



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

"ARAGON"



70

ENEP ARAGON

MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y SERVICIO EN
UNA ARMADORA DE CARROCERIAS
AUTOMOTRICES

Sist. 29206

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

P R E S E N T A :
S E R G I O L O P E Z R O J O

MEXICO, D. F.

1983



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

EL NIVEL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ARAGÓN
PARTICULAR

SERGIO LOPEZ ROJO
P R E S E N T E .

En contestación a su solicitud de fecha 26 de enero del año en curso, relativa a la autorización que se le debe conceder para que el señor profesor, Ing. BENJAMIN ORTIZ REGUER pueda dirigirle el trabajo de Tesis denominado "MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y SERVICIO EN UNA ARMADORA DE CARROCERIAS AUTOMOTRICES", con fundamento en el punto 6 y siguientes, del Reglamento para Exámenes Profesionales en esta Escuela, y toda vez que la documentación presentada por usted reúne los requisitos que establece el precitado Reglamento; me permito comunicarle que ha sido aprobada su solicitud.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para reiterar a usted las bondades de mi distinguida consideración.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
San Juan de Aragón, Edo. de Méx., febrero 17 de 1983.
EL DIRECTOR

~~LIC. SERGIO ROSAS ROMERO~~

c.c.p. Coordinación de Ingeniería.
Unidad Académica.
Departamento de Servicios Escolares.
Director de Tesis.

SRR:JRTD:11a.

DOY GRACIAS

**A DIOS
A MIS PADRES
A MIS HERMANOS
A MIS TIOS
A MIS PROFESORES**

Y a toda persona que de una u otra forma contribuyó a mi formación profesional, y que siguieron mi trayectoria en la cual encontré obstáculos, privaciones y enfermedades. Pero que confiaron en mí y me apoyaron incondicionalmente.

Espero que la culminación de este objetivo sea la recompensa para ustedes, tal como lo es para mí. Y espero poder seguir dándoles satisfacciones, mientras exista vida en mi cuerpo porque la fé y la esperanza nunca morirán.

A TI LUPITA

**POR TU APOYO
POR TU CONFIANZA
POR TU AMOR**

A MI DIRECTOR DE TESIS

INGENIERO BENJAMIN ORTIZ REGUER

Por su gran ética profesional

Por su apoyo y desinteresada colaboración para el logro de esta obra.

Agradezco también la confianza depositada en mi persona.

G R A C I A S

I N D I C E

Página

INTRODUCCION	1
GENERALIDADES	2
OBJETIVOS DE OPERACION	3

CAPITULO I

FUNDAMENTOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

I.1)	Propósito del programa de Mantenimiento Preventivo	5
I.2)	Derechos y obligaciones en el Servicio de Mantenimiento	6
I.3)	Rutinas de trabajo para Mantenimiento Preventivo	8
I.4)	Tipos de Mantenimiento Preventivo y su aplicación	12
I.4)	Importancia de los lubricantes en el Mantenimiento	13
I.5)	Tablas de lubricación	14

CAPITULO II

ELABORACION DE FORMATOS UTILIZADOS PARA PROGRAMACION DE MAQUINARIA

II.1)	Razones para adoptar planes de Mantenimiento Preventivo	20
II.2)	El Mantenimiento Preventivo en función de ahorros al costo de manufactura	22
II.3)	Localización del Departamento de Mantenimiento y Organigrama	23
II.4)	Gráfica de producción anual y gama de carrocerías	25
II.5)	Formatos para programación de Maquinas y Montacargas	26-58

CAPITULO III

RUTAS DE SERVICIO

III.1)	Lay-outs: Fabricación	59
	Armado	60

	Hojalatería	61
	Pintura y Línea Final	62
III.2)	El Mantenimiento Preventivo en función de la calidad del producto elaborado.	63
III.3)	Rendimiento del equipo	67
III.4)	Control de tiempo	70
III.5)	La seguridad Industrial y el Mantenimiento Preventivo	75
III.6)	Prevención de accidentes el personal de Mantenimiento	76
CAPITULO IV		
LAS REFACCIONES COMO ELEMENTO ESENCIAL		
IV.1)	Importancia de las refacciones	77
IV.2)	Tipos de refacciones	79-85
	a) Sistema Mecánico	
	b) Sistema Hidráulico	
	c) Sistema Neumático	
	d) Sistema Eléctrico o electrónico	
IV.3)	Requisitos en los proveedores de Servicios y Refacciones para Mantenimiento	85
IV.4)	Técnicas de Administración	86
IV.5)	El Almacén de Mantenimiento	90
CAPITULO V		
	Conclusiones	95-96
	Bibliografía	97

INTRODUCCION

INGENIERIA.- Deriva del latín INGENIUM, que significa capacidad de discutir e inventar. Ahora bien Ingeniería es el término con que se designa el arte de aplicar los conocimientos de las ciencias Físico-Matemáticas, con la finalidad de transformar en condiciones de eficiencia óptima, los recursos que existen en la naturaleza, en beneficio de las necesidades materiales del hombre y de la sociedad. Analizando lo anterior vemos que podemos aplicarlo y se aplica, a muchas formas o especialidades; así se tiene la Ingeniería Civil, la química, la mecánica, etc; lo que únicamente cambiaría en el concepto aquí vertido de Ingeniería, es la calidad de los recursos a transformar (Mecánicos, Químicos etc.)

Pero el Ingeniero no sólo tiene que intervenir y conocer la forma de transformar los recursos materiales, sino que en primera instancia debe manejar los recursos humanos, para llegar a un fin más altruista pues el beneficio que debe aportar un buen Ingeniero a la humanidad no sólo es material sino también moral, por lo que la Ingeniería es una actividad humana que procura reunir los elementos necesarios para que los recursos humanos y materiales de una empresa cumplan con los objetivos predeterminados de ésta, condicionando que la labor de los recursos humanos deberá ser voluntaria y en un ambiente de buenas relaciones. Como consecuencia de la época, el Ingeniero tiene ante sí la responsabilidad de resolver un sinnúmero de problemas y para optar por la mejor solución requiere la cuantificación de las variables involucradas en el problema.

De esta manera, la intención pretendida del presente trabajo es la de contemplar las experiencias teórico-prácticas vividas durante mi desarrollo profesional.

GENERALIDADES.

La justificación de un grupo de INGENIERIA DE MANTENIMIENTO, se encuentra en que sirve para asegurar la disponibilidad de máquinas, edificios y servicios que se necesitan en otras partes de la organización para desarrollar sus funciones, a una tasa óptima de rendimiento sobre la inversión, ya sea que esta inversión se encuentre en maquinaria, en materiales o en recursos humanos.

La función de mantenimiento debe considerarse como parte integral e importante de la organización, que maneja una fase de las operaciones.

La dependencia del personal de producción en la Ingeniería de Mantenimiento aumenta con la complejidad del equipo que se usa en la industria moderna. El costo de Mantenimiento se ha convertido en la mayor parte del costo total de producción y el grupo de Ingeniería de Mantenimiento, en una unidad importante de la Compañía. Independientemente del tremendo aumento en importancia, del costo y de la complejidad de la función de mantenimiento, es necesario recordar que la función existe porque es una faceta necesaria de la operación de toda la planta y no una unidad autosuficiente. Es una parte de un grupo, que puede tener éxito únicamente cuando funciona sobre base cooperativa. No puede ser una estrella individual que brille para su propia gloria.

LA INGENIERIA DE MANTENIMIENTO, se refiere a los problemas cotidianos de conservar la planta física en buenas condiciones de operación. Con frecuencia, la actividad real del grupo de Ingeniería de Mantenimiento caerá dentro de las categorías: Ingeniería de Desarrollo, Ingeniería de Diseño, Ingeniería Constructiva, pero en el tratamiento subsecuente de las funciones y organización de la Ingeniería de Mantenimiento es diferente en cada planta y se encuentra influenciado por el tamaño de la misma, por el tipo, por la política de la Compañía y por los antecedentes de la empresa y de la rama Industrial.

**OBJETIVOS DE OPERACION
EN UNA ARMADORA DE:**

CARROCERIAS AUTOMOTRICES

En lo que respecta a una armadora carrocera ésta se encuentra dentro de la industria Automotriz, como una parte esencial - en lo referente a el área de camionetas Pick-Up.

Es decir su función básica es la de fabricar en su totalidad la caja de la parte posterior a la caseta de dicha unidad.

Los objetivos de operación de una armadora en la cual la producción promedio anual es de 38500 unidades son los siguientes: (Se anexa gráfica de producción en el capítulo II).

- 1.- El mantener la planta operando a un 80% de capacidad como mínimo.
- 2.- Operar contra presupuesto apegándose a los costos y utilidades previstas.
- 3.- Lograr obtener en el mercado una buena imagen de acuerdo a las características requeridas buscando dar lo mejor - en calidad, servicio y precio.
- 4.- Mantener incremento en la productividad de la planta en un 5% anual mínimo.
- 5.- Implementar el sistema de Mantenimiento Preventivo en -- las instalaciones de la planta con el fin de mantener en buenas condiciones de operación a la misma.
- 6.- El inciso anterior nos ayudará a asegurar que en la planta se produzca con el nivel mínimo de calidad requerido.
- 7.- Cumplir con el plan de ventas para satisfacer los requerimientos de las armadoras FORD y GENERAL MOTORS.
- 8.- Orientar los resultados de las operaciones de manufactura basado en los mejores sistemas de Ingeniería.
- 9.- Contar con un sistema de información fidedigno y oportuno que permita conocer la capacidad de la planta.
- 10.- Promover programas de capacitación para el personal a -- todos niveles y de todas las áreas así como programas de

seguridad e higiene en la empresa con el fin de mantener la buena imagen de la misma.

CAPITULO I

PROPOSITO DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Mediante el Mantenimiento efectivo de todo el equipo de trabajo podrá lograrse lo siguiente:

- A) Funcionamiento ininterrumpido de las instalaciones.
- B) Funcionamiento óptimo de las instalaciones y con --
ello calidad óptima de de las piezas que en ellas -
se tratan.
- C) Prolongación de la vida útil de las instalaciones y
de todo el equipo.
- D) Detección y eliminación oportuna de las fallas, re-
duciéndose con ello los costos de Mantenimiento y -
reparación.
- E) Garantizar la eliminación de posibles accidentes de
trabajo.

El programa de Mantenimiento Preventivo deberá de entregarse al personal responsable de la operación y mantenimiento de la instalación para que esté perfectamente enterado del mismo.

DERECHOS Y OBLIGACIONES EN EL SERVICIO

DE MANTENIMIENTO

Será necesario un trabajo conjunto de todos los que intervengan siendo indispensable como mínimo lo siguiente:

En Maquinaria

Contar con personal (apto, limpio, dedicado, estudioso, honesto y en-cantidad suficiente). En las condiciones generales de máquinas, en -- estado de uso y mantenimiento normal se estima para cada superinten--- dencia un mecánico con su ayudante por cada 4 máquinas, para mentener-- las trabajando bien, y por lo menos tres mecánicos y sus ayudantes, -- para levantar con reparaciones mayores una máquina cada mes y medio; - de lo contrario, es recomendable sustituir las unidades en mal estado, para repararlas definitivamente, sustituyéndolas equilibradamente, --- previo análisis económico.

Maquinaria dotará al personal y talleres de campo con las herramientas especiales para usos específicos e instrumentos de precisión, para rea- lizar sus tareas con ajustes bien hechos. ←

Se deberá utilizar refacciones genuínas y soló con la supervisión cui- dadosa, y en los casos donde se tenga experiencia previa favorable, - reacondicionar o fabricar partes con recursos propios o en talleres -- ajenos.

Maquinaria y superintendencia deben estudiar cuidadosamente los manua- les de operación y mantenimiento de cada unidad y cumplir con todas - sus recomendaciones, utilizando materiales de la mejor calidad posible. Las reparaciones siempre deberán hacerse siguiendo las intrucciones de los manuales de taller; ningún ajuste se hará recurriendo a la memoria.

Todo lo anterior deberá aplicarse con oportunidad, lo más pronto posi- ble de acuerdo con los recursos que proporcione la Empresa y el apoyo- indispensable, de los jefes.

En cuanto a las superintendencias, se espera de parte del jefe su con-- vencimiento pleno de que el cuidado de su equipo con la minuciosidad---

Descrita, le dará los mejores y más económicos resultados.

Estudiar con empeño e interés, por lo menos, los manuales de operación y mantenimiento de cada máquina y de cada modelo.

Con seguridad van a encontrar cambios sorprendivos en muchos casos, por cambio de diseño, aún tratándose del mismo modelo con número de serie, al siguiente inmediato. Vigilar que todo lo indicado en los manuales se cumpla, empezando por exigir limpieza, siempre. No se puede inspeccionar una máquina sucia.

Planear sus operaciones para retirar oportunamente sus unidades al servicio que les corresponda, de no hacerlo, con seguridad perderán más tiempo y descomposturas, y éstas serán más caras.

Para llegar a Superintendente con el funcionamiento de los diversos conjuntos que constituyen una máquina, un mínimo de conocimientos de lubricación, lubricantes y sus propiedades básicas; calidades y características de aceros y sus aleaciones más comunes existentes en el mercado; metales no ferrosos, básicamente bronce y sus aleaciones, cables, filtros, metalurgia de los procesos de soldadura y características de electrodos más usuales, ajustes, herramientas, (incluyendo las especiales) y accesorios.

Es notorio que a medida que una persona conoce mejor un equipo se identifica mejor con él, le toma más cariño y obtiene mayor provecho, a veces se atreve a aplicaciones y usos inimaginables.

El llevar adelante, con veracidad, toda la información, permitirá a las Empresas tener estadísticas confiables, útiles, para la experiencia personal, en usos futuros y toma de decisiones.

RUTINAS DE TRABAJO PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Para que exista una rutina de trabajo de mantenimiento preventivo es necesario determinar en primera instancia un plan adecuado para la operación de esta rutina, a continuación se expone un plan para la creación subsecuente operación de las rutinas correspondientes al Mantenimiento Preventivo, en calidad enunciativa y no limitativa.

La figura I indica gráficamente mediante un diagrama de bloques, la secuencia apropiada para la creación y operación rutinaria de un plan de Mantenimiento Preventivo, los pasos mostrados en el diagrama son asumiendo la creación desde sus cimientos, para integrar el Plan de Mantenimiento Preventivo en tres etapas, - diseño, instalación y operación rutinaria.

El proyecto del plan de Mantenimiento Preventivo, contempla tres etapas básicas fundamentales, las cuales son:

- A.- Investigación previa de los factores a controlar
- B.- Desarrollo de la información necesaria para determinar el plan a seguir referente a la implantación del plan.
- C.- Desarrollo de los registros, sistemas de programación, sistemas de control y asignación así como -- del rendimiento del personal asignado a las labores de Mantenimiento Preventivo.

El desglose de los pasos correspondientes a la primera etapa es el siguiente:

- A₁.- Determinar todos los recursos sujetos al futuro - plan de Mantenimiento Preventivo, como maquinaria, herramental, equipo, instalaciones, edificios, -- jardines, etc.
- A₂.- Identificar en forma codificada de cada una de -- las unidades anteriormente indicadas, con una clave funcional ya sea departamental, por área de -- costos, o cualquier peculiaridad específica, procurando que la clave indique de ser posible la -- localización física de la unidad para efectos de -- asignación eficiente de tareas al personal de --- Mantenimiento.
- A₃.- Determinación de los factores de tiempo utiliz-- ble de cada unidad prospecto del plan de manteni-- miento preventivo, en condiciones normales de --- operación según el ritmo de manufactura estable-- cido y en períodos de situaciones "Pico" o de sobrecarga debido a incrementos de cuotas de produc-- ción a causa de incrementos de demanda por tempo-- rada si estos factores son aplicables.

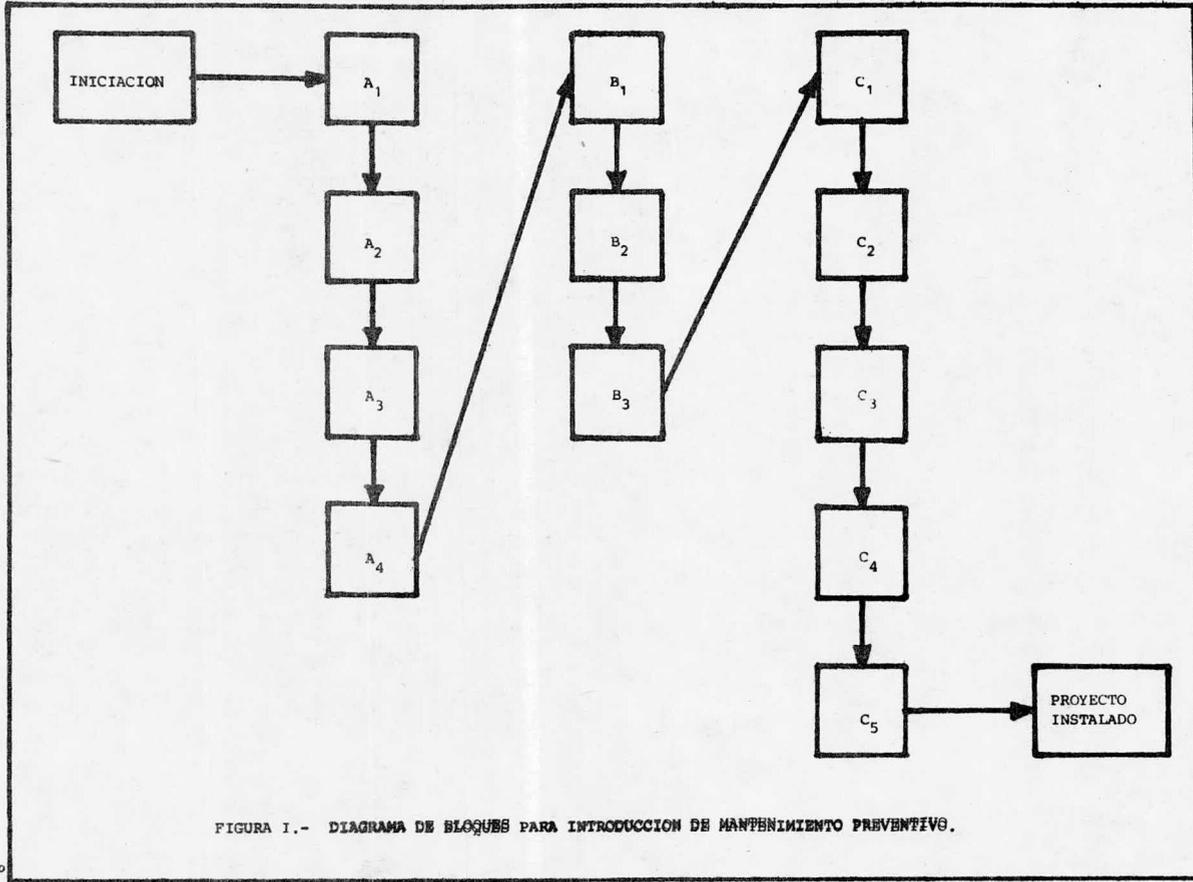


FIGURA I.- DIAGRAMA DE BLOQUES PARA INTRODUCCION DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

- A₄.- Determinación de las condiciones físicas en función de utilización normal productiva o de soporte, para cada una de las unidades involucradas en el programa del Plan de --- Mantenimiento Preventivo, especificando en cada caso la condición electromecánica actual, recomendando cuando sea necesario un overhaul o reparación general a fin de planear el patrón futuro de mantenimiento preventivo a ser aplicado y determinando el --- mantenimiento correctivo necesario a la --- iniciación de las actividades de Mantenimiento Correctivo.

Durante la segunda etapa del proyecto se desglosarán en forma minuciosa las siguientes actividades, siendo en esta etapa en donde realmente tomará consistencia el futuro plan de --- mantenimiento preventivo.

- B₁.- Investigar detalladamente, el historial de mantenimiento de cada unidad sujeta al proyecto, reconstruyéndolo hasta donde sea posible, relacionando los pasados overhauls - composturas, etc. y determinando fecha de realización de cada actividad, así como --- tiempo inactivo por descompostura y tiempo y tiempo real empleado en la reparación, y costo en mano de obra y materiales.
- B₂.- Localización y obtención de manuales de --- servicio del fabricante de cada una de las unidades involucradas en el proyecto y en base a la información desprendida del ma--- nual y del correspondiente historial reconstruido, de terminar las rutinas adecuadas--- de inspección ajuste y lubricación para cada unidad del proyecto de Mantenimiento --- Preventivo.
- B₃.- Especificar cantidad y tipo, por especialidad tanto del Potencial Humano, como del -- equipo y herramental adecuado para realizar el Plan de Mantenimiento Preventivo en base al costo de instalación y de operación funcionamiento adecuado a la tarea a realizar.

Como ya se especificó la tercera etapa ya es de instalación del proyecto del Plan de Mantenimiento Preventivo, contemplando la asignación de tareas, la creación de los programas, - registro y controles y está desglosada en las siguientes etapas:

- C₁.- Establecer calendarios de las labores de -- mantenimiento preventivo, en función de las tablas de periodicidad de terminadas en B₂, para la inspección, ajuste y lubricación.

- C₂.- Diseño e implantación de listas de chequeo para las actividades de mantenimiento preventivo.
- C₃.- Diseño de formas de control de trabajos y de solicitud de servicios, para uso de las áreas de mantenimiento preventivo y de mantenimiento correctivo.
- C₄.- Integración de un archivo de historial de mantenimiento Preventivo y Correctivo con una ficha para cada unidad susceptible de estos servicios en la Empresa.
- C₅.- Revisión de las normas de trabajo y criterios establecidos en B₃ y C₁, en función de la aportación de datos³ producto del trabajo realizado en labores de mantenimiento, para establecer cada día normas de operación y standards más confiables.

TIPOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y SU APLICACION

Básicamente existen dos clases de actividades relacionadas con el mantenimiento preventivo, las de detección y conservación, en las que se identifican las condiciones de la unidad o bien se performan operaciones rutinarias tendientes a la conservación de la unidad en buen estado de funcionamiento; las actividades agrupadas en el otro grupo son todas aquellas tendientes a corregir situaciones detectadas para impedir descomposturas que afecten el ritmo de trabajo y el oportuno y económico cumplimiento de los planes de producción establecidos. De acuerdo a lo anteriormente expresado es posible separar las actividades de mantenimiento preventivo en dos grupos, como sigue:

- I.- Pertenecen a este grupo todas las operaciones rutinarias tendientes a lograr la conservación óptima de los elementos que constituyen el activo fijo de la empresa y las que pueden ser identificadas por la característica de ocurrencia periódica, sin variación y susceptible de programación en firme a largo plazo.
- II.- En este grupo se concentran todas aquellas operaciones programables, tendientes a corregir anomalías detectadas mediante las operaciones del grupo I); y las cuales por su naturaleza no son rutinarias y deben de ser programadas a corto plazo, su principal característica es que son reparaciones de orden correctivo para evitar descomposturas mayores que afecten el ritmo de trabajo normal de producción.

Dentro de las operaciones pertenecientes al primer grupo, se pueden desglosar básicamente sin que sea limitativa la lista, sino mas bien de carácter enunciativo, las siguientes funciones:

INSPECCION.- Entiéndase por esta función rutinaria, el acto de comprobación del correcto funcionamiento de las piezas o de los componentes de la maquinaria, herramental, dispositivos, equipo, instalaciones, edificios, patios y jardines; se distinguen dos variantes importantes de la inspección:

A.- Inspección de desgaste; esta inspección tiene por objeto identificar los componentes que requieren cambio o reparación, detectando posibles fallas en los elementos productivos para su posterior evaluación y programación. Este tipo de inspección es aplicable a todas las áreas de recursos de la empresa.

B.- Inspección de funcionamiento, la cual persigue principalmente la seguridad de los diferentes mecanismos, dispositivos, etc. tanto de la maquinaria, como de todos los demás elementos del activo fijo de la empresa, resultando primordialmente en aseguramiento de las óptimas condiciones de funcionamiento y/o conservación de todos estos elementos.

IMPORTANCIA DE LOS LUBRICANTES EN EL MANTENIMIENTO

Estudio de lubricación en una planta de carrocerías automotrices, para el servicio de Mantenimiento precisando las condiciones en las que actualmente están operando los equipos.

Siendo rodamientos, cojinetes y transmisiones de engranes, en las áreas - que representan mayores costos de operación, ya que utilizando los lubricantes adecuados, se pueden lograr grandes ahorros en mantenimiento y --- prolongar la vida del equipo.

En las tablas de recomendación que se presentan más adelante se considera que el grupo de lubricantes es el más reducido y adecuado.

Así mismo se hace la aclaración que en esta tabla se considera también el estandarizar en lo que es posible todos los aceites y las grasas, produciendo así los siguientes beneficios:

- * Simplificar el manejo de inventarios
- * Menos paros de equipos.
- * Mayor producción debido a intervalos más prolongados entre el -- cambio de lubricante.

A continuación se presenta una tabla de lubricación, de un estudio realizado por el servicio de Ingeniería de Mobil Oil de México, S. A. de C. V. en la planta automotriz de Industrias Ruíz Galindo, S. A. de C. V.

TABLA DE LUBRICACION

A R E A S :

HOJA No .

FABRICACION

I PRENSAS TROQUELADORAS

II CIZALLA CINCINNATI

III PRENSAS DE CORTINA

IV PRENSA HIDRAULICA MCA. "CLEARING"

V PRENSA HIDRAULICA MCA. "MAQUINAS MEXICANAS"

ARMADO

I MAQUINAS PUNTEADORAS

HOJALATERIA

I PULIDORAS

II TURBINAS

III TALADROS Y PISTOLAS NEUMATICAS

IV COMPRESORES

PRODUCTOS RECOMENDADOS

Y PRODUCTOS SUSTITUTOS MOBIL OIL

PRODUCTOS EQUIVALENTES.

		PIANTA _____		FECHA _____		
		DEPARTAMENTO <u>FABRICACION</u>				
Num.	MAQUINA Y PARTE A LUBRICAR	LUBRICANTE	METODO DE APLICACION	PERIODOS DE:		
				APLICACION	REVISION	CAMBIO
	I- PRENSAS TROQUELADORAS 2-1-12 y 2-1-9.					
1	Guías, correderas y chumaceras	Mobil Vactra No. 2	Manual	D	D	--
	I- TROQUELADORA M.A. HME-2-1-5					
1	Reductor sinfin y corona	Mobilgear 634	Depósito	#	S	6M
2	Transmisión del ariete					
a)	Engranés cónicos a grasa	Lithrex Grease EP-1	Manual	#	D	--
	I- TROQUELADORA MCA. CLEVELAND					
1	Transmisión de velocidad					
a)	Engranés descubiertos	Mobilvac E	Manual	S	S	--
2-	Motor Eléctrico					
a)	Rodamientos en aceite	Mobil DTE 2h	Acilitera	D.	D	--
	I- TROQUELADORAS 2-1-3					
1-	Guías y correderas	Mobil Vactra No. 2	Manual	D	D	--
2-	Puntos grales. a grasa	Lithrex Grease EP-2	inyector	D	D	

		PLANTA: _____				
		DEPARTAMENTO FABRICACION _____		FECHA: _____		
NUM.	MAQUINA Y PARTE A LUBRICAR	LUBRICANTE	METODO DE APLICACION	PERIODOS DE:		
				APLICACION	REVISION	CAMBIO
II	CIZALLA CINCINNATI					
	a) Biela, chumaceras, guías y correderas.	Mobil Vactra No. 2	Manual	D	D	--
	2- Sistema Hidráulico	Mobil DTE 26	Depósito	#	M	6M.
	3- Reductor de velocidad					
	a) Engranés sin fin y corona	Mobilgear 634	Depósito	#	S	6M
III	PRENSAS DE CORTINA					
	CINCINNATI (3)					
	1- Biela, chumaceras, guías y correderas.	Mobil Vactra No. 2	Manual	D	D	--
	2- Reductor de velocidad					
	a) Engranés sin fin y corona	Mobilgear 634	Depósito	#	S	6M
	CHICAGO (2)					
	1- Guías, correderas y chumaceras	Mobil Vactra No. 2	Manual	D	D	--
	2- Reductor de velocidad					
	a) Engranés sin fin y corona	Mobilgear 634	Depósito	#	S	6M
	3- Puntos generales a grava	Lithrex Grease EP-2	inyector	D	D	--

		PLANTA: _____	FECHA: _____			
		DEPARTAMENTO: <u>HOJALATERIA</u>				
NUM.	MAQUINA Y PARTE A LUBRICAR	LUBRICANTE	METODO DE APLICACION	PERIODOS DE:		
				APLICACION	REVISION	CAMBIO
	I- PULIDORAS					
	1- Sistema hidráulico	Mobil DTE 26	Depósito	#	M	6M
	II- TURBINAS Y REGILETES					
	1- Sistema hidráulico	Mobil DTE 26	Depósito	#	M	6M
	III- TALADROS Y PISTOLAS NEUMATICOS					
	1- Sistema neumático	Mobil DTE 24	Vaso lubricador	#	S	
	VI- COMPRESOR M.A. INGEPSOLL RAND					
	1- Rotativo (tornillo)	Mobil Delvac 1230	Depósito	#	M	6M
	VI- COMPRESOR M.A. CHICAGO (3)					
	1- Rotativo (tornillo)	Mobil Delvac 1230	Depósito	#	M	6M

CAPITULO II

RAZONES PARA ADOPTAR PLANES DE

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Aunque existen varias y poderosas razones para adoptar planes de mantenimiento preventivo, la principal es el incremento a la productividad resultante de las razones que someramente se exponen en este párrafo.

Se entiende por la palabra Productividad, el concepto relacionado con:

"Las unidades físicas de producto obtenido y las unidades totales de los factores de producción utilizadas para producirlas "

La anterior definición puede ser expresada también como la utilización adecuada y conciente de los medios de producción para la obtención de productos realizables o vendibles al mercado. La mas moderna de las teorías sobre la productividad establece que el concepto de Productividad es la realización de las utilidades ocultas o latentes en los bienes productivos, ponderando los conceptos de costo y utilidad para determinar el índice adecuado de aprovechamiento óptimo de estos recursos, índice que es conocido como:

INDICE DE PRODUCTIVIDAD

Consecuentemente se puede determinar que para el aumento del mencionado índice de productividad, se puede seguir cualquiera de los caminos que a continuación se exponen:

- 1.- Mayor Producción con Igual Inversión de Recursos
- 2.- Mejor Calidad en el Producto con Igual Producción
- 3.- Menor Tiempo Invertido en Producir la Misma Calidad y en la Misma Cantidad.

El resumen de estos caminos queda comprendido en el propósito básico - de cualquier empresa industrial, el cual puede ser expresado de la siguiente manera:

Mayor Producción el Menor Tiempo, de la Mejor Calidad y, al Menor Costo

Habiendo determinado la principal razón existente tras la adopción de cualquier tipo de plan de mantenimiento preventivo, la cual es primordialmente el incremento del Índice de Productividad de la Planta, es posible enumerar diferentes conceptos básicos conducentes a lograr este propósito y los cuales son:

1.- MINIMIZACIÓN del tiempo improductivo de los elementos de la producción y consecuentemente el mejor aprovechamiento de los Recursos Humanos directamente relacionados con las operaciones productivas, logrado a través de la adopción de rutinas adecuadas de un plan de mantenimiento preventivo.- Al minimizar el tiempo improductivo es factible lograr los beneficios siguientes:

- 1.- MEJORAMIENTO de la Producción lo cual resulta en la optimización del aprovechamiento de los recursos de capital y humanos,-

propiciando una substancial reducción en el costo de manufactura.

1.- INCREMENTO de la calidad del Producto; A consecuencia del mejor ^b estado de conservación de la maquinaria y demás elementos productivos, es factible obtener una calidad constante en el artículo manufacturado, lo cual incrementa su confiabilidad y vedibilidad.

2.- MEJORAMIENTO de la vida útil de la maquinaria, herramienta, dispositivos, equipos e instalaciones de la planta y consecuentemente un mejor aprovechamiento del capital invertido en estos recursos y generando indirectamente factores de desarrollo para la empresa.

3.- MAYOR Seguridad en el trabajo; al aplicar las rutinas de mantenimiento preventivo, se propician las condiciones de trabajo -- mas seguras, y en consecuencia se incrementa en forma considerable el -- rendimiento del personal, se reduce la rotación del mismo y se pierden -- menos horas de trabajo por la disminución de accidentes, es además no-- toria la reducción en costos de entrenamiento básico al personal nuevo -- que substituye al que se ha marchado de la empresa.

4.- REDUCCION del capital inactivo por concepto de refac-- ciones en existencia en el almacén así como reducción en los gastos --- originados por concepto de almacenaje, amortización, intereses y dete-- rioro de estas refacciones.

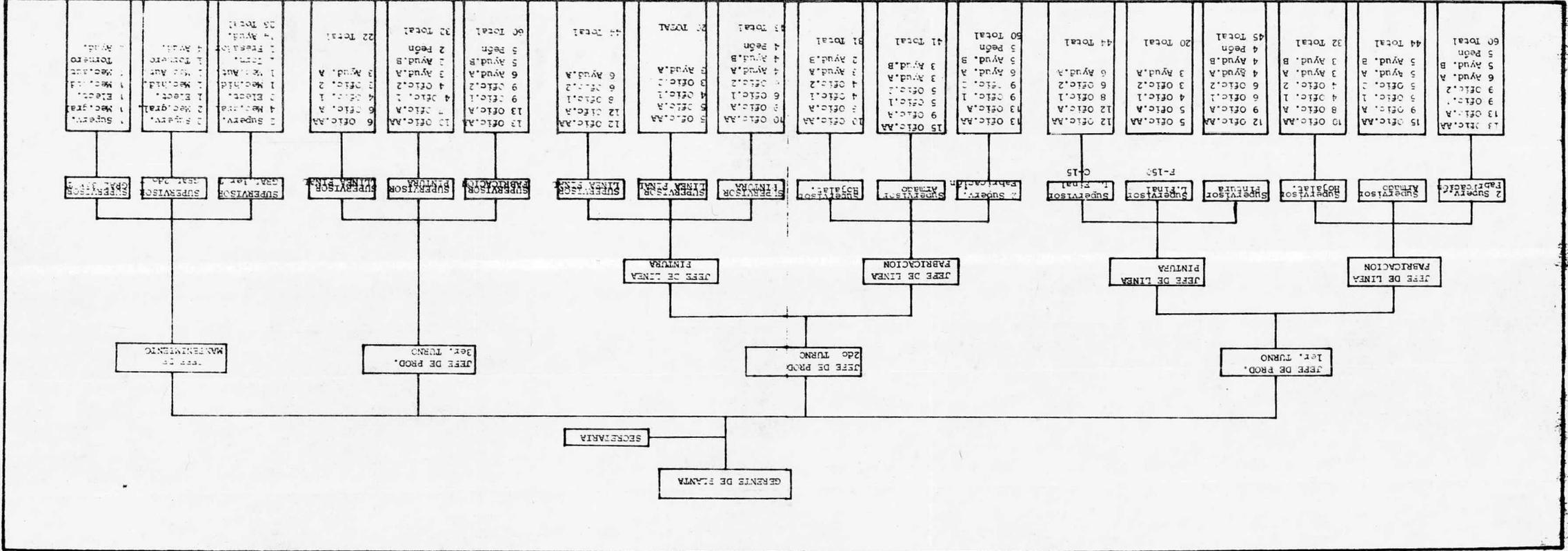
5.- REDUCCION DE COSTOS DE OPERACION; los factores desglo-- sados en los incisos anteriores, dan por resultado una reducción consi-- derable en los costos de operación, la cual es determinada por la opti-- mización de todos los elementos productivos de la empresa, ya que se --- mejora el aprovechamiento del potencial del equipo y de los recursos -- humanos, se reducen los desperdicios y mermas a la producción, se in--- crementa la calidad del producto, se reduce el gasto de refacciones, se optimiza el consumo de energía y se reducen los gastos por maquinaria y equipo inactivo así como por tiempos extra innecesarios.

EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN FUNCION DE AHORROS AL COSTO DE MANUFACTURA

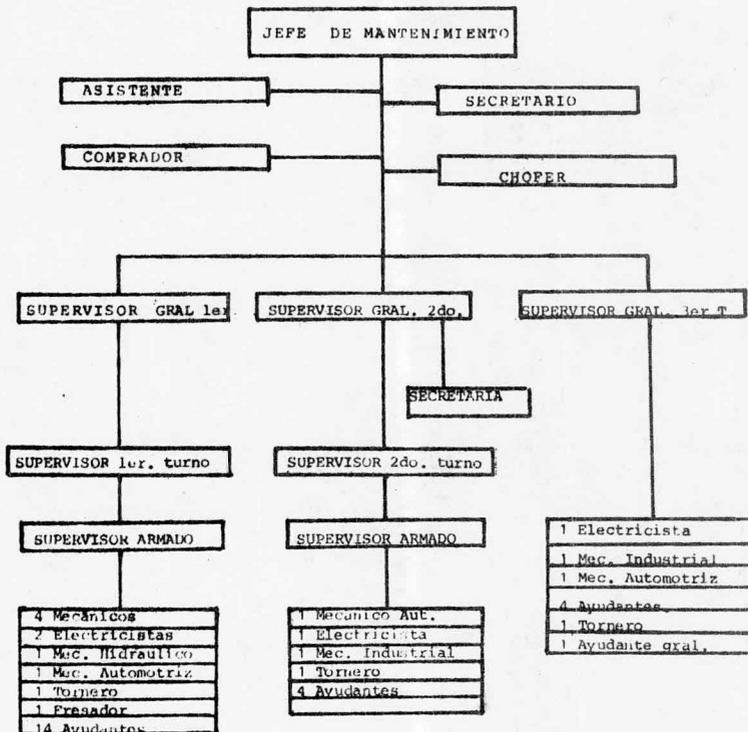
Es importante hacer hincapié en la gran importancia de la planeación y en las labores preventivas del departamento de mantenimiento, debido a su gran impacto en la reducción de los costos de manufactura, dado que -- muchos de estos costos son completamente ocultos y rara vez se relacionan directamente con el mantenimiento en función de prevención de descompos-- turas y de disminución del costo correspondiente a la conservación del -- equipo en general.

Normalmente cuando una maquina o una instalación sufre descompostu-- ras, en todos los niveles administrativos se crea la conciencia de la re-- paración a la mayor brevedad " Sin Importar el Costo " autorizando jorna-- das extraordinarias al personal del Departamento de Mantenimiento, la --- compra de emergencia de refacciones y posteriormente se añade (en algunos casos) el tiempo extra consecuente del personal de producción para com-- pensar con el atraso a causa del tiempo inactivo del componente de la ca-- dena de producción descompuesto, el reflejo en la ruptura de la cadencia-- de producción y su impacto en la calidad del producto tanto por el apuro-- de compensación del tiempo perdido, como por las piezas de baja calidad - inmediatamente anteriores a la descompostura en sí, la baja de producti-- vidad del personal de producción debido al cansancio producido por el --- exceso de trabajo, la creación de malos hábitos tendientes a la conserva-- ción de los ingresos extraordinarios por parte del personal involucrado, - el exceso de costo de refacciones compradas en forma apurada y posible--- mente de baja calidad con el riesgo implícito de nuevas descomposturas o-- en su defecto el costo de capital inactivo a causa de excesos debidos a - sobreexistencia de piezas de refacción, por mencionar las más notorias, - son costos ocultos causados por la falta de un adecuado plan de manteni-- miento preventivo.

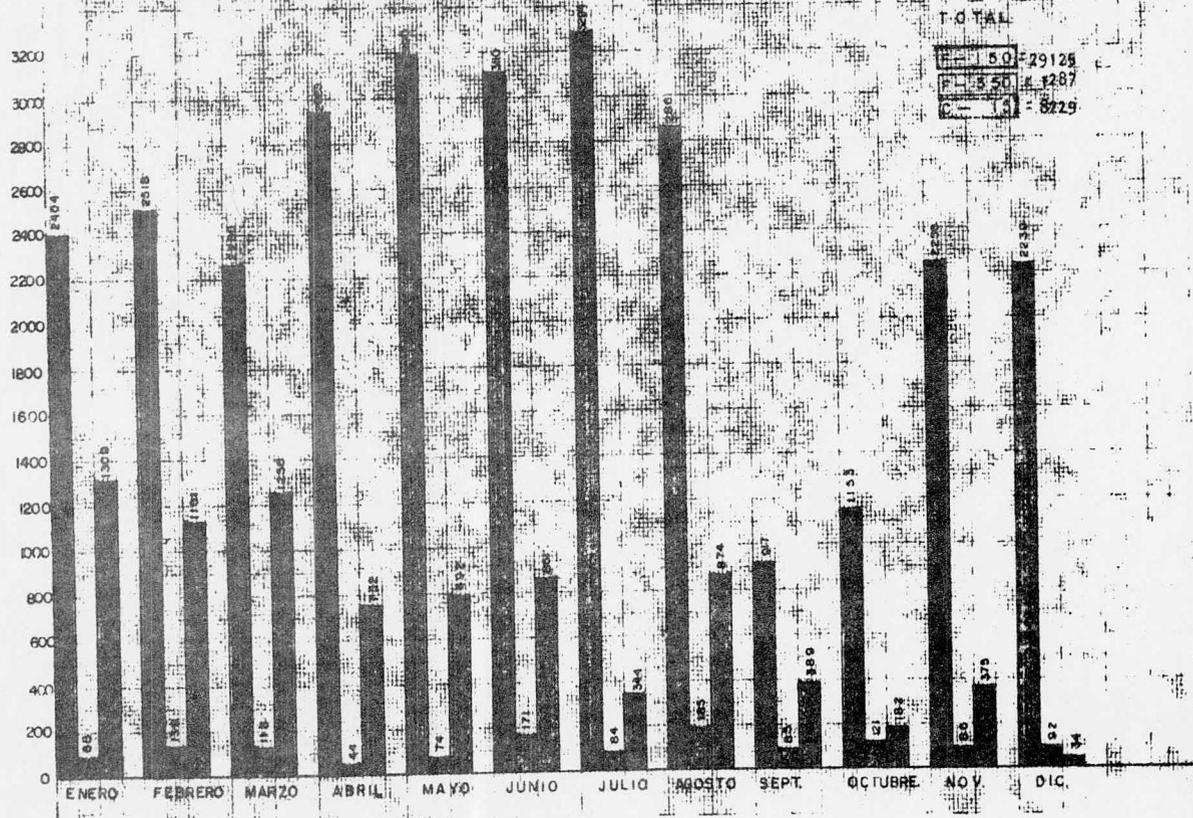
Dadas estas y otras muchas causas más algunas de ellas de orden cua-- litativo y por consiguiente muy difíciles de cuantificar, la necesidad -- evidente de un adecuado programa de prevención es evidente y el costo de-- instalación y operación de dicho programa se amortiza por sí sólo en ---- función del servicio y la reducción en costo.



ORGANIGRAMA
DEPARTAMENTO MANTENIMIENTO



GRAFICA DE PRODUCCION MENSUAL (1982) CAJA PICKUP F-150, F-350 y C-15



FORMATOS PARA PROGRAMACION DE MAQUINAS

La elaboración de formatos obedece a que de alguna forma se tiene que establecer un control sobre la revisión y servicio periódico a toda la maquinaria, sin importar el área de localización.

Pues es bien sabido que para lograr un mejor rendimiento, -- una vida útil mayor y más eficiencia del equipo, es necesario dar un Mantenimiento y Servicio adecuado a las necesidades de operación del equipo.

A continuación se presentan ejemplos de los formatos utilizados en el área de Fabricación.

- a) Reporte de inspección diaria
- b) Reporte de inspección (semanal, mensual, trimestral, - semestral o anual)

En dicho formato se contempla la forma correcta en que debe utilizarse de acuerdo al comportamiento del equipo comprendido en el mismo.

Primeramente en el reporte de inspección, diaria se anotará el comportamiento C= correcto o I= incorrecto del equipo durante cada día.

En seguida tenemos los reportes de inspección semanal, mensual, trimestral, semestral o anual.

Simbología: OP=operando OK=bien REG=regular MAL=mal

Como se verá solo aparecen dos tipos de formatos para el --- primer grupo de máquinas y posteriormente en el resto del -- equipo sólo aparece el listado de inspecciones y los perfomdos en los que habrán de efectuarse para los cuales se utilizarán formatos iguales a los anteriormente mencionados.

FABRICACION
PRINCIPALES ACTIVIDADES
BREVE DESCRIPCION

Esta área se encarga de procesar la materia prima la cual en este caso será lámina de acero. Dicha lámina observa las siguientes modificaciones:

- 1.- Corte a medida (de acuerdo a la pieza destinada.)
- 2.- Troquelado
- 3.- Formado
- 4.- Dobleces universales
- 5.- Embutido
- 6.- Corte de excedente.
- 7.- Revirado

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

PRESAS TROQUELADORAS No. 2-1-2, 2-1-3, 2-1-5, 2-1-12, 2-1-19.

DIARIO

- 1.- Lubrique las correderas del bastidor derecha e izquierda usando el sistema "BIJUR".
- 2.- Lubrique manualmente embrague de la flecha de ajuste, eslabones, collar, resorte, cojinete de la flecha central de ajuste.
- 3.- Revise el nivel de aceite del sistema de lubricación centralizado "BIJUR".
- 4.- Observe si hay tubos rotos, conexiones sueltas, tubos aplastados u obstruidos, filtro obstruido o empaque de pistón gastado.
- 5.- Biela y buje derecha e izquierda.
- 6.- Embrague de la flecha de ajuste.

SEMANAL

- 1.- Con inyector de grasa, lubrique collar y cono del embrague.
- 2.- Lubrique con inyector de grasa flecha motriz.
- 3.- Lubricar con inyector coronas sin fin y tornillos de ajuste.
- 4.- Tornillos de ajuste.

SEMESTRALMENTE

- 1.- Revisar y lubricar cojinetes de la flecha motriz interior y exterior.
- 2.- Cojinetes del volante revisarlos y lubricarlos.
- 3.- Cambiar balatas del freno así como los pernos de las antenas.
- 4.- Revisión general y limpieza del sistema de embrague.
- 5.- Revisión general barnizado y cambio de cojinetes del motor principal y del motor de ajuste.

(MANTENIMIENTO PREVENTIVO)

- 6.- Revisión de poleas, cuñas, bandas, de ser necesario cambio de piezas dañadas.
- 7.- Revisar, lubricar tapa y asiento de la bola derecha e izquierda .
- 8.- Lubricar cojinetes y collares de la barra del pedal.
- 9.- Lubricar y revisar cadena del indicador de ajuste.
- 10.- Revisar y lubricar cadena de la corona dentada del motor de - ajuste.
- 11.- Revisión de perno y varilla de las zapatas.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

CIZALLAS: CINCINNATI 2-1-1 Y PRENSAS CHICAGO 1, Y 2 CINCINNATI
2-1-7 Y 2-1-8, 2-1-6.

D I A R I O

1. Lubricar y revisar chumacera de flecha principal
2. Revisar y lubricar excéntricos.
3. Revisar y lubricar soportes de la flecha principal.
4. Revisar el nivel del aceite del sistema de lubricación
5. Observar si hay tubos rotos, conexiones sueltas, tubos aplastados u obstruidos, filtro obstruido o empaque gastado.
6. Revisar y lubricar con inyector pernos de la biela.
7. Revisar y lubricar con inyector pernos de pivote.
8. Lubricar con inyector correderas del pistón.
9. Lubricar con inyector eslabones del pisón.
10. Revisar y lubricar cojinetes del pisón.
11. Lubricar pernos conectantes del pisón.
12. Manualmente lubricar cojinetes fenólicos de la cortina.

S E M A N A L M E N T E

1. Lubricar con rociador rieles del escantillón y tornillos.
2. Nivel de aceite hidráulico de la cizalla Cincinnati

T R I M E S T R A L M E N T E

1. Canto de la leva del tambor del freno, engrasar ligeramente.
2. Revisar y observar sistema de embrague.
3. Cambiar filos y calibrar cuchillas.

SEMESTRALMENTE

1. Cambiar aceite tipo de caja de engranes.
2. Lubricar con inyector de grasa engranes del escantillón.
3. Revisión general de motor, cambiando cojinetes, limpiando y barnizando.

ANUALMENTE

1. Revisión general del embrague, reconstruyendo o cambiando lo necesario.
2. Revisión o fabricación (si es necesario) de bujes de flecha principal.

A R M A D O
PRINCIPALES ACTIVIDADES
BREVE DESCRIPCION

En esta área se contempla el proceso al que son sometidas cada una de las piezas elaboradas en el área de FABRICA--
CION. Las cuales se ensamblan en conjunto para la obten--
ción de las cajas de carrocería prácticamente terminadas,
las actividades que aquí se llevan a cabo son:

- 1.- Armado de costados laterales de cajas Pick-Up.
- 2.- Armado de armazones.
- 3.- Armado de pilares
- 4.- Armado de compuertas
- 5.- Armado de cajas.
- 6.- Ensamble de pisos.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

PISTOLA PUNTEADORA (ESTACION COMPLETA, CONTROL, TRANSFORMADOR, TENAZA).

ESTACIONES DE PUNTEO Nos. 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, 32, 33, 34, 35,
36, 37, 38.

DIARIO

1. Verificar presión de aire.
2. Revisar nivel de aceite en lubricador.
3. Eliminar fugas (aire, agua).
4. Verificar sistema de enfriamiento.
5. Inspeccionar estado físico de la punteadora.
6. Verificar funcionamiento botones control.
7. Revisar conexiones baja impedancia.
8. Verificar estado de forros y mangueras, encintar si es necesario
9. Purgar drenes.
10. Cambiar electrodos dañados.

SEMANAL

1. Ajustar adaptador porta electrodo
2. Cambiar electrodos dañados.
3. Limpiar filtro de entrada de agua.
4. Revisar mangueras y conexiones de aire.
5. Limpiar filtro, regulador, lubricador, y calibrar goteo.
6. Revisar y limpiar aislamientos.
7. Revisar forro de cable.

M E N S U A L

- 1.- Desarmar totalmente la pistola punteadora, revisando los aislamientos, los tubos deflectores de enfriamiento, adaptadores y limpiar o cambiar puntas de cobre.
- 2.- Desarmar y limpiar cilindro neumático, lubricando y cambiando lo necesario.
- 3.- Desarmar y limpiar las válvulas del control neumático y lubricar.
- 4.- Revisión, limpieza y lubricación de rodajas del puente de carga.
- 5.- Revisión, limpieza y lubricación de trolleys de carga del transformador.
- 6.- Revisión de banderas, cadenas, mangueras y balancín.
- 7.- Limpieza y si se requiere pintura de los monorrieles y del puente de carga.
- 8.- Revisión de válvula solenoide.
- 9.- Verificación de ruidos.
- 10.- Verificación de resistencia de cables baja reactancia
- 11.- Revisión manguera cable baja reactancia.
- 12.- Apriete de conexiones.
- 13.- Revisión y limpieza del sistema de enfriamiento del transformador.
- 14.- Limpieza y y apriete de conexiones de bobinas secundarias.
- 15.- Revisión cable alimentación al transformador.
- 16.- Limpieza del control con aire a baja presión y solvente adecuado.
- 17.- Revisión enchufe de las tablillas.
- 18.- Prueba funcional.
- 19.- En controles mecánicos revisión de motor y contactos.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

REPORTE _____ SEMANA _____ No. DE CONTROL _____

Fecha _____

Operario No. _____

Tiempo _____

PISTOLA PUNTEADORA.	MATERIAL UTILIZADO										TOTAL PIEZAS	COSTO TOTAL	
	COBRE #									OTROS			
1	WC-25 B												
2	WCID-25B									16203040			
3	WCID-25B									16203040			
4	WCI-3D-25B												
5	WCI-3D-25B												
6	WAC-25B									164003-9			
7	WAC-25B									164003-9			
8	WC-25B												
9	WC-25B												
10	WB-25												
11	WC-1-3D-25B									16203040			
12	WC-1-3D-25B									16203040			
13	WCIA-25B									16203012			
14	WB-25									622F-730-2			
15	WCI-3D-25B									16203040			
16	WCIA-25B									16203012			
17	WCI-3D-25B									622F-730-2			
18	WCI-3D-25B									16203040			
19	WCTB-25B									16203012			
20	WCTB-25B									952N5001-1			
21	622N5016									16203012			
22	WCI-B-25B												
23	622N-5016									16203012			
24	WBB3A-25B												
25	622N-5016									16203012			
26	622N-5016												
27	622N-5016												
28	WCTB-25B												
29	622N-5016									16203012			
30	WCTB-25B									16203012			
31	WCTB-25B									16203012			
32	WCIA-25B												
33	622N-5016									163220			
34	3228 y 3229									163220			

C = COLGANTE

F = FIJA O ESTACIONARIA

H O J A L A T E R I A

PRINCIPALES ACTIVIDADES

BREVE DESCRIPCION

En la presente área se detalla cada una de las unidades en lo que se refiere a las recibidas del área de ARMADO. Las cuales adquieren en este departamento un aspecto diferente puesto que se ejecutan los siguientes pasos:

- 1.- Detallado de costados por golpes en manejo de material.
- 2.- Detallado de pilares traseros con estañado o - latonado en los enrrases.
- 3.- Detallado de compuertas en aboyaduras o marcas de ensamble.
- 4.- Pulido general para mejorar apariencia.
- 5.- Ajustes contra escantillones o montaduras de - tolerancias.

H O J A L A T E R I A

El mantenimiento a esta área consiste en dar servicio a las líneas de abastecimiento de aire, las cuales se purgarán diariamente en lapsos de 2 horas cada uno, (se anexa formato) así como el llenado de aceite de los lubricadores cuando sea necesario.

Asimismo la revisión o el cambio de tomas de aire (mangueras y conexiones), el cambio de éstas será aproximadamente cada seis meses tentativamente.

En el caso de las herramientas tendrán un período de revisión alternada cada mes.

HERRAMIENTAS NEUMATICAS UTILIZADAS

- A) Turbinas Black and Decker Modelo 4612 Thor Modelo 11783-A - - 11799-A y 40982-T Fuji modelo F-7VH-60 y F-UJH-60
- B) Llaves de impacto Thor Modelo 215329-LG Black and Decker Modelo 2292 y 15822.
- C) Taladros Thor Modelo 8402+ C
- D) Lijadoras Desountter tipo R53-7500
- E) Remachadoras Avdel Modelo 7551

C O M P R E S O R E S

- I Ingersol Rand 150 H.P.
- II Chicago Pneumatic 150 H.P.
- III Chicago 100 H.P.
- IV Chicago Pneumatic 50 H.P.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

COMPRESORES: Ingersol Rand 150 H.P., Chicago Pneumatic 150 H.P.
Chicago 100 H.P. Chicago Pneumatic 50 H.P.

RECOMENDACIONES SOBRE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE COMPRESORES - "MCE" CON CILINDROS LUBRICADOS

DIARIO

1. Revisar el nivel de aceite del carter.
2. Revisar la operación de las trampas del condensado.
3. Revisar operación y purgar las válvulas de control de capacidad.
4. Purgar los filtros de aire del regulador.
5. Revisar el nivel de aceite del lubricador y rellenarlo con la frecuencia que sea necesario.
6. Ajustar el agua de enfriamiento, por cambios de temperatura ambiente o variaciones de carga.

SEMANAL

1. Comprobar que no funguen los sellos de los vástagos.
2. Limpiar las trampas automáticas del condensado.
3. Comprobar el nivel de aceite en el filtro de succión-cambio y limpieza.

MENSUAL

1. Inspección y limpieza de válvulas en general.
2. Limpieza y cambio de aceite al filtro de succión. (en lugares muy polvosos, la limpieza deberá hacerse con mayor frecuencia)
3. Comprobar el apriete de tornillos y tuercas en general.

NOTA: Al sacar las válvulas para su limpieza, es un buen momento para comprobar si la lubricación es adecuada: Las válvulas deben tener en general una película de aceite, no deben formarse charcos en las cavidades, las paredes de los cilindros deben tener una película de aceite también, si aparecen zonas secas o con exceso de aceite, corrija el ajuste del lubricador ligeramente y espere la siguiente inspección, continúe las correcciones --- hasta lograr una correcta lubricación.

CADA 2000 HORAS DE OPERACION O 6 MESES LO PRIMERO QUE OCURRA

1. Cambio de filtro y aceite del carter.

SEMESTRAL

1. Revisar la operación y calibración de los dispositivos sensores del tendamatic (o dispositivos de protección).
2. Comprobar la calibración de las válvulas de seguridad.
3. Revisar y limpiar el regulador de carga y sus filtros, así como las válvulas de control de capacidad.

ANUAL

1. Inspección y limpieza del inter-enfriador y post-enfriador.
2. Inspección y limpieza de chaquetas de enfriamiento.
3. Revisar y limpiar el regulador de carga y sus filtros así como las válvulas de control de capacidad.
4. Revisar anillos compresión, cilindros, pistones, vástagos, sellos de presión y sellos de aceite.

De todo esto, deberán tomarse dimensiones y llevar un récord, para establecer la velocidad con que se gastan y programar cambios de piezas a tiempo.

Consulte su manual de Instrucciones el procedimiento y tolerancias, el cigüeñal y sus metales, bujes en general y crucetas, así como la bomba de aceite, no deben desarmarse a menos que haya pruebas de funcionamiento anormal.

"Sólo en Unidades de 8.1/2" y 10 de carrera."

ALGUNOS DATOS SOBRE OPERACION Y MANTENIMIENTO.
=====

1. La presión del aceite debe mantenerse a 30 psi.
2. La temperatura del agua, la salida del cilindro de alta presión debe mantenerse entre 43 y 54°C.
3. No deje circulando agua por los cilindros cuando detenga la operación de la unidad.
4. La presión de aire interpasos (inter-enfriador) debe ser de 20-psi. + 3 psi.
5. La mayoría de los materiales de las juntas al calentarse sufren contracciones, por lo tanto, cuando la unidad sea nueva o alguna junta haya sido cambiada debe comprobarse el apriete de tornillos o tuercas después de algunas horas de operación.
6. Siempre que cambie anillos de pistón o sellos de presión, permita un cierto período de asentamiento sin carga a baja temperatura y con exceso de lubricante.
7. Limpie los indicadores de goteo de lubricadores con la frecuencia necesaria para mantener visibilidad adecuada.
8. Nunca saque un pistón del cilindro, sin antes haber desarmado los sellos de presión y de aceite.
9. Nunca use gasolina o productos inflamables para limpieza. Sólo se deben utilizar solventes de seguridad no contaminantes.
10. Nunca use llaves para tubo en ninguna parte del vástago de pistón.

NOTA: Este boletín no sustituye a su Manual de Instrucciones.

IMPORTANTE:

Este programa está elaborado para proporcionar el mantenimiento ideal - bajo las condiciones más severas de operación.

La experiencia de la práctica en sus condiciones particulares y su buen sentido común, le permitirán ampliar algunos períodos.

P I N T U R A

PRINCIPALES ACTIVIDADES BREVE DESCRIPCION

En esta área se procede a la limpieza y desengrase de las unidades recibidas del área de HOJALATERIA, las cuales son pasadas por las líneas de fosfato y posteriormente se procede así:

- 1.- Aplicación de sello en pisos
- 2.- Aplicación de solvente
- 3.- Aplicación de primer
- 4.- Aplicación de esmalte
- 5.- Horneo de pintura

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

SISTEMA DE PINTURA "DURR"

DIARIO

1. Verificar funcionamiento general del sistema.
2. Checar presurización del aire en la cabina de pintura.
3. Verificar cortina de agua cabina de pintura.
4. Checar temperaturas quemadores hornos 1er. Quem. - 80°C y 2o. Quem. 160°C.
5. Checar funcionamiento de bombas de pintura.
6. Verificar sistema de alumbrado.

SEMANALMENTE

1. Limpiar guía de cadena.
2. Limpiar rejillas.
3. Desnatar fosa.
4. Aseo General horno.
5. Regular inyección de aire.
6. Lubricación de chumaceras y cojinetes de ventiladores.
7. Cambio de filtros admisión de aire hornos.

M E N S U A L M E N T E

1. Cambio total o parcial de filtros del plenum (de acuerdo a las condiciones que presenten)
2. Cambio (si es necesario) de filtros de rollo de la cámara de inyección.
3. Verificar y checar funcionamiento quemadores.
4. Lubricar chumaceras de ventiladores y ventiladores.
5. Aseo de vidrios protectores de lámparas.
6. Verificación de fuentes de poder.

BIMESTRAL O TRIMESTRAL (DE ACUERDO A LAS CONDICIONES - QUE PRESENTEN)

1. Cambio de agua de la fosa.
2. Limpieza general de la fosa (eliminar residuos de pintura).
3. Pintar paredes de la cabina de pintura.
4. Sopletear y aspirar parte superior del sistema
5. Limpieza general de ductos de extracción
6. Limpieza general de ductos de circulación aire caliente y extracción del horno
7. Limpieza general de cámaras de los quemadores
8. Limpieza y barnizado de dispositivos del tablero de arranque.
9. Verificar estado de bandas, cojinetes, chumaceras del sistema.

S E M E S T R A L M E N T E

1. Revisión general de motores, cambiando cojinetes-
y barnizando bobinados.
2. Revisión de ventiladores y mamparas reguladoras.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

VENTILADORES

SISTEMA DE PINTURA: INYECCION, EXTRACCION, VESTIBULO,
HORNO FASE 1 Y HORNO FASE 2

DIARIO

1. Verificar funcionamiento correcto al accionarlo.

SEMANALMENTE

1. Lubricar las chumaceras.
2. Checar tensión de las bandas "V" y ajustarlas de - ser necesario.
3. Lubricar aletas de regulación

MENSUALMENTE

1. Limpiar ductos de extracción.
2. Limpiar aletas de regulación comprobando su buen - funcionamiento.

SEMESTRALMENTE

1. Cambiar los cojinetes de las chumaceras.
2. Revisar el motor eléctrico, cambiando cojinetes, - barnizando el bobinado.
3. Comprobar las conexiones eléctricas, apretando si - es necesario.

L I N E A F I N A L
PRINCIPALES ACTIVIDADES
BREVE DESCRIPCION

En esta área se procede al detallado final de unidades y la aceptación de las mismas por parte del departamento de Control de Calidad, ésto es una vez que las unidades salen del **HORNO DE PINTURA** y se observan los siguientes pasos:

- 1.- Ensamble de armazones
- 2.- Ensamble de Herrajes
- 3.- Ensamble de mecanismos
- 4.- Ensamble de marcos de tiradera
- 5.- Ajuste de compuertas y tolerancias de --
claros.
- 6.- Detallado de impuresas en pintura.
- 7.- Inspección final
- 8.- Liberación de Control de Calidad
- 9.- Colocación en racks
- 10.- Estiva en traylers de traslado

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

POLIPASTOS ELECTRICOS DE CADENA

=====

Fosfatizado No. 1, 2, 3.

Línea Final F-150 No. 4

Montaje C-10 No. 5

Armado Pick Up No. 6, 7, 8, 9.

Armado de Plataformas No. 10, 11, 12.

Montaje Plataformas No. 13, 14.

DIARIO

1. Verificar funcionamiento correcto.

MENSUALMENTE

1. Dejar el polipasto sin carga desconectarlo de la red eléctrica.
2. Examinar las conexiones y si precisa reapretarlas.
3. Comprobar el correcto funcionamiento de todos los interruptores.
4. Comprobar el estado físico de la cadena, observando si ha tenido desgaste, limpiarla y lubricarla ligeramente con una capa de --- aceite.
5. Revisar el gancho de suspensión del polipasto y el gancho de --- carga observando si presenta agrietamientos u otros daños.
6. Revisar los elementos de accionamiento del mecanismo de translación como son: rodillos, ruedas dentadas, cojinetes etc.
7. Engrasar el engranaje del mecanismo de translación.

SEMESTRALMENTE

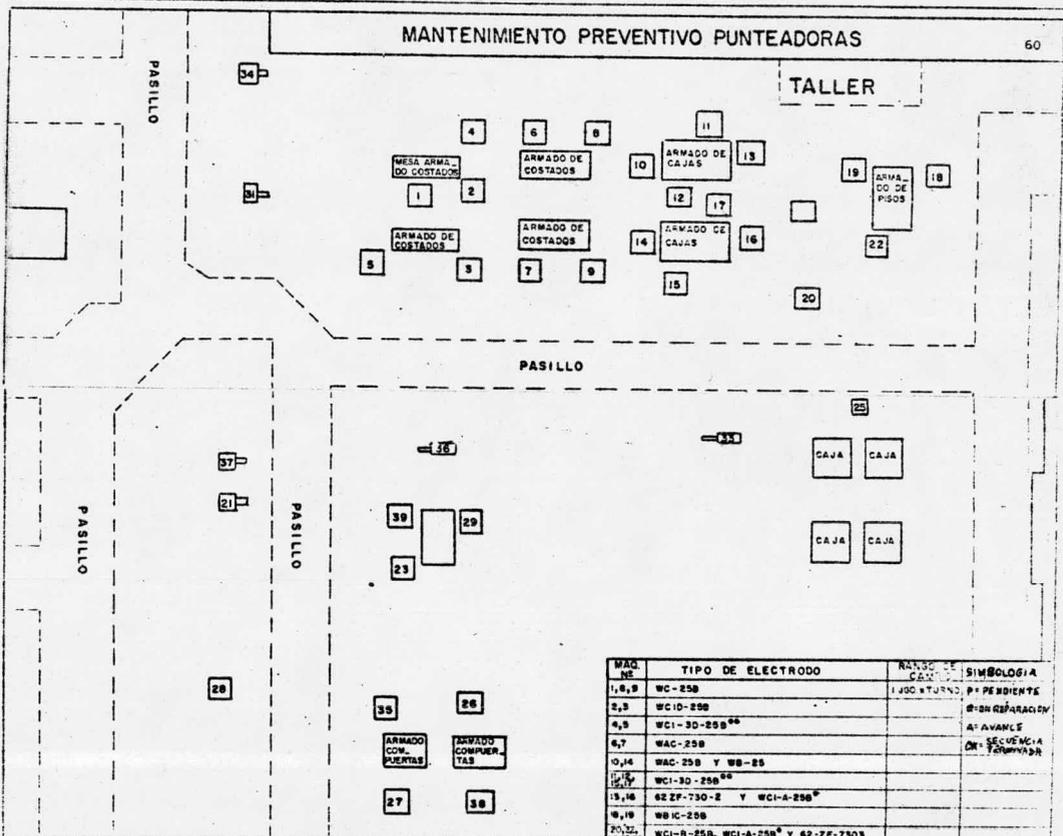
1. Efectuar los puntos recomendados mensualmente.
2. Cambiar cojinetes.
3. Comprobar el recorrido de arrastre del freno y verificar el desplazamiento del mismo.

(POLIPASTOS ELECTRICOS DE CADENA)

4. Comprobar si el acoplamiento deslizante está correctamente ajustado, reajustando en caso necesario.
5. Vaciar el aceite de la caja de engranes, limpiar el imán - situado en el tornillo de salida del aceite, rellenar con aceite nuevo, manteniéndolo en su nivel correcto.
6. Limpiar la polea móvil de grasa sucia.
7. Revisar los ganchos de suspensión y elevación, observando si muestran agrietamientos u otros daños.
8. Comprobar si no han sufrido deterioro las piezas de fijación.
9. Revisar elementos del mecanismo de traslación.
10. Checar si hay desgastes en las pestañas de las ruedas del carro o en los cantos de la viga.
11. Engrasar el engranaje del mecanismo de traslación.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO PUNTEADORAS

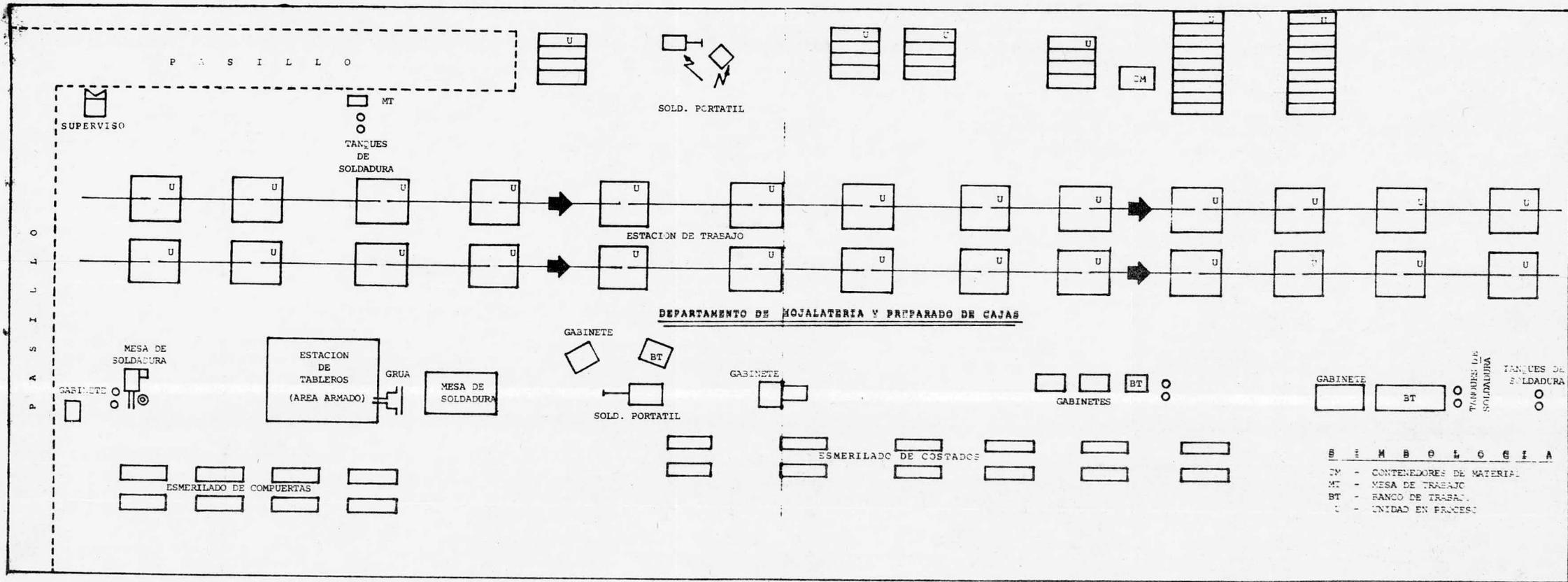
60



MÁQ. N°	TIPO DE ELECTRODO	NAT. DE CANT.	SIMBOLOGIA
1, 8, 9	WC-258	1 UNO A TURNO	P PENDIENTE
2, 3	WC10-258		R REPARACION
4, 5	WC1-30-258**		A AVANCE
6, 7	WAC-258		SECUECIA ON Y CERRADA
10, 4	WAC-258 Y WB-25		
11, 12	WC1-30-258**		
13, 14	62ZF-730-2 Y WC1-A-258*		
8, 19	WB10-258		
20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27	WC1-B-258, WC1-A-258* Y 62-ZF-7303		
28, 29	62ZN-5016		
31	62ZN-506, WC1-B-258, WC1-A-258, 62-ZF-7303		
33	INF PTLUCERAS 6300, SUP WCI-4258, WCI-B-258		
34	CADAPTOR SUP 62 ZN 506		
35	SUP ARO 3228 INF ARO 3229		
36	SUP 62ZN 506 INF WCI-B-258		
37	PARA TUERCA 165020 INF Y SUP 62ZF-7303		
38	WCI-A-258*		

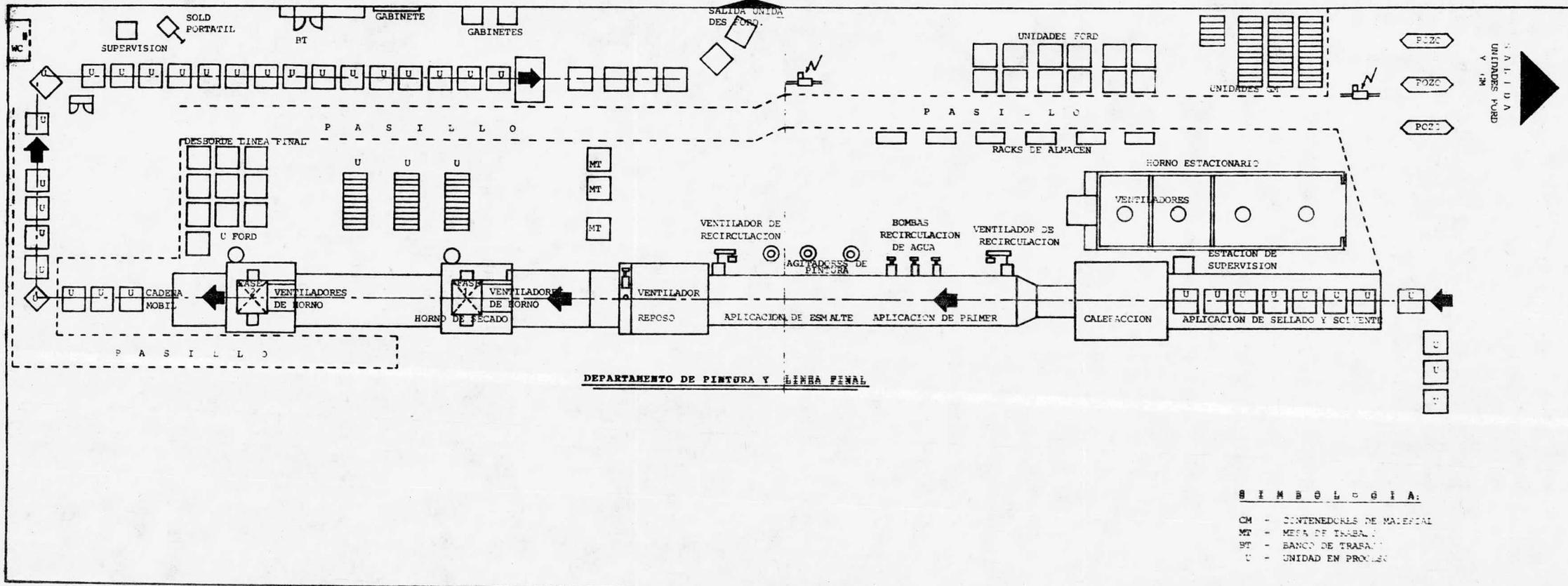
RUTA DE SERVICIO

- I OPERAR TORRE DE ENFRIAMIENTO
 - CENTRAR Y LIMAR ELECTRODOS, CHECAR TRANSFORMADOR Y ZAPATA BIPOLAR.
- II MAQUINAS TIPO "S"
 - SECUENCIA N° 1, 9, 14, 16, 13, 10 Y 8 (A)
 - 1, 9, 10, 13, 16, 14 Y 8 (B)
 - CENTRAR Y LIMAR ELECTRODOS
- III MAQUINAS TIPO CAGIAMA
 - SECUENCIA N° 5, 7, 17, 15, 12, 11, 6 Y 4 (A)
 - 5, 4, 6, 11, 12, 15, 17 Y 7 (B)
 - CHECAR ELECTRODOS Y PURGAR
- IV MAQUINAS TIPO AROLLA
 - SECUENCIA N° 26, 29, 23, 26 Y 27
 - CENTRAR ELECTRODOS, CHECAR TRANSFORMADORES, LIMPIAR Y APRETAR PUNTE
- V MAQUINAS: DE LAINAS.
 - SECUENCIA N° 18, 19, 27, 20, 39, 28, 35, Y 38
 - CHECAR Y ALINEAR ELECTRODOS.
- VI MAQUINAS ESTACIONARIAS
 - SECUENCIA N° 33, 36, 21, 37, 31, Y 34



S I M B O L O G I A

- CM - CONTENEDORES DE MATERIAL
- MT - MESA DE TRABAJO
- BT - BANCO DE TRABAJO
- U - UNIDAD EN PROCESO



EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN FUNCION DE LA CALIDAD DEL PRODUCTO ELABORADO

Dada la gran competencia actual de mercados para cualquier tipo de productos, es primordial contar con una calidad que sea competitiva con la de productos similares ofrecidos por nuestros competidores. Esta Calidad debe ser estable para desarrollar o mantener la confiabilidad en la marca que ampara nuestro producto y debe de ser ofrecida tanto en los aspectos cuantitativos en función del uso para el cual fué diseñado el producto, como en los aspectos cualitativos de satisfacción estética del usuario de nuestro producto.

Consecuentemente, la Calidad de nuestro producto, debe ser competitiva en Confiabilidad Estética y Precio de Venta, con la de nuestros competidores, para poder realizar el trueque comercial correspondiente.

La Calidad es producida principalmente por las acciones de manufactura o conversión de materias primas en producto acabado, realizadas dentro de nuestra planta. Estas acciones y sus resultados son controlados por el Departamento de Control de Calidad de nuestra empresa, siendo los resultados obtenidos positivamente, consecuencia directa del trabajo conciente del personal de producción y la adecuada disposición de funcionamiento de la maquinaria, herramental, dispositivos y demás componentes directos o indirectos necesarios para lograr los procesos de transformación o manufactura utilizados en la elaboración de nuestros productos.

Dentro de las funciones encomendadas al Departamento de Mantenimiento, es de vital importancia efectuar un adecuado control de todas las variables referentes a la adecuada disposición de funcionamiento de todos los componentes necesarios para llevar a cabo los procesos de manufactura en forma eficiente y constante. Consecuentemente es de capital importancia mantener en óptimas condiciones de funcionamiento, todos los elementos anteriormente mencionados, ésto se logra mediante la aplicación de adecuadas rutinas de mantenimiento preventivo ya sea para con-

servación o para corrección de situaciones anómalas dentro del correcto funcionamiento de la maquinaria, herramental, dispositivos, equipo e instalaciones con que cuenta la empresa para lograr sus objetivos básicos.

Mediante la adecuada consulta de los registros de historial de control de la calidad de los productos, es factible lograr información adecuada que nos sirva como indicadores de futuras fallas como falta de ajuste o funcionamiento defectuoso de los componentes de maquinaria herramental, dispositivos, equipo e instalaciones. Dentro de los controles de calidad del producto existen dos variables-determinantes, denominadas:

Calidad de Proyecto

Calidad de Concordancia.

La Calidad de Proyecto es determinada desde el diseño del producto y es determinada por la calidad y tipo de componentes que intervienen en la composición del producto, los registros y controles de Calidad, estan en función de las materias primas y componentes manufacturados del producto.

La Calidad de Concordancia es la referente al grado en que las unidades producidas del producto, se asemejan o concuerdan con las especificaciones detalladas en el diseño y constituyen los límites en donde el Departametnto de Control de Calidad trabaja para controlar el proceso de manufactura del artículo producido, basándose en dichos límites para aprobar o rechazar el producto y para los propósitos de mantenimiento preventivo, son los registros que deben de ser consultados como indicadores del estado de funcionamiento de los elementos productivos directos o indirectos que intervienen en el proceso de manufactura.

Existen dos grandes áreas de control para la calidad susceptibles de utilizarse para el control de la calidad de los productos, tanto en recibo de materiales como en proceso de manufactura y en inspección final de productos terminados, ambos son ampliamente utilizados por los Departamentos de Control de Calidad, estos métodos son:

Método de las Variables

Método de las características o Atributos

El Método de las Variables, es en el cual se mide la magnitud de la variabilidad con respecto ya sea a la media producida o al valor absoluto especificado en el diseño cuantificando los índices de variabilidad y determinando los límites aceptables de esta variabilidad en función de tolerancias de diseño o tolerancias de límites de control establecidos por la tendencia de las magnitudes observadas en la variación observada, siempre y cuando éstos no sean mayores que las tolerancias funcionales. Los registros normalmente establecidos adoptan la forma genérica de registros de " \bar{X} & R", en los que " \bar{X} " significa el promedio obtenido de la magnitud física obtenida durante cierto tiempo en los productos manufacturados, al presentar esta magnitud en forma gráfica se establecen límites de control superior e inferior a la magnitud " \bar{X} " y los resultados obtenidos en cada muestreo se grafican tomando cuanta acción correctiva sea necesaria cuando las magnitudes de los muestreos caen fuera del límite de control, en una banda paralela, se grafican también los rangos de amplitud encontrados entre las unidades pertenecientes a la muestra analizada, en esta banda se establece también límites de control correspondientes a las técnicas estadísticas establecidas por el departamento de Control de Calidad correspondientes a las particulares circunstancias de las muestras del producto analizado.

Para los propósitos de indicadores de comportamiento mecánico de --

Los elementos que intervienen en los procesos de manufactura es necesario buscar y analizar los segmentos de los registros que presentan notorios saltos o variabilidad pronunciada, indicativos de que no se está produciendo una calidad uniforme y relacionándolos a la parte del proceso de donde, intensificar las inspecciones tanto de la maquinaria, -- como del herramental dispositivos y equipo que intervienen en esa parte del proceso como de las instalaciones que le prestan servicio en esta -- área con el propósito de localizar y corregir todas las anomalías de -- funcionamiento de estos componentes.

El Método de los atributos o características, es utilizado por control de calidad cuando no es posible lograr la información de las variables a causa de las particularidades del proceso analizado y a pesar de que rinde toda la información pertinente en relación de la magnitud de la falla de conformidad a las especificaciones, si es susceptible, de análisis como, indicador de fallas de orden de funcionamiento de los componentes de proceso utilizados por el departamento de producción, en -- este método normalmente se utilizan registros del tipo de gráficas del "P", significando con esta literal la porción defectuosa, expresada en porcentaje y correspondiente a la cantidad de unidades producidas para los propósitos de mantenimiento preventivo el indicador en este caso -- es la tendencia al crecimiento del valor "P" o porción defectuosa, indicio sintomático de problemas de orden funcional de los componentes de producción.

(Maquinaria herramental, dispositivos, equipo o instalaciones.)
utilizados en esta parte de las operaciones, de manufactura, en donde -- se analizó el producto por muestreo de los atributos de:

" PASA " o " NO PASA "

RENDIMIENTO DEL EQUIPO

Toda máquina debe llenar las condiciones fundamentales para la que fue diseñada.

Su adquisición y selección debe ser consecuencia del estudio de necesidades que tengamos; Además, debe apoyarse en la experiencia de hombres que la han trabajado.

El éxito o fracaso en la operación de las máquinas depende de la correcta aplicación que se les de dentro del trabajo que han de realizar. Para obtener de ellas máximo rendimiento, deben conocerse sus características así como la forma de aplicarlas, conocer sus capacidades, y de la continua selección de los factores que pueden influir en el rendimiento de una máquina -físicos, mecánicos y humanos- es aprovecharlas en su más alto rendimiento. De igual modo, y para obtener un buen rendimiento, el equipo con que se cuenta debe ser adaptado a las necesidades del trabajo.

El cuidar que cada máquina o equipo trabaje a su justa capacidad, es condición básica, para su buena conservación; además, en toda actividad deben observarse las reglas y recomendaciones para su correcta operación; con lo que se garantiza una buena conservación preventiva. Si se quiere gozar de esta garantía hay que evitar golpes, forzamientos, cargas excesivas, velocidades no recomendables, etc.

En toda actividad del buen rendimiento entre las personas así como la perfecta coordinación en sus actividades producen óptimos frutos; actitudes contrarias marcan deficiencias que conducen a resultados negativos. Nunca será bastante insistir en este rendimiento y en esta coordinación; pues desgraciadamente en muchas Empresas se crean en forma conciente o inconciente, barreras psicológicas y separaciones entre los departamentos que, por sus actividades deben actuar dentro de franca comunicación e información; por ejemplo, contabilidad de ingeniería producción y almacén; etc., por ello en toda Empresa hay que buscar --

Como norma, la armonía entre las distintas actividades para que se orienten hacia el propósito que se persigue. De no existir esta comunicación en forma eficiente y eficaz, base fundamental de toda organización, puede desconocerse los objetivos de las distintas actividades de la organización, lo que produciría trastornos, deficiencias y erogaciones innecesarias.

Conocer el objetivo común es encaminarse al logro de beneficios desconocerlos es pegar palos a ciegas que minimizar tales beneficios.

Nada más valioso para la coordinación de funciones que el documento o la comunicación escrita; sin embargo, si se abusa de ésta o si se genera sin distinción y sin orden, se corre el riesgo del papeleo inútil. La comunicación escrita es constancia efectiva, pero conduce a la burocratización de las actividades cuando no se organiza ni se precisan sus objetivos. De aquí que es necesario definir los documentos comprobatorios de toda y cada una de las actividades de la Empresa, así como fijar los procedimientos de trámite y de interpretación para que el flujo de esos documentos sea eficaz y permita a la vez el registro fácil y completo.

Con los informes señalados se consignan la mano de obra empleada, el consumo de materiales, las horas efectivas y ociosas del equipo, así como las unidades producidas.

Para comprobación y seguridad en la aplicación de los cargos por maquinaria correspondiente a cada unidad, se cuenta también con los informes que proporciona el tomador de tiempo, el intendente de maquinaria y el encargado del almacén.

La interpretación correcta y ordenada en estos informes sean reparaciones - datos y consumos sirven no sólo para conocer los gastos relativos y registrarlos en las hojas de costos correspondientes, sino también para que la oficina genere los elementos registrables en la contabilidad y evitar así cualquier duplicidad y confusión.

Hasta donde es humano, pueden considerarse los factores que influyen en el rendimiento de una actividad que se piense realizar dentro de la industria , pero debido a la misma condición del trabajador. Así como a situaciones imprevistas del medio ambiente, debe considerarse un porcentaje de riesgos, no establecidos en el planteamiento inicial que es variable para cada caso, y que es costumbre y práctica - salvarla dentro del costo indirecto.

CONTROL DEL TIEMPO

El tiempo es el factor limitante de las acciones que puede realizar el hombre. El tiempo no se puede almacenar, no se puede comprar y es el factor más importante de la vida del hombre.

El hombre es el único ser que no está dotado en su naturaleza animal de un sentido de orientación cronológico. Sin un reloj no puede tener una noción exacta del tiempo que transcurrirá.

Estas razones son las que hacen que el ejecutivo para ser efectivo antes de planificar su trabajo, antes de empezar a actuar, verifica su tiempo y necesita determinar previamente su empleo.

Para poder aumentar la efectividad debemos primero aprender a registrar el tiempo. Iniciaremos el registro anotando en un cuadro los hechos reales cuidando de no registrar nuestro tiempo de memoria (lo que recordamos al final del día o de una semana no concuerda con los hechos reales).

Realizando el registro de hechos se debe comparar con una situación ideal para poder manejar el tiempo. He aquí algunas recomendaciones para planearlo.

Antes de iniciar cualquier actividad debemos preguntarnos (que ocurriría si esto no se hiciera en absoluto, la debemos desechar). Debemos aprender a decir no a cualquier actividad de la que no obtengamos resultados.

Otra pregunta debemos hacer: ¿Cuál de mis actividades podrían ser desempeñadas tan bien (o mejor) por otra persona? .

Si esta evaluación la hacemos con hábitos o actitudes de verdaderos ejecutivos delegamos y coordinamos mejor nuestras actividades.

Debemos revisar la pérdida de tiempo de los demás y siempre que nos aproximamos a alguien pensamos: ¿ Hago algo que le hace perder el tiempo ? Afrontar las respuestas con franqueza es difícil pero es otro camino necesario de recorrer para llegar a ser un ejecutivo -- efectivo.

Eliminar cualquier pérdida de tiempo: ¿ Cómo puedo evitar el tiempo improductivo ? Esta debe ser una pregunta permanente en nuestro -- cerebro.

Las razones más generalizadas y que constituyen el origen más frecuente de pérdidas de tiempo son:

a). Carencia de sistema o de previsión. Toda acción reiterada debe preverse.

Si se prevee, es susceptible de ser evitada o de ser reducida a una rutina al alcance de cualquier otro funcionario o de un subordinado.

b). Mala organización, otra de las razones de pérdidas de tiempo es la mala organización o incorrecta aplicación del sistema -- administrativo.

c). Deficiente información información confidencial, falta de comunicación o información errónea. Cuando independientemente de las actitudes que en ocasiones no permiten al jefe informar de todos los aspectos de trabajo a su gente, puede, existir -- una deficiente información por problemas técnicos o falta de tiempo para intercambiar información'

Otro aspecto importante es la información errónea que en ocasiones se difunde en el trabajo.

Después de registrar el tiempo y de eliminar su mal uso, se debe -- pensar en la acumulación más productiva del mismo.

El hombre es el único elemento de la naturaleza que puede servir y ser altamente productivo en actividades diferentes, caso contrario

al de las máquinas ó demás elementos productivos. Sin embargo, su capacidad no le permite desarrollar dos actividades al mismo tiempo por sencillas que éstas sean. Además el cambio de actividad, enfría o baja su capacidad creativa y productiva.

De ahí la necesidad de tener paquetes para el desarrollo de actividades. Debe destinarse tiempo completo, evitando otras actividades como entrevistas, teléfonos, etc.

Casi todas las exposiciones relacionadas con las tareas ejecutivas comienzan aconsejando la planificación de su trabajo. Esto parece muy razonable. Los planes siempre quedan en el papel y no dejan de ser más -- que buenas intenciones. Pocas veces se convierten en logros. Una persona eficiente, no comienza a actuar antes de verificar su tiempo. y no -- planifica antes de aclarar el sentido real de éste. Luego intenta manejarlo y elimina toda demanda improductiva de su tiempo.

Por último, consolida su tiempo discrecional mediante la más grande cadena posible de unidades consecutivas. Este proceso en tres etapas.

- Registro
- Manejo
- Consolidación del tiempo

Constituyen la base de la eficiencia ejecutiva.

El tiempo es el factor límite. Los límites de toda producción están -- determinados por el mínimo de recursos. En el proceso que denominamos -- realización, dicho límite es el tiempo.

Por otra parte el tiempo es un recurso singular. Entre los recursos mayores, el dinero es lo que más abunda. hace, mucho tiempo deberíamos haber aprendido que la demanda de capital, más que su ofrecimiento es lo -- que determina los límites de desarrollo de toda actividad. A las perso-

nas -tercer recurso límite- podemos alquilarlas, aún cuando cada vez encontramos las personas competentes. Por el contrario, no podemos arrendar, alquilar comprar u obtener de otra más tiempo.

La previsión del tiempo no es, de ningún modo, elástica, por grande- que sea la demanda, la oferta no aumentará. No tiene precio, ni --- existe una curva marginal de utilidades a su respecto.

Por lo demás, el tiempo es totalmente perecedero y no puede ser al-- macenado. El que acaba de transcurrir se ha ido para siempre y no ha de volver jamás.

El tiempo es por consiguiente, en toda ocasión escaso. Es por otra- parte completamente irreplaceable, dentro de ciertos límites podemos- sustituir un elemento por otro: Por ejemplo cobre por aluminio, po- demos reemplazar el capital por el trabajo humano y usar más conoci- mientos o más fuerza muscular. Pero no hay ningún sustituto del --- tiempo.

Toda cosa requiere tiempo. Este es el único requisito verdaderamen- te Universal. Toda labor se desarrolla en el tiempo y consume tiem- po.

Constantes presiones impelen hacia el uso improductivo y estéril del tiempo.

También los que no son Gerentes salen mejor librados, ellos también- son bombardeados con exigencias sobre su tiempo que aportan muy poco si es que en algo contribuyen a su mayor productividad, sin embargo, no las pueden evitar.

En toda labor ejecutiva gran parte del tiempo debe por lo tanto, di- siparse en cosas que, aunque aparentemente deben hacerse, aportan -- nada o muy poco.

Dedicar varios minutos a la gente es, simplemente improductivo.

Si queremos llevar a cabo alguna cosa tendremos que emplear un mínimo considerable de tiempo. El Gerente que cree que puede discutir los planes, - dirección y ejecución de cualquiera de sus subordinados en quince minutos -y muchos de ellos lo creen- no hace más que engañarse a sí mismo.

Si anhelamos lograr un impacto, necesitamos por lo menos una hora y habitualmente, mucho más tiempo aún. Y, para consolidar una relación humana, - un lapso infinitamente mayor.

LA SEGURIDAD INDUSTRIAL Y EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Depende en gran parte de la labor del Departamento de Mantenimiento, en las funciones rutinarias establecidas dentro de los planes de mantenimiento preventivo, la prevención de accidentes, dado que dentro de estas rutinas, se encuentran las inspecciones periódicas mismas que establecen puntos para actividades tendientes a crear condiciones de seguridad para el desarrollo del trabajo, tanto para el personal de la organización en general, como para el personal del Departamento de Mantenimiento en particular, dentro de las labores rutinarias de mantenimiento preventivo y correctivo, para reparaciones y servicio rutinarios o a causa de descomposturas imprevistas.

Las labores de Inspección Rutinaria, emanadas de los planes de Mantenimiento Preventivo, permiten al Departamento de Mantenimiento cooperar en gran parte con las actividades del Departamento de Seguridad Industrial - y/o a la Comisión Mixta de Seguridad e Higiene, dado que por la naturaleza misma de las inspecciones rutinarias es factible determinar el estado-

y colocación de los elementos de protección y elementos análogos tendientes a evitar accidentes en el trabajo, una lista enunciativa en forma desglosada, se presenta a continuación:

- Funcionamiento de grúas, elevadores, polipastos y montacargas
- Funcionamiento de válvulas de alivio de presión
- Funcionamiento de dispositivos de Control de Temperatura
- Funcionamiento de dispositivos automáticos contra incendio
- Funcionamiento de redes de combate de incendio.
- Funcionamiento de hidrantes
- Funcionamiento de extintores y fechas de recarga de ellos
- Funcionamiento de dispositivos para seguridad y protección de la planta.
- Existencia y colocación adecuada de guardas de seguridad en maquinaria, herramental, dispositivos, equipos e instalaciones.
- Existencia y colocación adecuada de barandillas y protecciones de pasamanos en escaleras, pisos en escalones y alrededor de las máquinas, etc..
- Estado y existencia de desagües y registros así como albañales y coladeras, principalmente en colocación adecuada en las áreas de máquinas.
- Estado de conservación de andamios y escalerillas de mano así como su correspondiente dotación de dispositivos de seguridad, estas medidas aplicables también a las carretillas de mano y dispositivos de transporte de materiales en granel.
- Conexiones adecuadas a tierra de las redes de energía eléctrica de bajo voltaje con atención específica a los tomacorrientes utilizados para toma de fuerza de herramientas portátiles eléctricas.

Como se indicó con anterioridad esta lista solamente es enunciativa y de ningún modo limitativa, dado a que en cada empresa hay peculiaridades exclusivamente de ésta, en la lista solamente se enuncian los puntos en donde se ha demostrado la mayor incidencia de accidentes de acuerdo a las estadísticas disponibles, es aconsejable que en combinación con los representantes del Departamento de Seguridad Industrial y/o la Comisión Mixta de Seguridad e Higiene, se detecten, corrijan y se conserven en adecuado estado, todos los posibles focos de accidentes de trabajo reduciendo de esta manera los índices de accidentes y consecuentemente se reduzcan las primas de seguros y las cuotas de riesgo del Seguro Social.

PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN EL PERSONAL DE MANTENIMIENTO

Dada la naturaleza del trabajo del personal del Departamento de Mantenimiento, es en esta área sin menosprecio de otras, en donde hay más riesgo de tener accidentes de trabajo, debido a este detalle es necesario crear la conciencia adecuada en el personal para prevenir accidentes, precaución que debe de ser extremada. El personal en el desarrollo de cualquiera de sus actividades en mantenimiento, debe de usar el adecuado equipo de protección personal y adoptar algunas medidas que prevendrán la ocurrencia de accidentes al estar trabajando en sus labores rutinarias.

En lo concerniente a equipo de protección individual se puede listar los siguientes artículos de uso común:

- Casco contra golpes y/o dieléctrico
- Anteojos de seguridad, caretas y/o protectores faciales
- Orejeras o protectores antirruído
- Mascarillas respiratorias como protección para el polvo o para protección contra atmósferas tóxicas, etc.
- Petos y/o mandiles protectores
- Uniformes de seguridad cuidando partes sueltas
- Calzado de seguridad adecuado al tipo de trabajo

Relacionado con las prácticas seguras en el desarrollo de sus labores, se puede anotar:

Tarjetas rojas con letreros alusivos a labores de mantenimiento en desarrollo dentro de la unidad en cuestión, para ser colocadas en los controles de la máquina o de la instalación, bloqueando el funcionamiento de dicha unidad y de ser posible anexada a un candado que bloquee con llave el interruptor maestro y cuya llave esté en poder de la cuadrilla o del personal de mantenimiento trabajando en la unidad.



ARRANCADORES E INTERRUPTORES:

En éstos se anotará la Marca, Tamaño, Bobina E. Térmicos, Clase, Et. **ENEP ARAGON**

Baleros, Poleas y Bandas: La misma operación efectuada de los baleros - cuando se habló de los Motores se efectuará - en lo que respecta a Poleas.

Bandas: Cada una se tomarán de sus dimensiones correspondientes, ésto cuando no sea posible tomar las características de identificación del fabricante.

TIPOS DE REFACCIONES

El tipo de refacciones utilizado en una Armadora Automotriz variará de acuerdo al área en que se trabaje, por ejemplo, si nosotros tenemos en una armadora de carrocerías automotrices las siguientes áreas: Fabricación, Armado, Hojalatería, Pintura y Línea Final, observamos que tenemos que emplear refacciones para:

- a) Sistema Mecánico
- b) Sistema Hidráulico
- c) Sistema Neumático
- d) Sistema Eléctrico o Electrónico

Algunos tipos de estas refacciones las tenemos en la siguiente relación:

Simbología de Requerimientos:

- * Mensual
- 2* Bimestral
- 3* Semestral
- 4* Anual
- 5* Cuando se requiera

F A B R I C A C I O N

SISTEMA MECANICO

Prensas Troqueladoras: 2* Bandas, Baleros.

4* Engranés, Chavetas, Poleas, Flechas, Husillos,
Rótulas.

* Resortes, Bielas, Coronas, Zapatas.

Cisallas y Prensas de
Cortinas:

4* Rueda Motriz de Fricción, Espigas de Fijación,
Anillos de Fijación, Eslabones, Palancas, Fle-
chas, Rótulas, Poleas, Husillos.

3* Casquillos, Sellos, Engranés, Seguros, Cojine-
tes, Chumaceras, Bandas, Balatas, Poleas.
Para Prensas Hidráulicas.

5* Guías, Correderas, Chumaceras, Tornillos de --
Ajuste, Bridas.

3* Tuercas MM, Juntas metálicas, Juntas de Garlock.

SISTEMA HIDRAULICO

Prensas Troqueladoras: 2* Sistema "Bijur" (ramificaciones para lubrica -

ción), graseras, filtros, retenes, empaques.

Cisalla y Prensas de Certinas:

2* Depósito de Lubricante, Filtros, graseras, retenes, empaques, Casquillos, Cojinetes, sello de garlock.

Prensas Hidráulicas:

5* Bombas Marca Sperry Vickers, Mod. 3520V-38A2-12-181, Bombas Marca Denison, Mod. T5D-045-01-R-00-A y T5D-042-IR-00, Válvula No. 45V50A-IC-12, Placa de desgaste No. 364423, Marca Sperry Vickers, Casquillo para cilindro hidráulico -- No. B-10613-5X.

SISTEMA ELECTRICO O ELECTRONICO

Prensas Troqueladoras, Cisallas y Prensas de Certinas:

3* Clavijas, Contactos, Interruptores, Interruptores Magnéticos, Arrancadores, Restablecedores.

Prensas Hidráulicas:

5* Relevadores, Botones de Tres Posiciones, Focos Pilotos, Tableros de Control Remoto, Micros.

ARMADO

SISTEMA MECANICO

4* Mangos sencillos para pistola de punto.

2* Abrazaderas para manguera No. 6, 8 y 16, Nudos Mecánicos (perros) para cable de acero, Cable Flexible de Acero 3/16 ϕ y 1/4 ϕ . Tubo de --

Celorón 1/4 ø Int. Pared 1/16

3/8 ø int. Pared 1/16

1/2 ø Int. Pared 1/16

1/4 ø Int. Pared 1/16

Tubo de Cobre 1/8, 1/4 ø Int.

SISTEMA NEUMATICO

5* Cilindro Neumático Retroactil 4"ø X 14" long.

5* Válvulas Scovill No. 355-33

045-110-60

5* Pistón para cilindro retroactil de 4"ø

2* ó 3* Manguera para aire 1 lona 3/8 "ø int.

2* ó 3* Manguera para agua 2 lonas 1" ø int.

2* ó 3* Manguera para agua 2 lonas 3/8 "ø int.

SISTEMA ELECTRICO O ELECTRONICO

5* Tablillas de Control SCR'S de potencia para control sincrono No. CTM-52-3-3A y No. CTM52-2A ó 2B.

5* Transformador de 75 y 100 KVA. 440 V.CA. Marca SEEISA, Válvulas Solenoide, Marca ASCO, Mod. 8919C94 115 Volts. 60 Ciclos, 2 vías de 1/2",

5* Control eléctrico Mca. ICESA, Mod. 8565, Tipo balcón estado sólido -- 1200 a 220/440 Volts. enfriado por agua con interlock electrónico para pistola con secuencia A3CACON.

3* Interruptor de Control (botón de disparo), Interruptor tipo pedal --- No. 345 Kms., Mca. Schader Bellows con bobina 110 volts., zapata ---- unión para cable 00.

- 4* Mangueras bipolares 400 MCM, 8 pies de longitud.
- 3* Cable uso rudo 2 X 16 600 volts.
- 3* Cable uso rudo 4 X 16 600 volts.
- 3* Cable uso rudo 3 X 14 600 volts.
- 5* Módulo SCR C431 GEP BAIAD.
- 5* Diodos para rectificador de cilindro SKN170S
- 2* Alambre magneto No. 26.

H O J A L A T E R I A

SISTEMA MECANICO

Compresores 150,000 y 50 HP

- 4* Enfriador Completo, Válvulas de admisión, Válvulas de descarga, Resortes, Sellos, Empaques, Discos, Oring, Pernos, Anillos, Asientos para válvulas, Filtro regulador, Canales y Muelles, Placa intercambiable para válvula, Tornillo de ajuste, Empaquetadura de flecha, Junta cubierta de válvula.
- 2* Baleros Nos. 71464, 6202-ZZ-6208, 6007, 6006 y 6003 (P./Herramientas Neumáticas).

SISTEMA NEUMATICO

- 3* Diente de sierra No. 1403-38 Mca. AREVAT.
- 3* Conector macho No. 1201-12 Mca. AREVAT.
- 3* Cople diente de sierra para manguera No. 338.
- 3* Niple diente de Sierra No. 1401-314.
- 3* Niple diente de sierra No. 1201-312

SISTEMA ELECTRICO O ELECTRONICO

- 3* Relevador No. 3100123P-2T y 21001222P-2T.
- 2* Transistores tipo 2A93 y 2A99.
 - * Fusibles tipo botella 250 volts. 6 Amp. tipo 3AG
 - * Conectores, Resistencias (varias capacidades)
 - * Condensadores IMFD 1000 w
- 4* Transistores UJT Tipo 2N26-46
- 3* Relevadores AMF, Mca. Potter & Brunsfield 120 V. CA
- 5* Varillas detectoras de caudal Mca. FIREYE, Mod. TEMZA30
- 4* Control de Flama CLEAVER BROOKS Mod. 26RJ8CBI
- 4* Modutrol Mca. HONEYWELL, Mod. M944A 24 Volts. 60 Hz. 88 Amps. 18 Watts

REQUISITOS EN LOS PROVEEDORES DE SERVICIOS Y REPARACIONES PARA MANTENIMIENTO

Localización Cercana a la Planta; esta característica es deseable para lograr una buena y rápida comunicación con el proveedor.

Disponibilidad Del equipo adecuado; requisito indispensable para lograr un buen trabajo.

Servicio Característica de servicio pronto y adecuado a nuestras necesidades en función de la reducción del tiempo improductivo de nuestros equipos.

Capacitación Técnica del Personal empleado por el proveedor para poder realizar una buena labor de lo encomendado.

Confiabilidad En función de la precisión, calidad, materiales adecuados, fechas de entrega apropiadas y cumplidas con precisión.

Costo en función al trabajo realizado y dentro del marco de políticas del Departamento de Compras (Líneas de Crédito, etc.).

Los proveedores que llenen estos requisitos deberán formar una lista que en combinación con el Departamento de Compras sea --- funcional evitando hasta donde sea posible retrasos por burocracia, de común acuerdo con el Comprador y en colaboración para --- mayor beneficio al costo de operación de la planta.

TECNICAS DE ADMINISTRACION

Todas las actividades relacionadas con la administración o dirección -- del esfuerzo de los elementos componentes de un grupo de trabajo, departamento de una organización o en cualquier actividad tendiente a lograr llegar a un objetivo determinado de antemano, es conocida bajo el nombre genérico de Técnicas Gerenciales o Administrativas.

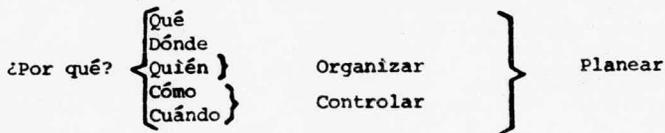
La Administración, es pues, la aplicación de los conceptos básicos contenidos en las siguientes actividades gerenciales:

DIRIGIR	}	Planear	Actividades Técnicas Administrativas
		Organizar	
		Controlar	
		Motivar	
		Mantener	
			Relaciones Humanas

Las actividades gerenciales anteriormente expuestas es la base de la dirección del potencial de grupo para el logro de los objetivos encomendados a cualquier grupo o departamento, estas actividades administrativas o de dirección son realizadas siempre por las personas que ostentan el --- mando y la responsabilidad del aprovechamiento del esfuerzo de los compo

nentes del grupo en cuestión.

Las actividades Técnicas Administrativas son las tendientes a lograr el cumplimiento de los objetivos trazados para el departamento, la forma más adecuada para lograr estos objetivos es dando respuesta a las siguientes preguntas involucradas en los tres tipos de actividades técnicas administrativas enunciadas anteriormente:



Al plantear y resolver los objetivos en función de los anteriores conceptos es relativamente fácil proceder a la realización y culminación exitosa de objetivo en cuestión, puesto que se ha trazado el camino hacia la meta mediante:

- Determinación positiva y adecuada de la meta en sí
- Recursos necesarios para lograr esta meta
- Forma de aplicación de estos recursos
- Aplicación de los recursos
- Control del grado de avance de la tarea realizada

Las Relaciones Humanas aplicadas a los componentes del equipo de trabajo son determinadas por lo mecanismos del control establecido para el objetivo y es parte importante de las actividades directivas o gerenciales, dado que permiten el óptimo aprovechamiento de los recursos humanos involucrados, la motivación se establece mediante agentes o medidas motivadoras positivos del tipo premio o reconocimiento y negativo como los castigos.

Los factores involucrados en el mantenimiento son los llamados actitudes o factores de satisfacción o de higiene del trabajo, este tipo de factores no motiva pero la carencia de estos factores desmotiva o precipita actitudes negativas que impiden el rendimiento óptimo de los integrantes del grupo de trabajo.

En la siguiente página se muestran los principales factores motivadores y de higiene o mantenimiento, así como su impacto en la motivación y rendimiento de los trabajadores.

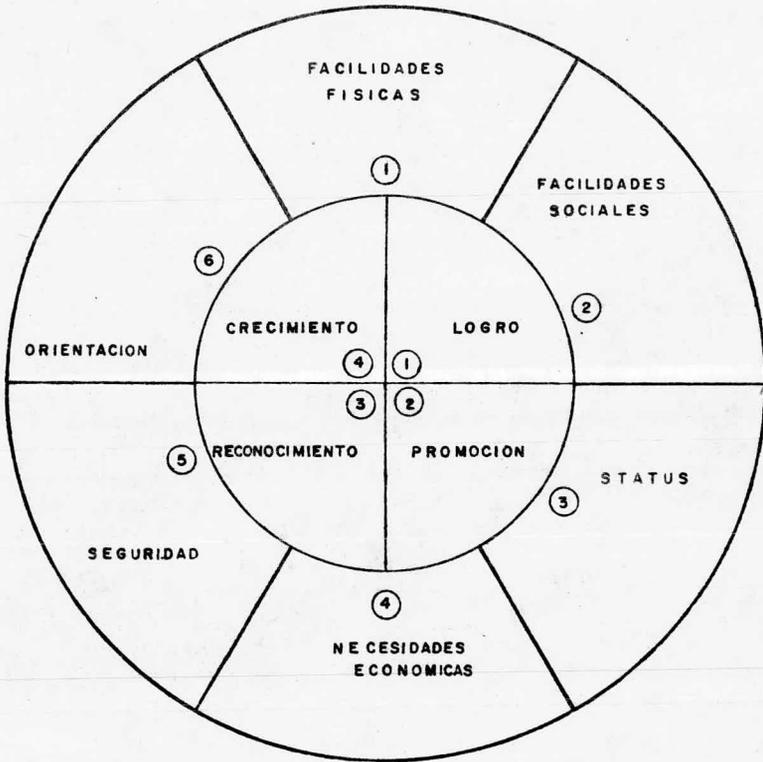
" Mantengo Seis Honestos Servidores
que me enseñaron todo lo que sé
y que responden a los nombres de:
QUE y POR QUE y CUANDO y DONDE y
COMO Y QUIEN"

(Rydyard Kipling)

LAS RELACIONES HUMANAS EN QUINCE PALABRAS

Las CINCO palabras MAS importantes
Las CUATRO palabras MAS importantes
Las TRES palabras MAS importantes
Las DOS palabras MAS importantes
La UNA palabra MENOS importante

"Estoy muy orgulloso de tí"
"Cuál es tu opinión"
"Hazlo por favor"
"Muchas Gracias"
"Yo"



FACTORES MOTIVADORES (circulo interior)

FACTORES DE MANTENIMIENTO (circulo exterior)

EL ALMACEN DE MANTENIMIENTO

Dada la necesidad de operación continua de las piezas que componen el activo fijo de la empresa en términos de elementos que intervienen en la producción, como son: maquinaria, herramental, dispositivos, instalaciones y equipos, es necesario contar con suficientes piezas de refacción o reposición, siendo esta cantidad determinada en función a su grado de importancia y utilización, en términos de su dificultad de obtención y de su impacto en el proceso normal de la producción de la empresa, a este stock o existencia se le denomina almacén de refacciones y es privativo del departamento de mantenimiento, sea que se encuentre separado del resto de los almacenes o incorporado a éstos, hay ciertos factores determinantes en la administración normal de los almacenes que son aplicables a los almacenes de mantenimiento, estos factores son:

Inversión o costo del material en inventario

Costo de almacenaje de dicho inventario

Ponderación de la inversión del inventario de refacciones - función de mermas en la productividad o tiempo improductivo a causa de máquinas o equipos inactivos por falta de piezas de refacción o de reposición.

COSTO DEL INVENTARIO. - Es necesario establecer el valor de la inversión en refacciones y piezas de reposición que existen en el inventario físico del almacén de refacciones de mantenimiento, este valor se obtiene directamente del costo de obtención (facturas) de los elementos del inventario, o sea el gasto incurrido para la adquisición de los artículos componentes del stock e inventario señalado.

COSTO DE ALMACENAJE.- Este costo es determinado en función a dos factores, los cuales son:

Costo relacionado con la operación del almacenaje
Rotación del Inventario.

El costo relacionado con la actividad de almacenar los artículos que componen el inventario, está en función de los siguientes factores:

Fletes

Mano de Obra de Recepción de artículos en el almacén y almacenaje de éstos.

Pérdidas y daños.

La rotación de inventarios está en función de tiempo que el capital invertido permanece inactivo, éste es el lapso comprendido de la adquisición del artículo hasta la fecha de su utilización, mientras mayor sea este lapso más costo se acumulará sobre el artículo debido a la cantidad de tiempo que el capital permanece inactivo.

La rotación del inventario y su costo está en función de los siguientes factores que intervienen en su determinación:

Interés (Pago por la utilización del capital invertido en el Inventario).

Espacio (Costo del arrendamiento o depreciación del espacio utilizado para el almacenaje de las piezas del inventario).

Seguros (Parte proporcional de la prima pagada por seguros de protección).

Obsoleto (Riesgo de obsoletización de la parte almacenada -
causados por cambios tecnológicos o cambios de ma-
quinaria.

Utilizando valores supuestos, se ejemplifica en las siguientes tablas--
el efecto de los costos de almacenaje en el valor y costo del producto-
almacenado.

ELEMENTOS	A Costos rela- tivos a la- Actividad.	B Costos rela- tivos al Al- macenaje.
Interés	\$ 1.00	\$ 1.20
Fletes	0.22	
Costo Mano de Obra		0.48
Mantenimiento de Almacenaje		1.92
Costo de Espacio		0.60
Seguros	0.03	0.01
Pérdidas y Daños (Prorrateado)		0.02
Obsoleto		
TOTALES	\$ 1.25/Unidad	\$ 4.23/Unidad

El costo unitario de almacenaje relacionado a la rotación de inventarios
queda determinado por la siguiente relación:

$$\text{Costo Unitario} = A + \frac{B}{\text{Rotación Anual}}$$

Al tabular esta relación se obtiene la siguiente tabla de efecto sobre -
el costo unitario en función de la rotación.

<u>Rotación o Renovación Anual</u>	<u>Costo del Almacenaje por unidad</u>	<u>Índice de disminución del Costo</u>
1.00	\$ 5.48	0.00 %
2.00	3.37	38.50 %
3.00	2.66	51.46 %
4.00	2.31	57.85 %
5.00	2.10	61.75 %
6.00	1.96	64.32 %

Todos los factores involucrados en estos cálculos son fácilmente obtenibles de Contabilidad de Costos y si se observa el índice de reducción de la tabla anterior se podrá notar fácilmente el impacto resultante de una rápida rotación de inventarios.

PONDERACION DEL INVENTARIO. - Hasta aquí es relativamente fácil controlar el inventario de refacciones y piezas de reposición desde el punto de vista de costo únicamente, mas desgraciadamente la la creación de este almacén obedece primordialmente a la necesidad del servicio continuo a producción, por lo que es necesario hacer una ponderación de la cantidad de piezas en inventario tanto en función del costo de almacenaje y costo de adquisición, como en función del servicio intentado, se determinará la cantidad de artículos mediante una escala arbitraria que de-

termine su valor relativo:

- A.- Material de refacciones o piezas de reposición de muy difícil obtención, como plazo de entrega largo y de los cuales debe de existir siempre piezas para no perjudicar la producción.
- B.- Materiales de obtención menos difícil o cuya importancia no es determinante para el serio entorpecimiento de la producción.
- C.- Material de uso común fácil y rápidamente obtenible de cualquier proveedor y en un mínimo de tiempo, normalmente de muy bajo costo.

La ponderación se realizará con los materiales correspondientes a estas categorías y en función de la pérdida (\$/HR.), de producción - contra el costo del inventario, procurando agilizar al máximo la rotación de inventario en base a las directrices expuesta.

CAPITULO V

CONCLUSIONES

creatividad

Mucho se habla sobre la creatividad en el trabajo en lo que se dice se podría obtener el objetivo de toda Empresa.

Mejor calidad, bajo costo, a menor tiempo, en teoría suena bien. Pero que se a hecho por incrementarla a todos los niveles, mi poca experiencia a visto que se esta desperdiciando el potencial humano en este campo en otras palabras no se le permite al ser humano se desarrolle en forma más satisfactoria dentro de su trabajo.

La creatividad es un factor intrínseco a la naturaleza del hombre y -- por lo tanto su mecanismo es extremadamente complejo son varias las -- interpretaciones sobre los elementos que intervienen para hacer creativo a un individuo.

El esfuerzo creativo es producto de su propia personalidad y de su interpretación personal del mundo que lo rodea, también tiene un enfoque más científico y es producto tanto de la personalidad de un individuo como de los factores externos que presenta un problema determinado, -- como por ejemplo la necesidad de explicar un fenómeno natural o de encontrar una manera más práctica y sencilla de hacer algo.

En ambos casos que están intimamente interrelacionados y se funcionan para aportar la idea final, es obvio que la idea nace de un problema -- que hay que resolver, pero además es una expresión de la personalidad propia del trabajador.

La creatividad se ha vuelto un ingrediente indispensable en cualquier área de la empresa y es función de todos y cada uno de los individuos de la forma.

La extraordinaria importancia que ha adquirido va aparejada al desarrollo de la vida de los negocios y en particular a la evolución que ha -- sufrido la dirección

Al trabajador no se le involucra en los planes y problemas de la compañía por lo tanto los desconoce, esto genera su desconocimiento total y algunas veces hasta de su trabajo, por lo cual no desarrolla su creatividad.

La función del trabajador dedicado a la producción, debe tener influencia y participación en las técnicas, costos y uso de lo que produce. Esta distinción es muy importante ya que amplía notablemente el horizonte y las áreas abarcadas por la creatividad dentro de la empresa.

Es necesaria una mayor coordinación interdepartamental a los diferentes niveles y sobre todo un cambio de la actitud de los hombres.

Es necesaria una actitud abierta y generalista para enfrentarse a los problemas y alcanzar los objetivos comunes a todas las áreas.

El trabajo en equipo se vuelve indispensable. Las fricciones que tradicionalmente surgen en los diferentes departamentos deben desaparecer para dar paso a una labor integrada para lograr los objetivos que se persiguen. La creatividad se extiende a toda la Empresa, ya no podrá ser exclusiva del director.

Esto permite que al presentarse un determinado problema en alguna área, la solución deberá ser resultado de la conjunción de las creatividades individuales de los distintos departamentos afectados.

Es importante recordar que siempre hay una manera de hacer las cosas mejor.

B I B L I O G R A F I A

I MORROW L.C.

"Manual de Mantenimiento Industrial"
1a. Edición. Ed. Continental, México
1973, Tomo I.

II BOUNCE VILLANUEVA E.

"La Administración en el Mantenimiento"
7a. Edición. Ed. Continental, México-
1981.

III DÜRR DE MEXICO, S.A. DE C.V.

"Manual de Operación"
México.

IV MOBIL OIL DE MEXICO, S.A. DE C.V.

"Estudio de Lubricación de Planta"
México 1982.

V QUEBADA R. HECTOR

"Mantenimiento Preventivo"
México 1981.