Se establecerá el uso del formulario "Informe diario" para que el personal técnico de mantenimiento reporte todas las actividades realizadas en el día. Es otro de los elementos de registro y de control de las labores diarias del personal técnico.

En la página siguiente se muestra un ejemplo del Informe diario con registros de las actividades diarias de un técnico de mantenimiento.

7.4.5 Base de datos de Mantenimiento

Es el archivo más importante de la gestión de mantenimiento.

Se establecerá esta base de datos mejorada. Es un archivo del tipo hoja de cálculo de Microsoft Excel.

Tendrá dos 2 funciones primordiales

- Registrar los detalles de la ejecución de las actividades de mantenimiento realizados.
- Medio para realizar consultas rápidas, estadísticas, control y medición de la eficiencia de la gestión del Mantenimiento, esta última se calcula automáticamente

En la pagina siguiente se muestra impreso la “Base de datos de Mantenimiento” con algunos datos cargados..

7.4.6 Indicadores de eficiencia de la gestión del mantenimiento

Se trabajara con cuatro indicadores de la eficiencia de la gestión, son:

7.4.6.1 “El número de paradas de maquina por mes” y

“Las horas de parada de maquina por mes”.- También

denominado el numero de mantenimiento reactivos por mes y el otro la suma total de horas de mantenimiento tipo reactivos.

Ambos indicadores son producto de Estadísticas en la Base de datos de mantenimiento.

Se usara un programa en el mismo archivo de la Base de datos de mantenimiento que realiza la estadística de forma automática respecto de los tipos de mantenimiento considerados en la gestión que son tres (MP Mantenimiento Preventivo; MC: Mantenimiento Correctivo; MR: Mantenimiento Reactivo).

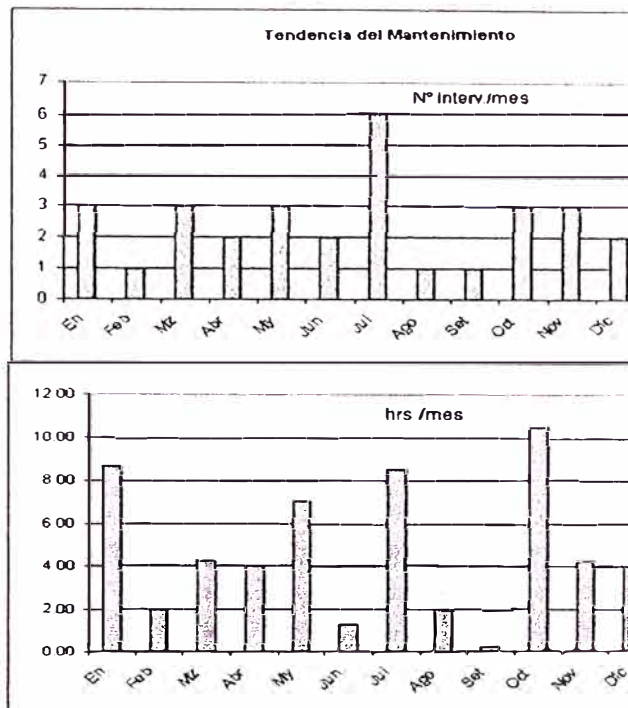
El programa se denomina “Estadísticas de mantenimiento” muestra los resultados en un tabla y en 2 grafico estadísticos tipo de barras.

Se muestra la pantalla del programa con un caso ejemplo para los 12 mese del año..

Estadísticas de mantenimiento

Ingrese tipo de Mantenimiento que desee consultar

M E S	Tipo de Mant MR / MP / MR	N° intervenciones / mes	TOTAL Hrs / mes	
En	ENERO	MC	3	8.67
Feb	FEBRERO	MP	1	2.00
Mz	MARZO	MP	3	4.25
Abr	ABRIL	MP	2	4.00
My	MAYO	MP	3	7.00
Jun	JUNIO	MP	2	1.25
Jul	JULIO	MP	6	8.50
Ago	AGOSTO	MP	1	2.00
Set	SETIEMBRE	MP	1	0.25
Oct	OCTUBRE	MP	3	10.50
Nov	NOVIEMBRE	MP	3	4.25
Dic	DICIEMBRE	MP	2	4.00



En la segunda columna de la tabla se ingresa las ciclas del tipo de mantenimiento que deseamos conocer; el numero de intervenciones en un mes y la cantidad de hrs demandadas aparecerán automáticamente en la tabla y en los dos gráficos.

7.4.6.2 Índice de acatamiento del Programa de revisiones periódicas (parte mecánica) y del Programa de revisiones periódicas (parte eléctrica) .- Mide el nivel recumplimiento de los programas de revisiones periódicas.

Con un programa desarrollado se calcula automáticamente estos índices procesando información sobre el control y

registro de las revisiones contenidos en el archivo electrónico “Programación semanal de mantenimiento”.

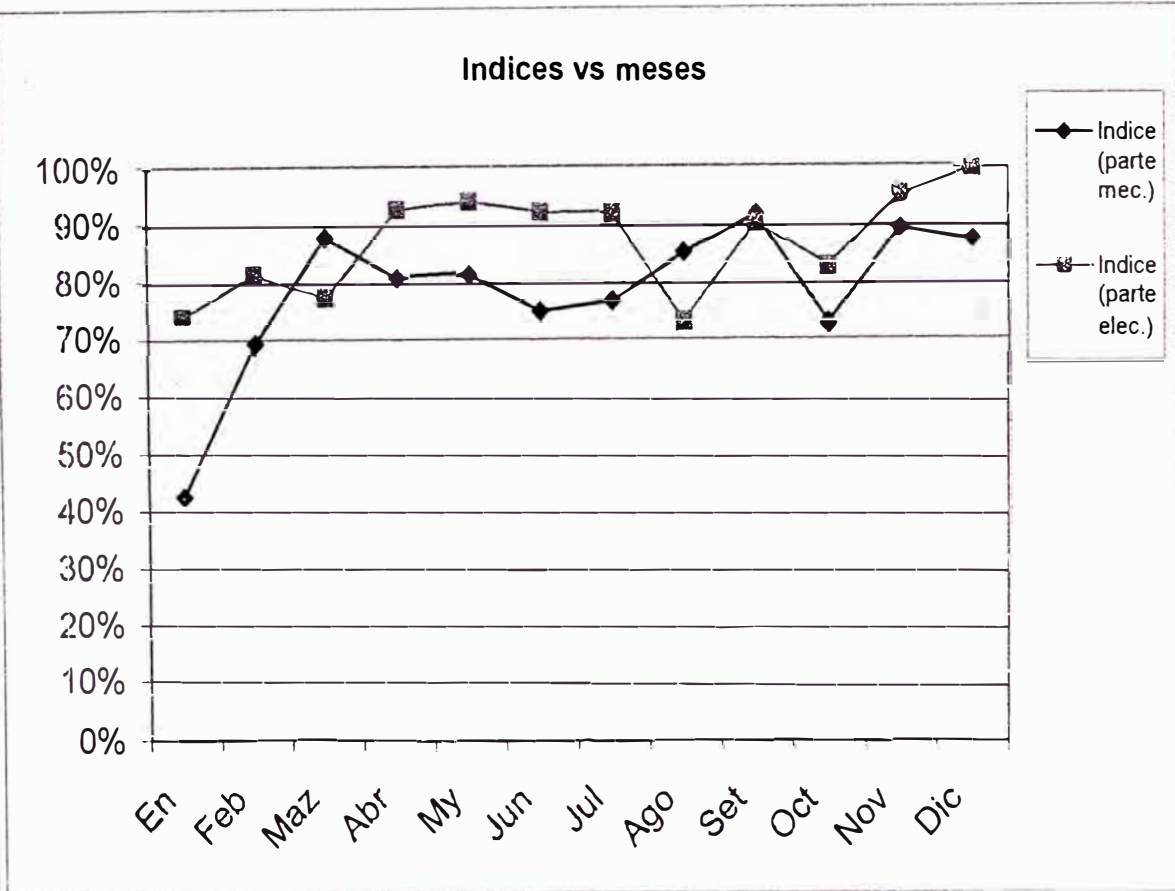
El programa muestra los índices calculados por meses en una tabla y además genera gráficos de tendencias por meses.

Los índices se muestran en porcentajes.

En la página siguiente se muestra la tabla de índices generado por meses además de los gráficos generados por meses para un caso ejemplo.

TABLA DE INDICADORES DE ACATAMIENTO DEL PROGRAMA DE REVISIONES PERIODICAS (parte electrica-mecanica)

m e s	Indice Act Prg. MP (Mecanica)	Indice Act Prg. MP (Electrico)
ENERO	42.86%	74.17%
FEBRERO	69.29%	81.54%
MARZO	88.03%	77.58%
ABRIL	80.92%	92.45%
MAYO	81.58%	93.88%
JUNIO	75.14%	91.99%
JULIO	76.92%	92.20%
AGOSTO	85.31%	73.47%
SETIEMBRE	91.91%	90.60%
OCTUBRE	73.25%	83.06%
NOVIEMBRE	89.56%	95.48%
DICIEMBRE	87.55%	100.00%



Indice Act Prg. MP (Mecanica): Indice de acatamiento del programa de revisiones (parte Mecanica)

CONCLUSIONES

- 1.- El sistema propuesto permite establecer una forma de administrar el mantenimiento en la compañía, de modo que se tenga una labor directiva eficiente que permita la reducción de costos por mantenimiento aplicando la prevención, la planificación de actividades, la programación, el levantamiento y manejo de la información y que permita el control, registro y medición de la gestión.
- 2.- Es un Sistema de Gestión del tipo de mantenimiento preventivo. Se apoya en varios programas computacionales tipo hoja de calculo diseñados y que facilitan la programación y reprogramación de actividades sean revisiones periódicas, reparaciones globales, además facilita el control y la medición de la gestión calculando automáticamente los indicadores de cumplimiento de las actividades programadas así como procesa estadísticos de los resultados de la gestión como son el numero de paradas de maquinas y las horas de paradas de maquinas.

- 3.- Los procesos del sistema están ordenados de manera lógica y es un sistema susceptible a mejoras.
- 4.- Su correcta y estricta aplicación asegura éxitos en la gestión del mantenimiento.
- 5.- Se estima reducir el numero de paradas de maquinas y las horas totales por paradas de maquinas en un 35 % al cabo de los seis primeros meses de aplicación y en 60% al cabo del año, 80% al cabo de año y medio, 95% al cabo de dos años.
- 6.- Si proyecta por concepto reducción de fallas de maquinas y equipos un ahorro mensual de 20,000 dólares americanos después de los seis primeros meses de aplicación y un ahorro mensual de 27,300 dólares americanos después del año de aplicación.
- 7.- Adicional a lo descrito se pueden desarrollar a criterio programas computacionales como los presentados en el presente trabajo que optimizan la labor del profesional a cargo de la dirección del mantenimiento.

BIBLIOGRAFIA

MANUAL DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

L.C. Morrow;

CIA Editorial Continental 1974

MANUAL DE MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES INDUSTRIALES

Asturio Baldin- Luciano Forlanetto

Edit. Gustavo Pili- 1982

GERENCIA DE MANTENIMIENTO Y SISTEMAS DE INFORMACION

Carlos Mario Pérez Jaramillo

Edit. CIA Soporte- Bogota- Colombia- 1992

MANUAL DE GESTION DE MANTENIMIENTO

Edit. SENATI- PERU

ANEXOS

BASE DE DATOS DE MANTENIMIENTO

O/T.	T.E. (Hrs)	Tipo de Mant.	Descripción de trabajos	Fecha de ejecucion	Codigo de Maquina
1002	6	MC	Cambio de sellos y retenes de cilindro hidraulico principal de prensa hidr termica N° 04	05/08/04	PHT-04
1003	3	MP	Se reviza motor electrico, limpia y ajuste terminales electricos del motor de la prensa Hidr. PRH-05	08/08/04	PRH-05
1004	0.5	MC	Cambio de fusibles de cizalla N° 06, de 50amp. Por averia.	08/08/04	CIZ-06
1005	2.5	MC	Reparacion de conexiones electricas de mando por corto y parada de la transportadora N° 01	09/08/04	TRA-01
1006	2.5	MC	Cambio de pulsador de inicio de Ø22m en tablerode mando de la prensa Exc. PRE-01	10/08/04	PRE-01
1007	2	MC	Desmontaje, limpieza regulacion de electrovalvula hidr. De mando 5/3 vias, 3/8"npt por deterioro total	10/08/04	PRH-05
1008	2	MC	Reparacion de brazo de cerrado de cerradora N° 01, por rotura.	10/08/04	CER-01
1009	2	S.N.	Cambio de 04 rodillos cerradores por desgaste en cerradora N° 01	10/08/04	CER-04
1010	0.5	MC	Cambio de fusible tipo botella de 25a mp por detriero en prensa hidr. termica N° 03	10/08/04	PHT-03
1011	0.5	MC	Cambio de resorte del pedal mecanico de accionamiento de prensa exc. N° 05 por rotura	10/08/04	PRE-05
1012	2.5	MC	Cambio de esparrsago de eje por desgaste en prensa exc. N° 05	10/08/04	PRE-05
1013	1	MC	Cambio de filtro LFP-501 por vencimiento y saturacion en montacarga N° 01	11/08/04	MON-01
1014	2	MC	Cambio de pedal mecanico de accionamiento de cerradora N° 01	11/08/04	CER-01
1015	2	MC	Identificacion y reparacion de conexines electricas por corto circuito en tranpostador N° 02	11/08/04	TRA-02
1016	1	MC	Cambio de resistencia de 50W, de plizadora N° 01 por rotura y quemadura	11/08/04	PLI-01
1017	1	MC	Reparacion de cableado en corto de la plizadora N° 02	12/08/04	PLI-02
1018	1	MC	Cambio de botonera de mando de plizadora N° 03	12/08/04	PLI-03
1019	1	MC	Cambio de microswith de brazo robot de descarga de la prensa hidr. Automatica N° 07	12/08/04	PRH-07
1020	1	MC	Cambio de mangueras de distribucion de aceite lubricante por rotura de la manquera	13/08/04	PRE-01
1021	1	MC	Cambio de faja V3 250, de transmision de potencia por rotura en Prensa Exc. N°01	13/08/04	PRE-01
1022	2	MC	Cambio de esparrsago de eje por desgaste en prensa exc. N° 03	13/08/04	PRE-03
1023	6	MC	Recableado total del equipo por conexiones envejecidad, instalacion de interruptpores termagnetica, independizacion de lineas	13/08/04	TRA-02
1024	1	MC	Limpieza, ajustes de pedal electrico por fallas, soldadora de puntos N° 01	15/08/04	SOL-01
1025	1	MC	Cambio de 02 lamparas alogenas de 380W por deterioro (quemados)	16/08/04	HPE-01
1026	0.5	MP	Ajuste de 06 pernos de guia del carro vertical por soltura (pernos 1/2x1")	16/08/04	PRE-01
1027	5	MC	Se desmonta pistn hidr. Principal de la prensa hidr. PRH-04, cambio de retenes y sellos, limpieza general de circuito hidr. Cambio de aceite hidr. Ensamble y pruebas ok	18/08/04	PRH-04
1028	0.5	MP	Regulacion de presion de aire de sist.neumatico de cerradora N° 04	18/08/04	CER-04
1029	2.5	MC	Reparacion de valvula hidr de purga rapida por avertia de resorte en prensa hidr N° 06	19/08/04	PRH-06
1030	1.5	MC	Limpieza de sensores de interior de camara del horno por obstruccion, se activo parada de emergencia automatico	20/08/04	HPE-01
1031	0.5	MC	Cambio de pedal electrico por rotura y deterioro total de prensa N° 01	20/08/04	PRE-01
1032	1	MC	Regulacion de posicion de sensor de inductivo de mesa de dosificadora automatica N° 04, falla en produccion.	21/08/04	DOA-04
1033	1.5	MC	Templado de cadena transportadora, por destemplado se activo la parada de emergencia automatico	23/08/04	HPE-01

O/T.	T.E. (Hrs)	Tipo de Mant.	Descripción de trabajos	Fecha de ejecucion	Codigo de Maquina
1034	1	MC	Cambio de pulsador de emergencia tipo capuchon por rotura en prensa PRE-01	23/08/04	PRE-01
1035	2	MC	Identificación y reparación de conexiones eléctricas por corto circuito en tranpostador N° 02	23/08/04	TRA-02
1036	1	MC	Cambio de resorte de pedal mecánico por rotura de prensa exc. N° 06	25/08/04	PRE-06
1037	2.5	MP	Filtrado del aceite hidráulico de prensa hidr. N° 05	28/08/04	PRH-05
1038	1	MC	Cambio de esparrago del eje por desgaste	30/08/04	PRE-01
1039	0.5	MP	Lavado de válvula dosificadora de resina y cambio de o.-ring sellador de dosificadora automática	30/08/04	DOA-04
1040	1	MC	Cambio de termocupla de salida de plizadora de papel N° 01	30/08/04	PLI-01
1041	6	MC	Recableado total del equipo por conexiones envejecidas, instalación de interruptores térmica, independización de líneas	30/08/04	TRA-02
1042	2.5	MP	Filtrado del aceite hidráulico de prensa hidr. N° 04	03/09/04	PRH-04
1043	2.5	MC	Cambio de pulsador de inicio de Ø22m en tablero de mando de la prensa Exc. PRE-01	05/09/04	PRE-01
1044	2	MC	Descarga, limpieza y filtrado del aceite hidr. Por pérdida de fuerza en prensa hidr. N°05	08/09/04	PRH-05
1045	1	MC	Cambio de mangueras de distribución de aceite lubricante por rotura de la manguera	08/09/04	PRE-01
1046	1	MC	maquina para intempestivamente	10/09/04	HPE-01
1047	1	MC	Regulación de posición de sensor de inductivo de mesa de dosificadora automática N° 04, falla en producción.	10/09/04	DOA-04
1048	6	MC	Cambio de sellos y retenes de cilindro hidráulico principal de prensa hidr termica N° 04	10/09/04	PHT-04
1049	1	MC	Cambio de faja en V del motor N°1 del extractor de aire, por parada de emergencia automático de horno de pintura	11/09/04	HPE-01
1050	2.5	MC	Reparación de conexiones eléctricas del motor de la transportadora N° 01	11/09/04	TRA-01
1051	2	MC	Desmontaje y limpieza de válvula hidr. De mando que no responde por obstrucción. Válvula de prensa hidr. N° 05	12/09/04	PRH-05
1052	0.5	MP	Ajuste de 06 pernos de guía del carro vertical por soltura (pernos 1/2x1")	12/09/04	PRE-01
1053	1	MC	Regulación del Presostato por falla de operación de soldadora N° 01	18/09/04	SOL-01
1054	1	MC	Limpieza de circuito extractor de gases por obstrucción y parada de maquina	20/09/04	HPE-01
1055	0.5	MC	Cambio de pedal eléctrico por rotura y deterioro total de prensa N° 01	20/09/04	PRE-01
1056	1	MC	Regulación por falla de operación de interruptor de controlador de entrada / intermedio / salida, t/codillo de plizadora N° 02	20/09/04	PLI-02
1057	3	MP	Limpieza, ajustes de conexiones de tablero eléctrico de prensa Hidráulica PRH-05	23/09/04	PRH-05
1058	5	MC	Se desmonta pistn hidr. Principal de la prensa hidr. PRH-04, cambio de retenes y sellos, limpieza general de circuito hidr. Cambio de aceite hidr. Ensamble y pruebas ok	25/09/04	PRH-04
1059	1	MC	Desmontaje, limpieza y regulación de Electroválvula de mando de soldadora N° 01	25/09/04	SOL-01
1060	1	MC	Cambio de 03 fusible por voladura en el transportador N° 01	30/09/04	TRA-01
1061	1	MC	Cambio de pulsador de emergencia tipo capuchon por rotura en prensa PRE-01	30/09/04	PRE-01
1062	1	MC	Cambio de conectores neumáticos de alimentación de aire por fugas excesivas en roscadora automática	02/10/04	ROS-03
1063	1	MC	Regulación de interruptor de marcador de papel, de plizadora N° 02	02/10/04	PLI-02
1064	1	MC	Cambio de 02 lámparas halógenas de 380W por deterioro (quemados)	10/10/04	HPE-01
1065	1	MC	Cambio de faja V3 250, de transmisión de potencia por rotura en Prensa Exc. N°01	10/10/04	PRE-01
1066	0.5	MC	Regulación del sensor de seguridad, cambio de soporte metálico en cizalla N° 06	10/10/04	CIZ-06
1067	1	MC	Cambio de resorte de pedal mecánico por rotura de prensa exc. N° 07	12/10/04	PRE-07
1068	1	MC	Regulación del Temporizador de soldadora N° 02 por falla de operación	12/10/04	SOL-02
1069	0.5	MC	Cambio de resorte del pedal mecánico de accionamiento de prensa exc. N° 05 por rotura	13/10/04	PRE-05
1070	3	MP	Cambio del aceite hidr. Limpieza de tanque y circuitos del cizalla N° 06	16/10/04	CIZ-06
1071	1	MC	Cambio de microswitch de brazo robot de descarga de la prensa hidr. Automática N° 07	19/10/04	PRH-07

O/T.	T.E. (Hrs)	Tipo de Mant.	Descripción de trabajos	Fecha de ejecucion	Codigo de Maquina
1072	1	MC	Cambio de esparrago del eje por desgaste	20/10/04	PRE-01
1073	1	MC	Cambio de Interruptor de motor 1/codillo por deterioro, de plizadora N° 01	20/10/04	PLI-01
1074	1	MC	Regulacion del controlador de temp. (de Entrada/ de salida / intermedio) plizadora N° 01	20/10/04	PLI-01
1075	1	MC	Regulacion por falla de termocupla del controlador de entrada/ de salida / intermedio de plizadora N° 04	20/10/04	PLI-04
1076	1	MC	Ajustes y reparacion de circuito(Mangueras y conexiones de agua) por fugas en soldadora N° 01	20/10/04	SOL-01
1077	0.5	MP	Lavado de valvula dosificadora de resina y cambio de o.-ring sellador de dosificadora automatica	21/10/04	DOA-04
1078	0.5	MC	Cambio de fusible tipo botella de 25a mp por detriero en prensa hydr. termica N° 03	21/10/04	PHT-03
1079	1.5	MC	Limpieza de sensores de interior de camara del horno por obstruccion, se activo parada de emergencia automatico.	23/10/04	HPE-01
1080		MC	Regulacion por falla de termocupla del controlador de entrada/ de salida / intermedio de plizadora N° 04	27/10/04	PLI-03
1081	1	MC	Regulacion de Microsiwch posicionador de mesa de soldadora N° 01 por falla de operacion	28/10/04	SOL-01
1082	1.5	MC	Templado de cadena transportadora, por destemplado se activo la parada de emergencia automatico	29/10/04	HPE-01
1083	1	MC	Cambio de Valvulas de globo por averia, son del circuito de agua de refrigeracion de soldadora N° 02	29/10/04	SOL-02
1084		MC	Reparacion por soldadura de conexiones hidraulica de succion de bomba hidraulica de prensa hqidr. 07	30/10/2004	PRH-07
1085	1	MC	Limpieza y ajuste de contactos de Interruptor Principal de plizadora N° 01	31/10/04	PLI-01
1086	1	MC	Cambio de faja en V del motor N°1 del extractor de aire, por parada de emergencia automatico de horno de pintura	06/11/04	HPE-01
1087	2	MC	Limpieza de filtrado de aceite hidraulico de prensa hydr. N° 02	08/11/04	PRH-02
1088	1	MC	Ajuste del Selector de potencia de soldadora N° 03	09/11/04	SOL-03
1089	0.5	MP	Lavado de valvula dosificadora de resina y cambio de o.-ring sellador de dosificadora automatica	09/11/04	DOA-04
1090	2.5	MC	Cambio de esparrago de eje por desgaste en prensa exc. N° 05	11/11/04	PRE-05
1091	1	MC	Regulacion de sensores de camara del horno depintura electrostatico N° 01, la maquina para intempestivamente	12/11/04	HPE-01
1092	1	MC	Limpieza y lijado de Portaelectrodo de soldadora N° 01	12/11/04	SOL-01
1093	2	MC	Cambio de electrovalvula hydr. 5/3 vias, 3/8"npt por deterioro total	15/11/04	PRH-05
1094	1	MC	Cambio de 03 fusible por voladura en el transportador N° 01	19/11/04	TRA-01
1095	1	MC	Cambio de Mangueras neumaticas de soldadora N° 01	22/11/04	SOL-01
1096	0.5	MC	Cambio de microswitch de control automatico de roscadora automatica	23/11/04	ROS-03
1097	1	MC	Limpieza de circuito extractor de geses por obstruccion y parada de maquina	26/11/04	HPE-01
1098	1	MC	Limpieza y regulacion de Unidad de mantenimiento	30/11/04	SOL-01
1099	1	MC	Cambio de Mica de proteccion de soldadora N° 04	02/12/04	SOL-04
1100	2.5	MP	Filtrado del aceite hidraulico de prensa hydr. N° 04	12/12/04	PRH-04
1101	1	MC	Regulacion de posicion de sensor de inductivo de mesa de dosificadora automatica N° 04, falla en produccion.	12/12/04	DOA-04
1102	2.5	MP	Filtrado del aceite hidraulico de prensa hydr. N° 05	13/12/04	PRH-05
1103	1	MC	Cambio de filtro LFP-501 por vencimiento y saturacion en montacarga N° 01	13/12/04	MON-01
1104	2	MC	Desmontaje y limpieza de valvula hydr. De mando que no responde por obstruccion. Valvula de prensa hydr. N° 05	16/12/04	PRH-05
1105	0.5	MP	Lavado de valvula dosificadora de resina y cambio de o.-ring sellador de dosificadora automatica	21/12/04	DOA-04
1106	0.5	MP	Regulacion de presion de aire de sist.neumatico de cerradora N° 04	23/12/04	CER-04
1107	2	S.N.	Cambio de 04 rodillos cerradores por desgaste en cerradora N° 01	30/12/04	CER-04
1108	2	MC	Rotura de esparrago de eje de potencia de prensa Exc. N° 03	08/08/06	PRE-03
1109	1	MC	Regulacion de los sensores final de carrera y seguridad de entrada del polipasto N° 01 por parada	10/08/06	POL-01
1110	1	MC	Cambio de pulsador de arranque del polipasto N° 02 por averia	10/08/06	POL-02
1111	0.5	MC	Soltura de pulsador de arranque y de parada del polipasto N° 02	10/08/06	POL-02

O/T.	T.E. (Hrs)	Tipo de Mant.	Descripción de trabajos	Fecha de ejecucion	Codigo de Maquina
1112	1	MC	Cambio por rotura de resorte y esparrago de polea motriz de prensa PRE-04	10/08/06	PRE-04
1113	1	MC	Cambio de conectores neumaticos de alimentacion de aire por fugas excesivas en roscadora automatica	10/08/06	ROS-03
1114	0.5	MC	Cambio de microswitch de control automatico de roscadora automatica	10/08/06	ROS-03
1115	3	MC	Cambio de 02 rodamientos de rodillos C02314-por juego excesivo en maquina roscadora N° 1	10/08/06	ROS-01
1116	1	MC	Cambio de sensor de posicion de polipasto N° 02 por deterioro	10/08/06	POL-02
1117	4	MC	Limpieza, regulacion y ajustes de caja de transmision de roscadora manual N° 02	10/08/06	ROS-02
1118	1	MC	Regulacion de los sensores final de carrera y seguridad de entrada del polipasto N° 01 por parada	10/08/06	POL-01
1119	1	MC	Cambio de pulsador de arranque del polipasto N° 02 por averia	10/08/06	POL-02
1120	0.5	MC	Soltura de pulsador de arranque y de parada del polipasto N° 02	10/08/06	POL-02
1121	1	MC	Cambio por rotura de resorte y esparrago de polea motriz de prensa PRE-04	10/08/06	PRE-04
1122	3	MC	Reparacion de caja de pulsadores de mando de maquina roscadora N° 1	10/08/06	ROS-01
1123	2	MC	Cambio de esparrago de eje por desgaste en prensa exc. N° 03	10/08/06	PRE-03
1124	1	MC	Cambio de sensor de posicion de polipasto N° 02 por deterioro	10/08/06	POL-02
1125	4	MP	Limpieza de circuito del aceite, cambio del aceite de corte	10/08/06	ROS-02
1126	0.5	MP	Regulacion de contador de golpes de prensa de prensa exc. N° 03	11/08/06	PRE-03
1127	1	MC	Cambio de mangueras de distribucion de aceite lubricante por rotura de la manguera	15/08/06	PRE-03
1128	2	MC	Rotura de esparrago de eje de potencia de prensa Exc. N° 04	18/08/06	PRE-04
1129	2	MC	Cambio de esparrago de eje por desgaste en prensa exc. N°04	18/08/06	PRE-04
1130	1	MC	Cambio de contactos del Pedal electrico de mando de prensa N° 03	20/08/06	PRE-03
1131	2	MC	Rotura de esparrago de eje de potencia de prensa Exc. N° 04	25/08/06	PRE-04
1132	2	MC	Rotura de esparrago de eje de potencia de prensa Exc. N° 03	30/08/06	PRE-03
1133	0.5	MP	Reposicion de aceite lubricante de Bomba de lubricacion, se reviza pto de engrase de prensa exc. N° 02	01/09/06	PRE-02
1134	2	MC	Cambio de pulsador de mando de prensa excéntrica N° 03	05/09/06	PRE-03
1135	2	MC	Cambio de pulsador de mando de prensa excéntrica N° 04	09/09/06	PRE-04
1136	0.5	MP	Regulacion de contador de golpes de prensa de prensa exc. N° 04	11/09/06	PRE-04
1137	0.5	MP	Regulacion de contador de golpes de prensa de prensa exc. N° 03	13/09/06	PRE-03
1138	2	MC	Cambio de esparrago de eje por desgaste en prensa exc. N° 04	15/09/06	PRE-04
1139	0.5	MP	Ajuste de 06 pernos de guia del carro vertical por soltura (pernos 1/2x1")	23/09/06	PRE-02
1140	1	MC	Reparacion de pedal electrico por falla, conexionado y pruebas en prensa excéntrica N°2	25/09/06	PRE-02
1141	1	MC	Cambio de mangueras de distribucion de aceite lubricante por rotura de la manguera	25/09/06	PRE-03
1142	1	MC	Cambio de mangueras de distribucion de aceite lubricante por rotura de la manguera en prensa exc. N° 04	29/09/06	PRE-04
1143	2	MC	Rotura de esparrago de eje de potencia de prensa Exc. N° 04	01/10/06	PRE-04
1144	1	MC	Cambio de contactos del Pedal electrico de mando de prensa N° 03	02/10/06	PRE-03
1145	2	MC	Ajuste de conexion de pulsador de mando de prensa excéntrica N° 04	06/10/06	PRE-04
1146	2	MC	Ajuste de conexion de pulsador de mando de prensa excéntrica N° 03	08/10/06	PRE-03
1147	2	MC	Rotura de esparrago de eje de potencia de prensa Exc. N° 03	11/10/06	PRE-03
1148	0.5	MP	Reposicion de aceite lubricante de Bomba de lubricacion, se reviza pto de engrase de prensa exc. N° 02	12/10/06	PRE-02
1149	1	MC	Cambio de contactos del Pedal electrico de mando de prensa N° 04	12/10/06	PRE-04
1150	0.5	MP	Ajuste de 06 pernos de guia del carro vertical por soltura (pernos 1/2x1")	22/10/06	PRE-02
1151	2.5	MC	Reparacion de valvula hidr de purga rapida por averia de resorte en prensa hidr N° 06	25/10/06	PRH-06
1152	0.5	MP	Reposicion de aceite lubricante de Bomba de lubricacion, se reviza pto de engrase de prensa exc. N° 02	28/10/06	PRE-02
1153	0.5	MP	Ajuste de 06 pernos de guia del carro vertical por soltura (pernos 1/2x1")	05/11/06	PRE-02
1154	2	MC	Cambio de pulsador de mando de prensa excéntrica N° 03	11/11/06	PRE-03

REPORTE DE CRITICIDAD DE ITEMS

N	NIVEL	CODIGO	DESCRIPCIÓN	MARCA
1	A	CPE-01	CABINA DE PINTURA ELECTROSTATICA	WILLIAMS
2	A	HPE-01	HORNO DE PINTURA ELECTROSTÁTICA	BEACH
3	A	SOL-01	SOLDADORA DE PROYECCION ELECTRONEUMATICA	SIMON
4	A	PLA-01	PLANTILLADORA ELECTRONEUMATICA	ALPEHA
5	A	CER-01	CERRADORA ELECTROMECHANICA	SOME
6	A	CER-02	CERRADORA ELECTROMECHANICA	SOME
7	A	CER-03	CERRADORA ELECTROMECHANICA	SOME
8	A	CER-04	CERRADORA ELECTRONEUMATICA	LANICO
9	A	CIZ-06	CIZALLA ELECTROHIDRAULICA	ITURROSPE
10	A	COC-01	CONFORMADORA DE CONOS	HELIX
11	A	INY-01	INYECTORA DE PLASTICOS	FRANVIPLAST
12	A	PLI-03	PLIZADORA ELECTRONEUMATICA POR RODILLO	SPATI
13	A	PLI-04	PLIZADORA ELECTRONEUMATICA POR RODILLO	SPATI
14	A	PRE-01	PRENSA EXCENTRICA ELECTRONEUMATICA	TACI ARRASATE
15	A	PRH-07	PRENSA HIDRAULICA MANDO POR PLC	UPAC
16	A	ROS-03	ROSCADORA ELECTRONEUMATICA AUTOMATICA	STREICHER
17	A	COM-01	COMPRESORA DE TORNILLOS N° 1	ATLAS
18	A	COM-02	COMPRESORA DE TORNILLOS N° 2	ATLAS
19	A	GEL-01	GRUPO ELECTROGENO N° 1	CAT
20	A	MOD-01	MODULO HIDRAULICO N° 1	NUNES
21	A	MOD-02	MODULO HIDRAULICO N° 2	NUNES
22	A	HOR-01	HORNO A GAS PROPANO	JENSEN
23	A	HOR-02	HORNO A GAS PROPANO	JENSEN
24	A	CPA-01	CORTADORA DE PAPEL	CHANDLER
25	A	MOL-02	MOLINO DE CAUCHO	FARREL
26	B	DOA-01	DOSIFICADORA AUTOMATICA	LYS
27	B	PER-02	PERFORADORA	PKR-140 BICKEL
28	B	TOR-06	TORNO CNC	MAZAK
29	B	ENR-01	ENROLLADORA DE PAPEL ELECTRONEUMATICA	TEXIPRO
30	B	DOS-10	DOSIFICADOR DE RESINA SINTETICA (CAV)	LYS
31	B	PLI-01	PLIZADORA ELECTROMECHANICA	CHANDLER

REPORTE DE CRITICIDAD DE ITEMS

N	NIVEL	CODIGO	DESCRIPCIÓN	MARCA
32	B	PLI-02	PLIZADORA ELECTROMECHANICA	CHANDLER
33	B	PRE-02	PRENSA EXCENTRICA ELECTRONEUMATICA	TACI ARRASATE
34	B	PRE-03	PRENSA EXCENTRICA ELECTRONEUMATICA	TACI ARRASATE
35	B	PRH-01	PRENSA HIDRAULICA MANDO MECANICO	HYDRAUMA
36	B	PRH-02	PRENSA HIDRAULICA MANDO POR PLC	MÜELLER
37	B	PRH-03	PRENSA HIDRAULICA MANDO ELECTRICO	ONA-PRES
38	B	PRH-04	PRENSA HIDRAULICA MANDO ELECTRICO	ONA-PRES
39	B	PRH-05	PRENSA HIDRAULICA MANDO ELECTRICO	ONA-PRES
40	B	PRH-06	PRENSA HIDRAULICA MANDO ELECTRICO	ONA-PRES
41	B	ROS-01	ROSCADORA ELECTROMECHANICA	TELCO
42	B	ROS-02	ROSCADORA ELECTROMECHANICA	ERLO
43	B	EMT-01	EMBOLSADORA TERMOSELLADO	INTERDIBIPACK
44	B	POL-01	POLIPASTO ALMACEN DE PROD. TERMINADOS	BALKANCAR
45	C	POL-02	POLIPASTO ALMACEN DE PROD. TERMINADOS	BALKANCAR
46	C	POL-03	POLIPASTO ALMACEN DE PROD. TERMINADOS	BALKANCAR
47	C	CIZ-05	CIZALLA ELECTRONEUMATICA	TACI ARRASATE
48	C	PRE-04	PRENSA EXCENTRICA ELECTRONEUMATICA	CERINI
49	C	PRE-05	PRENSA EXCENTRICA ELECTROMECHANICA	CENZANO
50	C	PRE-06	PRENSA EXCENTRICA ELECTROMECHANICA	CERINI
51	C	PRE-07	PRENSA EXCENTRICA ELECTROMECHANICA	MATIE
52	C	PRE-08	PRENSA EXCENTRICA ELECTROMECHANICA	MATIE
53	C	PRE-09	PRENSA EXCENTRICA ELECTROMECHANICA	MATIE
54	C	PRE-10	PRENSA EXCENTRICA ELECTROMECHANICA	I.G.I.
55	C	PRE-11	PRENSA EXCENTRICA ELECTROMECHANICA	I.G.I.
56	C	PRE-12	PRENSA EXCENTRICA ELECTROMECHANICA	VITTORIO
57	C	REM-01	REMACHADORA ELECTROMECHANICA	DELCROSA
58	C	REM-03	REMACHADORA NEUMATICA AUTOMATICA	CLIP MACHINE
59	C	TRE-01	TORNO REPUJADOR	GENEMAL
60	C	TRE-02	TORNO REPUJADOR	PECO
61	C	TRE-03	TORNO REPUJADOR	WEG
62	C	TRE-04	TORNO REPUJADOR	MARELLO

REPORTE DE CRITICIDAD DE ITEMS

N	NIVEL	CODIGO	DESCRIPCIÓN	MARCA
63	C	TRE-05	TORNO REPUJADOR	WEG
64	C	TRA-01	TRANSPORTADOR DE FAJA PLANA	CRONTOM
65	C	TRA-02	TRANSPORTADOR DE FAJA PLANA	LENZ
66	C	TRA-03	TRANSPORTADOR DE FAJA PLANA	LYS -SEW
67	C	TRA-04	TRANSPORTADOR	US - MOTORS
68	C	TRA-05	TRANSPORTADOR DE FAJA PLANA	LYS -SEW
69	C	SOL-02	SOLDADORA POR PUNTOS ELECTRONEUMATICO	SIMONEK
70	C	SOL-03	SOLDADORA POR PUNTOS ELECTROMECHANICO	PEER
71	C	SOL-04	SOLDADORA POR PUNTOS ELECTROMECHANICO	ELME
72	C	SOL-05	SOLDADORA POR PUNTOS ELECTROMECHANICO	INFLEX INC.
73	C	SOL-06	SOLDADORA POR PUNTOS ELECTRONEUMATICO	SIMONEK
74	C	SOL-07	SOLDADORA DE PUNTO ELECTROMECHANICO	ELME
75	C	SOL-08	SOLDADORA DE PUNTO ELECTROMECHANICO	HOBART
76	C	PHT-01	PRENSA HIDRAULICA TERMICA	VICTORIA
77	C	PHT-02	PRENSA HIDRAULICA TERMICA	VICTORIA
78	C	PHT-03	PRENSA HIDRAULICA TERMICA	VICTORIA
79	C	PHT-04	PRENSA HIDRAULICA TERMICA	VICTORIA
80	C	PTE-01	PLANCHA TERMICA DE RESISTENCIAS	LYS

TABLA DE INSPECCIONES Y VERIFICACIONES

NOMBRE DE INSTALACION: **NEUMATICAS**

MES:

AÑO:

Nº	DESCRIPCIÓN DE ZCNA	DÍAS ÚTILES DEL MES																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	16	18	19	20	21	22	23	25	26	27	28	29	30	31			
1	Compresora Nº 02																															
2	Inyectora																															
3	Perforadora																															
4	Plizadora Nº 03																															
5	Plizadora Nº 04																															
6	Cizalla Nº 01																															
7	Compresora Nº 01																															
8	Cizalla Nº 06																															
9	Maestranza																															
10	Area de Conformado de conos																															
11	Armado de Elementos DCA-01																															
12	Armado de elementos CA V																															
13	Dosificadora Nº 10																															
14	Area de Cerrado																															
15	Area de Prensas Hidraulicas																															
16	Area de Soldado																															
17	Area de Roscado																															
18	Area de Prensas Excentricas																															
19	Plantilladora																															
20	Encintadora 3 M																															
21	Area de Pintura (HPE-01)																															
22	CPE-01																															
23	Cizalla Nº 5																															
24	Dosificadora Manual (Nº 2 al Nº 9)																															
25	Dosificadora Hot Melt																															
26	Laboratorio																															
27	Compresor Nº 06																															
28	Cizalla Nº 03																															
29	Div. Caucho																															
CODIGO Y FIRMA DEL ENCARGADO DE LA LABOR DE MANTENIMIENTO																																
V.B. DEL JEFE DE MANTENIMIENTO																																
OBSERVACIONES																																

CLAVES
 SIN INSPECCIONAR O
 BUEN ESTADO V
 CON FUGA X
 CON FUGA CORREGIDO XV

TABLA DE INSPECCIONES Y VERIFICACIONES DE MAQUINAS

RUTA 2

NOMBRE DEL EQUIPO: **TORRE DE ENFRIAMIENTO**

CODIGO IDENTIFICACIÓN: **TEN - 01**

Año:

SISTEMA	N° ítem	PARTE OPERATIVA	VERIFICACIONES Y TAREAS	frecuencia en semanas	f e c h a														
Sist de Potencia	1	Motor-ventilador	Inspección de estado, limpieza	4															
	2	Guardamotor	Inspección de estado, ajustes de terminales, limpieza	4															
Sist. Mecanico	3	Distribuidor de agua	Inspección de estado, limpieza	4															
	4	Serpentin y disipadores	Inspección de estado, limpieza	4															
	5	Regilla de protección	Inspección de estado, limpieza	4															
	6	Deposito de agua	Inspección de fugas	4															
	7	Valvulas	Inspección de fugas y bloqueo	4															
	8	Cubierta	Inspección de estado, limpieza	4															
CODIGO Y FIRMA DEL ENCARGADO DE LA LABOR DE MANTENIMIENTO			Electricista (codigo-firma)	E1 E2															
			Mecanico (codigo-firma)	M1 M2 M3															
			Jefe de Mantenimiento (JM-firma)	JM															
OBSERVACIONES																			

- CLAVES**
- No revisado
 - ✓ buen estado
 - X con falla
 - XV con falla, corregido

TABLA DE INSPECCION Y VERIFICACION DE INSTALACIONES

RUTA 3

NOMBRE DE INSTALACION: **GAS COMBUSTIBLE**

AÑO:

Nº ITEM	DESCRIPCIÓN PARTE	frecuencia en	f e c h a														
1	Valvula de llegada de gas	4															
2	Tanque Nº 1	4															
3	Tanque Nº 2	4															
4	Reguladores de tanques 1 y 2 (12PSI)	4															
5	Tuberias de llegada a los tanques	4															
6	Tuberias de salida de los tanques	4															
7	Vaporizador	4															
8	Reguladores de vaporizador y salida	4															
9	Tuberia de distribución de gas en planta	4															
10	Tuberia de llegada al Horno Nº 1	4															
11	Tuberia de llegada al Horno Nº 2	4															
12	Tuberia de llegada a Zincado	4															
CODIGO Y FIRMA DEL ENCARGADO DE LA LABOR DE MANTENIMIENTO																	
V.B. DEL JEFE DE MANTENIMIENTO																	
OBSERVACIONES												CLAVES					
												SIN INSPECCIONAR					
												BUEN ESTADO					
												CON FUGA					
												CON FUGA CORREGIDO					

TABLA DE INSPECCION Y VERIFICACION DE INSTALACIONES ELECTRICAS

RUTA 5

INSTALACION: CAJAS DE PASO Y CONEXIONES ELECTRICAS

AÑO:

Nº	UBICACIÓN	fecha:					fecha:					fecha:				
		CAJAS	CABLES	TUBERIAS	CONEX.	CANALET	CAJAS	CABLES	TUBERIAS	CONEX.	CANALET	CAJAS	CABLES	TUBERIAS	CONEX.	CANALET
1	Recepción															
2	Central Telefonica															
3	Comedor-Cocina															
4	Of. Ventas Industriales															
5	S.A.C.															
6	Sistemas															
7	Sala de Proveedores															
8	Secretaria de Gerencia															
9	Ascensor de Gerencia															
10	Sala de espera de Gerencia															
11	Of. Finanzas y Tesoreria															
12	Marketing															
13	Creditos y Cobranzas															
14	Of. Contabilidad (PRICE)															
15	Of. Ventas Reposicion HP															
16	Almacen de Filtros Terminados															
17	Caseta de vigilancia															
18	Laboratorio															
19	Of. Control de Calidad															
CODIGO Y FIRMA DEL RESPONSABLE DE LA LABOR DE MANTENIMIENTO																
V.B. DEL JEFE DE MANTENIMIENTO																
OBSERVACIONES												<p style="text-align: center;">CLAVES</p> SIN INSPECCIONAR: O EN BUEN ESTADO: V CON FALLA: X CON FALLA CORREGIDO: XV				

TABLA DE INSPECCION Y CONTROL DE EXTINGUIDORES

RUTA 6

INSPECCIÓN: **EXTINGUIDORES CONTRA INCENDIOS**

MES:

AÑO:

ITEM	PUNTO DE UBICACIÓN	CODIGO DEL EXTINTOR	CARACTERISTICAS				FECHA / Vencimient	OBSERVACIONES
			TIPO	CARGA	Capacidad			
ZONA: ALMACENES								
1	Almacen Cent'al 1er piso	110	ABC	PQS	12Kg	Abr-03		
2	Almacen Cent'al 1er piso	111	ABC	PQS	6Kg	Abr-03		
3	Almacen Cent'al 1er piso	112	A	AGUA P	2.5GAL	Ene-03		
4	Almacen Cent'al 2do piso	120	ABC	PQS	12Kg	Ago-03		
5	Almacen Cent'al 2do piso	121	ABC	PQS	12Kg	Ago-03		
6	Almacen de solvente	130	ABC	PQS	100Kg	Nov-02		
7	Almacen de Cascos	140	ABC	PQS	12Kg	Abr-03		
8	Almacen de Produc. term. 1er piso	150	ABC	PQS	12Kg	Abr-03		
9	Almacen de Produc. term. 1er piso	151	ABC	PQS	12Kg	Abr-03		
10	Almacen de Produc. term. 2do piso	160	ABC	PQS	12Kg	Nov-03		
11	Almacen de Produc. term. 2do piso	161	A	AGUA P	2.5GAL	Ene-03		
12	Almacen de Produc. term. 2do piso	162	A	AGUA P	2.5GAL	Ene-03		
13	Almacen de Produc. term. 3er piso	170	A	AGUA P	2.5GAL	Nov-03		
14	Almacen de Produc. term. 3er piso	171	ABC	PQS	12Kg	Ene-03		
15	Almacen de Produc. term. 3er piso	172	A	AGUA P	2.5GAL	Abr-03		
16	Almacen de Produc. term. 3er piso	173	A	AGUA P	2.5GAL	Abr-03		
17	Almacen de Produc. term. 3er piso	174	ABC	PQS	12Kg	Ene-03		
18	Almacen de Produc. term. 3er piso	175	ABC	PQS	12Kg	Ene-03		
19	Almacen de Produc. term. 3er piso	176	A	AGUA P	2.5GAL	Ene-03		
20	Almacen de Produc. term. 3er piso	177	A	AGUA P	2.5GAL	Nov-03		
21	Almacen de Produc. term. 3er piso	178	ABC	PQS	12Kg	Ene-03		
22	Almacen de Produc. term. 3er piso	179	ABC	PQS	12Kg	Abr-03		
23	Almacen Marketing	180	ABC	PQS	12Kg	Nov-03		
24	Deposito de en frente	180	ABC	PQS	12Kg	Nov-03		
ZONA: PLANTA 1								
25	Cocina	200	ABC	PQS	2.5Kg	Nov-03		
26	Vigilancia	210	ABC	PQS	12Kg	Abr-03		
27	Caseta llenado de gas	220	ABC	PQS	12Kg	Abr-03		
28	Tanques de gas	230	ABC	PQS	12Kg	Nov-03		
29	Grupo Electrojeno	240	ABC	PQS	12Kg	Ene-03		
30	Sala Compresoras GA-22	250	ABC	PQS	12Kg	Abr-03		
31	Maestranza	270	ABC	PQS	12Kg	Ene-03		
32	Lavado de discos	280	ABC	PQS	12Kg	Ene-03		
33	Taller de mantenimiento	290	ABC	PQS	12Kg	Nov-03		
CODIGO Y FIRMA DEL ENCARGADO DE LA LABOR DE MANTENIMIENTO				V.B. DEL JEFE DE MANTENIMIENTO				

TABLA DE LUBRICACION DE MAQUINAS Y EQUIPOS

RUTA 7

Lubricacion semanal

N° item	CODGO MAQUINAS	PARTES A LUBRICAR	ACCION	TIPO DE LUBRICANTE	frecuencia semanas	fecha							OBSERVACIONES	
28	PRE-06	ROTULA GUIA BIELA COJIN	ENGRASE	ALVANIA EP2	1									
29	PRE-07	BOMBA MANUAL DE ACEITE	REPOSICION	OMALA 150	1									
30	PRE-08	BOMBA MANUAL DE ACEITE	REPOSICION	OMALA 150	1									
31	PRE-09	BOMBA MANUAL DE ACEITE	REPOSICION	OMALA 150	1									
32	PRE-12	BOMBA MANUAL DE ACEITE	REPOSICION	OMALA 150	1									
33	CIZ-06	VASO NEUMATICO	REPOSICION	AIRECO EP 32	1									
34	CIZ-06	PUNTOS DE ENGRASE	ENGRASE	ALVANIA EP2	1									
35	CIZ-01	VASO DE LUBR. NEUMAT.	REPOSICION	AIRECO EP 32	1									
36	CIZ-01	BOMBA MANUAL DE ACEITE	REPOSICION	OMALA 150	1									
37	PLI-01	COJINETE, ARTICULACION	ENGRASE	ALVANIA EP2	1									
38	PLI-02	COJINETE, ARTICULACION	ENGRASE	GRASA LMX	1									
39	PLI-03	PUNTOS DE ENGRASE	ENGRASE	GRASA LMX	1									
40	PLI-04	PUNTOS DE ENGRASE	ENGRASE	GRASA LMX	1									
41	PER-02	VASO DE LUBR. NEUMAT.	REPOSICION	AIRECO EP 32	1									
42	PER-02	ARBOL DE EXCENTRICOS	ENGRASE	ALVANIA EP2	1									
43	PER-02	CABEZA ARTICULADA	ENGRASE	ALVANIA EP2	1									
44	PER-02	ENGRANAJES	ENGRASE	ALVANIA EP2	1									
45	PER-02	POLEAS, CADENAS	ENGRASE	ALVANIA EP2	1									
46	PER-02	RODILLO DE AVANCE	ENGRASE	ALVANIA EP2	1									
47	PER-02	VARILLA DE AVANCE	ENGRASE	ALVANIA EP2	1									
48	PER-02	VIGA OPRES. ARBOL IMPULS.	ENGRASE	ALVANIA EP2	1									
49	HOR-02	CHUMACERA	ENGRASE	ALVANIA EP2	1									
50	DOA-01	PUNTOS DE ENGRASE	ENGRASE	ALVANIA EP2	1									
51	DOA-01	VASO DE LUBR. NEUMAT.	REPOSICION	AIRECO EP 32	1									
CODIGO Y FIRMA DEL ENCARGADO DE LA LUBRICACION														
VºBº DEL JEFE DE MANTENIMIENTO														

V : lubricacion realizada
N : no requiere lubricar

TABLA DE LUBRICACION DE MAQUINAS Y EQUIPOS

N° item	CODIGO MAQUINAS	PARTES A LUBRICAR	ACCION	TIPO DE LUBRICANTE	frecuencia semanas	fecha								OBSERVACIONES		
1	CIZ-05	MOTORREDUCTOR	LIMPIEZ-CAMEIO	OMALA 220	50											
2	ENR-01	REDUCTOR	LIMPIEZ-CAMEIO	OMALA 150	50											
3	TRA-01	MOTORREDUCTOR	LIMPIEZ-CAMEIO	OMALA 220	50											
4	TRA-02	MOTORREDUCTOR	LIMPIEZ-CAMEIO	SENTINEL 90	50											
5	FOS-02	CAJA DE CAMBIO	ENGRASE	MARFAK HD3	50											
6	FOS-01	CAJA DE CAMBIO	ENGRASE	MARFAK HD3	50											
7	TAL-01	CAJA REDUCTORA	ENGRASE	MARFAK HD3	50											
8	FRE-03	MOTORREDUCTOR (CARTER)	LIMPIEZ-CAMEIO	OMALA 220	50											
9	FRE-02	MOTORREDUCTOR (CARTER)	LIMPIEZ-CAMEIO	OMALA 220	50											
10	FRE-01	MOTORREDUCTOR (CARTER)	LIMPIEZ-CAMEIO	OMALA 220	50											
11	TOR-04	CABEZAL, CAJA DE ROSCAS	LIMPIEZ-CAMEIO	TELLUS 100	50											
12	TOR-04	CARRO MOVIL, DELANTAL	LIMPIEZ-CAMEIO	TELLUS 100	50											
13	TOR-04	CAJA DE EMBRAGUE	LIMPIEZ-CAMEIO	TELLUS 46	50											
14	TOR-05	CABEZAL, CAJA DE ROSCAS	LIMPIEZ-CAMEIO	TELLUS 100	50											
15	TOR-05	CARRO MOVIL, DELANTAL	LIMPIEZ-CAMEIO	TELLUS 100	50											
16	TOR-05	CAJA DE EMBRAGUE	LIMPIEZ-CAMEIO	TELLUS 46	50											
17	TOR-06	CAJAS DE TRANSMISION	VERIFICACION	SENTINEL 90	50											
18	TOR-03	CABEZAL, CAJA DE ROSCAS	LIMPIEZ-CAMEIO	TELLUS 100	50											
19	TOR-03	CARRO MOVIL, DELANTAL	LIMPIEZ-CAMEIO	TELLUS 100	50											
20	TOR-03	CAJA DE EMBRAGUE	LIMPIEZ-CAMEIO	TELLUS 46	50											
21	TAL-02	CAJA REDUCTORA	ENGRASE	MARFAK HD3	50											
22	FRE-01	MOTORREDUCTOR	LIMPIEZ-CAMEIO	OMALA 150	50											
23	FRE-01	CARRO TRANSVERSAL	LIMPIEZ-CAMEIO	TELLUS 46	50											
24	CIZ-01	MOTORREDUCTOR	LIMPIEZ-CAMEIO	OMALA 220	50											
25	PLI-01	MOTORREDUCTOR	LIMPIEZ-CAMEIO	SENTINEL 90	50											
26	PLI-02	MOTORREDUCTOR	LIMPIEZ-CAMEIO	SENTINEL 90	50											
27	FER-02	MOTORREDUCTOR	LIMPIEZ-CAMEIO	OMALA 680	50											
28	TRA-05	MOTORREDUCTOR	LIMPIEZ-CAMEIO	SENTINEL 90	50											
29	FOL-03	MOTOREDUCTOR	REPOSICION	OMALA 150	50											
CODIGO Y FIRMA DEL ENCARGADO DE LA LUBRICACION																
VºBº DEL JEFE DE MANTENIMIENTO																

V : lubricacion realizada
N : no requiere lubricar

NOMBRE DEL EQUIPO: HORNO DE PINTURA ELETROSTATICA

CODIGO IDENTIFICACION: HPE-01

Año:

SISTEMA	N° item	PARTE OPERATIVA	VERIFICACIONES Y TAREAS	frecuencia en semanas	f e c h a																
Sistema Mecánico	1	Cadenas de transmisión	Inspección, limpieza y lubricación	2																	
	2	Alineador de cadena (teflon)	Inspección de estado	2																	
	3	Bases (rod. pines, catalinas)	Inspección, lubricación	4																	
	4	Fajas de transmisión	Inspección de estado ó cambio	4																	
	5	Faja de motor (N°1, 2, 3, 4)	Inspección de estado ó cambio	2																	
	6	Cadena de rot. de cascos (horno)	Inspección de estado, lubricacion	4																	
	7	Cadena de rot. de cascos (cabina)	Inspección de estado, lubricacion	4																	
	8	Estructura met. horno/enfriador	Inspección, estado, pintura	8																	
Sist Mando /control	9	Sensores de entr/ cabina	Calibración, inspección de estado	2																	
	10	Sensor interior del horno	Calibración, inspección de estado	2																	
	11	Sensores de salida/ horno	Calibración, inspección de estado	2																	
	12	Sensor de cadena	Inspección, calibración y limpieza	2																	
	13	Switch de presion diferencial	Calibración, inspección de estado	2																	
	14	Tablero de control	Inspección, ajustes terminales, fusibles	4																	
	15	PLC y Panel de control	Inspección, ajustes terminales, fusibles	4																	
	16	Control de motores electricos	Inspección, ajustes terminales, fusibles	4																	
Sist de Potencia	17	Lamparas halógenas	Inspección y limpieza	2																	
	18	Motores 01, 02, 03, 04, 05	Inspección, limpieza	4																	
Sistema Neumatico	19	Unidad de mantenimiento	Inspección, regulac ón limpieza	4																	
	20	Cilindro neurnático templador	Inspección, limpieza	4																	
CODIGO Y FIRMA DEL ENCARGADO DE LA LABOR DE DE MANTENIMIENTO				E1																	
				E2																	
				M1																	
				M2																	
				M3																	
				JM																	

OBSERVACIONES

CLAVES
 O No revisado
 V buen estado
 X con falla
 XV con falla, corregido

TABLA DE INSPECCIONES Y VERIFICACIONES DE MAQUINAS

RUTA 10

NOMBRE DEL EQUIPO: PRENSA EXCENTRICA

CODIGO IDENTIFICACION: PRE - 01

Año:

SISTEMA	N° ítem	PARTE OPERATIVA	VERIFICACIONES Y TAREAS	frecuencia en semanas	f e c h a																		
Sist de Mando / control	1	Pulsadores	Inspección y ajustes	2																			
	2	Pedal electrico	Inspección de estado y ajustes	2																			
	3	Tablero de control	Inspección, ajustes de cables, borneras, fusibles	6																			
	4	Contador	Inspección limpieza	2																			
	5	sensor de proximida	Inspección y ajustes y/o cambio.	4																			
	6	Electrovalvula	Inspección de operatividad	6																			
Sist. de Potencia	7	Motor	Inspección y limpieza	6																			
	8	Interruptor principal	Inspección de estado, ajustes	6																			
Sist. Mecanico	9	Fajas	Inspección de estado, para posible cambio	6																			
	10	Pernos	Ajustes y/o cambio	2																			
	11	Chaveta de husillo de bronce	Inspección de estado, cambio	6																			
	12	Guia de regulación de mov. carro movil	Regulación y ajuste de pernos	2																			
	13	Medias lunas de seguridad	Inspección de estado, cambio	6																			
	14	Zapatas, paquete de embriague	Inspección desgaste	6																			
	15	Caja reductora de velocidad	Inspección de estado, limpieza lubricación	6																			
Sist. de lubricación	16	Bomba de lubricación/ptos de engrase	Inspección del nivel de grasa para reposición	2																			
	17	Mangueras de distribución	Inspección de estado para su cambio	4																			
Sist. Neumatico	18	Tuberias neumaticas	Inspección de fugas	4																			
	19	Unidad de mantenimiento	Inspección y reposición de aceite neumatico	4																			
CODIGO Y FIRMA DEL ENCARGADO DE LA LABOR DE MANTENIMIENTO			Electricista (codigo-firma)	E1 E2																			
			Mecanico (codigo-firma)	M1 M2 M3																			
			Jefe de Mantenimiento (JM-firma)	JM																			
OBSERVACIONES																							
															CLAVES O No revisado V buen estado X con falla XV con falla, corregido								

TABLA DE INSPECCIONES Y VERIFICACIONES DE MAQUINAS

RUTA 11

NOMBRE DEL EQUIPO: CI2'ALLA ELECTRONEUMATICA

CODIGO IDENTIFICACION: CI2-0

Año:

SISTEMA	Nº item	PARTE OPERATIVA	VERIFICACIONES Y TAREAS	frecuencia en semanas	f e c h a																	
Sist de Mar do / Control	1	Sensores de proximidad	Inspección, limpieza y calibracion	4																		
	2	Interruptor de final de carrera	Inspección, limpieza y calibracion	4																		
	3	Tablero de control	Inspección de relés, ajustes de cables, borneras, fusibles	8																		
	4	Pedal electrico	Inspección, ajustes, limpieza	4																		
	5	Electrovalvulas	Inspeccion, limpieza, verificar funcionamiento	4																		
	6	Contador de golpes	Ajustes y ver ficacion de funcionamiento	4																		
Sist de Potencia	7	Motor	Inspección de estado, limpieza	8																		
	8	Contactores de arranque	Inspección de estado y funcionamiento	8																		
	9	Tablero de fuerza	Inspección de relés, ajustes de cables, borneras, fusibles	8																		
Sist. Mecanico	10	Tacos prensachapa	Verificar estado de tapas de caucho	4																		
	11	Cuchillas	Verificar filo	4																		
	12	Fajas V	Inspección de estado o cambio	4																		
	13	Poléas	Inspección de desgaste	8																		
	14	Embriague del motor	Inspección de estado y funcionamiento	4																		
	15	Pernos	Ajuste	4																		
Sist Lubricación	16	Motoreductor	Verificar nive de aceite	8																		
Sist Hidraulico	17	Nivel de aceite en vaso lubricador y pros de engrase	Verificar puntos de lubricación operativos y nivel en vaso	4																		
Sist Neumatico	18	Bomba de aceite	Verificacion de fucionamiento	8																		
	19	Conductos de de aceite	Verificacion de fugas y estado de elementos	4																		
Sist Neumatico	20	Conductos de aire	Verificar fugas y estado de elementos	4																		
	21	Unidad de mantenimiento	Inspección de estado	4																		
CODIGO Y FIRMA DEL ENCARGADO DE LA LABOR DE MANTENIMIENTO				E1																		
				E2																		
				M1																		
				M2																		
				M3																		
				JM																		
				JM																		
OBSERVACIONES																						

CLAVES
 O No revisado
 V buen estado
 X con falla
 XV con falla, corregido

TABLA DE INSPECCIONES Y VERIFICACIONES DE MAQUINAS

NOMBRE DEL EQUIPO: **SOLDADORA DE PUNTOS**

CODIGO IDENTIFICACION: **SOL - 0**

Año:

SISTEMA	N° ítem	PARTE OPERATIVA	VERIFICACIONES Y TAREAS	frecuencia en semanas	f e c h a																	
Sist. de Mando / Control	1	Pedal electrico	Inspección ,ajustes de terminales	4																		
	2	Presostato	Inspección de estado, ajustes	8																		
	3	Electrovalvula	Inspección, limpieza, ajustes de terminales	8																		
	4	Temporizador	Verificación de funcionamiento	4																		
	5	Microswch	Inspección de estado	4																		
	6	Tarjeta de disparo	Inspección de estado	8																		
	7	Lamparas de señalización	Verificación de funcionamiento	4																		
Sist. Potencia	8	Selector de potencia	Inspección de estado y funcionamiento	4																		
	9	Transformador	Inspección de estado, limpieza	8																		
	10	Interruptor principal	Inspección de estado y funcionamiento	8																		
Sist. Refrigeración	11	Mangueras y conexiones de agua	Verificación de circulación, inspección de fugas	4																		
	12	Valvulas de globo	Verificación de funcionamiento	4																		
	13	Portaelectrodo	Inspección de fugas de agua	4																		
Sist. Neumatico	14	Mangueras neumaticas	Inspección de fugas de aire	4																		
	15	Unidad de mantenimiento	Inspección de estado y funcionamiento	4																		
Sist Mecanico	16	Mica de protección	Verificar visibilidad, sino cambio	4																		
CODIGO Y FIRMA DEL ENCARGADO DE LA LABOR DE MANTENIMIENTO				E1																		
				E2																		
				M1																		
				M2																		
Mecanico (codigo-firma)				M3																		
				JM																		
Jefe de Mantenimiento (JM-firma)				JM																		
OBSERVACIONES																	CLAVES O No revisado V buen estado X con falla XV con falla, corregido					

NOMBRE DEL EQUIPO: PLIZADORA ELECTROMECHANICA

CODIGO IDENTIFICACION: PLI - 0

Año:

SISTEMA	N° Item	PARTE OPERATIVA	VERIFICACIONES Y TAREAS	frecuencia en semanas	f e c h a															
Sist. de Mand./ Control	1	Botonera de arranque /parada	Inspección de estado, verific de funcionamiento	4																
	2	Variador de velocidad electronico	Inspección verific de funcionamiento, limpieza	4																
	3	Regulador de velocidad t/perilla	Inspección de estado ó cambio	4																
	4	Interruptor de motor t/codillo	Inspección de estado, verific de funcionamiento	4																
	5	Interruptor de marcador de papel t/pulsador	Inspección de estado, verific de funcionamiento	4																
	6	Interruptor de fluorescentes	Verificación de funcionamiento ó cambio	4																
	7	Lamparas de señalización	Verificación de funcionamiento ó cambio	4																
	8	Interruptor Principal de maquina	Inspección ajustes de terminales, limpieza	4																
Sist de Mand./ Control de	9	Controlador de temp. (de Entrada/ de salida / intermedio)	Inspección de estado, verific de funcionamiento	4																
	10	Interruptor de controlador de entrada / intermedio /salida, t/codillo	Inspección ajustes de terminales	4																
	11	Termocupla del controlador de entrada/ de salida / intermedio)	Inspección de estado, verificación de funcionamiento	4																
Sist Potencia	12	Guardamotor del motorreductor	Inspección de estado, verificación de funcionamiento	4																
	13	Motorreductor 1	Inspección limpieza, ajustes bornes	4																
Sist. Potencia del calentador	15	/ de salida / intermedio)	Inspección verific. aislamiento, ajustes de terminales	8																
	16	Contacto principal de resistencias (entrada / de salida / intermedio)	Inspección verificación de funcionamiento, ajustes de terminales, limpieza	4																
	17	Bobina de marcador de papel	Inspección de estado,limpieza, ajustes	4																
	18	Fluorescentes (02 unid)	Verificación de operatividad	4																
Sist. Mecanico	19	Eje matriz (de levas y catalinas)	Inspección de flexión	8																
	20	Levas y rodillo pisador	Inspección de buen estado y desgaste	8																
	21	Catalinas y pifones	Inspección de desgaste, limpieza y lubricación	8																
	22	Cadenas de rodillos	Inspección de estado, limpieza y lubricación	8																
	23	Brazos pivotantes y articulaciones	Inspección de estado, desgaste, limpieza y lubricación	8																
	24	Resortes	Inspección de estado ó cambio por fatiga	8																
	25	Perno pivotante de brazos	Inspección de estado ó cambio por fatiga	8																
	26	Chumaceras	Inspección limpieza y lubricación	8																
	27	Guías	Inspección limpieza y lubricación	8																
	28	Pernos y tuercas	Reajustes ó cambios	8																
CODIGO Y FIRMA DEL ENCARGADO DE LA LABOR DE MANTENIMIENTO				E1																
				E2																
				M1																
				M2																
CODIGO Y FIRMA DEL ENCARGADO DE LA LABOR DE MANTENIMIENTO				M3																
				JM																
OBSERVACIONES																				

CLAVES
 O No revisado
 V buen estado
 X con falla
 XV con falla, corregido

TABLA DE INSPECCIONES Y VERIFICACIONES DE MAQUINAS

RUTA 14

NOMBRE DEL EQUIPO: **ELECTROBOMBA DE AGUA PRINCIPAL**

CODIGO IDENTIFICACIÓN: **BOM - 01/1A**

Año:

SISTEMA	Nº ítem	PARTE OPERATIVA	VERIFICACIONES Y TAREAS	frecuencia en semanas	f e c h a																
Sist. de Mando / Control	1	Sensores (03 unid)	Inspeccion, calibración, limpieza	4																	
	2	Tablero de control	Inspección, ajustes de cables, reles, contactores, borneras, fusibles	4																	
	3	Control de alternancia	Inspección de estado, operación y limpieza	4																	
	4	Conexiones electricas	Inspección de estado	4																	
Sist. Potencia	5	Motor-bomba 1	Inspección, limpieza	4																	
	6	Motor-bomba 1A	Inspección, limpieza	4																	
	7	Interruptor principal	Inspección de estado, ajustes	4																	
Sist. Hidraulico	8	Valvula compensadora	Inspección de estado, limpieza	4																	
	9	Valvula de bola	Inspección de estado, limpieza	4																	
CODIGO Y FIRMA DEL ENCARGADO DE LA LABOR DE MANTENIMIENTO			Electricista (codigo-firma)	E1 E2																	
			Mecanico (codigo-firma)	M1 M2 M3																	
			Jefe de Mantenimiento (JM-firma)	JM																	
			OBSERVACIONES																		
																		CLAVES			
																		○ No revisado			
																		V buen estado			
																		X con falla			
																		XV con falla corregido			

TABLA DE INSPECCIONES Y VERIFICACIONES DE MAQUINAS

NOMBRE DEL EQUIPO: **POLIPASTO**

CODIGO IDENTIFICACIÓN: **POL -**

Año:

SISTEMA	Nº item	PARTE OPERATIVA	VERIFICACIONES Y TAREAS	frecuencia en semanas	f e c h a														
Sist. de Mando / Control	1	Sensores final de carrera / seguridad	Inspección de estado, ajustes	2															
	2	Pulsadores de cabina	Verificación de funcionamiento, inspección, ajustes	2															
	3	Pulsadores de piso	Verificación de funcionamiento, inspección, ajustes	2															
	4	Tablero de control / fuerza	Inspección de relés, ajustes de cables, borneras, fusibles	4															
Sist. Iluminación	5	Iluminación	Verificar funcionamiento	4															
Sist. de Potencia	6	Motorreductor	Inspección, limpieza	8															
	7	Contactador de Fuerza	Inspección de estado, ajustes de terminales	8															
Sist. Mecánico	8	Cable acerado de soporte	Verificar desgaste, limpieza y lubricación	8															
	9	Cabina y puertas	Inspección de estado, calibración	4															
	10	Guias de cabina	Lubricación	8															
	11	Freno del motor	Verificar estado y operatividad	8															
	12	Poleas	Inspección de estado	8															
	13	Chapas, visagras, manijas	Verificación de funcionamiento	4															
Sist. lubricación	14	Pernos	Reajustes	8															
CODIGO Y FIRMA DEL ENCARGADO DE LA LABOR DE MANTENIMIENTO			Electricista (codigo-firma)	E1 E2															
			Mecánico (codigo-firma)	M1 M2 M3															
			Jefe de Mantenimiento (JM-firma)	JM															
	OBSERVACIONES																		

CLAVES
 O No revisado
 V buen estado
 X con falla
 XV con falla, corregido

TAELA DE INSPECCIONES Y VERIFICACIONES DE MAQUINAS

RUTA 16

NOMBRE DEL EQUIPO: **CORTADORA**

CODIGO IDENTIFICACION: **COR - 01**

Año:

SISTEMA	Nº item	PARTE OPERATIVA	VERIFICACIONES Y TAREAS	frecuencia en semanas	f e c h a															
Sist. Mando / Control	1	Pulsadores de control	Inspección, ajustes, limpieza	4																
	2	Pedal de accionamiento electrico	Inspección, ajustes, limpieza	4																
Sist.de Potencia	3	Motor	Inspección, limpieza	4																
	4	Contactores de arranque	Inspección de estado y funcionamiento, ajustes de terminales	4																
Sist. Mecanico	5	Rodamientos del motor	Inspección de estado, limpieza y lubricación	4																
	6	Portacuchillas	Inspección de estado y desgaste	4																
	7	Fajas V	Inspección de estado y/o cambio	4																
	8	Poleas	Inspección de desgaste	4																
	9	Tanque de refrigerante	Inspección de estado y fugas	4																
	10	Pernos	Reajustes	4																
CODIGO Y FIRMA DEL ENCARGADO DE LA LABOR DE MANTENIMIENTO			Electricista (codigo-firma)	E1 E2																
			Mecanico (codigo-firma)	M1 M2 M3																
			Jefe de Mantenimiento (JM-firma)	JM																
			OBSERVACIONES																	

- CLAVES**
- O No revisado
 - V buen estado
 - X con falla
 - XV con falla, corregido

TABLA DE INSPECCIONES Y VERIFICACIONES DE MAQUINAS

RUTA 17

AÑO:

NOMBRE DEL EQUIPO: CARRETILLAS HIDRAULICAS

CODIGO IDENTIFICACIÓN: CAH-01

SISTEMA	N° item	PARTE OPERATIVA	VERIFICACIONES Y TAREAS	frecuencia en semanas	f e c h a																																																																																									
Sist. Mecanico	1	Ruedas de dirección	Inspección, limpieza	4																																																																																										
	2	Rodamientos	Inspección, limpieza y lubricación	4																																																																																										
	3	Seguros seeguer	Inspección de estado ò cambio	4																																																																																										
	4	Ruedas posteriores	Verificar estado, limpieza	4																																																																																										
	5	Articulaciones de ruedas posteriores	Verificar desgaste, limpieza	4																																																																																										
Sist. Hidraulico	6	Bomba Hidraulica	Verificacion de funcionamiento y fugas	4																																																																																										
	7	Valvula de alivio	Inspección y verificacion operatividad	4																																																																																										
CODIGO Y FIRMA DEL ENCARGADO DE LA LABOR DE MANTENIMIENTO			Electricista (codigo-firma)	E1 E2																																																																																										
			Mecanico (codigo-firma)	M1 M2 M3																																																																																										
			Jefe de Mantenimiento (JM-firma)	JM																																																																																										
			OBSERVACIONES																																																																																											

- CLAVES**
- No revisado
 - ✓ buen estado
 - X con falla
 - XV con falla corregido

TABLA DE INSPECCIONES Y VERIFICACIONES DE MAQUINAS

RUTA 18

NOMBRE DEL EQUIPO : MONTACARGA TOYOTA

CODIGO IDENTIFICACIÓN: MON - 01

Año:

SISTEMA	Nº ítem	PARTE OPERATIVA	VERIFICACIONES Y TAREAS	frecuencia en semanas	f e c h a															
Sist. de Mando / Control	1	Arrancador electrico	funcionamiento	4																
	2	Pedal-freno	Inspección de estado y verificar funcionamiento	2																
	3	Pedal acelerador	Inspección de estado y verificar funcionamiento	2																
	4	Mandos hidraulicos	Verificación de funcionamiento	4																
Sist. de Potencia	5	Motor de combustión	Inspección de estado y/o Servicio Externo	4																
	6	Faros	Inspección de estado/ verificar encendido	4																
	7	Tanque de gas	Inspección de estado/ verificar flujo / encendido	2																
	8	Baterias	/ medición de potencia	2																
Sist. Mecanico	9	Resorte de freno	Inspección de estado y/o cambio	4																
	10	Líquido del freno	Verificación de nivel del líquido /purga manual	4																
	11	Estructura	Inspección de estado	4																
	12	Filtro de Aire	Inspección de estado y/o cambio	4																
	13	Neumáticos (llantas)	Inspección de estado, fugas de aire	2																
Sist. Lubricación	14	Filtro de Gasolina	Inspección de estado y/o cambio	4																
	15	Filtro de Aceite	Inspección de estado y/o cambio	4																
	16	Aceite de motor	Verificar estado y nivel de aceite del carter	4																
Sist. Hidraulico	17	Pistones y conectores	Inspección de fugas de líquido	4																
	18	Tanque hidraulico	Verificar nivel de líquido	4																
CODIGO Y FIRMA DEL ENCARGADO DE LA LABOR DE MANTENIMIENTO				E1																
				E2																
				M1																
				M2																
				M3																
				JM																
Jefe de Mantenimiento (JM-firma)				JM																

OBSERVACIONES

CLAVES

- O No revisado
- V buen estado
- X con falla
- XV con falla, corregido

TABLA DE INSPECCIONES Y VERIFICACIONES DE MAQUINAS

NOMBRE DEL EQUIPO: **PRENSA HIDRAULICA**

CODIGO IDENTIFICACIÓN: **PRH - 0**

Año:

SISTEMA	N° ítem	PARTE OPERATIVA	VERIFICACIONES Y TAREAS	frecuencia en semanas	f e c h a																
Sist. de Mando / control	1	Electrovalvulas	Inspección de estado, limpieza y verificar funcionamiento, ajustes de terminales	4																	
	2	Interruptores de posición	Inspección de estado, verificar funcionamiento	4																	
	3	Pulsadores	Inspección de estado, ajustes	4																	
	4	Lamparas indicadoras	Inspección de estado ó cambio	4																	
	5	Tablero de control	Inspección de rele, ajustes de cables, borneras, fusibles	4																	
Sist. de Potencia	6	Motor principal	Inspección de estado, limpieza	8																	
	7	Interruptor principal	Inspección de estado, ajustes de terminales	4																	
Sist. Hidraulico	8	Tuberias hidraulicas	Inspección de estado, verificar si no hay fugas	4																	
	9	Piston principal	Inspección de estado, verificar funcionamiento	4																	
	10	Bomba	Inspección de estado, verificar funcionamiento	8																	
Sist. de Refrigeración y Filtraje	11	Intercambiador de Calor	Inspección de estado, limpieza de conductos	8																	
	12	Filtros	Inspección de estado, limpieza	8																	
CODIGO Y FIRMA DEL ENCARGADO DE LA LABOR DE MANTENIMIENTO			Electricista (codigo-firma)	E1 E2																	
			Mecanico (codigo-firma)	M1 M2 M3																	
			Jefe de Mantenimiento (JM-firma)	JM																	
			OBSERVACIONES																		

- CLAVES**
- O No revisado
 - V buen estado
 - X con falla
 - XV con falla, corregido

TABLA DE INSPECCIONES Y VERIFICACIONES DE MAQUINAS

RUTA 20

NOMBRE DEL EQUIPO: **ROSCADORA ELECTROMECHANICA MANUAL**

CODIGO IDENTIFICACIÓN: **ROS - 0**

Año:

SISTEMA	N° ítem	PARTE OPERATIVA	VERIFICACIONES Y TAREAS	frecuencia en semanas	f e c h a																
Sist. de Mando/Control	1	Conmutador de alta/baja velocidad	Inspección verificación de operación	4																	
	2	Contador	Inspección verificación de operación	4																	
Sist. de Potencia	3	Motor	Inspección y limpieza	4																	
	4	Guardamotor	Inspección de estado, ajustes de terminales	4																	
Sist. Mecánico	5	Engranajes de transmisión de maquina	Inspección de desgaste, limpieza, lubricación	4																	
	6	Tren /engranajes de aparato de roscar	Inspección, limpieza, lubricación	4																	
	7	Zapatas de aparato de roscar	Inspección de estado ó cambio	4																	
	8	Rodamientos	Inspección de estado, limpieza, lubricación ó cambio	4																	
	9	Pernos y tuercas	Reajustes	4																	
Sist Lubricación	10	Bomba de aceite	Inspección de estado, verificar funcionamiento, limpieza	4																	
	11	Motor de bomba	Inspección de estado, limpieza	4																	
	12	Acoplamiento Bomba- Motor	Inspección de estado ó cambio	4																	
	13	Manguera y conectores	Inspección de estado, fugas ó cambio	4																	
	14	Puntos de lubricación	Inspección de estado de tomas	4																	
CODIGO Y FIRMA DEL ENCARGADO DE LA LABOR DE MANTENIMIENTO			Electricista (codigo-firma)	E1 E2																	
			Mecanico (codigo-firma)	M1 M2 M3																	
			Jefe de Mantenimiento (JM-firma)	JM																	
OBSERVACIONES															CLAVES O No revisado V buen estado X con falla XV con falla, corregido						

TABLA DE INSPECCIONES Y VERIFICACIONES DE MAQUINAS

RUTA 21

NOMBRE DEL EQUIPO: **CERRADORA ELECTROMECHANICA**

CODIGO IDENTIFICACIÓN: **CER - 01**

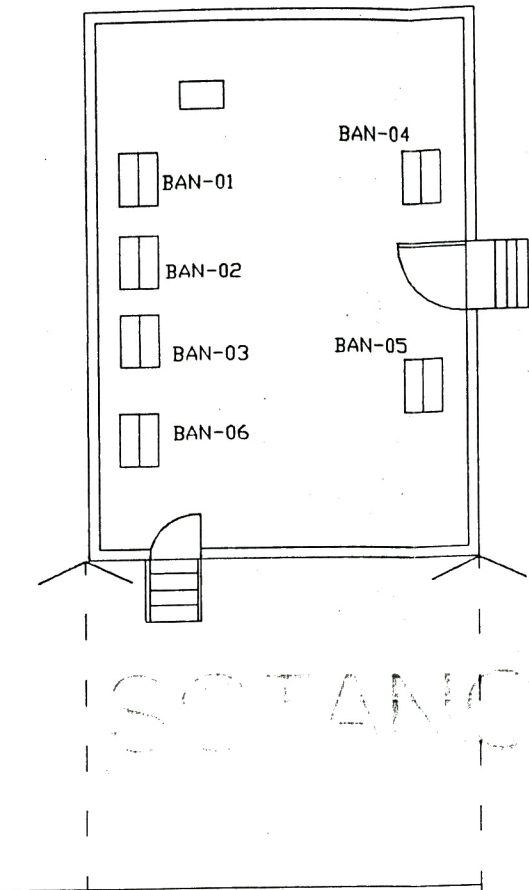
Año:

SISTEMA	Nº ítem	PARTE OPERATIVA	VERIFICACIONES Y TAREAS	frecuencia en semanas	f e c h a															
Sist de Control / Mando	1	Arrancador	Inspección y ajustes de cables, borneras, fusibles	4																
	2	Contador	Inspección de estado y verificación funcionamiento	4																
	3	Interruptores de posición	Inspección de estado, verificar funcionamiento	4																
Sist Potencia	4	Interruptor principal	Inspección, ajustes	4																
	5	Motor	Inspección, limpieza.	8																
Sist. Mecanico	6	Pedal elevador	Inspección de desgaste y verificar funcionamiento	4																
	7	Tren de engranajes	Inspeccion limpieza y lubricación	4																
	8	Brazos cerradores	Inspección de estado, desgaste ó cambio	8																
	9	Discos formadores	Inspección de estado, desgaste ó cambio	8																
	10	Pernos y tuercas	Reajustes	4																
	11	Rodamientos NU1206	Inspeccion limpieza y lubricación ó cambio	8																
Sist. Lubricación	12	Fajas	Inspección, tensado y alineamiento de poleas del motor ó cambio	4																
	13	Bomba de lubricación /manual	Verificar nivel de aceite / reponer	4																
	14	Conectores y mangueras	Inspección de estado y fugas	4																
CODIGO Y FIRMA DEL ENCARGADO DE LA LABOR DE DE MANTENIMIENTO				E1																
				E2																
				M1																
				M2																
				M3																
				JM																
Jefe de Mantenimiento (JM-firma)				JM																

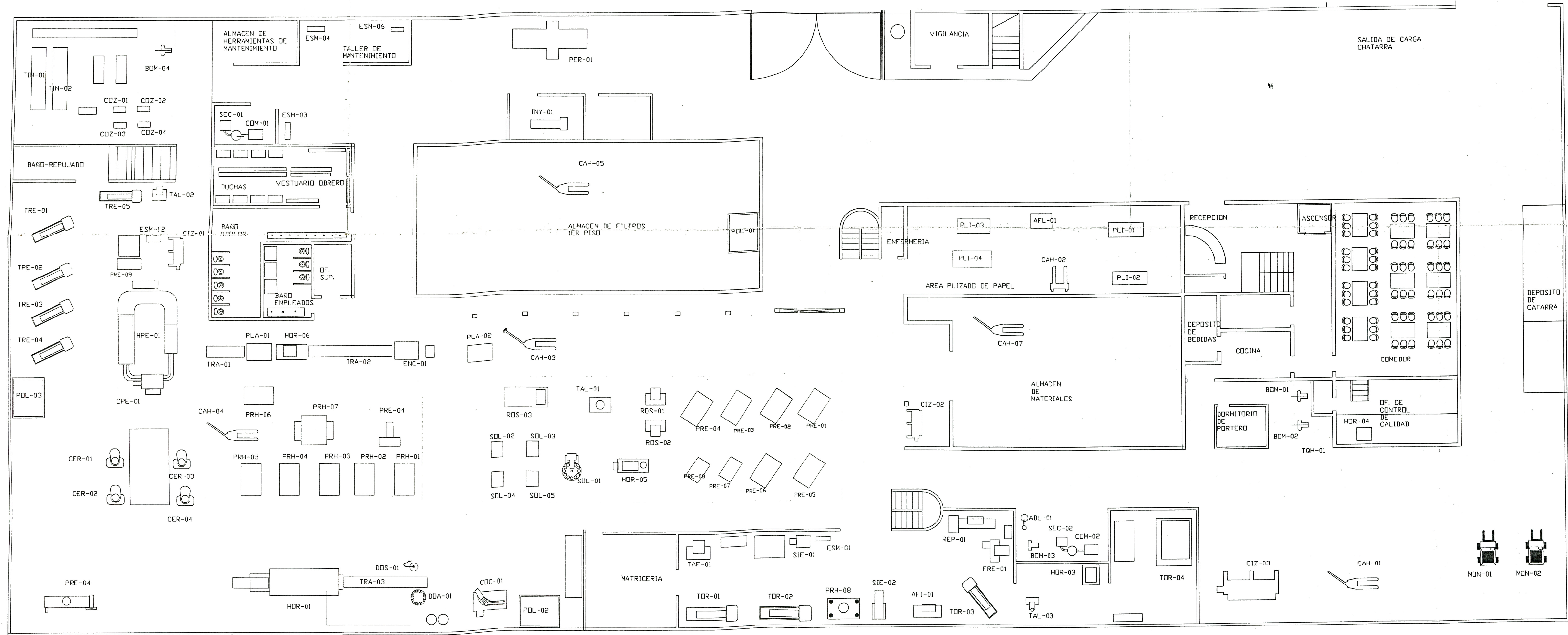
OBSERVACIONES

CLAVES

- No revisado
- ✓ buen estado
- X con falla
- XV con falla, corregido



LABORATORIO DE PRUEBAS DE FILTROS (Zona zotano)



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

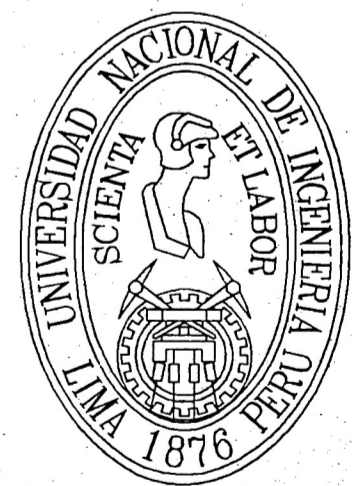
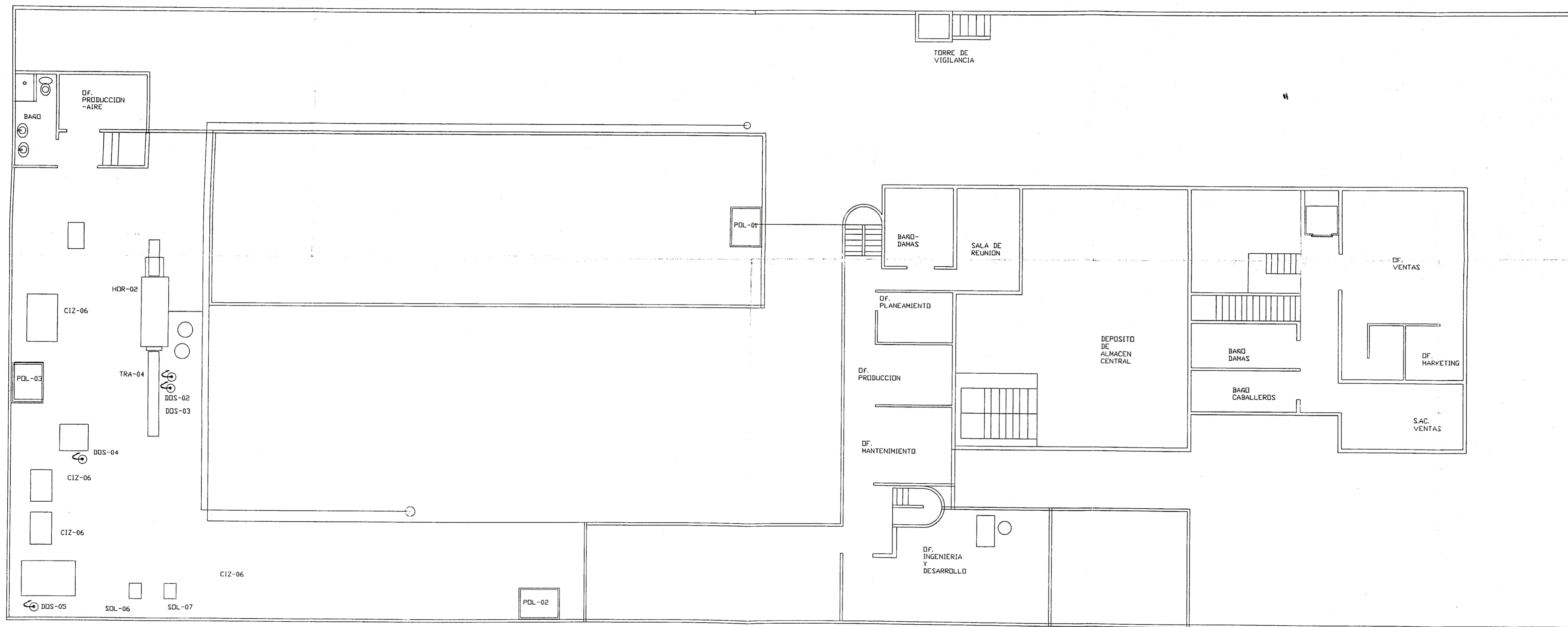
FAULTAD DE INGENIERIA MECANICA

DISEÑADO POR: Miguel Angel Torres Raymundo

FECHA: 10/10/08 ESC: 1/200 ANO: 32700 m2

DESCRIPCION: LAYOUT PLANTA PRINCIPAL DE FABRICA DE FILTROS (1er piso)

PLANO N°: A 1



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
INGENIERIA

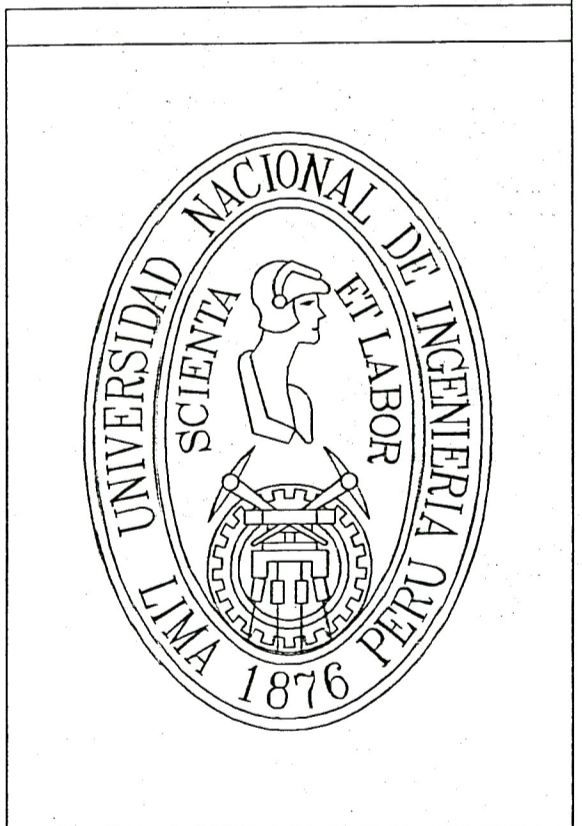
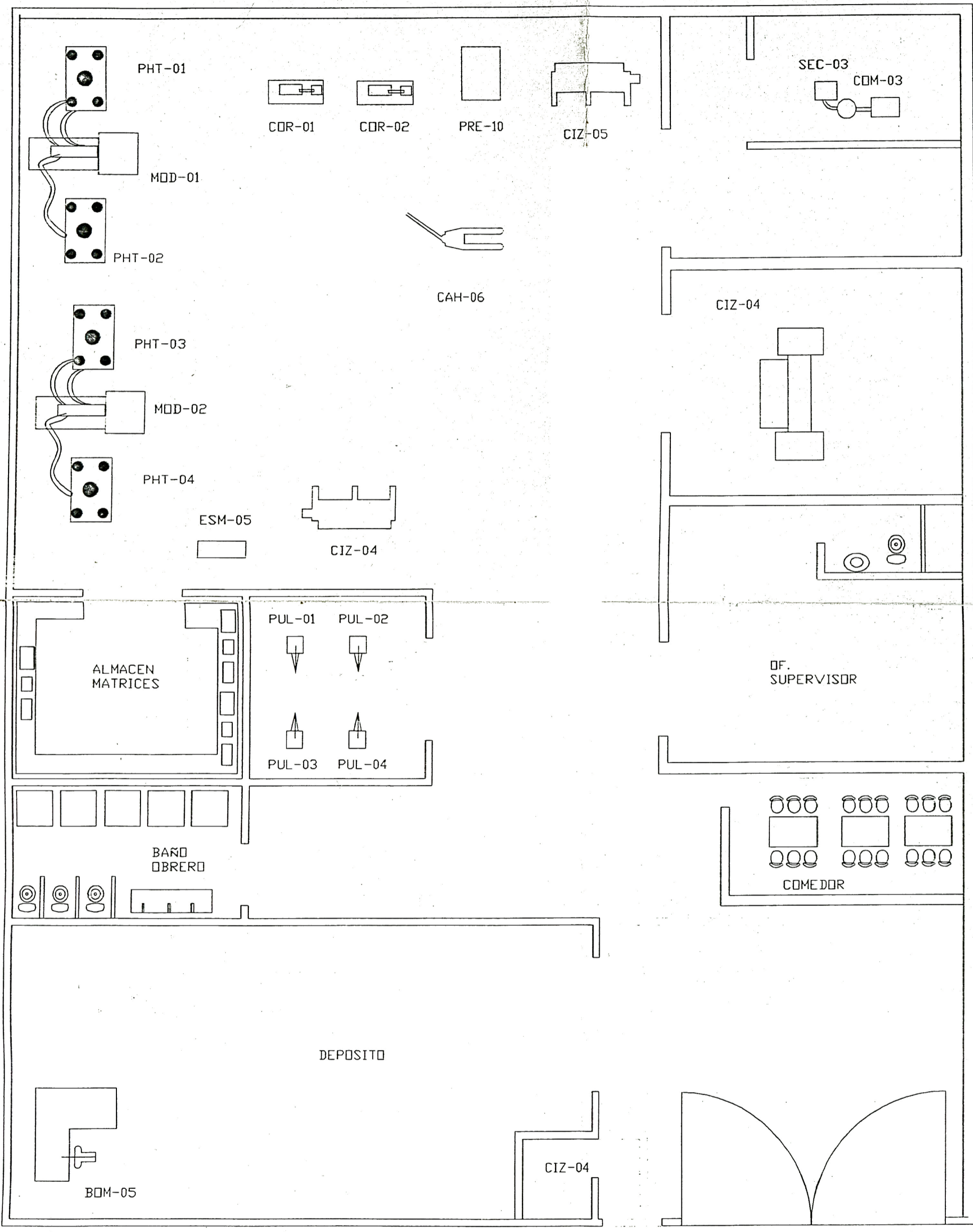
FACULTAD DE
INGENIERIA MECANICA

DIBUJADO POR:
Miguel Angel Torres Raymundo

FECHA: 10/10/06 ESC: 1/200 AREA: 9800 m2

DESCRIPCION:
LAYOUT PLANTA PRINCIPAL DE
FABRICA DE FILTROS
(2do piso)

PLANO N°:
A 2



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE
INGENIERIA MECANICA

DIBUJADO POR:
Miguel Angel Torres Raymundo

FECHA: 10/10/06	ESC: 1/50	Area: 1100 m2
--------------------	--------------	------------------

DESCRIPCION:
LAYOUT PLANTA FABRICACION DE EMPAQUETADURAS DE CAUCHO

PLANO N°:
A 3