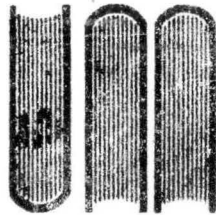


UNIVERSIDAD DE MONTERREY

DIVISION DE CIENCIAS NATURALES
Y EXACTAS



UNIVERSIDAD
DE MONTERREY

clasif.
040.6218
G973d
1985
C. 1

Título

DISEÑO DE UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO
PARA EQUIPO MECANICO DINAMICO DE UNA
EMPRESA DE OPERACION CONTINUA

REPORTE DEL PROGRAMA DE
EVALUACION FINAL
PRESENTADO POR

Autor

SALVADOR DE JESUS GULLO CARDOZO

EN OPCION AL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ADMINISTRADOR

Folio
800576

BIBLIOTECA
UNIVERSIDAD DE MONTERREY

MONTERREY, N. L.

DICIEMBRE DE 1985

A MIS PADRES

Que con sus consejos y experiencia de la vida, marcarón en mí las metas más altas, y acortando los pasos iniciadores en mí vida, me ayudaron a enfrentarme a ella con confianza y sin recelo.

A MI ESPOSA

Que con su entereza y confianza despertó en mí la flama de la comprensión y la dedicación a mis semejantes, esposa, madre y amiga, parte de mi vida y de mí ser, que con su desbordante adnegación de mujer supo brindarme lo más hermoso de la vida.

A LA FUNDACION GRAN MARISCAL DE AYACUCHO

Por ser una prolongación de mi país (VENEZUELA) que me dió el apoyo que la patria le brinda a todos sus hijos, forjadores, emprendedores y dispuestos en todos los momentos a ser cada día más venezolano.

A MEXICO

Por recibirme y brindarme el apoyo que le brinda a sus hijos, por facilitarme su cultura y abrir sus fronteras de la cordealidad y la amistad.

G R A C I A S

INDICE

	Página
INTRODUCCION	1
OBJETIVOS	3
MARCO NORMATIVO	6
NORMAS EN LOS EQUIPOS DINAMICOS PARA DESARROLLAR EL SISTEMA DE MANTENIMIENTO	7
REQUISITOS PARA EL CUMPLIMIENTO DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO	13
MANTENIMIENTO GENERAL	36
MANTENIMIENTO PREVENTIVO	41
FORMATOS PARA EL CONTROL DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO	72
CONCLUSIONES	85
BIBLIOGRAFIA	88

INTRODUCCION

Desde que el hombre inició la era de la incorporación de las máquinas al servicio de la sociedad, se creó, paralelamente a todas las demás necesidades derivadas de lo anterior, la de mantenerlas en buen estado, y a la vez hacerlas confiables en su operación.

Fue necesario que transcurrieran muchos años para que la necesidad de conocimientos en el área de mantenimiento, fuera reglamentada y se sentaran las bases para considerarla como una ciencia indispensable y se desarrollara además, la tecnología que a pesar de lo adelantado que se encuentra hoy en día, constantemente se modifica y perfecciona.

De las múltiples especialidades en que se basa el mantenimiento hoy en día, destaca, por su importancia, la rama dedicada al mantenimiento del equipo mecánico dinámico, ya que por su función de su

propia naturaleza, su operación, que consiste en un movimiento continuo, ya sea de tipo giratorio, recíprocante, lineal, etc..., es el más expuesto a fallas y desgaste, independientemente de que sus partes componentes deben de ser fabricadas y armadas con tolerancias en sus dimensiones, de solo milésimas que exige que la mano de obra y la supervisión sean del tipo especializado.

De todo esto se deduce, que para lograr una confiabilidad aceptable, con un mínimo de costo en el mantenimiento de los equipos mecánicos dinámicos de una empresa, es necesario, poner en práctica, tanto la parte correspondiente a las mejores técnicas y procedimientos de tipo mecánico, como a las de tipo administrativo, para lograr, a través del uso de la aplicación en paralelo de estas dos ciencias, la eficientización de la productividad.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERICO.

Desarrollar un "Sistema de Mantenimiento, para el equipo mecánico dinámico de una empresa".

OBJETIVO ESPECIFICO.

En el amplio mundo de la producción, existen empresas que por las características del proceso que manejan, o bien por la importancia o naturaleza del producto, o el tipo de servicio que prestan a la comunidad, les resulta imperativo permanecer en operación continua las 24 horas del día, los 365 días del año.

Con éstas características de operación continua, podemos agrupar también, aquellas empresas que por aumento en la demanda de sus productos y para no hacer nueva inversión de costosas ampliaciones, aumentan la capacidad que ya se tiene instalada, con la implementación

de turnos de operación continua.

Sin menospreciar en ningún momento la importancia de los otros factores de la producción, ésta tesis profesional, pretende desarrollar un "SISTEMA DE MANTENIMIENTO" sobre el equipo mecánico dinámico de empresas que manejan procesos de operación continuas, que por la naturaleza misma de su forma de operación, obligan al equipo mecánico dinámico a estar en constante movimiento, creando de ésta manera la necesidad imperiosa de contar con la confiabilidad de éste, a la vez que se logra otra de las principales condiciones del Sistema propuesto, que es llevar a los equipos a un mantenimiento programado.

Por último es conveniente aclarar que el "SISTEMA DE MANTENIMIENTO" que aquí se desarrolla, se hace solo en forma generalizada, para -- que nos permita, más adelante, ser una guía más a los que dejamos la parte teórica de la formación básica profesional y nos iniciamos en la realización en el campo de la industria. Por lo tanto al tratar de aplicarlo en una empresa definida, se deberán hacer las adecuaciones necesarias.

MARCO NORMATIVO

Todas las actividades que integran éste "SISTEMA DE MANTENIMIENTO" quedarán dentro del siguiente marco normativo.

- a) Ley Federal del Trabajo.
- b) Contrato Colectivo de Trabajo.
- c) Reglamento Interior de Trabajo.
- d) Reglamento derivado de las Comisiones Mixtas de Seguridad.
- e) Especificaciones de los Fabricantes de los Equipos o Refacciones, contenidas en los Instructivos de montaje, operación y mantenimiento.

**NORMAS EN LOS EQUIPOS MECANICOS DINAMICOS PARA DESARROLLAR EL SISTEMA
DE MANTENIMIENTO**

NOMENCLATURA DE LOS EQUIPOS

Todos los equipos mecánicos dinámicos se designarán por un número económico, el cual estará formado por una combinación de letra y número, expresando usualmente la letra el tipo de máquina a que se refiere, así por ejemplo la letra " B " se usará para designar Bombas y la letra " C " para designar Compresores y así sucesivamente en la medida de lo posible, éstas letras serán seguidas por un número que será progresivo.

Se usará el mismo número para todos aquellos equipos que presten el mismo servicio en una planta, designando después del número con la letra " A " un y la letra " B " al otro y así sucesivamente.

CLASIFICACION

De acuerdo con la función que desempeñan en el proceso y su afectación a la producción, se han formado 3 grupos que son;

- a) Equipos Criticos.
- b) Equipos Importantes.
- c) Equipos de Uso Intermitente.

Los equipos Críticos son aquellos, que al producirse una falla durante su operación, provocan el paro total del proceso.

Los equipos Importantes, se consideran aquellos que al producirse una falla durante su operación, afectan solo a una parte del proceso o bien disminuyen en un porcentaje la capacidad de la

Los equipos de Uso Intermitente, comprenden todos aquellos que como su nombre lo indica, no tienen uso continuo, y al presentarse fallas mecánicas durante su operación, no afectan directamente el proceso, sino que privan a la planta únicamente de ciertas facilidades instaladas, y que en un periodo no muy prolongado, mientras se hace la -
revisión preventiva o la reparación correctiva, se puede prescindir de sus servicios.

Equipos de RELEVO.

Para asegurar la operación continua de un proceso, en este "SISTEMA DE MANTENIMIENTO" se parte de la idea de que los equipos mecánicos dinámicos, clasificados como críticos e importantes cuenten en la medida de lo posible con equipo similar de relevo. Aquellos equipos mecánicos dinámicos que por su costo, tamaño o servicio no cuenten con relevo a pesar de ser críticos, se considerarán por separado las acciones de mantenimiento que se le practicarán, a manera de información, ya que éste tipo de mantenimiento no está dentro de los objetivos del Sistema de mantenimiento al que nosotros nos referimos.

PROTECCIONES AUTOMATICAS

En la medida de lo posible y de acuerdo con el costo de inversión de que se disponga, y teniendo presente que siempre a largo plazo sera rentable, se tendera a la instalación de éste tipo de dispositivos para proteger preventiva y automaticamente los equipos mecánicos - dinámicos de servicio crítico en forma preventiva y automatica.

Estos dispositivos que al variar las condiciones con que opera un - equipo en un rango en que se considera pueden provocar daños en cualquiera de sus partes, en primera instancia alarman, ya sea, mediante el sonido de una chicharra o el parpadeo de una luz indicadora en un tablero de control, o bien con una combinación de las 2 cosas, para que de ser posible se tomen las medidas necesarias para que la causa que este provocando ésta anomalia, se corrija y se regrese a la normalidad, o bien en caso contrario al sobrepasar otros valores que se

pre-fijen como peligrosos y de los cuales resultarían daños, irreversibles, disparan la máquina automáticamente, deteniendo el proceso, pero con el atenuante de que de no contarse con éstos dispositivos, se hubiera detenido de todas maneras, pero sin aviso, y entonces sí, con daños mas considerables en las partes internas del equipo en cuestión, afectando además de la producción, el sobre costo de una reparación mayor en la máquina, al resultar dañadas un número mayor de piezas.

REQUISITOS PARA EL CUMPLIMIENTO DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO

CENSO

Con el fin de conocer las características del equipo mecánico dinámico con el que contamos, y para desarrollar nuestro Sistema de Mantenimiento nos es indispensable levantar un Censo general, donde se detallen las características particulares de cada uno de los equipos.

Este Censo lo llevaremos a cabo mediante la implantación de varios formatos, estos dependeran de los diferentes equipos que se tengan; como por ejemplo:

- a) Censo para Ventiladores.
- b) Censo para Motores de Combustión Interna.
- c) Censo para Bombas.

Y así sucesivamente para cualquier tipo de equipo que se tenga.

Los ejemplos de estos formatos, serán descritos posteriormente.

El levantamiento del Censo nos brinda varias utilidades, como pueden ser:

- a) Conocer el número de equipos con el que se cuenta.
- b) Conocer las características de los mismos, (Cantidad, tipo, modelo, servicio, etc...).
- c) Conocer sus refacciones.
- d) Nos ayuda a buscar intercambio entre equipos iguales. Conociendo todos aquellos equipos que sean iguales o similares y los servicios que prestan, se pueden lograr éste intercambio; así como por ejemplo si tenemos un motor que preste servicio crítico, y varios motores exactamente iguales que presten servicio intermitente, el día que le ocurra una falla al crítico, tenemos la alternativa de cambiarlo por uno de uso intermitente, esto si la falla que presenta el equipo es muy grave, porque si la reparación del equipo es sencilla y se calcula que se llevará el mismo tiempo que se tardaría en hacer el reemplazo por el equipo de uso intermitente, entonces es preferible hacer la reparación.

FORMATO DE CENSO PARA VENTILADORES

Este formato tiene por objeto, conocer las características de los ventiladores, a continuación pasamos a dar su descripción por columna.

En la primera columna, se indica el número que se le a asignado al equipo (económico o consecutivo) para su fácil identificación.

En la segunda columna, se indicará el tipo de servicio que presta el equipo dentro de la empresa, esto viene derivado de la clasificación de los equipos.

En la tercera columna, se indicará la marca, la cual nos sirve para hacer referencia al proveedor o fabricante del equipo en particular.

En la cuarta columna, se indica el tipo de construcción como por ejemplo, tipo de carcasa, posición del motor, etc, lo que nos facilita la adaptación para realizar un intercambio entre equipos de igual construcción y similitudes de servicio.

En la quinta columna, se indicará el modelo del equipo, lo cual nos permite conocer si el equipo es anticuado o actual.

En la sexta columna, se indicará el número de serial o la huella digital del equipo, lo que lo diferencia de cualquier otro por similitud que tenga, este serial nos facilita conseguir sus refacciones en determinado momento.

En la séptima columna, se indicará el tamaño y número de aspas que tiene el equipo para control.

En la octava columna, se indica la velocidad (R.P.M.) a la cual debe trabajar normalmente el equipo.

En la novena columna, se indica la capacidad en pulgadas cúbicas por minuto de la cantidad de aire que puede mover.

En la décima columna, se indica la presión en pulgadas de columna de agua que desarrollará para entregar el volumen de aire requerido.

En la décima primera columna, se indica la fuente motriz que hace posible que funcione, por lo general se realiza por motores eléctricos, pero puede darse el caso de que las condiciones de operación necesiten el adaptar la velocidad al proceso para lo cual es mejor tener una turbina.

En la décima segunda columna, se indicará el tipo de acoplamiento, este puede ser del tipo flexible o del tipo rígido.

En la décima tercera columna se indicará el tipo de soporte, es decir sobre que está apoyado, pudiendo ser por chumaceras o baleros.

En la décima cuarta columna, se indicará el tipo de lubricación necesaria, pudiendo ser aceite o grasa, a través de lubricación forzada, niebla, goteo, etc.

FORMATO DE CENSO PARA BOMBAS

Este formato tiene por ejemplo, conocer las características de los bombas, a continuación pasamos a dar su descripción por columna.

En la primera columna, se indica el número que se le a asignado al equipo (economico o consecutivo) para su fácil identificación.

En la segunda columna, se indicará el tipo de servicio que presta el equipo dentro de la empresa, esto viene derivado de la clasificación de los equipos.

En la tercera columna, se indicará la marca, la cual nos sirve para hacer referencia al proveedor o fabricante del equipo en particular.

En la cuarta columna, se indica el tipo de construcción como por -

ejemplo, tipo de carcasa, posición del motor, etc, lo que nos facilita la adaptación para realizar un intercambio entre equipos de igual construcción y similitudes de servicio.

En la quinta columna, se indicará el número de serial o la huella digital del equipo, lo que lo diferencia de cualquier otro por similitud que tenga, este serial nos facilita conseguir sus refacciones en un determinado momento.

En la sexta columna, se indica el tamaño para facilitar su ubicación, evitando obstrucciones.

En la séptima columna, se indicará la velocidad en revoluciones por minuto, así como en ciclos por minuto, para saber los valores normales de trabajo del equipo.

En la octava columna, se indicará el tipo de soporte o como está anclada.

En la novena columna, se indicará la fuente motriz que hace posible que funcione el equipo, pudiendo ser; motores o turbinas (número).

En la décima columna, se indica el gasto en galones por minuto o pies cúbicos por minuto.

En la décima primera columna, se indica la presión en los puntos de entrada y salida, en unidades kilogramos por centímetro cuadrado.

En la décima segunda columna, se indicará el tipo de lubricación necesaria, pudiendo ser aceite o grasa, a través de lubricación forzada, niebla, etc.

FORMATO DE CENSO PARA MOTORES DE COMBUSTION

Este formato tiene por objeto, conocer las características de los -
motores de combustion, a continuación pasamos a dar su descripción
por columna.

En la primera columna, se indica el número que se le a asignado al -
equipo (economico o consecutivo) para su fácil identificación.

En la segunda columna, se indicará el tipo de servicio que presta el
equipo dentro de la empresa, esto viene derivado de la clasificación
de los equipos.

En la tercera columna, se indicará la marca, la cual nos sirve para-
hacer referencia al proveedor o fabricante del equipo en particular.

En la cuarta columna , se indica el tipo de construcción como por ejemplo, tipo de carcaza, posición del motor, etc, lo que nos facilita la adaptación para realizar un intercambia entre equipos de -- igual construcción y similitudes de servicio.

En la quinta columna, se indicará el número de serial o la huella - digital del equipo, lo que lo diferencia de cualquier otro por simi- litud que tenga, este serial nos facilita conseguir sus refacciones en determinado momento.

En la sexta columna, se indica el tamaño y numero de los cilindros, para determinar el contenido de mezcla y presión.

En la sexta columna, se indica la velocidad a la cual debe trabajar normalmente el equipo , expresado en revoluciones por minuto.

En la septima columna, se indica la potencia en (H.P.) que puede - transmitir.

En la septima columna, se indica el tipo de combustible que se usará pudiendo ser, gasolina o diesel.

En la octava columna, se indica el tipo de lubricación necesaria - para su mejor desempeño.

REFACCIONES

Toda empresa debe contar con un almacén de refacciones o repuestos, para garantizar las reparaciones de sus equipos, ya que sin éstos es casi imposible llevar a cabo un buen plan de mantenimiento. Además, de que la finalidad de un almacén es básica porque nos proporciona cantidades normales y razonables de materiales y accesorios que se necesitan para que los tiempos de paro sean mínimos y mantener la planta en funcionamiento.

La mayor parte de los materiales, accesorios y partes de repuestos se almacenan sobre una base de máximo y mínimo. La cantidad mínima es la considerada como la mitad del máximo para durar desde el momento en que se llega al mínimo, hasta que una entrega normal restituya el nivel. La cantidad máxima se basa en varias consideraciones, por una parte se puede desear fijar el máximo como la cantidad sobre el

sobre el mínimo que permitirá comprar una cantidad que represente un precio bajo. También debemos considerar el número de equipos con el que contamos, la prontitud con que se puedan reemplazar el número de partes dañadas a medidas que se van usando, el tiempo que se tarda en reponer aquellas piezas que se deben de importar, debido al tiempo de entrega ya que en algunos casos es bastante prolongado.

El tiempo de entrega es un factor importante a considerar para establecer cantidades máximas y mínimas. En los artículos que el proveedor surte con prontitud, el saldo máximo de inventario puede ser disminuido. Los artículos que tienen plazos de entrega largos, a menudo se tardan todavía más, porque por lo regular son complicados y pueden sufrir demoras en la fabricación. Por desgracia son la clase de piezas o artículos que pueden paralizar por completo una máquina o la planta entera.

Si los resultados que se han tenido con una determinada pieza no ha sido satisfactoria, se puede hacer que los dibujantes de la empresa la detallen en forma de plano, buscando perfeccionarla para que pueda rendir un mejor servicio, y luego mandarla a hacer en un taller.

Cuando el almacén llega al mínimo de existencia debe de hacer el pedido para mantener siempre el 100 % de su refacción.

Para establecer con exactitud los Máximos y Mínimos se debe llevar un control de almacén, el cual se va a ejercer con su debida retroalimentación.

Este control como hemos dicho, tiene la propiedad de retroalimentar la planeación o la previsión, al llevar nuestras estadísticas de falla de los equipos, ya que las mismas nos dirán si el índice de las fallas de esos equipos es tan bajo o tan alto, y en base a esto se verá si se bajan los máximos y mínimos para reducir el costo o si --

por el contrario se aumentan; claro que esto depende de la repetitividad de las fallas, y de lo crítico o severo que sea el servicio prestado por esos equipos.

En este tema de refacciones es importante mencionar que gran parte de los equipos utilizados en nuestros países, sud-desarrollados son de patente extranjera y la fabricación de sus piezas es muy tardada, por lo tanto nos vemos obligados a tener existencias de almacén para poder disponer de ellas en el momento en que sean necesarias, y esto por supuesto nos lleva a levantar nuestros costos por almacenaje.

Para minimizar éstos costos, en nuestro Sistema se ha pensado en la posibilidad de fabricar o de instituir un Comité de Sustitución de Importaciones, es decir, fabricar aquellas piezas que tengan una tecnología que esté al alcance de la región o de el país donde se encuentra ubicada la empresa.

Para lograr el fin de éste Comité, debemos contar con una parte técnica que esté formada bien sea por ayudantes de ingenieros o por torneros que sean hábiles para tomar medidas con diferentes aparatos como bernier, micrómetros, compás de interiores y con todas las herramientas necesarias para hacer dichas mediciones.

También se debe contar con un dibujante que haga un croquis en el campo de la pieza que se piensa fabricar y luego tomar todos los datos de las medidas, que nos han sido aportados por los ayudantes de los ingenieros o torneros para realizar el dibujo a escala de la pieza.

Por último debemos implantar para completar nuestro Sistema, una serie de pruebas de laboratorio que consistirán desde toma de dureza hasta pruebas destructivas que consisten en sacar limaduras o sacar

rebabas de regular tamaño de una de las refacciones desmontadas --- o inservibles de la pieza o del equipo en reparación a fin de determinar la dureza, metalografía, tipo de acabado, etc.

Una vez que contamos con el dibujo de la pieza, con sus características esenciales, podemos mandar a fabricar dicha pieza en un taller de nuestra región o país ahorrandonos tiempo y en algunas ocasiones dinero.

ROTACION DE EQUIOS

En párrafos anteriores, se dijo que en éste Sistema de Mantenimiento los equipos críticos e importantes cuentan con uno similar de relevo por lo que se hace indispensable la reglamentación de los períodos de operación de un programa de Rotación de Equipos.

Se considera que ésta rotación se debe hacer de lunes a viernes y en el turno diurno, debido a que durante el día, se cuenta con un mayor número de personal disponible (mantenimiento) y además, se encuentra el personal directivo, que es el que debe tomar una decisión importante a la hora que se presente algún problema inesperado durante el cambio.

De acuerdo con el número total de equipos, instalados en una planta

y el número de días hábiles, obtendremos el número de equipos que se podrán cambiar diariamente. Normalmente las plantas de operación se encuentran divididas en áreas de proceso, para asignar personal que esté a cargo de cada una de ellas. Cada persona podrá cambiar aproximadamente en cada área un máximo de entre 5 a 6 equipos diarios, lo que nos dará un total de 25 a 30 equipos cambiados durante una semana; también se debe tener en cuenta que la rotación nunca deberá ser mayor de 3 semanas.

Esta rotación operará bajo un programa, el cual deberá cumplirse lo mejor posible, ya que del cumplimiento del mismo obtendremos un índice bastante real de la confiabilidad de nuestro equipo mecánico.

Así por ejemplo, si al equipo número 1 le toca entrar el día primero y entra en operación ese día y de la misma manera si al equipo número 2 le toca entrar el segundo día y también entra, esto nos dará el índice de confiabilidad de esos equipos (Ver Forma -- to # 4).

El cumplimiento del programa de rotación de equipos, se determinará mediante el recorrido de una persona que certificará la entrega de los equipos, ésta persona tiene un programa diario donde dice que los equipos números 1,2,3,4,5, se van a cambiar en la planta " A " y en la planta " B " se van a cambiar el 1A,1B,3C,4A,4E, y él le va a tomar los valores de las variables, de vibración, de temperatura, etc , para verificar que están bien, pero si no se hicieron los cambios debidos, él no puede cumplir con el programa, ya que para obtener estos valores el equipo debe de estar operando.

Dependiendo de los valores que tengan los equipos cuando entran , se verá con que frecuencia se van a revisar, porque si un equipo entra con cierta temperatura y al día siguiente se nota que ésta a subido un poco entonces por precaución debemos revisarlo al día

siguiente ó a los 2 días, si en este lapso de tiempo la temperatura se a normalizado quiere decir que anda bien y que ya no hay que - revisarla tan a menudo o si por el contrario sigue aumentando, entonces se manda a parar evitar daños mayores.

Cuando un equipo entra en operación se le deben revisar la temperatura de apoyos, velocidad de vibración, ruidos, presiones de operación y cualquier cosa anormal durante las primeras 24 horas de operación; esta revición se debe hacer antes de intervenir el equipo - que salió de operación para su revición preventiva, esto es para - evitar un paro en caso de que el equipo que entra en relevo tenga - alguna avería.

Cuando un equipo no se cambia por negligencia de operación, la falla en el cumplimiento del programa, se cargará a operación, pero - si ese equipo no entró porque su reparación o revisión se tardo mas de lo debido por no tener las refacciones necesarias, por falta de personal, o por haberse destruido, entonces la falla se le cargará a mantenimiento.

Ahora bien, para obtener una calificación que nos dé un índice número del cumplimiento del equipo o de su confiabilidad, sumamos - el número de equipos que se tenían que cambiar durante la semana, y se ve que dos de ellos no entraron por culpa de operación y uno por culpa de mantenimiento, con estos datos determinaremos los porcentajes negativos y con ello obtendremos una calificación del cumplimiento de la rotación de los equipos, que nos dará a su vez el índice de confiabilidad que se tiene en los equipos mecánicos.

EMPRESA

ROTACION DE EQUIPO PLANTA _____

SECTOR _____ MES _____

EQUIPO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5		

FORMATO # 4

FORMATO DEL CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA DE ROTACION DE EQUIPO

Este formato tiene por objeto, determinar, mediante el recorrido de una persona que va a certificar la entrega de los equipos, si estos están operando adecuadamente y si se está cumpliendo la rotación -- como debe ser.

DESCRIPCION DEL FORMATO:

En la parte superior de este, se van a anotar la planta, y la fecha indicando el mes y año correspondiente.

Debajo de ésto se anotará, la semana, el día y el mes en que van a entrar a operar los equipos.

Luego aparecen cinco columnas, que corresponden a los días de la -

semana y debajo de cada uno de estos se anotarán el número del equipo y si fue revisado o no.

MANTENIMIENTO GENERAL

MANTENIMIENTO

El mantenimiento lo podemos definir en forma general, como la actividad humana que conserva la calidad del servicio que prestan las maquinarias e instalaciones en condiciones seguras, eficientes y económicas.

En nuestro caso, éste concepto lo aplicaremos exclusivamente al equipo mecánico dinámico de empresas que reúnan las condiciones enumeradas anteriormente.

Cuando hablamos de mantenimiento debemos tener cuidado en que forma llevarlo, ya que puede convertirse en una taréa muy costosa, si se opera en condiciones demasiado rudas. Tambien aumenta su costo si se trabaja en un ambiente polvoso o mojado. En algunos casos es imposible evitar éstas condiciones; sin embargo, con un programa

sistemático de limpieza puede evitarse la acumulación de polvo y aceite sucio en la máquina y en sus superficies de trabajo.

Para el fin de nuestro Sistema, debemos tener cuidado en no caer, en el principio de falsa economía, de trabajar un equipo hasta el momento en que requiera reparación.

La lubricación, inspección, ajuste y limpieza, practicados a intervalos regulares, mantendrá a la maquinaria en servicio durante un período bastante más largo con costos de producción más bajo.

Para planear un programa de mantenimiento, el primer paso a dar es la organización de los procedimientos de revisión. Este es el momento en que se debe decidir la frecuencia con la que se tiene que lubricar los diferentes mecanismos y en que proporciones. Al practicar las revisiones se apretarán y ajustarán las conexiones flojas.

Una revisión semanal bastará como tarea de rutina, aunque ciertas partes críticas pueden exigir una revisión diaria. Las revisiones podrán ser ejecutadas indistintamente por el ingeniero experto en lubricación, por el mecánico o por el montador.

Conociendo un concepto general de lo que es un mantenimiento, pasaremos a definir los diferentes tipos que hay.

CLASIFICACION DEL MANTENIMIENTO

Para los efectos prácticos que intervienen en el desarrollo de Nuestro Sistema de Mantenimiento, podemos clasificarlo en dos tipos, que pensamos integrar.

- a) MANTENIMIENTO CORRECTIVO: que es necesario desempeñar en caso de falla súbita o sin control.

Las causas que motivan ésta fallas pueden ser muy variadas, desde el descuido en la forma de operar una máquina hasta el trabajarla sin control hasta que falle.

En el Sistema que nos ocupa éste tipo de mantenimiento se considera indeseable, la característica más típica es que un equipo que sale de operación por ésta causa no se detiene por la parte

parte operadora sino que sale de operación con el consiguiente --
ente paro imprevisto y altos costos de operación y reparación
independientemente de las pérdidas por la falta de producción
al interrumpirse el proceso durante el tiempo de reparación -
que será lógicamente mas largo que si la máquina se hubiera -
detenido a tiempo.

b) MANTENIMIENTO PREVENTIVO; Que se realiza en forma programada.

En éste Sistema lo consideraremos como el conjunto de activi-
dades para determinar y prevenir las fallas en los equipos, a
fín de remediarlas en forma programada, antes de que produz--
can mayores daños.

En ésta forma el correctivo que se practique siempre será de
tipo programado.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

DESARROLLO DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

El objetivo esencial de este mantenimiento es prevenir las averías de los equipos tanto como sea posible, llevando a cabo ajustes, re-
posiciones y reparaciones menores en períodos programados.

Estos períodos son establecidos, bien a través de la información -
procedente de los fabricantes sobre la esperanza de vida de los com-
ponentes esenciales o bien por la experiencia de trabajo con equipos
similares.

En nuestro Sistema, el desarrollo del Mantenimiento Preventivo, se
llevará a cabo a través de revisiones planeadas y programadas para
hacer las reparaciones necesarias, para asegurar que no halla fallas
en los equipos.

Obviamente, es imposible establecer un plan que proporcione un --
Mantenimiento Preventivo que reduzca a cero la posibilidad de fallas
pero detectando preventivamente, aplicando medidas correctivas y -
contando con el programa de rotación de equipos, podemos lograr una
continuidad en el proceso.

Las revisiones planeadas y programadas de los signos vitales de los
equipos en operación, serán llevadas a cabo en Nuestro Sistema a -
través de varios recorridos, es decir períodos programados para -
control de los equipos en operación. Cada uno de éstos recorridos
estarán acompañado de un formato, el cual analizaremos posterior-
mente para saber en que condiciones se encuentra el equipo.

Debemos mencionar que no hay ningún programa hecho o fácil de hacer
para ninguna planta. Debe ser diseñado y cortado a la medida para
satisfacer requisitos individuales. La razón es clara. No hay dos
plantas idénticas en cuanto a tamaño, edad, localización, construc-
ción, equipo, servicio o distribución. Difieren en organización, po-
líticas de producción y personal.

Los problemas de Mantenimiento son diferentes. En forma semejante,
Los problemas de Mantenimiento Preventivos son diferentes, no res-
ponden al mismo tratamiento. Esto no quiere decir que no hay seme-
janza entre dos programas de Mantenimiento Preventivo. La hay obje-
tivos y principios básicos, más no en lo que se refiere a ingeniería
o aspectos administrativos.

Con respecto a quien debe ejecutar el Mantenimiento Preventivo y -
cuantas personas lo deben llevar a cabo tambien es relativo, porque
dependerá del tamaño de la planta, el número de equipos que hay y
de la cantidad de personal de mantenimiento que se tiene.

Como base para llevar a cabo el Mantenimiento Preventivo debemos

contar con un jefe de mantenimiento preventivo al que se le van -- a entregar los reportes diarios del Mantenimiento Preventivo, un - inspector especializado que se encargará de revisar los equipos -- que el jefe crea conveniente sean revisados de acuerdo a lo que a él le reportan los datos que le han sido entregados y un número de personal que se adapte a las condiciones antes mencionadas que se- encargará de hacer las reparaciones que sean necesarias.

A continuación, pasaremos a explicar en que consisten cada uno de - los recorridos que han sido mencionados anteriormente y describire- mos sus respectivos formatos, ya que a través de estos llevaremos Nuestro Sistema de Mantenimiento para conocer las condiciones de - nuestros equipos.

Todos los formatos no serán llevados diariamente, sólo algunos como por ejemplo el formato de Mantenimiento Preventivo diario que nos - da a conocer el estado aparente de los equipos, los otros serán uti- lizados cuando los equipos entran a operar, para conocer sus condi- ciones, luego según lo que se reporte en el recorrido de estado - aparente se llevará el formato que sea necesario.

RECORRIDO DEL ESTADO APARENTE DE LOS EQUIPOS DINAMICOS

Este recorrido tiene por objeto, detectar en primera instancia por personal no especializado, las posibles anomalías que pueda presentar un equipo mecánico dinámico en operación.

Se implementa con un formato, donde el operador periódicamente anotará datos simples que el técnico o ingeniero considere conveniente sean reportados y luego analizados por ellos nos lleven a prevenir una falla de consecuencia o bien a encontrar una explicación de ese comportamiento anómalo que pudiera consistir en las condiciones de operación que estando fuera de diseño afectan el comportamiento del equipo, y si no se remedian acabaran por dañarlo en forma progresiva.

FORMATO # 6 DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DIARIO

Este formato se diseñó con la finalidad de reportar el estado aparente de los equipos. Este será llenado diariamente por el operario encargado del mismo.

En éste formato se anotarán los datos que el personal especializado a considerado conveniente conocer sobre cada equipo, evitando pérdida de tiempo, ya que solo prestará atención a la falla o el problema que así lo amerite.

DESCRIPCION DEL FORMATO:

En la parte superior de éste se deberá anotar la fecha, el sector y el nombre del operario que llenará este formato.

Este formato está constituido por varias columnas, donde se anotarán.

En la primera columna, se anotará el número económico asignado al equipo.

En la segunda columna, se anotará la presión en (Kg / cm²), indicando por separado, la succión y la descarga del fluido. A estos datos es importante prestarles atención ya que es común tener fallas en las presiones, las cuales casi siempre son derivadas de una mala utilización del equipo, es decir, la bomba era para fluido liviano y está trabando con uno pesado.

En la tercera columna, que está a su vez sub-dividida en 4 partes se anotarán las condiciones que nos reportarán el estado aparente de la bomba, se debe indicar si el equipo vibra o no, si tiene fuga o no, si tiene algún ruido o no, y si está caliente o no.

En la cuarta columna, se anotarán los mismos datos que en la columna anterior pero estos para conocer el estado aparente de la parte motriz.

En la quinta columna, se anotará el nivel de aceite.

En la sexta columna, se anotarán las observaciones que se crean necesarias.

E M P R E S A

MANTENIMIENTO PRENTIVO DIARIO

EQUIPO No.	PRESION Kg./cm. ²		ESTADO APARENTE B O M B A				ESTADO APARENTE MOTOR - TURBINA.				NIVEL DE ACEITE	OBSERVACIONES
	SUCCION	DESCARGA	VIBRA	FUGA	RUIDO	CALIENTE	VIBRA	FUGA	RUIDO	CALIENTE		

_____ OPERARIO.

RECORRIDO PARA LA TOMA DE VELOCIDAD Y DESPLAZAMIENTO DE VIBRACION

Este recorrido tiene por objeto, conocer cuales son los valores de la velocidad y desplazamiento de vibración a la que estan operando los equipos. Dependiendo de éstos valores se verá si el equipo puede seguir funcionando o si hay que pararlo, para buscar la causa de la vibración.

Como la velocidad de vibración puede ser la causa de muchas fallas en los equipos, pasaremos a conocer en forma general algunas características de las mismas.

Vibración; es el movimiento oscilatorio, trepidatorio o de vaiven de la máquina o algún elemento de la misma, apartándose de su posición de descanso.

Desplazamiento; es la distancia total que recorre de pico a pico, o la distancia entre dos posiciones extremas.

Frecuencia; es el número de oscilaciones completas en la unidad de tiempo.

Fase; es la posición en un instante dado, tomando para ello un punto fijo de referencia.

Cada una de las características de las diferentes vibraciones nos revela algo sobre el significado de las vibraciones. Las características que comunmente se miden con mayor frecuencia son desplazamiento, velocidad, frecuencia, y fase.

El desplazamiento nos revela la intensidad de las vibraciones presentes o hablando en términos de las condiciones de la maquinaria nos indican hasta que grado son buenas o malas las condiciones de la maquinaria que se analiza.

La velocidad nos permite conocer los límites de tolerancia de las vibraciones.

La frecuencia de las vibraciones revelan las causas que las originan y, por lo tanto, es la característica más importante de las medidas practicadas. Si se comparan las frecuencias de las vibraciones con las velocidades de rotación de la maquinaria y múltiplos de estas rotaciones, podremos descubrir, con toda claridad, a la parte que ocasiona la vibración y determinar la causa del defecto de esta parte.

La fase se emplea para el balanceo o equilibrio y es también un factor muy útil para precisar las causas de las vibraciones.

CAUSAS QUE ORIGINAN LAS VIBRACIONES

Con pocas excepciones, la velocidad de la vibración es consecuencia de defectos mecánicos. Ya que es materialmente imposible enumerar todos los probables defectos que se pueden presentar en una máquina en la lista que sigue detallamos las mas comunes.

- a) Desequilibrio de los elementos rotatorios.
- b) Deslineamiento de los acoplamientos y chumaceras.
- c) Dientes de engrane que producen impacto, suciedad, interferencia y excentricidad de los engranajes.
- d) Bandas y cadenas de accionamiento en estado defectuoso.
- e) Chumaceras en mal estado, especialmente las de tipo antifricción.
- f) Fuerzas electromagnéticas.
- g) Fuerzas aerodinámicas.
- h) Fuerzas hidráulicas.
- i) Desajustes, fricciones y resonancia. (Ver Tabla # 1).

MEDICION DE LAS VIBRACIONES

Estas mediciones se llevan a cabo mediante instrumentos electrónicos de éstos hay una gran variedad, desde los mas sofisticados hasta los mas sencillos, éstos serán adquiridos por las empresas según su conveniencia .

GUIA PARA ANALISIS DE LA VIBRACION

FRECUENCIA	CAUSA PRINCIPAL	OTRAS CAUSAS Y OBSERVACIONES
1 x R.P.M.	desbalance desalineamiento	muñones excentricos, flecha doblada cuando la vibración axial es más grande en un 50% o más que la vibración radial horizontal o vertical.
2 x R.P.M	perdidas mecánicas pulsación	desalineamiento, rozamiento, fuerzas recíprocantes. falta de amortiguación en las líneas de equipo recíprocante
3 x R.P.M	-----	poco común, es una combinación de desalineamiento y pérdidas mecánicas, algunas veces soportes anti-fricción dañados
MENOR QUE 1/2 x R.P.M.	golpe de aceite 6 giro de aceite	ocurre solo en maquinaria lubricada a presión y con chumaceras cilíndricas planas
MUCHAS VECES x R.P.M.	soportes dañados ruido de engrane fuerzas aerodinámicas	se refiere a los roles o balas de baleros normalmente altas frecuencias puede dar lecturas inestables si la frecuencia es igual al número de dientes del engrane x R.P.M. este esta dañado cuando la frecuencia es igual al número de alabes del ventilador o impulsor x R.P.M., este está dañado
FRACCIONES DE R.P.M.	golpes o vibración forzada	falta de amortiguación en la estructura frecuencia natural del subsuelo falta de aislamiento entre maquina cercana

TABLA # 1, identificación de los orígenes de vibración (Ver Fig. 4)

Entre los más comunes se encuentran el medidor de vibraciones portátil, que es accionado por batería (Ver Fig. 1) éste nos proporciona lecturas precisas y confiables; otro sería el analizador de vibraciones; éste instrumento es capaz de medir e indicar la intensidad, frecuencia y fase de las vibraciones (Ver Fig. 2), éstos instrumentos entre otros.

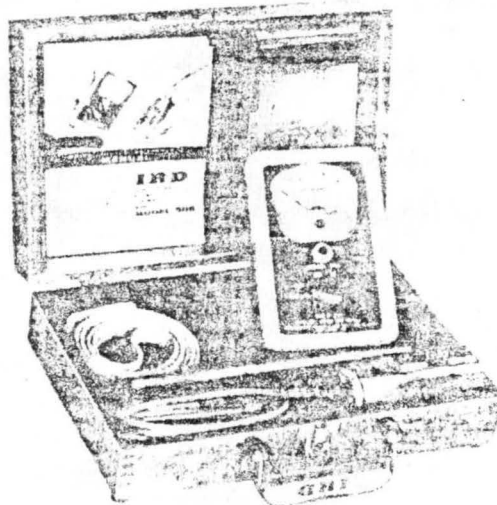


Fig. 1

Para obtener la mejor información que estos aparatos nos brindan debemos colocar sus sensores en los puntos de apoyo, para así -

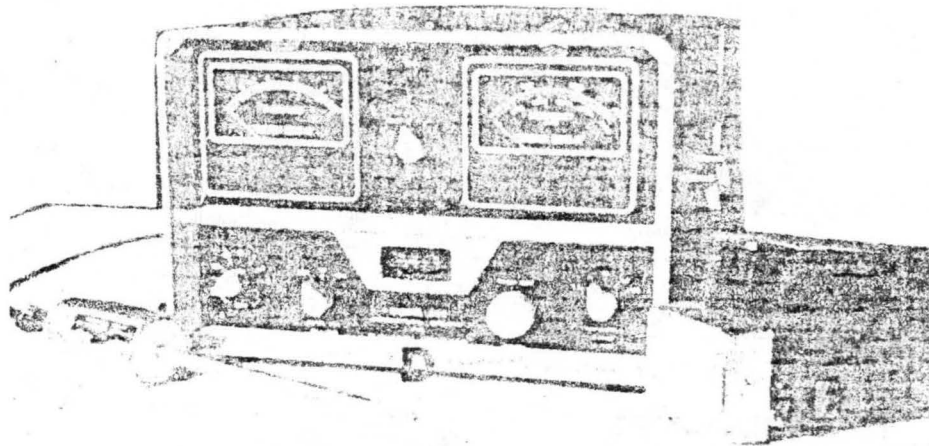


Fig. 2

recibir la información de mayor utilidad para su análisis.

Estos sensores deben colocarse en forma axial, vertical, horizontal y en algunos casos es de mayor utilidad conocer la verdadera vibración de la flecha, comparándola con la que se ha medido en las cajas de las chumaceras (Ver Fig. 3)

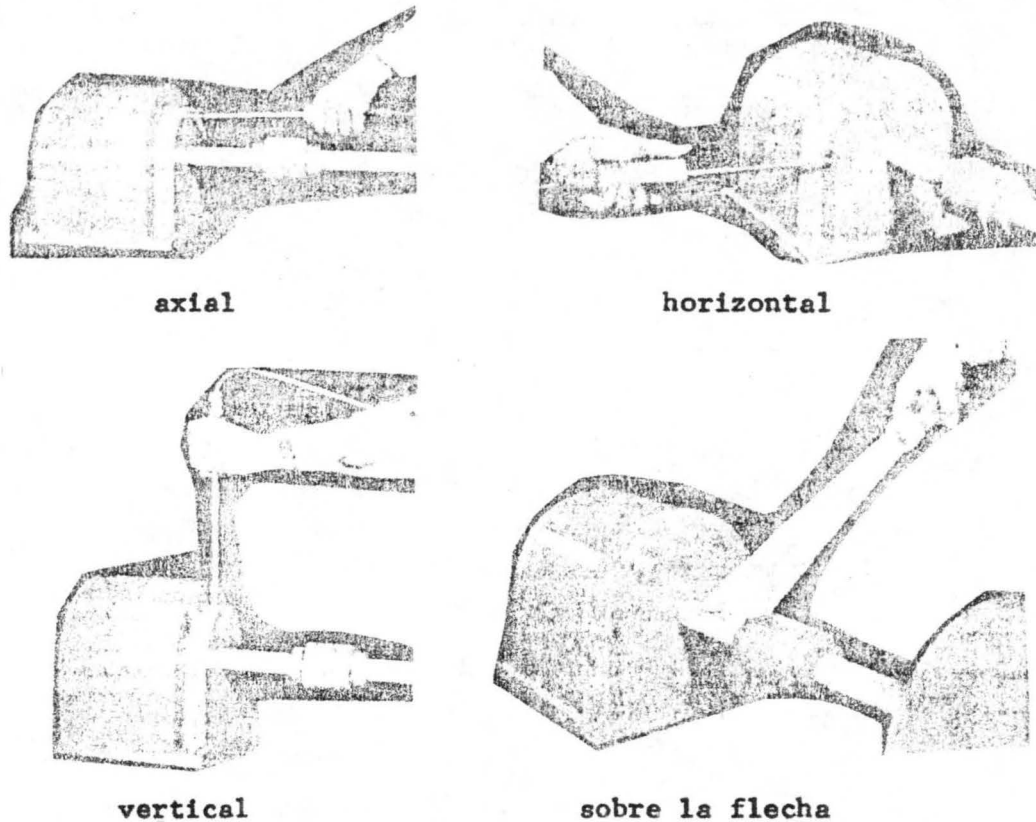


Fig. 3

TOLERANCIA ADMISIBLES DE LAS VIBRACIONES

A que grado de velocidad de vibración se le puede llamar excesivo ? La decisión de establecer como, correcto un grado específico de - velocidad de vibración es con frecuencia un problema muy arduo, sobre todo cuando entran en juego paradas indeseables de maquinaria crítica para el proceso productivo.

En la tabla #2, se muestran los valores de velocidad de vibración en pulgadas por segundo; estos valores van desde el más alto hasta el menor, también se indica la severidad de las mismas y las posibles causas que la ocasionan.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

LIMITES PERMISIBLES DE VELOCIDAD DE VIBRACION

Clasificación	Velocidad Plg/Seg.	Severidad	Interpretación
A A	ARRIBA DE 0.5	Extremadamente fuerte, peligrosa. Programa el paro inmediato.	Contacto de Metal a Metal por destrucción de la película de aceite. Arrastre de Metal - roturas.
A	De 0.3 a 0.5	Muy fuerte, corríjase lo mas pronto posible, pueden ocurrir daños mayores.	Se destruye la película de aceite, si no se controla la viscosidad de la temperatura. Desgaste rápido.
B	De 0.2 a 0.3	Fuerte. Corríjase para evitar desgaste.	Desgaste general en un período de tiempo mas o menos largo.
C	De 0.1 a 0.2	Regular. Fallas menores corrección anti-económica.	Se espera menos o ningún desgaste.
D	ABAJO DE 0.1	Suave. Equipo bien balanceado y bien alineado.	Instalación normal a prueba de fallas. Los componentes estarán largo tiempo.

NOTA: ESTOS VALORES SON PARA EQUIPO ROTATIVO ESTACIONARIO BIEN MONTADO. Para máquinas reciprocantes o equipo con montaje ligero multiplicar la lectura actual por 0.4

TABLA # 2, límite de velocidad de vibración (Ver Fig. 4)

CONTROL DE VIBRACIONES

DESPLAZAMIENTO Mils. (pico a pico)

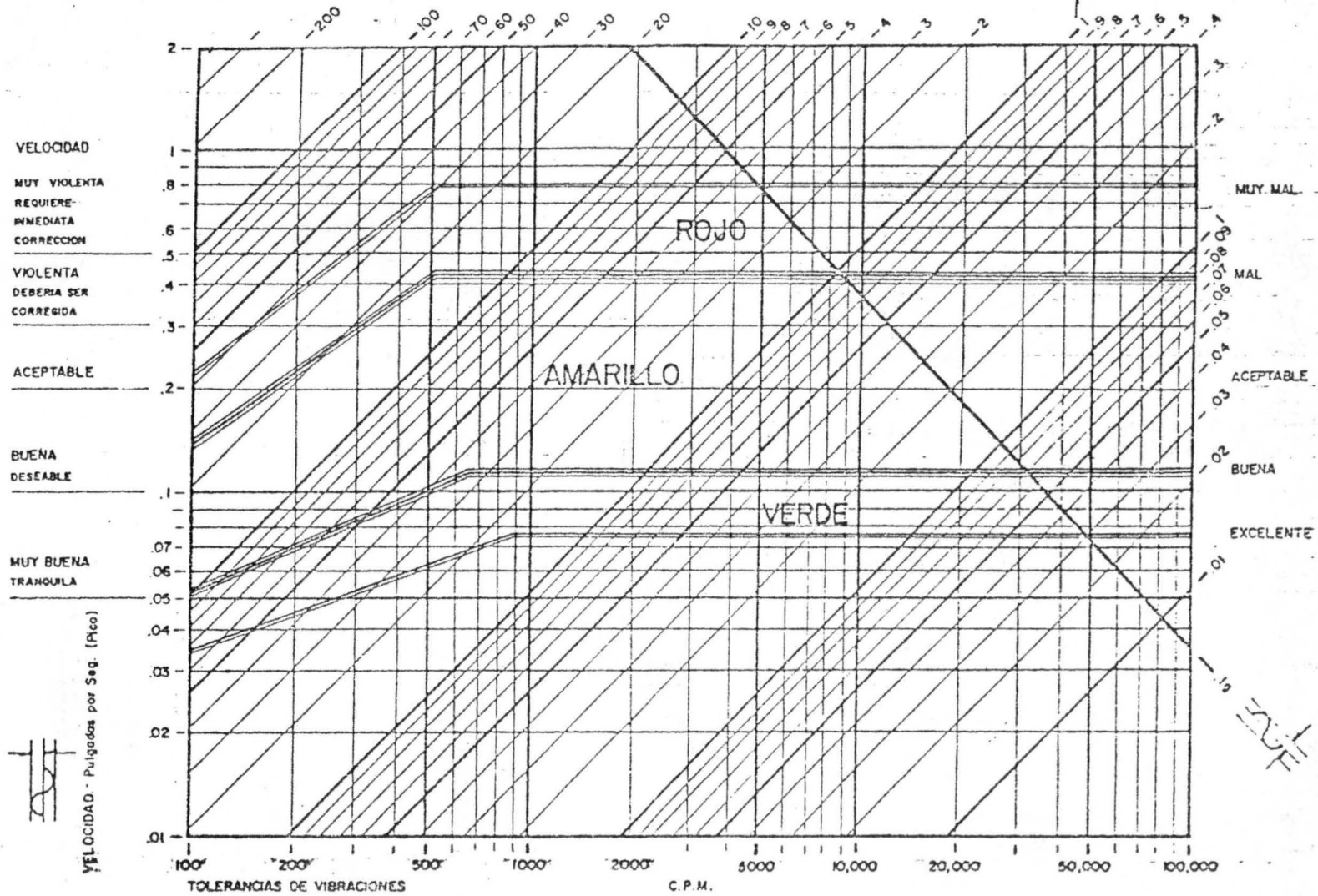
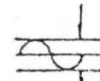


Fig. 4

FORMATO DE LECTURA MENSUAL DE VIBRACION

El objetivo de éste formato es conocer si las condiciones mecánicas del equipo son aceptables o no, y de no ser satisfactorias determinar que es lo que está mal en dicho equipo para proceder a la ejecución de las correcciones procedentes.

DESCRIPCION DEL FORMATO:

En la parte superior de éste formato se debe anotar el número del equipo, la planta y el sector donde labora.

Luego inmediatamente después, al lado derecho aparece un esquema representativo del equipo, donde se indican los puntos que se deben analizar.

Luego aparecen dos filas y varias columnas, donde se anotarán :

En la primera fila, se debe anotar la fecha (día, mes, año) en -
que se tomo la lectura.

En la segunda fila, se debe anotar el nombre del operario que rea-
lizó la lectura.

Ahora en la primera columna, aparecen los puntos a los cuales se -
les va a tomar la lectura (puntos A,B,C,D, E,F).

En la segunda columna, aparece la posición en la que se debe hacer
la lectura (Axial,Vertical,Horizontal).

Y en las dos siguientes columnas, se deberá anotar el valor de la
amplitud y la velocidad de vibración, que ha sido registrada en el
equipo.

Por último se encuentra un espacio, donde se podrán anotar cualquier
observación adicional que se quiera hacer.

EMPRESA

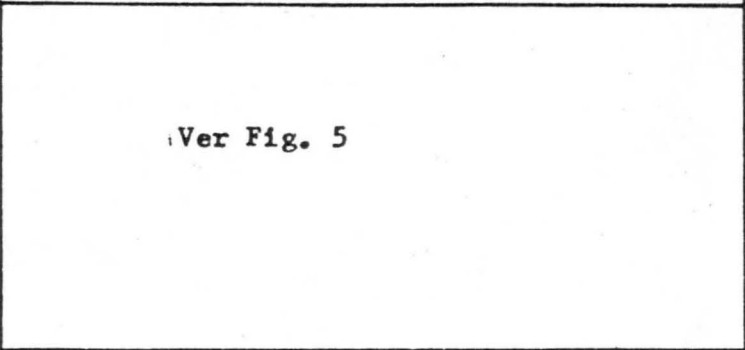
LECTURA MENSUAL DE VIBRACION

EQUIPO No. _____

PLANTA _____

SECTOR _____

V= VERTICAL
H= HORIZONTAL
A= AXIAL



Ver Fig. 5

ESQUEMA

FECHA		DIA	MES	AÑO	DIA	MES	AÑO	DIA	MES	AÑO	DIA	MES	AÑO
OPERARIO													
PUNTO		DESPLA ZAMIENTO	VELOCIDAD	DESPLA ZAMIENTO	VELOCIDAD	DESPLA ZAMIENTO	VELOCIDAD	DESPLA ZAMIENTO	VELOCIDAD				
A	V												
	H												
	A												
B	V												
	H												
	A												
C	V												
	H												
	A												
D	V												
	H												
	A												

OBSERVACIONES _____

FORMATO DE RELACION DE VALORES MAXIMOS DE VELOCIDAD DE VIBRACION

El objetivo de éste formato es poder determinar rápidamente el estado en que se encuentra un equipo mecánico en operación. Este formato se ha implementado, con el fin de que un ejecutivo o la persona responsable de éste sistema pueda determinar con rapidez que equipos -- presentan problemas.

Este formato está constituido por varias columnas que pasaremos a - describir.

En la primera columna, se anotará el número consecutivo del equipo.

En la segunda columna, se anotará el número económico que se le a - asignado al equipo.

En la tercera columna, se anotará el servicio que presta el equipo, si es crítico, importante o de uso intermitente, para que a la hora de encontrar una señal en verde, amarilla o roja, saber como debemos actuar, porque si nos aparece un equipo intermitente en rojo no debemos preocuparnos tanto como si apareciera en uno de los equipos críticos que nos pararía totalmente el proceso.

Luego aparecen treinta y una columna pequeñas, que corresponden a -- cada uno de los días del mes, donde se anotarán los valores máximos reportados.

Debemos aclarar que una señal en color verde, significa que el - equipo está corriendo adecuadamente.

La señal de color amarillo, nos indica que los valores de velocidad de vibración andan cercanos a los valores que pueden causar daños al equipo, por lo que deberemos vigilarlos muy estrechamente.

Y por último la señal de color rojo, que nos indica que aquellos - que ostentan una velocidad de vibración tal que hallan sobrepasado el límite que es 0.5 deberá pararse inmediatamente o tomar acciones de tipo emergente, ya que a partir de estos valores el desgaste que se incrementa debido a la velocidad de vibración produce daños que van a degenerar en poco tiempo en daño grave.

EMPRESA

GRAFICA DE VIBRACION



RECORRIDO DE TOMA DE TEMPERATURA EN LOS APOYOS

El objetivo de éste recorrido, es la revisión periódica de los puntos de apoyo (valeros, cojinetes) para ver que trabajan bajo los estandares de temperatura establecidos por su fabricantes.

Una politica importante establecida para los rangos de temperaturas especifican que todo equipo podrá trabajar con una elevación de 45 o 50 grados centigrados sobre la temperatura ambiente.

Para llevar a cabo dicho recorrido eficazmente debemos contar con un pirómetro, ya que éste es un instrumento destinado a medir temperaturas muy elevadas.

FORMATO DE LECTURA DE TEMPERATURA DE APOYO

El objeto de éste formato, es recopilar los datos de temperatura - que han sido tomados en los diferentes apoyos de los equipos, para conocer la tendencia de la máquina.

En la parte superior de éste formato debemos anotar la planta y el sector donde opera cada equipo, al lado derecho de estos datos se encuentra un esquema del equipo indicando los puntos de apoyo donde se debe tomar la temperatura.

Luego aparecen varias columnas donde se anotarán :

En la primera columna, se indica la fecha en que se hace la toma de la temperatura.

En la segunda columna, se anotará el número del equipo.

En la tercera columna, se anotará el servicio que presta el equipo.

En las siguientes columnas, se anotarán los valores de temperatura que han sido tomados en los diferentes puntos de apoyo del equipo.

EJEMPLOS DE ESQUEMA DE LOS EQUIPOS

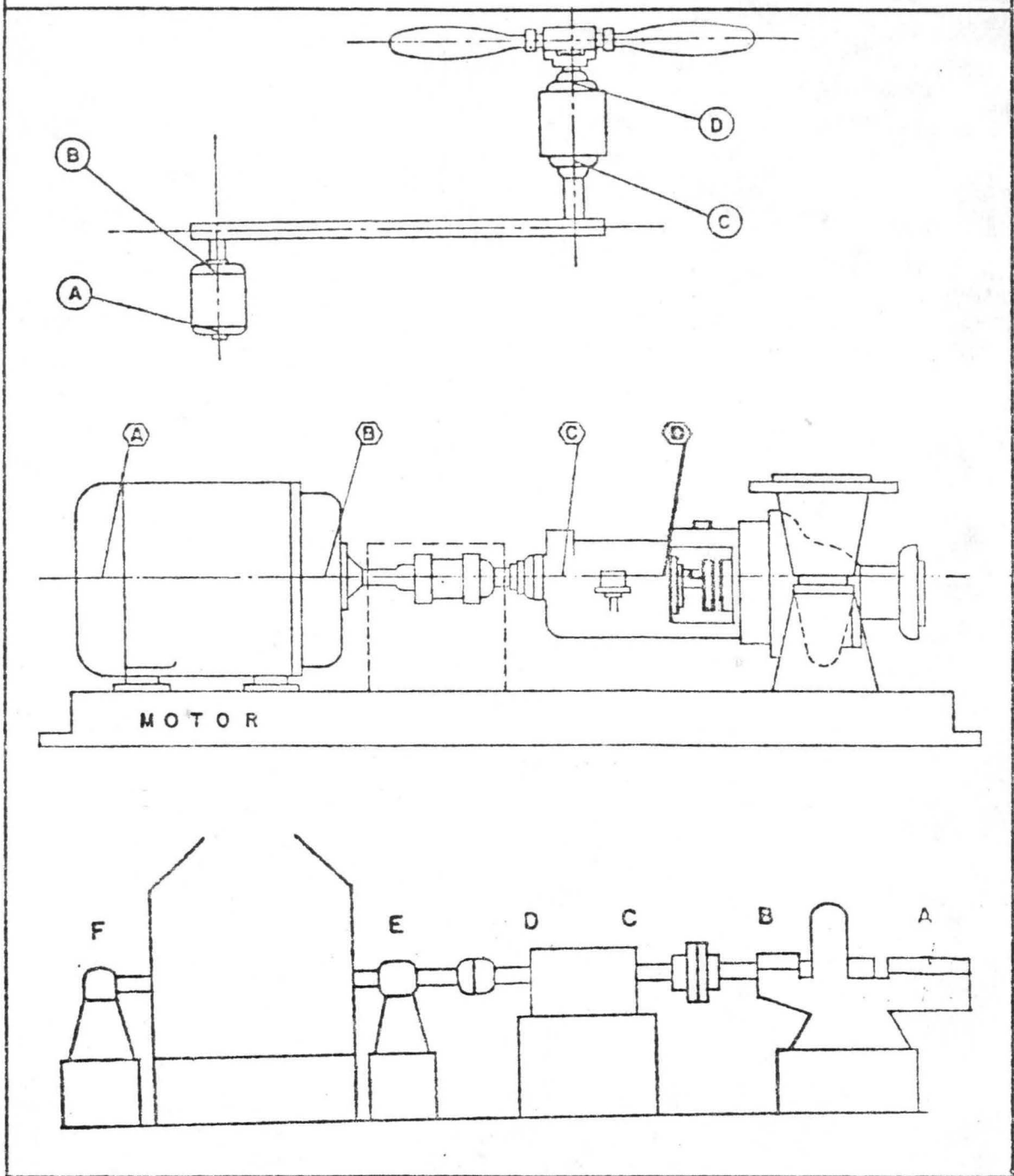


Fig. 5

MANTENIMIENTO PARA EQUIPOS CRITICOS QUE NO CUENTAN CON RELEVO

Como se mencionó al principio de éste Sistema, existen equipos mecánicos dinámicos que por su costo, tamaño, o servicio no cuentan con equipo de relevo a pesar de ser críticos.

A este tipo de equipo sólo se le puede hacer Mantenimiento de tipo Predictivo, ya que por su función (crítica) no debe pararse para hacerle revisiones periódicas, ya que al detener dicho equipo se pararía el proceso y las pérdidas de producción serían muy elevadas.

A éste tipo de equipo, se considera que es conveniente protegerlos con dispositivos automáticos, ya que éstos son capaces de avisar mediante una alarma o una luz intermitente cuando alguno de los valores de vibración, temperatura, etc., se están acercando a valores que pueden causar daños al equipo o cualquier otro tipo de problema

que se le pueda presentar, esto depende de las partes donde se coloquen las terminales del dispositivo.

Al activarse la alarma o la luz la persona que se encarga del equipo debe atender rápidamente a éste llamado, y hacer las reparaciones o correcciones adecuadas si es posible en ese momento, pero si no se atiende a éste llamado a tiempo y la falla sigue en aumento la máquina automáticamente se parará para evitar daño graves o en algunos casos irreparables y por consiguiente grandes pérdidas.

FORMATOS PARA CONTROL DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO

FORMATO DE REPORTE DE RELACION DE EQUIPOS POR FALLA

Este formato se diseño con el fin de llevar un control sobre el tipo de reparación que se ha hecho sobre los equipos en un tiempo determinado, para luego ser graficados en otro formato que se llevará paralelamente a éste, para ver que tan efectivo está resultando el - - mantenimiento preventivo.

En la parte superior de éste formato debemos anotar el sector donde labora cada grupo de equipo y la fecha (mes, año) que se realizo.

Luego aparecen tres columnas, donde se anotarán:

En la primera columna, se anotará el número correspondiente al equipo al cual se le hizo la reparación.

En la segunda columna, se anotará el tipo de reparación que se le hizo al equipo, si fue correctiva o preventiva.

En la tercera columna, se anotaran las observaciones que se crean convenientes hacer.

EMPRESA

RELACION DE EQUIPO POR FALLA
SECTOR _____ MES-AÑO _____

EQUIPO Nº	REPARACIONES		OBSERVACIONES
	CORRECTIVA	PREVENTIVA	

JEFE DE MANTENIMIENTO.

FORMATO DE REPORTE MENSUAL DE MANTENIMIENTO

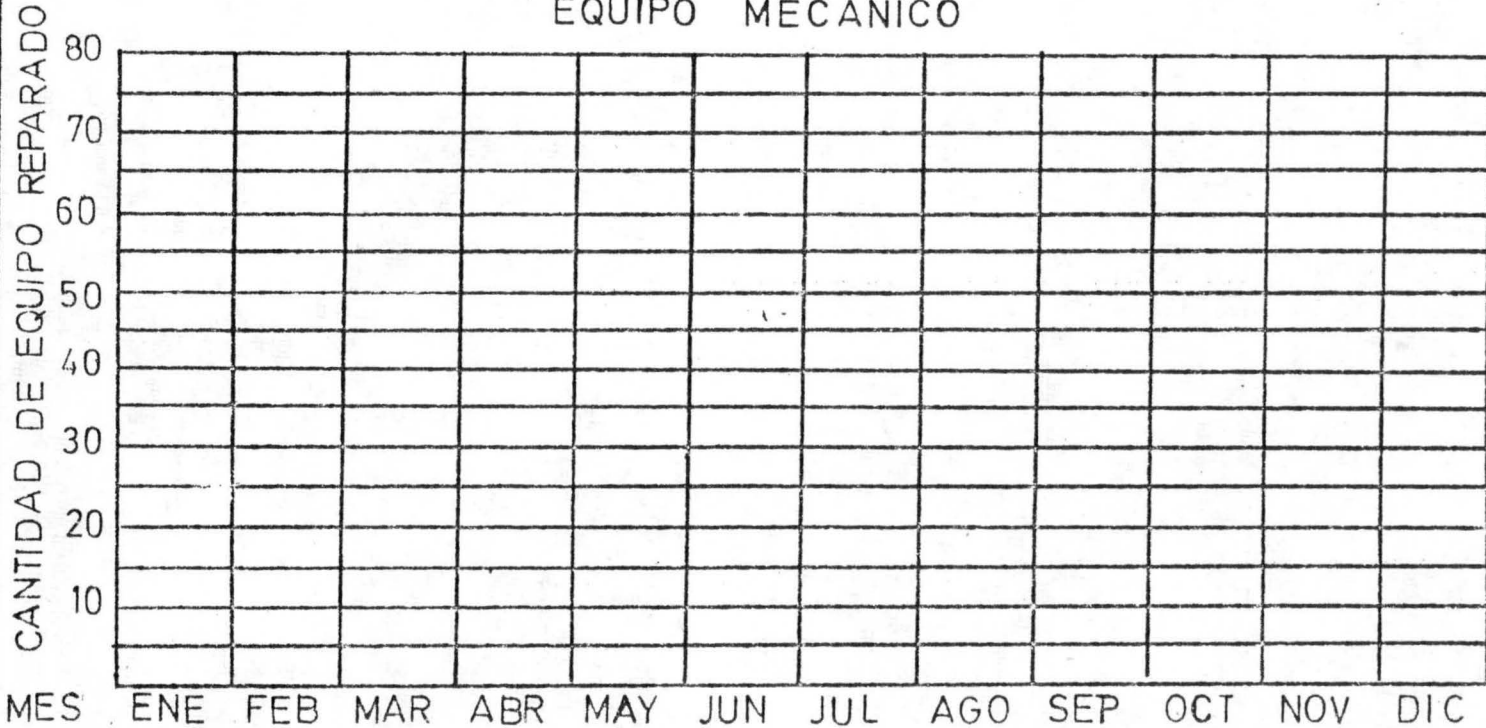
Este formato ha sido diseñado con el fin de llevar un control sobre el comportamiento de nuestro Sistema de Mantenimiento Preventivo, - para saber que tan efectivo nos está resultando y ademas verificar si las reparaciones de tipo correctivas han ido disminuyendo a partir de la implantación de Nuestro Sistema de Mantenimiento.

En este formato se graficarán en forma simultánea la cantidad de - - equipos que han sido reparados (correctivamente ó preventivamente) mensualmente y de acuerdo con los resultados nos daremos cuenta de la efectividad o del mal seguimiento del Sistema de Mantenimiento Preventivo.

EMPRESA

REPORTE MENSUAL DE MANTENIMIENTO

EQUIPO MECANICO



— REP. CORRECTIVA
- - - REP. PREVENTIVA

FORMATO DE RELACION DE EQUIPOS POR PLANTA

Cuando comenzamos a desarrollar Nuestro Sistema, el primer paso después de conocer la clasificación de los equipos, fue el de levantar un censo sobre ellos, con la finalidad de obtener la mayor información de cada uno.

Para tener seguridad y confiabilidad sobre ésta información, se debe tener un control de los equipos, el cual nos facilite actualizar - constantemente nuestros archivos, para contar con información útil.

Para llevar éste control se ha diseñado éste formato, cuyo objetivo es identificar nuestros equipos por plantas para su fácil localización. A continuación describiremos este formato.

En la primera columna, se anotará el sector o área al cual pertenece

el equipo dentro de la empresa, esto nos da la localización exacta. En la segunda columna, se dará a conocer el nombre y tipo del equipo por ejemplo; Bomba centrífuga, motor eléctrico, etc...

En la tercera columna, se anotarán la cantidad de cada tipo de equipo para tener un mejor inventario en cantidad por equipo.

Una vez terminadas de llenar o actualizar las columnas anteriores se deberá realizar una suma del total de todos los equipos, el cual -- debe ser acompañado de la firma del jefe del sector, lo cual nos -- permite tener un control real del total de los equipos por planta o sectores.

FORMATO DE ANALISIS DE FALLA

Para conocer las causas que originan las fallas y su frecuencia, debemos llevar un control estadístico de las mismas, para luego analizarlas detalladamente.

Este tipo de análisis, nos proporciona grandes ventajas, para la solución de problemas que podrían interferir en el cumplimiento de - Nuestro Sistema de Mantenimiento, haciéndolo ver como poco útil y antieconómico para los fines que buscan las empresas con su implementación.

Para llevar éste control, se ha diseñado un formato donde se anotarán todos los datos que son necesarios conocer para hacer adecuadamente el análisis de la falla.

En éste formato se anotarán el número del equipo, su marca y su tipo para su rápida identificación.

Luego se recolectarán datos de la siguiente manera :

La disponibilidad del equipo , es decir, cuando salio de operación, ademas cuando entra y el tiempo que duro fuera de operación. El tipo de falla y su descripción. La frecuencia de las mismas. La afectación de la falla, si es en producción, seguridad o contaminación ambiental, conservación del equipo, etc...

Luego se anotarán las causas de la falla, aqui se reportarán si éstas fueron por Mantenimiento, por Operación o si se debieron a defectos de construcción del equipo.

Por último se deben anotar las acciones correctivas que se harán.

Este formato debe ir firmado por la persona que hizo el análisis y - se debe anotar la fecha del mismo.

ANALISIS DE FALLA

DISPONIBILIDAD

EQUIPO # _____ MARCA _____ TIPO _____

SALIO	ENTRO	TIEMPO NO DISPONIBLE (HORAS, DIAS, MES)
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

TIPO DE FALLA Y DESCRIPCION

<u>FRECUENCIA DE LA FALLA</u>	<u>S I</u>	<u>N O</u>
DIARIA	_____	_____
SEMANAL	_____	_____
MENSUAL	_____	_____
TRIMESTRAL	_____	_____
SEMESTRAL	_____	_____
ANUAL	_____	_____

<u>AFECTACION DE LA FALLA</u>	<u>S I</u>	<u>N O</u>
PERDIDA DE PRODUCCION	_____	_____
SEGURIDAD O CONTAMINACION AMBIENTAL	_____	_____
AFECTA LA CONSERVACION DEL EQUIPO	_____	_____
OTROS	_____	_____

CAUSAS BASICAS DE LA FALLA

MANTENIMIENTO

S I

N O

MALA OPERACION

MANTENIMIENTO PREVENTIVO INADECUADO

INSTALACION INADECUADA

OTROS

CUALES

OPERACION

S I

N O

MALA TECNICA DE OPERACION

(PARO, ARRANQUE.)

FALTA DE LUBRICACION

(MALA O CONTAMINADA).

SOBRECARGA

OTROS

CUALES

DEFECTOS DE CONSTRUCCION

(MARCAR CON UNA X)

MAL DISEÑO

MATERIAL INADECUADO

TALLER

OTROS

CUAL

ACCIONES CORRECTIVAS

S I

N O

PORQUE

CAMBIO DEL DISEÑO

REVISION DE INSTRUCTIVO DE OPERACION

ENTRENAMIENTO EXTRA

OTROS

FECHA

ANALIZADO POR

CONCLUSIONES

En la actualidad los países subdesarrollados han experimentado una gran cantidad de problemas derivados de la economía mundial, que de una manera u otra insiden en forma directa en la economía propia de cada país, estos países, como los nuestros, se han visto en la imperiosa necesidad de aumentar sus recursos ya procesados, tratando de mantener una calidad competitiva en sus productos, con la finalidad de mantener abierto el mercado nacional e internacional.

Toda esta situación productiva depende en forma directa de la infraestructura central de cada país. Como es bien sabido nuestros países son en la actualidad productores de petróleo, más no productores en forma masiva de los demás productos de consumo industrial, ahora bien, este aumento de producción repercute en forma progresiva en los equipos mecánicos dinámicos que son los que están expuestos en esta situación, a un mayor número de fallas fortuitas, de

tal manera que se ha tenido que elaborar sistemas de mantenimientos preventivos adaptados a las diferentes necesidades que requieren las empresas que conforman la estructura productiva de un país.

Estos sistemas preventivos deben cumplir con las necesidades imperativas de cada equipo procesador, dichas necesidades de eficiencia, como su control son de suma importancia para la aplicación de nuestro sistema de mantenimiento preventivo.

El sistema ya aplicado y adaptado al bloque operativo de cualquier empresa que opere en forma continua, las 24 horas en los 365 días del año, por las razones mencionadas anteriormente nos proporcionará la suficiente información que procesada y aplicada a los equipos; incluyendo al personal operario, nos permitirá disminuir el tiempo ocioso, en relación con todo lo que se refiere a economía, debido a menos paros imprevistos.

Un reporte somero del estado aparente del equipo nos proporciona la disminución de los pagos por tiempo extra a los trabajadores de mantenimiento; en ajustes ordinarios y en reparaciones por paros imprevistos; un menor número de reparaciones en gran escala y menor número de reparaciones repetitivas, por lo tanto, menor acumulación de las fuerzas de trabajo, de mantenimiento y del equipo.

La información suministrada por el operario nos dará la confiabilidad necesaria para determinar el momento preciso para el cambio del mantenimiento deficiente de " PAROS " un mantenimiento programado, menos costoso con los que se logra un mejor control del trabajo además la aplicación continua en forma programada de nuestro sistema nos permite la identificación de los equipos que originan gastos de mantenimiento exagerados, pudiendose así señalar la necesidad de un trabajo de mantenimiento correctivo para el mismo, así como también un mejor adiestramiento para el operador o bien el remplazo de máquinas anticuadas.

No se puede dejar de mencionar que a la par del sistema que envuelve al equipo de operación, se encuentra el operario en condiciones normales de trabajo pero no exento de riesgos laborales súbitos, este sistema proporciona mejores condiciones de seguridad, ya que un equipo cualquiera, operando en buenas condiciones disminuye notablemente el porcentaje de probabilidad de una condición insegura.

A medida que el sistema de mantenimiento preventivo va siendo parte de una empresa de operación continua se va estrechando más la relación personal-equipo e inmediatamente se observan mejores relaciones industriales, por que los trabajadores de producción no sufren detenciones involuntarias o pérdidas de bonificaciones por incentivos provenientes de los paros imprevistos.

En síntesis nuestro sistema de mantenimiento preventivo abarca los principios básicos de la administración, lo cual hace de nuestro sistema una forma confiable y segura de mantener todas las condiciones operativas-administrativas de una determinada empresa en operación continua.

BIBLIOGRAFIA

MANUAL DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

LESTER CORIDON MORROW, EDITOR.

CIA. EDITORIAL CONTINENTAL, S. A. DE C. V., MEXICO.

TOMOS NUMEROS I, II, III.

SEXTA IMPRESION, MAYO DE 1.982.

ADMINISTRACION DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL.

E.T. NEWBROUGH, y personal de ALBERT RAMOND Y ASOCIADOS, INC.

EDITORIAL DIANA. MEXICO.

1A. EDICION, JULIO DE 1.974.

6A. IMPRESION, AGOSTO DE 1.982.

LA ADMINISTRACION EN EL MANTENIMIENTO.

INGENIERO ENRIQUE DOUNCE V.

COMPANIA EDITORIAL CONTINENTAL, S. A. DE C. V., MEXICO.

SEGUNDA EDICION, MAYO DE 1.982.

900576