

TRABAJO ESPECIAL

NORMAS PARA EL MANTENIMIENTO DEL SOTANO DEL EDIFICIO DE LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LA CIUDAD UNIVERSITARIA DE CARACAS

PRESENTADO ANTE LA ILUSTRE
UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
POR LOS BACHILLERES
MARCANO M, PEDRO R.
RAMIREZ, GABRIEL A.
PARA OPTAR AL TITULO
DE INGENIERO CIVIL

CARACAS, JUNIO 1987

TRABAJO ESPECIAL

NORMAS PARA EL MANTENIMIENTO
DEL SOTANO DEL EDIFICIO
DE LA BIBLIOTECA CENTRAL
DE LA CIUDAD UNIVERSITARIA DE CARACAS

PRESENTADO ANTE LA ILUSTRE
UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
POR LOS BACHILLERES
MARCANO M., PEDRO R.
RAMIREZ, GABRIEL A.
PARA OPTAR AL TITULO
DE INGENIERO CIVIL

TUTOR: ING. FEDERICO CORTES

CARACAS, JUNIO 1987

A C T A

El día 05-06-87 se reunió el Jurado formado por los Profesores:

Con el fin de examinar el Trabajo Especial de Grado titulado:

Presentado ante la Ilustre Universidad Central de Venezuela para optar al título de: _____

Una vez oída la defensa oral que el (los) Bachilleres hicieron de su Trabajo Especial, este Jurado decidió las siguientes calificaciones:

| N O M B R E | C A L I F I C A C I O N | |
|-------------------------|-------------------------|---------------|
| | Número | Letras |
| <i>Marciano, Pedro</i> | <i>20</i> | <i>Veinte</i> |
| <i>Ramirez, Gabriel</i> | <i>13</i> | <i>Trece</i> |
| | | |
| | | |

RECOMENDACIONES (Si las hubiera): _____

FIRMAS DEL JURADO

[Signature] _____
[Signature] _____

Caracas, _____ de _____ de 19 _____

A mi mamá, por acompañarme y apoyarme
a todo lo largo de mi carrera.

A mi hermano Ing. Manuel Jesús Rojas

por A mis padres, por el apoyo y la

A mi confianza que siempre me han

A mi brindado. Gabriel Eduardo.

A mi hija Gabriela Isabel.

Pedro.

Gabriel.

AGRADECIMIENTO

A mi mamá, por acompañarme y apoyarme
a todo lo largo de mi carrera.

Queremos dejar constancia de nuestro agrade-
cimiento a mi hermano Ing. Manuel Jesús Rojas
por el ejemplo que siempre me ha dado.

por su valiosa colaboración, igualmente,
A mi esposa Rosalía.

agradecemos a todos las personas e institu-
ciones que de una u otra forma colaboraron
A mi hijo Gabriel Eduardo.

A mi hija Gabriela Isabel.

en la realización de este trabajo.

Gabriel.

R E S U M E N

En el presente trabajo se exponen las técnicas del mantenimiento organizado básicamente orientadas hacia el área industrial. Así, se tratan los diferentes tipos de mantenimiento, se analizan las etapas que intervienen en su desarrollo, y se presenta un modelo para organizar y archivar la información que generan y requieren estas etapas.

También se incluyen unos temas sobre la higiene y la seguridad industrial. Queremos dejar constancia de nuestro agradecimiento al Profesor Manuel Bengaray, por su valiosa colaboración. Igualmente, agradecemos a todas las personas e instituciones que de una u otra forma colaboraron en la realización de este trabajo.

R E S U M E N

En el presente trabajo se exponen las técnicas del mantenimiento organizado básicamente orientadas hacia el área industrial. Así, se tratan los diferentes tipos de mantenimiento, se analizan las etapas que intervienen en su desarrollo, y se presenta un modelo para organizar y archivar la información que generan y requieren estas etapas.

También se incluyen unos temas sobre la higiene y la seguridad industrial, donde se mencionan las situaciones de peligro que se presentan en el ambiente laboral y se recomiendan las medidas necesarias para corregirlas.

Además de lo anterior se presentan unos detalles relacionados con el mantenimiento y la seguridad industrial de la Imprenta Universitaria.

INDICE GENERAL

PAGINA

| | |
|-------------------|----|
| INTRODUCCION..... | 1 |
| PRESENTACION..... | 6 |
| GLOSARIO..... | 10 |

PRIMERA PARTE

TECNICAS DE MANTENIMIENTO

CAPITULO I

| | |
|--|----|
| GENERALIDADES..... | 14 |
| Objetivos Generales del Mantenimiento..... | 14 |
| Gestión de Mantenimiento..... | 15 |
| Organización de Mantenimiento..... | 16 |

CAPITULO II

| | |
|------------------------------|----|
| TIPOS DE MANTENIMIENTOS..... | 18 |
|------------------------------|----|

CAPITULO III

| | |
|-------------------------------------|----|
| MANTENIMIENTO CORRECTIVO..... | 21 |
| Detección y Análisis de Fallas..... | 22 |
| Prioridades..... | 23 |
| Soluciones..... | 24 |
| Supervisión..... | 25 |
| Control..... | 25 |

CAPITULO IV

MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....27

 Inventario de Equipos.....30

 Manuales.....33

 Ordenes de Trabajo.....33

 Inventario de Partes y Repuestos.....39

 Ciclo de Mantenimiento Preventivo.....40

 Compra y Suministro.....41

CAPITULO V

MANTENIMIENTO PREDICTIVO.....42

 Mantenimiento Predictivo Parcial.....44

 Mantenimiento Predictivo Total.....45

CAPITULO VI

MANTENIMIENTO PREDICTIVO POR CONTROL DE
VIBRACIONES.....50

 Selección de las Máquinas para el Programa
 de Mantenimiento Predictivo por Control de
 Vibraciones.....51

 Clasificación de las Máquinas en Categorías....52

 Elección de la Instrumentación de Control de
 Vibraciones.....55

 Descripción de la Instrumentación.....56

CAPITULO VII

PLANIFICACION DEL MANTENIMIENTO.....63

 Planificación del Mantenimiento en Planta
 Nueva.....63

| | |
|--|-----|
| Planificación del Mantenimiento en Planta en Funcionamiento..... | 67 |
| Políticas de Mantenimiento..... | 68 |
| Criterios que condicionan la adopción de determinadas Políticas de Mantenimiento..... | 74 |
| CAPITULO VIII | |
| PROGRAMACION DEL MANTENIMIENTO..... | 77 |
| Programas de Mantenimiento..... | 78 |
| Inspección..... | 84 |
| Informe Técnico de Mantenimiento..... | 88 |
| Registro de Fallas..... | 91 |
| CAPITULO IX | |
| EJECUCION DE MANTENIMIENTO..... | 93 |
| Paradas Programadas de Líneas de Producción.... | 94 |
| Programas de Paradas..... | 98 |
| CAPITULO X | |
| PROCEDIMIENTO DE EJECUCION..... | 102 |
| Consideraciones Generales acerca de la elaboración de los Procedimientos de Ejecución..... | 104 |
| Factores a considerar en la elaboración de los Procedimientos de Ejecución..... | 108 |
| Determinación de los Pasos del Procedimiento de Ejecución..... | 111 |
| Forma de llenar los Formularios del Procedimiento de Ejecución..... | 112 |
| Confección del Procedimiento de Ejecución..... | 113 |

CAPITULO XI

RELACION ENTRE OPERACION Y MANTENIMIENTO.....117

CAPITULO XII

SUPERVISION Y CONTROL DEL MANTENIMIENTO.....119

Supervisión del Mantenimiento.....119

Control del Mantenimiento.....120

Informe Mensual de Mantenimiento.....129

CAPITULO XIII

ARCHIVO TECNICO DE MANTENIMIENTO.....131

Clases de Información.....131

Archivo Técnico Estático de Mantenimiento.....132

Archivo Técnico Dinámico de Mantenimiento.....133

Ubicación de la Información.....135

Indice de Información Miscelánea.....138

SEGUNDA PARTE

HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

CAPITULO XIV

PREVENCION DE ACCIDENTES - SEGURIDAD INDUSTRIAL..140

Planificación de la Seguridad.....141

Departamento de Seguridad.....145

Departamento Médico.....147

Departamento contra Incendio.....149

Departamentos Auxiliares.....149

Supervisión de la Seguridad.....150

CAPITULO XV

CONDICIONES DE INSEGURIDAD.....153

Factores Físicos Ambientales.....154

Factores Psicológicos Ambientales.....154

Características Físicas de los Empleados.....156

Características Psicológicas de los Empleados..156

CAPITULO XVI

PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES PROFESIONALES.....158

Efectos causados por el Uso de Agentes Químicos.....158

Principales Agentes Químicos causantes de Enfermedades Profesionales.....160

Prevención del Saturnismo.....165

Control de Condiciones Ambientales.....167

Prevención de Intoxicaciones causadas por Disolventes.....168

CAPITULO XVII

CONTROL DE RIESGOS EN EL TRABAJO.....176

Riesgos con Grúas y Montacargas.....178

Riesgos con Equipos Eléctricos.....180

Riesgos con Equipos Mecánicos.....182

Riesgos con Líquidos Inflamables.....183

Riesgos en el Manejo de Materiales.....185

Peligros de Ruido.....186

La Temperatura y sus Riesgos.....187

Métodos para evitar riesgos en general.....188

PAGINA

CAPITULO XVIII

PREVENCION DE SINIESTROS.....190
 Prevención de Incendios.....192
 Control de Inundación.....193
 Medidas de Protección contra Terremotos.....198

CAPITULO XIX

COMO ALMACENAR CON SEGURIDAD.....200
 Posibles causas de incendio en el Almacén.....200
 Protección en el Almacenamiento.....201

TERCERA PARTE

ORGANIZACION Y MANTENIMIENTO DE LA IMPRENTA UNIVERSITARIA

CAPITULO XX

ORGANIZACION DE LA IMPRENTA UNIVERSITARIA.....206
 Administración de la Imprenta Universitaria...207
 Taller de la Imprenta Universitaria.....207
 Supervisión de los Trabajos.....210
 Jornadas de Trabajo.....210
 Almacenamiento en la Imprenta Universitaria...211
 Futuras Reformas de la Imprenta Universitaria.211

CAPITULO XXI

CARACTERISTICAS FISICAS DE LA IMPRENTA UNI-
VERSITARIA.....213
 Superficie.....213
 Tabiquería.....214

PAGINA

| | |
|--|-----|
| Pisos y Techos..... | 214 |
| Puertas y Ventanas..... | 215 |
| Equipos de la Imprenta Universitaria..... | 215 |
| CAPITULO XXII | |
| MANTENIMIENTO EN LA IMPRENTA UNIVERSITARIA..... | 217 |
| Mantenimiento de las instalaciones de la edificación donde funciona la Imprenta Universitaria..... | 217 |
| Mantenimiento de los Equipos de la Imprenta Universitaria..... | 218 |
| CAPITULO XXIII | |
| HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LA IMPRENTA UNIVERSITARIA..... | 226 |
| Situaciones de Peligro en el Ambiente de Trabajo..... | 226 |
| Servicios Sanitarios..... | 230 |
| Protección contra Incendios..... | 230 |
| CAPITULO XXIV | |
| SALA DE HUMANIDADES DE LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA..... | 232 |
| Características Físicas de la Sala de Humanidades..... | 233 |
| Mantenimiento en la Sala de Humanidades..... | 234 |
| Higiene y Seguridad Industrial en la Sala de Humanidades..... | 234 |
| CONCLUSIONES..... | 236 |
| RECOMENDACIONES..... | 239 |
| BIBLIOGRAFIA..... | 244 |

PAGINA

ANEXO No. 1

ORGANIGRAMAS Y PLANOS.....249

ANEXO No. 2

REGLAMENTO DE LAS CONDICIONES DE HIGIENE Y
SEGURIDAD EN EL TRABAJO.....262

I N T R O D U C C I O N

El mantenimiento es una de las bases fundamentales de una institución. Los servicios que lo conforman, cuando son realizadas eficaz y eficientemente, proporcionan un ambiente de seguridad y confianza.

Permite al personal de la institución ciertos márgenes de estabilidad en el desarrollo de sus actividades, logrando que el proceso se mantenga en forma tal que genere rendimiento laboral y económico. Cada institución debe tener el servicio de mantenimiento que se merece, pues a través de las políticas que guían su desarrollo se van fundamentando actividades que arrojan los frutos o beneficios que esa misma actividad ha generado.

Se conoce normalmente por empresa a la organización que persigue un fin económico o utilitario. Cuando la empresa es privada, se trata de obtener con ella un fin económico, si la empresa pertenece al Estado persigue un fin primordial que es el ser útil a la sociedad, pero también pretende en su economía dirigida equilibrar ingresos y gastos para evitar, como consecuencia, las pérdidas puesto que son bienes nacionales.

En algunas empresas, precisamente para mejorar su rendimiento, se han establecido una serie de procedimientos basados en los modernos sistemas y métodos, y una parte importantísima de esta preocupación ha sido el mantenimiento de los equipos e ins-

talaciones porque en ellos se involucra gran parte del capital establecido. Después de la colonia, Venezuela se caracterizó por ser un país agricultor. Pero con una agricultura sin tecnología por lo que el mantenimiento no llegó a desarrollarse. Posteriormente, en el año 1922, comienza en Venezuela la "era del petróleo" con la explotación de grandes reservas por parte de compañías extranjeras, quienes introdujeron al país la tecnología necesaria para su explotación. Esta tecnología exigió máquinas y equipos que lógicamente necesitaba de personal capacitado tanto para su operación como para su mantenimiento. Así comienza a formarse en este país un personal de mantenimiento industrial. Pero esto se dió en la industria petrolera, manejada por personal extranjero, mientras el resto del país continuaba sin tecnología de mantenimiento. En el año 1973 se produce un aumento extraordinario de los precios del petróleo y Venezuela recibe grandes beneficios; así comienza la época de la abundancia gracias a los ingresos petroleros. Esta efímera época se caracterizó por la adquisición en gran escala de equipos industriales y domésticos, así como también por la construcción de infraestructuras. Este adelanto industrial aparente, debió generar un aumento de la demanda de servicios de mantenimiento, pero no fue así. Al contrario, se produjo un despilfarro de los bienes y patrimonios, un proceso de sustitución de bienes sin pensar en la posibilidad de su restauración. Todo esto producto de una falta de planificación coherente.

Posteriormente, una mala administración del patrimonio nacional, generó una crisis económica que impidió que continuara la sustitución prematura de bienes y, en consecuencia, nace la necesidad de desarrollar el mantenimiento en toda su magnitud. Debido a esto es que el mantenimiento adquiere una mayor relevancia e importancia dentro de las actividades administrativas del Estado.

En Venezuela el organismo asesor del Ejecutivo Nacional en la formulación de la política nacional de mantenimiento es la "Fiscalía General de Mantenimiento". Este organismo fue creado en el año 1974. Su reciente creación refleja que el mantenimiento en nuestro país ha sido un área marginada.

Consciente de la problemática del mantenimiento en los organismos públicos del Estado, el Departamento de Ingeniería Vial de la Universidad Central de Venezuela, se interesó en desarrollar trabajos sobre esta disciplina, y así, propuso como temas de Trabajo Especial de Grado el área de mantenimiento.

Entre otros trabajos se propuso la elaboración de planes de mantenimiento para el edificio donde funciona la Biblioteca Central de la Universidad Central de Venezuela. Este trabajo específicamente pretende elaborar planes de mantenimiento para el sótano de dicho edificio. En este lugar, funciona la Imprenta Universitaria y la Sala de Lectura de Humanidades de la Biblioteca Central. De estas dos Dependencias, la primera es el objeto de estudio, es decir este trabajo persigue elaborar un

plan de mantenimiento para la Imprenta Universitaria, pues en la Sala de Lectura de Humanidades, el mantenimiento es básicamente limpieza, y esto se consideró en trabajos anteriores, - en los cuales se elaboran normas para el mantenimiento de los diferentes pisos del edificio de la Biblioteca Central. Por esta razón se consideró más importante desarrollar este trabajo en base al mantenimiento industrial.

La Dirección de Bibliotecas, organismo al cual pertenece la Imprenta, y la Gerencia de la Imprenta, mostraron mucho interés en que se desarrollara un trabajo donde se expongan las técnicas del mantenimiento industrial, ya que esta Institución no cuenta con personal para esto.

Por otro lado, está en proyecto mudar las instalaciones de la Imprenta, pues el sitio donde funciona no es adecuado. Se espera que cuando esto suceda, en la nueva sede se cuente con un Departamento de Mantenimiento. Esta situación sirvió de estímulo para el enfoque y desarrollo de este trabajo.

Puesto que el marco de referencia de este trabajo es el mantenimiento industrial, se consideró conveniente agregarle temas sobre higiene y seguridad industrial, otra disciplina que está desasistida en este país, y que persigue entre otras cosas, el fin de conservar los bienes, coincidiendo en ese objetivo con el mantenimiento. Esta idea también despertó el interés de la Dirección de Bibliotecas, quien consideró de mucha importancia la organización de la higiene y la seguridad

en sus dependencias.

P R E S E N T A C I O N

Tanto el mantenimiento como la higiene y seguridad industrial - este trabajo está dividido en tres partes: técnicas de mantenimiento, higiene y seguridad industrial, y organización y mantenimiento que se considere.

Mantenimiento de la Imprenta Universitaria.

El contenido de este trabajo se seleccionó teniendo cuidado de que se adaptara en lo posible a las necesidades de mantenimiento de la Imprenta Universitaria. Así, este trabajo puede considerarse como una recopilación bibliográfica elaborada con el interés de que sirva de utilidad en la formulación de una política de mantenimiento organizado para la Imprenta Universitaria. El primer capítulo se trata de la forma más general posible de mantenimiento organizado para la Imprenta Universitaria. Los aspectos relacionados con el mantenimiento; así, sin entrar en detalles se presenta el mantenimiento de una manera descriptiva. Los siguientes cinco capítulos están dedicados a los diferentes tipos de mantenimiento hoy aplicables y aplicados en la industria como son mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo; en ellos se describen detalladamente las características de cada uno de estos tipos de mantenimiento. En los capítulos 7, 8, 9 y 12 se tratan las etapas esenciales del mantenimiento como son: La planificación, programación, ejecución, supervisión y control. Los restantes capítulos complementan esta primera parte; en el capítulo 9 se describen los pasos a seguir en la ejecución del mantenimiento. En el capítulo 11 se plantea la relación armónica que debe existir entre el personal de operación y el de mantenimiento. Finalmente en el capítulo 13 se propone una clasificación de la información necesaria para organizar los archivos

de los diferentes tipos de mantenimiento hoy aplicables y aplicados en la industria como son mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo; en ellos se describen detalladamente las características de cada uno de estos tipos de mantenimiento. En los capítulos 7, 8, 9 y 12 se tratan las etapas esenciales del mantenimiento como son: La planificación, programación, ejecución, supervisión y control. Los restantes capítulos complementan esta primera parte; en el capítulo 9 se describen los pasos a seguir en la ejecución del mantenimiento. En el capítulo 11 se plantea la relación armónica que debe existir entre el personal de operación y el de mantenimiento. Finalmente en el capítulo 13 se propone una clasificación de la información necesaria para organizar los archivos

P R E S E N T A C I O N

Este trabajo está dividido en tres partes: técnicas de mantenimiento, higiene y seguridad industrial, y organización y mantenimiento de la Imprenta Universitaria.

En la primera parte "Técnicas de Mantenimiento", se presenta un estudio del mantenimiento industrial. El contenido de esta primera parte fue seleccionado con el propósito de cubrir las necesidades de mantenimiento de la Imprenta Universitaria. En el primer capítulo se tratan de la forma más general posible los aspectos relacionados con el mantenimiento; así, sin entrar en detalles se presenta el mantenimiento de una manera descriptiva. Los siguientes cinco capítulos están dedicados a los diferentes tipos de mantenimiento hoy aplicables y aplicados en la industria como son mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo; en ellos se describen detalladamente las características de cada uno de estos tipos de mantenimiento. En los capítulos 7, 8, 9 y 12 se tratan las etapas esenciales del mantenimiento como son: La planificación, programación, ejecución, supervisión y control. Los restantes capítulos complementan esta primera parte; en el capítulo 9 se describen los pasos a seguir en la ejecución del mantenimiento. En el capítulo 11 se plantea la relación armónica que debe existir entre el personal de operación y el de mantenimiento. Finalmente en el capítulo 13 se propone una clasificación de la información necesaria para organizar los archivos

de mantenimiento. trabajo, el cual está dedicado a la Sala de lectura de Humanidades de la Biblioteca Central. En los capítulos 20 y 21 se presenta un resumen sobre la organización y características físicas de la Imprenta Universitaria, mientras que los dos siguientes tratan sobre el mantenimiento y la seguridad industrial de la misma. Finalmente, en el capítulo 24 se presenta un comentario sobre la Sala de Humanidades.

En el primer capítulo de esta segunda parte (capítulo 14), se tratan aspectos generales relacionados con la seguridad industrial, y que debería tomar en cuenta la gerencia de cualquier empresa, pues el progreso económicos y la seguridad industrial están íntimamente ligados. En el siguiente capítulo se exponen las condiciones de inseguridad que generalmente se presentan en el ambiente laboral, y que afectan al trabajador convirtiéndolo en una persona propensa a los accidentes. Los capítulos 16, 17 y 18 describen los elementos esenciales de un programa de higiene y seguridad industrial como son: la prevención de enfermedades profesionales, el control de los riesgos físicos y la prevención de siniestros. Para concluir esta segunda parte se agregó el capítulo "Como Almacenar con Seguridad", donde se describen las situaciones de peligro que pueden presentarse en los lugares de almacenamiento; y se proponen las medidas necesarias para eliminarlos o reducirlos.

La tercera parte "Organización y Mantenimiento de la Imprenta Universitaria", está conformada por cinco capítulos, cuatro de ellos dedicados a la Imprenta Universitaria; y el último

capítulo de este trabajo, el cual está dedicado a la Sala de Lectura de Humanidades de la Biblioteca Central. En los capítulos 20 y 21 se presenta un resumen sobre la organización y características físicas de la Imprenta Universitaria, mientras que los dos siguientes tratan sobre el mantenimiento y la seguridad industrial de la misma. Finalmente, en el capítulo 24 se presenta un comentario sobre la Sala de Humanidades.

Además de lo anterior, se exponen las conclusiones sobre la situación del mantenimiento y de la seguridad industrial, principalmente en la Imprenta Universitaria, y se emiten las recomendaciones necesarias para eliminar o reducir las situaciones que impliquen riesgos o peligros. También se presenta la bibliografía consultada para la elaboración de este trabajo.

Finalmente, para complementar este trabajo, se incluyeron un total de 4 anexos. El anexo No. 1, contiene los organigramas estructurales de las instituciones y organismos de la Universidad Central de Venezuela, a los cuales hace referencia este trabajo; igualmente incluye el organigrama estructural de la Fiscalía General de Mantenimiento y el plano de planta de la Imprenta Universitaria. El anexo No. 2 contiene un total de 78 artículos del "Reglamento de las Condiciones de Higiene y Seguridad en el Trabajo", aplicables a la situación de la Imprenta Universitaria en esta materia. El anexo No. 3, contiene el catálogo de los códigos de los bienes de la Universidad Central de Venezuela y, por último, el anexo No. 4 incluye el

Inventario de Mobiliario y Equipos de la Imprenta Universitaria y Sala de Lectura de Humanidades de la Biblioteca Central de la Universidad Central de Venezuela.

AMPLIACION: Conjunto de acciones eventuales destinadas a aumentar la capacidad de servicio de un bien, generalmente se relaciona con edificaciones y obras.

CAPACIDAD: Es una medida de la suficiencia de un bien para realizar un servicio en determinadas condiciones.

CONFIABILIDAD: Es la medida de aptitud de un bien para funcionar con éxito, cuando es requerido, durante el período requerido, en un ambiente específico. Se expresa como una probabilidad.

DISPONIBILIDAD: Es la probabilidad de que un equipo pueda ser utilizado a lo largo de un período dado sin que ocurra falla.

EFICIENCIA DEL SISTEMA: Es la medida de la capacidad con que opera o presta servicio un bien durante un período de tiempo dado.

INSPECCION: Es el procedimiento mediante el cual se verifica, examina o revisa un bien, con el fin de determinar sus condiciones.

EQUIPOS E INSTALACIONES: Son conjuntos o grupos de operarios organizados para un servicio determinado.

FALLA: Es la ocurrencia que origina la terminación de la capacidad de un equipo para realizar su función en condiciones

G L O S A R I O

- AMPLIACION: Conjunto de acciones eventuales destinadas a aumentar la capacidad de servicio de un bien, generalmente se relaciona con edificaciones y obras.
- CAPACIDAD: Es una medida de la suficiencia de un bien para realizar un servicio en determinadas condiciones.
- CONFIABILIDAD: Es la medida de aptitud de un bien para funcionar con éxito, cuando es requerido, durante el período requerido, en un ambiente específico. Se expresa como una probabilidad.
- DISPONIBILIDAD: Es la probabilidad de que un equipo pueda ser utilizado a lo largo de un período dado sin que ocurra falla.
- EFICIENCIA DEL SISTEMA: Es la medida de la capacidad con que opera o presta servicio un bien durante un período de tiempo dado.
- INSPECCION: Es el procedimiento mediante el cual se verifica, examina o revisa un bien, con el fin de determinar sus condiciones.
- EQUIPOS E INSTALACIONES: Son conjuntos o grupos de operarios organizados para un servicio determinado.
- FALLA: Es la ocurrencia que origina la terminación de la capacidad de un equipo para realizar su función en condiciones

normales.

REPARACION: Conjunto de acciones destinadas a restituir

FALLA PARCIAL: Es aquella que ocasiona desviaciones en características por debajo de límites específicos, pero no lo suficiente para causar la interrupción total de la función requerida.

FALLA COMPLETA: Son aquellas causales de desviaciones en las características de funcionamiento de un equipo y de tal magnitud o significación que ocasiona la interrupción total de la función requerida.

FALLA INTERMITENTE: Es aquella que persiste por un limitado lapso, después del cual el equipo recobra su capacidad total de funcionamiento.

FALLA CATASTROFICA: Es aquella falla completa que ocurre sorpresivamente.

VIDA UTIL: Es el lapso de tiempo que se estima debe durar un organismo, empresa, fábrica o dependencia con finalidad definida.

LINEA DE PRODUCCION: Es un conjunto de equipos que realizan trabajos, cuya integración constituye una fase del proceso de producción.

MANTENIMIENTO: Conjunto de acciones continuas y permanentes encaminadas a prever y asegurar el funcionamiento normal, la eficacia y buen aspecto de los bienes.

RECONSTRUCCION: Conjunto de acciones destinadas a restituir a un bien sus condiciones originales de funcionamiento en uno o más períodos presupuestarios y cuyas erogaciones sean mayores al 50% del valor de referencia del bien. El valor de referencia está en función de la depreciación del bien y la relación entre su valor de adquisición y el valor actual en el mercado.

REPARACION: Acción o conjunto de acciones eventuales destinadas a restituir las condiciones normales de operación, servicio o funcionamiento de un bien por medio de la corrección de la falla que causó el mal funcionamiento.

SUSTITUCION: Acción de reemplazar un bien por otro del mismo tipo, cuya función y servicio que preste sean equivalentes a las del primero.

VIDA UTIL: Es el lapso de tiempo que se estima debe durar un equipo bajo condiciones normales de mantenimiento.

Es de hacer notar que la estimación contable de la vida útil de un equipo puede estar supeditada a los aspectos administrativos de la empresa, dependiendo de si ésta es privada o estatal.

La definición de vida útil, tal como se ha planteado obedece más que todo a aspectos administrativos relacionados con la depreciación que sobre el equipo se realice.

PRIMERA PARTE

Tomando en cuenta el mantenimiento que se realice en un equipo, la vida útil de éste es el lapso de tiempo durante el cual presta un servicio más o menos continuo. Con objeto de visualizar mejor esto se presenta la figura 01, en la cual se divide la vida del equipo en tres etapas. En la primera etapa la ocurrencia de fallas puede ser alta, debido a insuficiencia de ajustes o a la presencia de miembros débiles o defectuosos. Una vez corregidos estos defectos el equipo entra en período útil, donde las fallas son consideradas como uniformemente distribuidas; es en este período donde el equipo está bajo la protección del mantenimiento preventivo. En el último período de desgaste, caracterizado por la ocurrencia de fallas, los gastos de mantenimiento o costos por interrupción de producción pasan a ser considerados en análisis de sustitución o reemplazo de equipos.

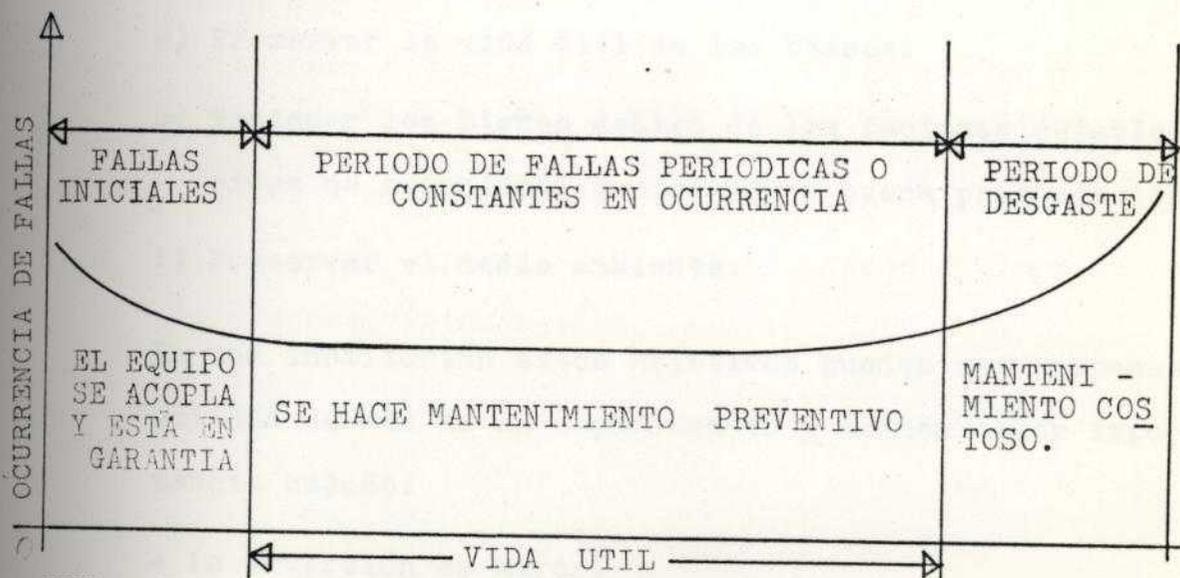


FIG. 01 REPRESENTACION GRAFICA DE LOS PERIODOS DE OCURENCIA DE FALLAS.

PRIMERA PARTE

CAPITULO I

GENERALIDADES

El mantenimiento es una actividad compleja, con él se pretende conservar los bienes para un mejor rendimiento tanto laboral como económico. Esta responsabilidad es su principal objetivo, el cual involucra a otras más específicas.

1.1.- OBJETIVOS GENERALES DEL MANTENIMIENTO: Los objetivos generales del mantenimiento son:

- a) **TECNICAS DE MANTENIMIENTO** en las condiciones operacionales.
- b) Asegurar el funcionamiento normal y eficiente de los bienes, para lograr los niveles de servicio o de producción esperados al menor costo posible.
- c) Preservar la vida útil de los bienes.
- d) Mantener los bienes dentro de los factores establecidos de seguridad, protección y buena presentación.
- f) Preservar el medio ambiente.

En una institución estos objetivos pueden ser responsabilidad de más de un departamento y tienen mayor importancia cuando:

- La inversión es mayor.
- La responsabilidad social es privativa.
- Es mayor la automatización.

- Si pagan mayores salarios.
C A P I T U L O I

1.2.- G E N E R A L I D A D E S

El mantenimiento es una actividad compleja, con él se preten de conservar los bienes para un mejor rendimiento tanto labo ral como económico. Esta responsabilidad es su principal ob jetivo, el cual involucra a otras más específicos.

1.1.- OBJETIVOS GENERALES DEL MANTENIMIENTO: Los objetivos generales del mantenimiento son:

- a) Lograr que los bienes se encuentren en buenas condi ciones operacionales.
- b) Asegurar el funcionamiento normal y eficiente de los bienes, para lograr los niveles de servicio o de producción esperados al menor costo posible.
- c) Preservar la vida útil de los bienes.
- d) Mantener los bienes dentro de los factores estable- cidos de seguridad, protección y buena presentación.
- f) Preservar el medio ambiente.

En una institución estos objetivos pueden ser responsa- bilidad de más de un departamento y tienen mayor impor- tancia cuando:

- La inversión es mayor.
- La responsabilidad social es privativa.
- Es mayor la automatización.

- Si pagan mayores salarios.

1.2.- GESTION DE MANTENIMIENTO. La gestión de mantenimiento constituye un proceso administrativo, cuyo objetivo general es lograr el funcionamiento normal, la eficacia y el buen aspecto de las obras, instalaciones y equipos. Para esto requiere de recursos humanos, económicos y técnicos. Estos recursos están limitados, por lo que deben manejarse con criterios precisos.

La gestión de mantenimiento consta de varias etapas que son perfectamente diferenciables en su desarrollo. Estas etapas deben tener un orden lógico y secuencial, y pueden resumirse como: Planificación, programación, ejecución, control y supervisión.

La planificación constituye el punto de partida de la gestión y lleva involucrada la necesidad de imaginar y relacionar actividades que deban cumplirse para obtener lo que se ha propuesto, para ello debe definir las políticas a seguir, que permitan establecer las acciones a tomar para alcanzar los objetivos en función de los recursos disponibles.

La programación consiste en detallar las acciones a realizar para lograr el cumplimiento de las actividades planificadas y distribuidas en el tiempo.

La ejecución es la etapa del proceso de mantenimiento la estructura organizativa del mantenimiento, además de cumplir con ciertos principios básicos comunes a

en la cual concurren los recursos disponibles para llevar a efecto las actividades programadas.

El control es la etapa en la cual se evalúa la ejecución de las actividades y tareas de mantenimiento realizadas, así como también los alcances de las políticas desarrolladas.

La supervisión es la etapa envolvente del proceso, es decir, ésta debe estar presente en la planificación, programación, ejecución y control del mantenimiento. A través de la supervisión se observa el desarrollo de la gestión de mantenimiento, detectando las desviaciones existentes entre la planificación y la ejecución de las actividades programadas.

- 1.3.- ORGANIZACION DEL MANTENIMIENTO: Para llevar a cabo la gestión de mantenimiento es necesario contar con una organización bien definida, que permita el desarrollo sistemático y coordinado de las actividades a ejecutar en el área de mantenimiento.

La organización consiste en una estructura previamente planeada que en función de los recursos disponibles (humanos, materiales, económicos, etc.) permita alcanzar ciertos objetivos, en este caso específico, el desarrollo de la gestión mantenimiento.

La estructura organizativa del mantenimiento, además de cumplir con ciertos principios básicos comunes a

otros esquemas de organización, debe ser capaz de realizar las siguientes funciones:

- a) Analizar el trabajo que se va a realizar según las distintas actividades que lo integran.
- b) Debe ocuparse de agrupar las actividades en unidades prácticas de trabajo, lo cual puede hacerse por funciones, por similitud de trabajos, o por otros criterios comúnmente utilizados, lo que da lugar a modelos de departamentalización que origina una organización con figura piramidal.
- c) Debe definir las obligaciones de cada grupo de acuerdo con el análisis de las actividades.
- d) Debe delegar autoridad al personal asignado para que cada empleado pueda realizar su trabajo con la suficiente autorización.
- e) Debe ser rigurosa con el respeto de las líneas verticales de autoridad, las cuales deben ser tan cortas como sea posible.

La unidad de mantenimiento requiere de una gerencia dinámica que plantee claramente los objetivos perseguidos y que administre debidamente los recursos inherentes a la gestión de mantenimiento. En esta medida el mantenimiento responderá a las metas de la institución como elemento importante para el proceso productivo.

La implantación de un sistema de mantenimiento predictivo,

C A P I T U L O I I
TIPOS DE MANTENIMIENTO

De acuerdo a la forma como se aplican, pueden diferenciarse tres tipos de mantenimiento: predictivo, preventivo y correctivo.

MANTENIMIENTO CORRECTIVO: El mantenimiento correctivo se define como la acción de reparación para restablecer a un bien sus condiciones normales de servicio u operación en la oportunidad posterior a la ocurrencia de la falla.

MANTENIMIENTO PREDICTIVO: Se llama mantenimiento predictivo a aquel que se efectúa a un bien en función del análisis y mediciones de las variaciones de su comportamiento o estado.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO: El mantenimiento preventivo es aquel que se efectúa en forma planificada y programada con el fin de reducir la ocurrencia de fallas.

Aunque estos tipos de mantenimiento tienen claras diferencias entre si, con ellos se persigue el mismo fin, que es el de mantener los equipos en condiciones de operar.

Para la aplicación de cualquier tipo de mantenimiento se requiere de recursos humanos, económicos y técnicos, pero la especificación de estos recursos dependerá del tipo de mantenimiento que se adopte.

La implantación de un sistema de mantenimiento predictivo,

preventivo o correctivo parte de una misma base, que es el inventario de los bienes a mantener y está condicionada por los recursos disponibles. En una misma institución pueden aplicarse diferentes tipos de mantenimiento. Generalmente se aplican mantenimiento preventivo y correctivo, ya que el mantenimiento predictivo es aplicable solamente en situaciones muy específicas.

El mantenimiento predictivo es aplicable básicamente en industrias con equipos sofisticadas que posean características ideales para ser medidas cuantitativamente, para luego someterlas a un análisis estadístico. Es por eso que este tipo de mantenimiento requiere de personal altamente capacitado. El análisis estadístico que requiere el mantenimiento predictivo no es objeto de este trabajo, pero en la bibliografía consultada hay textos que lo tratan. Generalmente estos análisis son hechos mediante el uso de computadoras.

Actualmente en el país se practica el mantenimiento predictivo y algunas industrias han pasado del mantenimiento predictivo parcial al total, obteniendo buenos resultados.

Los otros tipos de mantenimiento correctivo y preventivo son los más utilizados pues son aplicables a diferentes tipos de bienes o equipos, ellos están íntimamente ligados, pues la aplicación del mantenimiento correctivo forma parte de las etapas del mantenimiento preventivo, salvo en los casos de ocurrencia de fallas imprevistas.

El mantenimiento preventivo se caracteriza por ser una actividad bien planificada y programada, generalmente se basa en inspecciones periódicas y sistemáticas, donde se efectúan pequeños ajustes y se practican una serie de servicios tales como: limpieza, lubricación, calibración, etc., con la finalidad de reducir la ocurrencia de fallas.

El mantenimiento correctivo no tiene una apariencia de aptitud pasiva como el preventivo, sino que es dinámica, porque se ve presionado por los otros departamentos donde ocurren las fallas, por esto el departamento de mantenimiento debe presentar en cuanto a mantenimiento correctivo se refiere un gran dinamismo.

Otro problema que puede presentarse por la ocurrencia de fallas imprevistas es el hecho de que la parte o repuesto afectada y que debe ser reemplazada, no se encuentra en el depósito o no es de obtención rápida en el mercado.

El sistema de mantenimiento correctivo está integrado por las siguientes etapas:

- Detección y análisis de fallas.
- Prioridades.
- Soluciones.
- Supervisión.
- Control.

3.1.- DETECCION Y CAPITULO III

3.1.1. MAN MANTENIMIENTO CORRECTIVO

La presencia de una falla, o la previsión que sobre ella se tome, origina una acción de mantenimiento correctivo. En el primer caso no existe posibilidad de programación y el retardo de la acción correctiva será una consecuencia del orden de prioridad que ocupe la falla. La previsión de la falla, por lo general, es consecuencia de la inspección debida al mantenimiento preventivo y es entonces cuando se origina el mantenimiento correctivo programado.

El mantenimiento correctivo programado no ocasiona interrupción en la producción, o la interrupción es mínima o de pocas consecuencias negativas, mientras que las fallas imprevistas, pueden originar problemas de magnitud considerable.

Otro problema que puede presentarse por la ocurrencia de fallas imprevistas es el hecho de que la parte o repuesto afectada y que debe ser reemplazada, no se encuentra en el depósito o no es de obtención rápida en el mercado.

El sistema de mantenimiento correctivo está integrado por las siguientes etapas:

- Detección y análisis de fallas.
- Prioridades.
- Soluciones.
- Supervisión.
- Control.

3.1.3. SOLICITUD DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO:

La solicitud de una acción de mantenimiento correctivo es el inicio de todo un mecanismo técnico

3.1.- DETECCION Y ANALISIS DE FALLAS.

3.1.1. MANIFESTACION DE LA FALLA:

La posible concurrencia de una falla, puede ser detectada a través de dos mecanismos:

a) Identificación de la falla por manifestaciones características del bien: éstas son detectadas por el operador del bien, al observar alguna característica no acorde con la apariencia o funcionamiento de éste.

b) Detección de fallas por medio del sistema de mantenimiento preventivo. Al hacer las inspecciones se logra identificar algunas manifestaciones en los equipos, que pueden ser indicaciones de fallas potenciales o en desarrollo.

3.1.2. REPORTE DE LA FALLA:

Al reportar la falla debe notificarse a qué se debe ésta (en caso de ser posible). Si se trata de algo simple y corregible brevemente, se procede a corregirla. En caso contrario, se emite una solicitud de trabajo indicando la ubicación del equipo, la naturaleza y característica de la falla.

3.1.3. SOLICITUD DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO:

La solicitud de una acción de mantenimiento correctivo es el inicio de todo un mecanismo téc-

producirse destrucción del equipo o daños a personas.
 En este caso la acción correctiva debe ser inmediata;
 o fallas con potenciales de paralización, las cuales
 pueden afectar considerablemente el proceso producti-
 vo. A este tipo de falla debe buscarse solución -
 en menor tiempo posible.

b) FALLAS DE SEGUNDA PRIORIDAD

| | | | | | |
|--------------------------------|--------|---------------|-----------|---------------|----|
| SOLICITUD DE MANTENIMIENTO No. | | | | | |
| DEPARTAMENTO: | | | FECHA: | | |
| EQUIPO: | CODIGO | No. | UBICACION | URGENCIA | |
| | | | | SI | NO |
| DESCRIPCION: | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| SOLICITADO POR: | | RECIBIDO POR: | | APROBADO POR: | |

FIG. 3.1 SOLICITUD DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO.

3.2.- PRIORIDADES:

No se puede atender a todas las fallas al mismo tiempo, por lo que debe establecerse un orden de prioridad considerando como la falla afecta a los equipos y a la producción.

a) FALLAS DE PRIMERA PRIORIDAD.

Estas pueden ser con potencial de desastre, pudiendo

producirse destrucción del equipo o daños a personas. En este caso la acción correctiva debe ser inmediata; o fallas con potenciales de paralización, las cuales pueden afectar considerablemente el proceso productivo. A este tipo de falla debe buscársele solución en menor tiempo posible.

b) FALLAS DE SEGUNDA PRIORIDAD.

Estas pueden ser críticas, las cuales afectan considerablemente la calidad del producto, o no críticas, las cuales de no ser atendidas serán causa de fallas de mayor prioridad.

c) FALLAS DE TERCERA PRIORIDAD.

Son aquellas que afectan en grado mínimo al proceso productivo, pudiendo presentarse en equipos de confort, como aire acondicionado, etc.

3.3.- S O L U C I O N E S:

El análisis técnico de la solución será procedente en todos los casos, mientras que el análisis económico será llevado a cabo en los casos donde exista dudas sobre la alternativa a seguir, también cuando la falla tenga una magnitud económica considerable.

El análisis técnico-económico deberá establecer si el bien es económicamente reemplazable. De ser así, no se estudiará ninguna otra alternativa y se pasa a un proceso de adquisición e instalación.

Si la decisión es efectuar la reparación del bien, se decidirá si dicho trabajo será efectuado por medio - del uso de los recursos de la institución o si será - contratado un servicio exterior. En cualquier caso, el factor corto será determinante para la escogencia de una alternativa. En caso de contratar el trabajo, una vez solucionado el contratista, se designará una persona de la institución que sea responsable de la supervisión de los trabajos en desarrollo.

3.4.- SUPERVISION: siguientes elementos:

La supervisión del trabajo deberá ser efectuada por - el supervisor inmediato del técnico que realizó la ta - rea. En caso de que esta evaluación sea dudosa para el supervisor, dicha inspección seguirá la línea je - rárquica de la organización mantenimiento.

En ningún caso el trabajo se dará por terminado hasta tanto el supervisor lo acepte.

3.5.- CONTROL:

En el mantenimiento correctivo programado, todas las acciones están preestablecidas y se supone que el con - trol es parte del sistema total lógico ya implantado.

Uno de los elementos de control de mayor importancia es el de reporte de costos originados por los traba - jos efectuados. Debe almacenarse información sobre el costo promedio y el costo acumulado de mantenimien -

to del bien. Se estudiará la tendencia de aumento o disminución de mantenimiento correctivo con la finalidad de aplicarle los criterios para la determinación de reemplazo de las unidades en servicio. Si es así, la recuperación de partes y repuestos de la unidad puesta fuera de servicio, será procedente si dicho proceso es justificable económicamente. El proceso de adquisición de nuevas unidades deberá ajustarse a las normas establecidas para tal fin en cada institución, considerando los siguientes elementos:

- Normalización de marcas y modelos.
- Sistema logístico de apoyo para el funcionamiento.
- Facilidades de suministro de repuesto.
- Capacidad de servicio del proveedor. (asistencia técnica, adiestramiento, etc.).
- Información técnica de apoyo. (operación y mantenimiento).
- Garantías.

El mantenimiento correctivo sirve de base para ajustar el mantenimiento preventivo. Estos ajustes podrán hacerse por ejemplo, en los parámetros de:

- Periodicidad de revisión o inspección.
- Nuevas tareas de mantenimiento preventivo.
- Observación específica de algún componente.

d) A J U S T E C A P I T U L O I V

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Es consecuencia directa de la inspección, ello incluye, -
El mantenimiento preventivo es un sistema lógico de manteni-
miento planificado con el objetivo específico de obtener la
máxima eficiencia de los equipos existentes. El mantenimien-
to preventivo preve fallas e interrupciones a través de sus
cuatro áreas básicas, que son: limpieza, inspección, lubrica-
ción y ajuste. Un buen pro-

a) L I M P I E Z A:

Las máquinas limpias son más fáciles de mantener, operan -
mejor y reducen la contaminación. mal funcionamiento.

b) Í N S P E C C I O N:

Para determinar las condiciones del equipo, aparte de la -
inspección ocular, se hace imprescindible la utilización -
de instrumentos de medición: voltímetros, amperímetros, -
termómetros, manómetros, etc. para conocer el estado inte -
rior de los equipos o máquinas.

c) L U B R I C A C I O N:

Aunque esta operación es normalmente realizada de acuerdo
con las especificaciones del fabricante, la experiencia -
puede alterar las recomendaciones. Es de hacer notar que
la lubricación excesiva puede ser tan perjudicial como la
deficiente.

d) A J U S T E:

Es consecuencia directa de la inspección, ello incluye, - además, reemplazo de piezas y elementos que la inspección registra como defectuosa o desgastada.

El programa de mantenimiento preventivo será elaborado - sobre la base de mantener todo el equipo, máquinas y sistemas en condiciones de buen funcionamiento. Un buen programa de mantenimiento preventivo deberá ofrecer los siguientes beneficios:

- a) Apoyo efectivo a la producción.
- b) Mínimo de máquinas y equipos en mal funcionamiento.
- c) Menor tiempo de paro en las maquinarias.
- d) Mínimo de reparaciones en gran escala.
- e) Máxima seguridad personal.

El mantenimiento preventivo debe ser lo más elástico posible, ya que es el mantenimiento quien debe adaptarse a la producción y no a lo inverso.

El mantenimiento preventivo depende del tipo de industria y por lo general adopta alguna de las líneas de secuencia de la figura 4.1.

- Inventario de equipos.

- Manuales.

- Órdenes de trabajo.

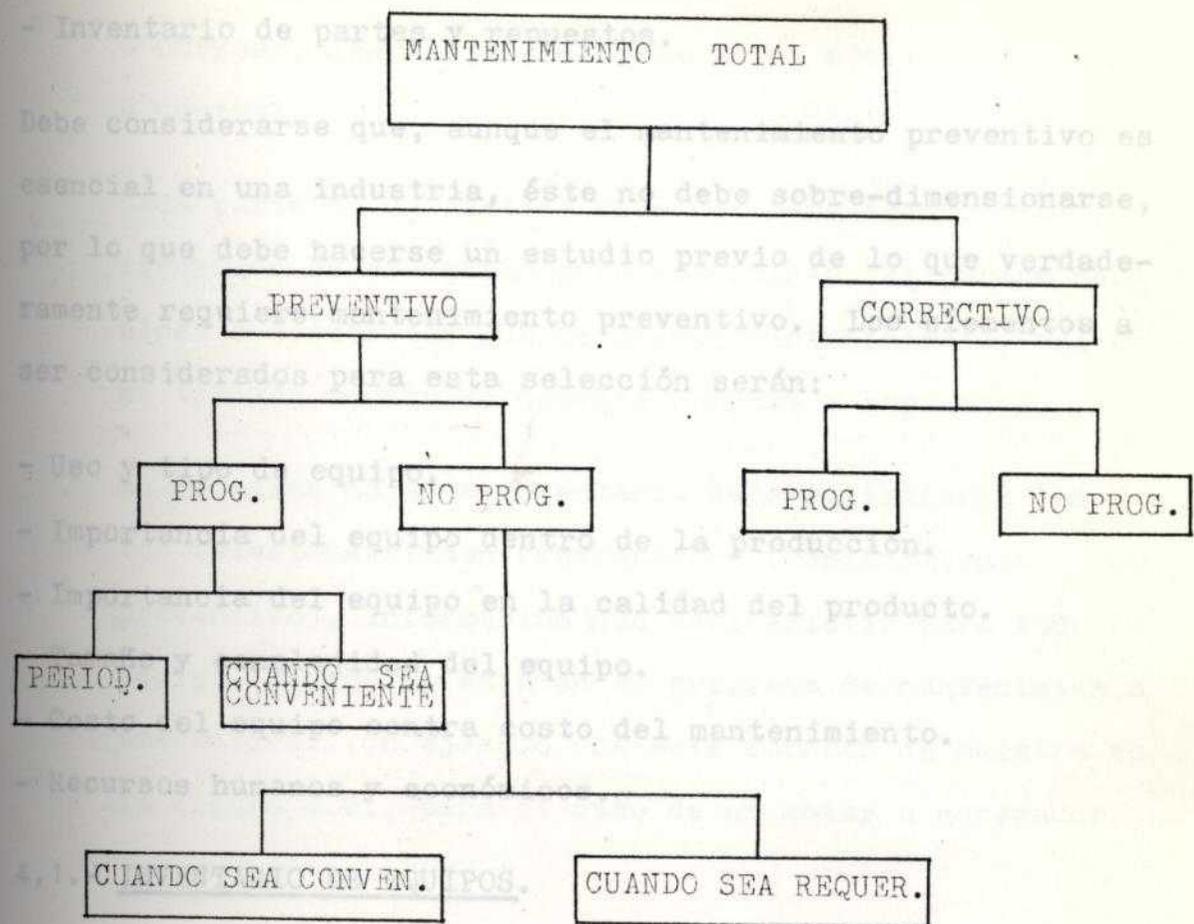


FIG. 4.1. LINEAS DE SECUENCIA POSIBLES DENTRO DEL MANTENIMIENTO.

La infraestructura de la función mantenimiento está constituida por todos aquellos elementos que forman las herramientas de acción, supervisión y control, tales elementos son -

- entre otros:
- Inventario de equipos.
- Manuales.
- Ordenes de trabajo.
- Tipos de transmisión o datos del motor.
- Especificaciones de lubricación.

- Inventario de partes y repuestos.

Debe considerarse que, aunque el mantenimiento preventivo es esencial en una industria, éste no debe sobre-dimensionarse, por lo que debe hacerse un estudio previo de lo que verdaderamente requiere mantenimiento preventivo. Los elementos a ser considerados para esta selección serán:

- Uso y tipo de equipo.
- Importancia del equipo dentro de la producción.
- Importancia del equipo en la calidad del producto.
- Tamaño y complejidad del equipo.
- Costo del equipo contra costo del mantenimiento.
- Recursos humanos y económicos.

4.1.- INVENTARIO DE EQUIPOS.

El inventario de equipos que serán atendidos por el programa de mantenimiento preventivo forma parte del inventario general de bienes de la institución.

Todos los equipos o elementos no requieren de la misma clase o cantidad de información. La información básica debe incluir:

- Función de la máquina.
- Nombre.
- Ubicación.
- Datos de placa (voltaje, amperaje, etc.).
- Tipos de transmisión o datos del motor.
- Especificaciones de lubricación.

| CONTROL DE VIDA DEL EQUIPO | | | | | |
|----------------------------|--------|--------------|-----------|------------|--------|
| MOTOR O GENERADOR No. | | | CODIGO | | |
| UBICACION: | | FABRIC/VEND: | | | |
| APLICACION: | | HP/W | TIPO | BASTIDOR | |
| | | VOL. | C.D. | C.A. | FASES |
| | | FREC. | AMP. | R.P.M. | |
| REPARACIONES | | | | | |
| FECHA | TAREA | H/H | Bs. | MATERIALES | Bs. |
| | | | | | |
| EQUIPO | MODELO | MARCA | OPERACION | MANTEN. | PARTES |
| | | | | | |
| | | | | | |

(POR DELANTE)

| FECHA | TAREA | H/H | Bs. | MATERIALES | Bs. |
|-------|-------|-----|-----|------------|-----|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

4.3.- ORDENES DE TRABAJO.

(POR DETRAS)

FIG. 4.2. EJEMPLO DE TARJETA DE INVENTARIO. --ento que origi-

4.2.- MANUALES:

Después, o paralelamente al inventario de equipos y máquinas se realizará el inventario de catálogos y manuales de mantenimiento, para tal fin se elaborará una hoja de control. Un ejemplo de estos formatos se presenta en la figura 4.3.

| DATOS DEL EQUIPO | | | M A N U A L E S | | |
|------------------|--------|-------|-----------------|---------|--------|
| EQUIPO | MODELO | MARCA | OPERACION | MANTEN. | PARTES |
| COMPRESOR | XXX | XXX | SI | NO | SI |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

FIG. 4.3 FORMATO INVENTARIO DE INFORMACION TECNICA.

A medida que la información se vaya recopilando se deberá codificar y archivar, y sólo debe entregársele al técnico que así lo requiera, una copia de la misma. De igual forma, cualquier modificación que se realice en la máquina, deberá ser anotada en el original.

4.3.- ORDENES DE TRABAJO.

Las órdenes de trabajo constituyen el elemento que origi-

na la acción del mantenimiento. La información que lleve o recopile debe ser exactamente la que el técnico y el sistema necesiten.

| EQUIPO | MARCA | MODELO | No. |
|------------------------------------|---|--------|-----|
| Las órdenes de trabajo pueden ser: | | | |
| OTROS | - Instrucciones de mantenimiento. | | |
| No. | - Orden de trabajo de mantenimiento preventivo programado. | | |
| No. | - Orden de trabajo de mantenimiento preventivo no programado. | | |

-- Orden de trabajo de mantenimiento correctivo.

4.3.1. INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO.

Hay cuatro elementos fundamentales en las instrucciones de mantenimiento, a saber:

| | |
|-----|--|
| No. | - Identificación del equipo o máquina. |
| No. | - Tareas a ser realizadas. |
| No. | - Frecuencia. |
| No. | - Instrucciones especiales. |

La figura 4.4. ilustra lo que se llama "Instrucciones de Mantenimiento Programado" y tiene la elasticidad necesaria para el caso de frecuencia.

FIG. 4.4. INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO AL TECNICO.

INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO AL TECNICO lim-
piado, inspeccionado, lubricado, ajustado, -

| | | | | |
|-------------|-----------|--------|--------------------|-----|
| EQUIPO | USO | CODIGO | | No. |
| UBICACION | | MARCA | MODELO | |
| | | SERIAL | | |
| OTROS DATOS | | | | |
| No. | T A R E A | | FECHA O FRECUENCIA | |
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |

do de acuerdo al ciclo de trabajo y al am-
biente donde va a trabajar.

La información de los usuarios o técnicos en-
cargados de reparar.

Es de hacer notar que cualquier programa de man-
tenimiento preventivo qu (POR DELANTE) n una má-
quina o equipo puede ser objeto de revisión o -
ajuste, de acuerdo a la historia que sobre el -

| I N S T R U C C I O N E S E S P E C I A L E S | |
|---|--|
| No. | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

La orden de mantenimiento preventivo es uno de
los elementos de la programación y debe conte -
ner en forma general:

- Nombre del equipo.
- Ubicación. (POR DETRAS)
- Información técnica necesaria.
- Frecuencia.

Y en recolección de información los siguientes
datos:

FIG. 4.4. INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO AL TECNICO.

La frecuencia con que un equipo debe ser limpiado, inspeccionado, lubricado, ajustado, etc., puede determinarse de acuerdo a:

a) Información de la casa fabricante, ajustado de acuerdo al ciclo de trabajo y al ambiente donde va a trabajar.

b) Información de los usuarios o técnicos encargados de repararlos.

Es de hacer notar que cualquier programa de mantenimiento preventivo que se intente en una máquina o equipo puede ser objeto de revisión o ajuste, de acuerdo a la historia que sobre el funcionamiento se vaya registrando.

4.3.2. ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PROGRAMADO.

La orden de mantenimiento preventivo es uno de los elementos de la programación y debe contener en forma general:

- Nombre del equipo.
- Ubicación.
- Información técnica necesaria.
- Frecuencia.

Y en recolección de información los siguientes datos:

- Horas hombres empleadas.

4.3.3. - Costos de repuestos empleados. PREVENTIVO NO PROGRAMADO.

En la figura 4.5 se muestra un ejemplo de lo que podría ser una orden de mantenimiento preventivo programado.

| | | | | |
|----------------------------|------------------------|---------|-------------|-------|
| ORDEN DE TRABAJO | | | | |
| EQUIPO: | | | CODIGO | |
| UBICACION: | | | No. | |
| INFORMACION TECNICA: | | | | |
| FECHA | H/H | Bs.MAT. | COMENTARIOS | FIRMA |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| DESCRIPCION: (POR DELANTE) | | | | |
| FECHA | COMENTARIOS ESPECIALES | | | FIRMA |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| (POR DETRAS) | | | | |

FIG. 4.6. SOLICITUD DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO NO PROGRAMADO.

FIG. 4.5. ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PROGRAMADO.

4.3.3. ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO NO PROGRAMADO.

Una solicitud de trabajo de mantenimiento preventivo no programado no contempla muchos detalles, y por lo general son emitidas por el operador de la máquina o equipo. La figura 4.6. ilustra una solicitud de mantenimiento preventivo no programado.

Las tarjetas deben tener por lo menos la siguiente información:

| | | | | |
|--------------------------------|---------------------------|--------------|----------|--------|
| SOLICITUD DE MANTENIMIENTO No. | | | | |
| DEPARTAMENTO: | FECHA: | URGENCIA | | |
| | | SI | NO | |
| DESCRIPCION: | CANTIDAD | FECHA | CANTIDAD | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| SOLICITADO POR | RECIBIDO EN MANTENIMIENTO | APROBADO POR | | |
| | | | | |
| ARTICULO: | UBICADO EN LINEA | FILA COL. | MAXIMA | MINIMA |
| | | | | |

FIG. 4.6. SOLICITUD DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO NO PROGRAMADO.

FIG. 4.7. INVENTARIO PERMANENTE DE PARTES Y REPUESTOS.

4.3.4. ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO.

Este tipo de orden de trabajo se trató en el capítulo III.

4.4.- INVENTARIO DE PARTES Y REPUESTOS.

El método más simple de control de partes y repuestos es por medio de un inventario permanente. Un ejemplo típico de una tarjeta de inventario permanente se da en la figura 4.7.

Las tarjetas deben tener por lo menos la siguiente información: unidades máximas y mínimas, localización en el almacén e identificación.

| INVENTARIO PERMANENTE DE PARTES Y REPUESTOS | | | | | | | | | |
|---|----------|--------|------------------|------|-----------|----------|--------|--------|-------|
| FECHA | CANTIDAD | | | | FECHA | CANTIDAD | | | |
| | INIC. | UTILI. | COMP. | FIN. | | INIC. | UTILI. | COMP. | FINAL |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| ARTICULO: | | | UBICADO EN LINEA | | FILA COL. | MAXIMA | | MINIMA | |
| | | | | | | | | | |

FIG. 4.8. CICLO DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO.-

FIG. 4.7. INVENTARIO PERMANENTE DE PARTES Y REPUESTOS.

4.5.- CICLO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

El ciclo de mantenimiento preventivo será complejo en la medida en que se presenten problemas imprevistos, y será eficiente si se completa a satisfacción de sus requerimientos.

La figura 4.8. representa el ciclo ideal de mantenimiento preventivo.

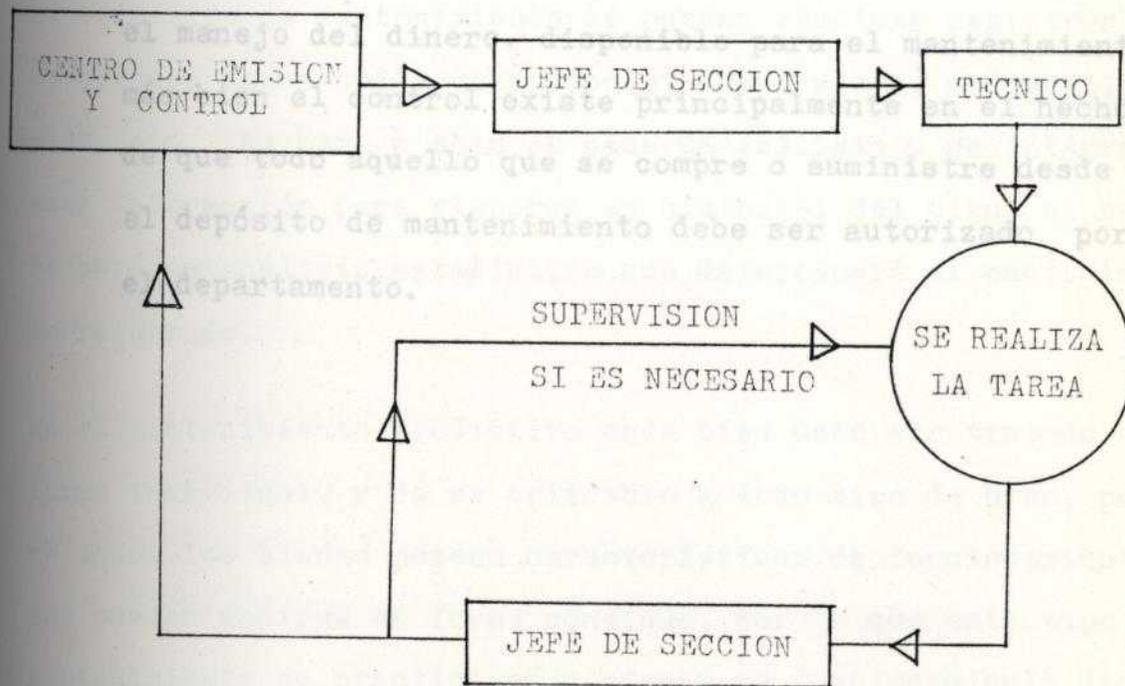


FIG. 4.8. CICLO DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO.-

Es de hacer notar que el centro de emisión y control no necesariamente tiene que ser atendido por un técnico de mantenimiento. Si el sistema es claro y fluido puede trabajar con personal de secretaría previamente entrenado.

4.6.- COMPRA Y SUMINISTRO.

El sistema de compra y suministro debe ser controlado únicamente por el sistema de mantenimiento. Entiéndase que el control no necesariamente involucra el manejo del dinero, disponible para el mantenimiento, más bien el control existe principalmente en el hecho de que todo aquello que se compre o suministre desde el depósito de mantenimiento debe ser autorizado por el departamento.

En el mantenimiento predictivo cada bien debe ser tratado en forma individual, y no es aplicable a todo tipo de bien, pues no todos los bienes poseen características de funcionamiento que pueden medirse en forma continua, por lo que este tipo de mantenimiento se practica en sistemas de funcionamiento dinámicos, generalmente costosos y que ameriten esta técnica.

En este tipo de mantenimiento, las máquinas se paran para reparación o ajuste sólo cuando los diagnósticos y tendencias indiquen que debe hacerse y no a intervalos fijos, de esta manera se aprovecha más la "vida útil del equipo".

C A P I T U L O V

MANTENIMIENTO PREDICTIVO

Su definición está dada por el conjunto de acciones, que de una manera programada y planificada se aplica a los equipos sin desarmarlos y en función de sus condiciones reales. Se miden las condiciones del equipo con instrumentos y técnicas modernas continua o periódicamente y a través de análisis de tendencias se programa el mantenimiento cuando la condición lo indique, es decir en el momento óptimo.

En este tipo de mantenimiento se pueden efectuar registros de diferentes tipos como: vibraciones, temperatura, esfuerzo, presión, etc. En base a esto se hace un análisis y se integra esta información para elaborar un historial del bien, al cual se hará un análisis estadístico que determinará el mantenimiento requerido.

En el mantenimiento predictivo cada bien debe ser tratado en forma individual, y no es aplicable a todo tipo de bien, pues no todos los bienes poseen características de funcionamiento que pueden medirse en forma continua, por lo que este tipo de mantenimiento se practica en sistemas de funcionamiento dinámicos, generalmente costosos y que ameriten esta técnica.

En este tipo de mantenimiento, las máquinas se paran para reparación o ajuste sólo cuando los diagnósticos y tendencias indiquen que debe hacerse y no a intervalos fijos, de esta manera se aprovecha más la "vida útil del equipo".

Implantando un programa de mantenimiento predictivo se logra.

- Aumento en la disponibilidad de los equipos.
- Disminución en los costos de mantenimiento.
- Disminución en los costos de penalización al evitar fallas catastróficas.
- Finalmente, los equipos mejor mantenidos, garantizan la continuidad operacional.

Para implantar un programa de mantenimiento predictivo deben cubrirse los siguientes aspectos:

- Inventariar los bienes: el inventario de bienes es necesario para cualquier tipo de mantenimiento que se pretenda implantar.
- Seleccionar los bienes a los cuales se les aplicará este tipo de mantenimiento.
- Establecer rutinas y métodos que especifiquen las partes que hay que inspeccionar. La confiabilidad del mantenimiento predictivo depende no sólo del instrumento de medición de parámetros, sino principalmente de la habilidad y responsabilidad del inspector al cual se le confía el bien.
- Establecer para cada componente del bien los parámetros y los límites de severidad de los mismos: temperatura, vibración, presión, asentamiento, etc.
- Fijar frecuencias adecuadas de inspección, para lograrlo se debe considerar para cada uno de los bienes.

- Su criticidad con respecto a las actividades normales de la institución.
- Las condiciones de funcionamiento.
- Las estadísticas de falla.
- El costo de la inspección.
- El costo de la reparación..
- Registrar los datos.
- Adiestrar los inspectores: los inspectores tienen que ser seleccionados preferentemente con alto nivel de experiencia, un profundo conocimiento del bien, y además, tienen que estar dotados de aptitudes para el análisis de estos parámetros.

Existen en mantenimiento predictivo dos tipos de aplicación: parcial y total.

5.1.- MANTENIMIENTO PREDICTIVO PARCIAL.

Es una combinación de mantenimiento preventivo-predictivo, es decir, se establecen ciclos de mantenimiento preventivo y, con el predictivo, se determina:

- Calidad de servicios / reparaciones.
- Fallas difíciles de diagnosticar por métodos convencionales.
- Posibilidad de alargar períodos entre servicios de mantenimiento preventivo.
- Ciclos de mantenimiento preventivo en base a estadís

... ticas y realidades. ... Esta instrumentación depen-
 5.2.- MANTENIMIENTO PREDICTIVO TOTAL. ... a mantener, según sean

... rotativos, o reciprocantes. En estos últimos,
 Es la aplicación del mantenimiento predictivo en forma
 total, es decir, no depende de ciclos pre-establecidos
 estadísticamente para efectuar mantenimiento. Este se
 efectúa cuando el equipo realmente requiere algún ser-
 vicio/reparación y de forma programada/planificada en
 función de análisis de comportamiento/tendencias de
 las partes vitales del equipo.

a) EQUIPO ROTATIVO.
 La aplicación del mantenimiento predictivo total es -
 compleja, básicamente por tres factores fundamentales:
 personal calificado, instrumentación y la forma en sí
 de efectuarlos.

5.2.1. PERSONAL CALIFICADO.

El personal de mantenimiento predictivo es espe-
 cialista en el área de equipos dinámicos y en -
 diagnósticos de mal funcionamiento. Este perso-
 nal, por su gran especialización, es de alto cos-
 to y difícil de conseguir, por lo que hay que -
 formarlo, con la elevada inversión que esto sig-
 nifica.

5.2.2. INSTRUMENTACION.

La instrumentación y sistemas utilizados para el
 mantenimiento predictivo son de alta tecnología

en el manteny de costo elevado. Esta instrumentación dependerá del tipo de equipos a mantener, según sean rotativos, o reciprocantes. En estos últimos, el movimiento de rotación originado por el motor se transforma en un movimiento rectilíneo - alternativo a través del mecanismo biela-manivela. Así las piezas que realizan el trabajo tienen un movimiento de vaivén. La instrumentación también dependerá de los parámetros a medir:

5.2.3. TOTAL.

a) EQUIPO ROTATIVO.

Para efectuar este tipo de mantenimiento es necesario cumplir con ciertos

- Vibraciones - Sensores
- Medidores
- Grabadores

a) Historial del equipo.

Osciloscopios
Analizadores de tiempo real.
Computadores

- Temperatura - Termopares
- Medidores

b) Atención periódica de "signos vitales".

- Presiones - Manómetros
- Velocidad - Tacómetros del equipo. Al-

b) EQUIPO RECIPROCANTE.

de succión y descarga, vibraciones, presión y temperatura de cojinete, Osciloscopios
Depende del equipo en particular. Presión
Velocidad
Movimiento
Estos parámetros son de los formatos de operaciones con una frecuencia adecuada y con ellos se alimenta un computador, para el

En el mantenimiento predictivo total, una vez medidos los parámetros, se elaboran los diagramas deseados según el tipo de bienes, y según el tipo de industria, así por ejemplo:

Diagramas - Presión vs. Volumen
 Presión vs. tiempo
 Vibraciones
 Ignición
 etc.

5.2.3. FORMA DE EFECTUAR EL MANTENIMIENTO PREDICTIVO TOTAL.

Para efectuar este tipo de mantenimiento es necesario cumplir con ciertos pasos:

a) Historial del equipo.

Es la historia de la vida del equipo, es decir, reparaciones efectuadas, tolerancias, pruebas de capacidad, eficiencia, modificaciones, etc.

b) Atención periódica de "signos vitales".

c) Análisis/Diagnóstico:

Son signos vitales todos aquellos parámetros que indiquen la condición real del equipo. Algunos son: presión de succión y descarga, vibraciones, presión y temperatura de cojinete, flujo de gas combustible, etc. Depende del equipo en particular.

Estos parámetros son extraídos de los formatos de operaciones con una frecuencia adecuada y con ellos se alimenta un computador, para el

de una frecuencia mensual.

f) Acciones a tomar.

estudio de sus tendencias o desviaciones.

c) Análisis de aceite.

Se realiza análisis de propiedades físico-químicas de los aceites lubricantes y en algunos casos análisis de partículas metálicas. Esto se efectúa con una frecuencia adecuada dependiendo del equipo en algunos casos esta frecuencia es bimensual o trimestral y toda la información se pasa al computador, para visualizar mediante gráficos el comportamiento de las características del aceite.

d) Gráficos de los parámetros.

Se grafican todos los parámetros o signos vitales de cada equipo con la finalidad de analizar, observar tendencias y desviaciones en el comportamiento del equipo.

e) Análisis/Diagnóstico.

Con la instrumentación antes descrita, se efectúan los análisis/diagnósticos profundos, se analizan todos los signos vitales del equipo, se estudian las tendencias y desviaciones, se calcula la eficiencia y capacidad, se efectúan inspecciones visuales y, finalmente, se tiene un diagnóstico de las condiciones reales del equipo. Para esto se recomien

da una frecuencia mensual.

f) Acciones a tomar.

Con el diagnóstico total de la condición del equipo se deciden las acciones a tomar para evitar o corregir las desviaciones.

En la actualidad, con muy pocas las plantas a las cuales no se pueden beneficiar. En la aplicación del mantenimiento predictivo uno de los métodos más utilizados es el control de las vibraciones, pues así, se determina si hay desajustes o desgastes en las piezas.

Se debe llevar a cabo un programa de control de vibraciones sobre toda la maquinaria de una planta. En el caso de máquinas pequeñas que no son críticas, es suficiente muchas veces cambiar la unidad después que haya fallado en servicio. El costo de su reemplazamiento y de la interrupción asociada a las operaciones es tan bajo, que no se justifica un control manual de las vibraciones. Al contrario, existen muchos procesos continuos y máquinas complejas de alta velocidad que requiere de un control de las vibraciones completamente automatizado. Este aspecto es uno de los términos considerados en la determinación del tipo de medición requerido. Se propone un procedimiento paso a paso para llegar directamente a una selección de la instrumentación y de las técnicas de control de vibración que mejor conviene a los requerimientos de cada planta en particular. Específicamente la información requerida para desarrollar el procedimiento, es la siguiente:

1.- Importancia de cada máquina en las operaciones de la planta.

C A P I T U L O VI

MANTENIMIENTO PREDICTIVO POR CONTROL DE VIBRACIONES

En la actualidad, son muy pocas las plantas a las cuales no se pueden beneficiar de la aplicación de un programa de mantenimiento predictivo, en términos de vida más larga de la máquina y reducción de las horas de mantenimiento. Sin embargo, en la mayoría de los casos, no se justifica económicamente llevar a cabo un programa de control de vibraciones sobre toda la maquinaria de una planta. En el caso de máquinas pequeñas que no son críticas, es suficiente muchas veces cambiar la unidad después que haya fallado en servicio. El costo de su reemplazamiento y de la interrupción asociada a las operaciones es tan bajo, que no se justifica un control manual de las vibraciones. Al contrario, existen muchos procesos continuos y máquinas complejas de alta velocidad que requiere de un control de las vibraciones completamente automatizado. Este aspecto es uno de los términos considerados en la determinación del tipo de medición requerido. Se propone un procedimiento paso a paso para llegar directamente a una selección de la instrumentación y de las técnicas de control de vibración que mejor conviene a los requerimientos de cada planta en particular. Específicamente la información requerida para desarrollar el procedimiento, es la siguiente:

- 1.- Importancia de cada máquina en las operaciones de la planta.

- 2.- Fiabilidad de funcionamiento de las máquinas, en términos generales.
- 3.- Características de diseño de cada máquina (velocidad, componentes, etc.)
- 4.- La programación de la planta con respecto al mantenimiento, su asignación presupuestaria, horarios de producción, personal y tiempo asignado al mantenimiento.

6.1.- SELECCION DE LAS MAQUINAS PARA EL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO POR CONTROL DE VIBRACIONES.

6.2.- El primer paso en la elaboración de un programa de mantenimiento predictivo por medio del control de vibraciones, es establecer una lista de todas las máquinas rotatorias de la planta, con el propósito de seleccionar cuales deberán ser incluidas en el programa.

Cada máquina de esta lista es considerada en términos de su importancia en la operación de la planta:

Debe considerarse el efecto que tendrá un paso imprevisto de esta máquina sobre la operación de la planta. Aspectos como pérdida de producción, mano de obra desocupada, perturbación del horario y sobre tiempo requerido para la recuperación deben considerarse.

También debe considerarse el costo de las reparaciones o del cambio de la máquina en caso de que falle en servicio. En tal caso de falla se puede asumir que los -

daños serán más extensos que si la falla de la máquina hubiera sido anticipada. Los puntos a considerar incluyen el sobre tiempo de trabajo para reparar o cambiar la máquina, el sobre costo de los daños extensos y el posible sobre costo por el apremio en la adquisición de los repuestos.

Si los efectos nombrados y/o costos de un paro imprevisto de una máquina son significativos en la operación de la planta, es necesario incluirla en el programa de mantenimiento predictivo.

6.2.- CLASIFICACION DE LAS MAQUINAS EN CATEGORIAS.

El siguiente paso en el programa consiste en determinar el nivel de protección requerido por el control de vibraciones. Obviamente una máquina cuya falla puede parar la planta entera, va a necesitar máxima protección y un control de vibraciones más severo que una máquina cuya falla va a resultar solamente en costo de paro moderado.

Con el propósito de seleccionar la instrumentación del control de vibraciones, las máquinas pueden dividirse en tres categorías basadas sobre su importancia en la operación de la planta y su implicación en los costos de reparaciones. Se debe notar que los costos de las reparaciones, o el cambio completo de una máquina pueden ser menos que el costo de las pérdidas en la producción

debido al paro. Por otra parte, hay máquinas complejas cuyo reemplazo puede alcanzar millones de bolívares. - Hay muchos ejemplos clásicos de máquinas destruidas, - causando grandes pérdidas que podían ser salvadas con un instrumento de medición de vibraciones relativamente económico.

Dividir las máquinas en tres categorías permite una selección simplificada de la instrumentación de control de vibraciones. El costo de la instrumentación debe ser comparado con los ahorros obtenidos al reducir tanto las reparaciones como el tiempo de paro de producción y operación, para cada máquina incluida en el programa.

Las tres categorías se pueden describir de la manera siguiente:

a) Categoría 1: Máquinas críticas.

- 1.- Máquinas que son críticas para la producción y/o el funcionamiento de la planta y cuya falla afectará la mayor parte de las actividades por un período de tiempo significativo.
- 2.- Máquinas que son un poco menos críticas, pero se requiere mucho tiempo para obtener los repuestos.
- 3.- Máquinas que no son críticas, pero tienen toda una historia de problemas mecánicos.

b) Categoría 2: Máquinas "mayores" o de alta consideración:

- 1.- Máquinas cuya falla produciría problemas mayores de producción y/o de funcionamiento de la planta.
- 2.- Máquinas que por efecto de su alta velocidad u - otras características, pueden deteriorarse muy - rápidamente.
- 3.- Máquinas cuya inaccesibilidad impide las técnicas de vigilancia corrientes.

c) Categoría 3: Máquinas Importantes.

- 1.- Máquinas cuyas fallas pueden causar una interrupción significativa en las actividades o en la producción de la planta.
- 2.- Máquinas no tan importantes en términos de la producción o del funcionamiento de la planta, pero - cuyos costos de reparaciones pueden ser muy elevados si los defectos no son detectados en su estado inicial.
- 3.- Máquinas de alta consideración que tienen unidas de apoyo u otras alternativas, disponibles en la eventualidad de una falla, que pueden soportar la carga hasta que las reparaciones sea efectuadas.
- 4.- Máquinas que requieren intrínsecamente por sus - características o funcionamiento, correcciones para la elaboración de las características

vibrador por ejemplo: balanceo a intervalos periódicos, se requiere que pueden ser determinadas por medición del nivel de vibración. analizador de frecuencia para realizar el análisis espectral de la señal.

6.3.- ELECCION DE LA INSTRUMENTACION DE CONTROL DE VIBRACIONES.

Cuando hay una cierta escasez de personal de mantenimiento, los instrumentos portátiles de vibración. Habiendo clasificado las máquinas en tres categorías el próximo paso consiste en seleccionar el sistema en base a los siguientes términos generales:

1.- Las máquinas de la categoría uno deben ser equipadas con monitores de vibración avanzados, completamente automatizados; además de los instrumentos portátiles.

2.- Las máquinas de la categoría dos deben ser dotadas de monitores de vibración corrientes más los instrumentos portátiles.

3.- Las máquinas de la categoría tres pueden ser protegidas adecuadamente con instrumentos portátiles.

Así para todas las categorías de maquinarias, deben ser incluido un complemento de instrumentos portátiles para proveer la versatilidad y flexibilidad, de las mediciones necesarias en las áreas de análisis, balanceo, etc., que generalmente no se pueden obtener con los monitores de vibración integrados.

Este instrumento portátil es el punto de partida de un programa de mantenimiento predictivo por control de vibraciones, para la elaboración de las características

vibratorias de referencia de las máquinas. Como mínimo se requieren: un medidor de vibraciones para la medición del nivel global y un analizador de frecuencia para realizar el análisis espectral de la señal.

Cuando hay una cierta escasez de personal de mantenimiento, los instrumentos portátiles se puede sustituir por monitores de vibración. Recíprocamente, cuando existe el personal adecuado con cierta experiencia, el control de las vibraciones pueden llevarse a cabo exitosamente con instrumentos portátiles.

6.4.- DESCRIPCION DE LA INSTRUMENTACION.

a) Instrumentos portátiles.

Esta clase de sistema de control es relativamente económica y tiene una flexibilidad muy grande en el tipo de protección que puede procurar. La flexibilidad se obtiene haciendo variar el intervalo entre las mediciones y por la elección del medidor de vibraciones, o del analizador de frecuencia para llevar a cabo la prueba. Las mediciones infrecuentes con el medidor de vibración brindan una protección mínima a un precio mínimo y las mediciones frecuentes con un analizador de frecuencia ofrecen una buena protección a un precio más alto.

Por otra parte cuando la característica vibratoria

de una máquina es compleja, además de las mediciones del nivel de vibración, se puede efectuar periódicamente un análisis más profundo con el analizador de frecuencia para anticipar la detección de los defectos. Los captadores y una estación de control centra-

Como todos los sistemas de control de vibración, el instrumento portátil es constituido básicamente de los componentes siguientes: el sensor, el detector, el acondicionador de señal y el procesador. En este caso el procesador es el operador, quien lee el medidor, registra los datos y emite un diagnóstico sobre la condición de la máquina. Así mismo, el operador debe tener algunos conocimientos y experiencia en el control de vibraciones. Aunque los monitores de vibración pueden relevar al operador de muchas de sus funciones directas, esta formación básica le permitirá tener más confianza en la interpretación de los datos procedentes del sistema automático.

b) Monitores de vibración corrientes para máquinas de la Categoría 2.

Las máquinas de la categoría 2 deben ser protegidas con monitores de vibración corrientes, automáticos que controlan las vibraciones de uno o más puntos de las máquinas en forma continua e indican el nivel de vibración.

fieren de manera significativa de los instrumentos por

Mientras este tipo de sistema puede tener muchas variaciones, sus componentes básicos incluyen: los captadores de vibración instalados permanentemente sobre las máquinas, los cables haciendo el puente entre los captadores y una estación de control centralizada donde se encuentran los procesadores para una detección eventual.

Los monitores son también equipados con relés de alarma que pueden ser ajustados para activar cuando la vibración excede un cierto nivel preseleccionado. Algunos monitores son dotados de dos alarmas: una para activar cuando ocurre un nivel de vibración anormal con el propósito de avisar al operador que un problema se está desarrollando; y una segunda alarma ajustada para activar a un nivel más alto y que puede iniciar el proceso de paso de la máquina con el fin de protegerla de una falla catastrófica.

Los accesorios complementarios que se pueden incluir en este tipo de sistema son los siguientes: filtros para separar las vibraciones características de la condición real de la máquina; un equipo de control automático que indica si el mismo monitor está funcionando correctamente; varios circuitos para protegerlos contra falsas alarmas. De esta descripción queda claro que los monitores de vibración corrientes, difieren de manera significativa de los instrumentos por

tátiles. Entre estas diferencias, las ventajas más importantes de los monitores son las siguientes:

- 1.- Protección continua de la máquina.
- 2.- Alarmas automáticas que relevan parcialmente al operador del proceso de toma de decisiones.
- 3.- Reducción de los costos de la mano de obra, eliminando la necesidad de mediciones manuales con instrumentos portátiles.

c) Monitores de vibración avanzadas para máquinas de categoría 1.

Las máquinas clasificadas como críticas, son suficientemente importantes para justificar una protección óptima por control de vibraciones. Esto significa garantizar la detección de los defectos en su etapa inicial y la capacidad de diagnosticar defectos específicos. Para obtener tal protección, estas máquinas deben ser equipadas con monitores de vibración altamente sofisticados. Un sistema de este tipo puede registrar las vibraciones de varios puntos sobre la máquina y proporcionar alarmas de alerta, alarmas de paso, registro de espectros, análisis de tendencia, filtrado (si es necesario), y una cantidad de operaciones, más un sistema de control para detectar cualquier anomalía de funcionamiento del mismo monitor. Existen varios sistemas que pueden ser clasificados como monitores de vibración avanzados. En la mayoría de

los casos, ellos consisten en monitores de vibración corrientes más una unidad adicional para el control y el procesamiento de los datos. Esta última es diseñada con el propósito de ayudar al operador a recopilar y manipular las señales de vibración entrantes, y presentarlas en formas que minimicen la necesidad de diagnóstico y de interpretación.

Los imperativos técnicos y económicos del medio industrial moderno imponen un nuevo enfoque de los procedimientos de mantenimiento.

El mantenimiento predictivo, basado sobre el hecho de que la condición real de la maquinaria puede ser evaluada con mucha confiabilidad por la medición de unos parámetros característicos, tiene cada vez más aplicaciones en el caso industrial. Los requerimientos muy estrictos de la protección de la maquinaria hacen del mantenimiento predictivo una rama parte en el área de mantenimiento. En la historia del mantenimiento predictivo, se ha comprobado que el nivel de vibración es una medición directa de la condición real de la maquinaria. Por consiguiente, los programas de mantenimiento predictivo, por control de vibraciones, son utilizados de manera creciente y son objeto de mucha atención por parte de los ingenieros de mantenimiento industrial.

Un procedimiento lógico, puede ser utilizado para guiar la selección de un programa de mantenimiento predictivo por control de vibraciones. La planificación de tal programa de mantenimiento por este método resultará en un buen equilibrio entre una protección adecuada de la maquinaria y costos mínimos. El enfoque involucra la división de las máquinas en tres categorías según su importancia en la operación de la planta. Este proceso, facilita la selección de uno o más sistemas de control:

- 1.- Instrumentos portátiles para las máquinas importantes.
- 2.- Monitores de vibración corrientes para las máquinas mayores.
- 3.- Monitores de vibración avanzados para una protección óptima de las máquinas críticas.

Cada uno de estos sistemas tienen características diferentes que confieren mucha versatilidad. Los instrumentos portátiles ofrecen gran flexibilidad de control a bajo costo, los monitores de vibración corriente procuran una protección continua minimizado el personal y los monitores de vibración avanzados incluyen sistema de procesamiento de datos que optimizan la protección de la maquinaria.

Estas características diferentes entre los sistemas disponibles, permiten realizar equilibrios entre el personal de mantenimiento requerido, los costos de la instalación y la protección de la maquinaria que va a resultar de un programa de mantenimiento predictivo adaptado a los requerimientos de cada planta particular.

Los accesorios especiales, como captadores y filtros, requieren el máximo cuidado en su elección.

La elaboración y el manejo de los programas de mantenimiento predictivo por control de vibraciones es el resultado de un procedimiento lógico al alcance de la mayoría de las plantas. Sin embargo, debido a su alta tecnicidad, un programa de mantenimiento predictivo de este tipo, debe quedar bajo la responsabilidad de un especialista en dinámica de máquinas y control de las vibraciones.

Al final, después de haber adquirido alguna experiencia en el control de vibraciones y sus aplicaciones particulares, los programas de mantenimiento predictivo se manejarán sencillamente por los ingenieros de mantenimiento en la búsqueda de la optimización de los servicios.

planta entre en funcionamiento:

- Versatibilidad.
- Disponibilidad a corto plazo de ayuda técnica especializada.

- Mantenimiento acorde con los recursos.

C A P I T U L O VII

- Garantía de servicios y repuestos.

PLANIFICACION DEL MANTENIMIENTO

La planificación constituye un elemento base para la gestión de mantenimiento. Es objeto de un estudio muy detallado basado en el análisis de los datos proporcionados por los inventarios y auditorías técnicas.

Se fundamenta en la toma de decisiones considerando los objetivos, políticas y procedimientos para lograr lo aspirado, tomando en cuenta la disponibilidad de recursos para establecer prioridades.

La planificación del mantenimiento tendrá un análisis diferente según se trate de una planta nueva, o una planta en funcionamiento. A continuación se plantean ambos casos:

7.1.- PLANIFICACION DEL MANTENIMIENTO EN PLANTA NUEVA.

En este caso, el proceso de planificación se inicia paralelamente con el proyecto. En la primera parte del proyecto (proyecto funcional), debe el Ingeniero de Mantenimiento velar por una selección de maquinarias y equipos que garanticen entre otras cosas, cuando la planta entre en funcionamiento:

- Versatilidad.
- Disponibilidad a corto plazo de ayuda técnica especializada.

- Mantenimiento acorde con los recursos.
- Necesidades de operación.
- Garantía de servicios y repuestos.
- Necesidades de mantenimiento.
- Consumo de energía.
- Contratos de servicios.

En la fase del proyecto de ingeniería se debe velar, en otras cosas por: especificación de materiales, verificación de espacios y accesos a las maquinarias y equipos, de forma tal que no se obstaculice el mantenimiento.

La fase de construcción e instalación involucra al Ingeniero de Mantenimiento en la fiscalización de los puntos anteriores.

La contratación del personal para mantenimiento debe ser función específica del Jefe de Mantenimiento, velar por la calidad del personal contratado, de acuerdo a sus necesidades ya previstas y las funciones y responsabilidades que todos y cada uno tendrán dentro de la planta. - Una vez que la planta entre en operación y se implanten los programas previstos para el mantenimiento, habrá una etapa de ajuste a todo lo planteado con anterioridad en materia de mantenimiento y operación:

Dentro de esta secuencia desde el proyecto funcional - hasta la etapa de contratación de personal, el Ingeniero de Mantenimiento ha acumulado la suficiente información para prever:

- Necesidades de operación.
- Necesidades de mantenimiento.
- Contratos de servicios.
- Desarrollo de programas de mantenimiento.
- Control de costos.
- Necesidades de depósito y archivo.
- Otros.

Estas etapas se representan en el diagrama de la figura 7.1.

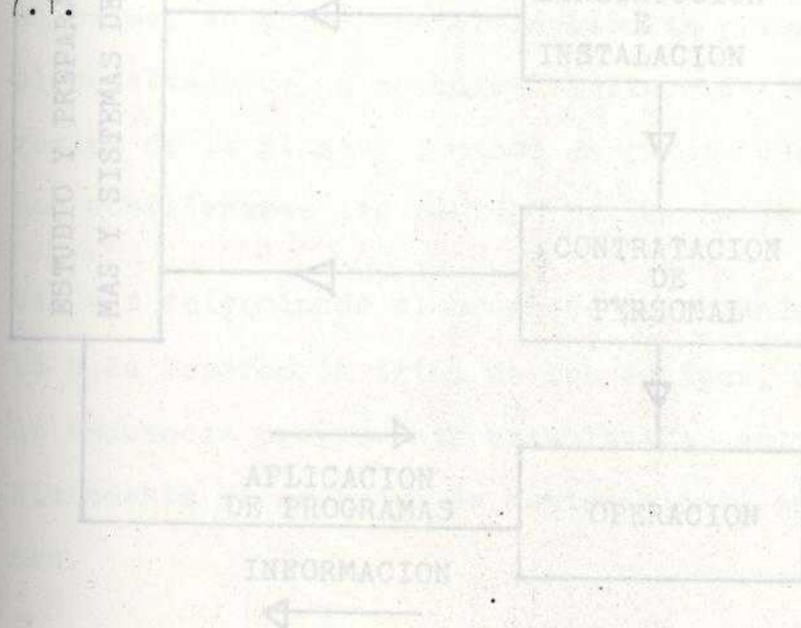


FIG. 7.1.- ESQUEMA DE LA RELACION EXISTENTE ENTRE LA CONSTRUCCION DE UNA NUEVA PLANTA INDUSTRIAL Y LA PLANIFICACION DEL MANTENIMIENTO.

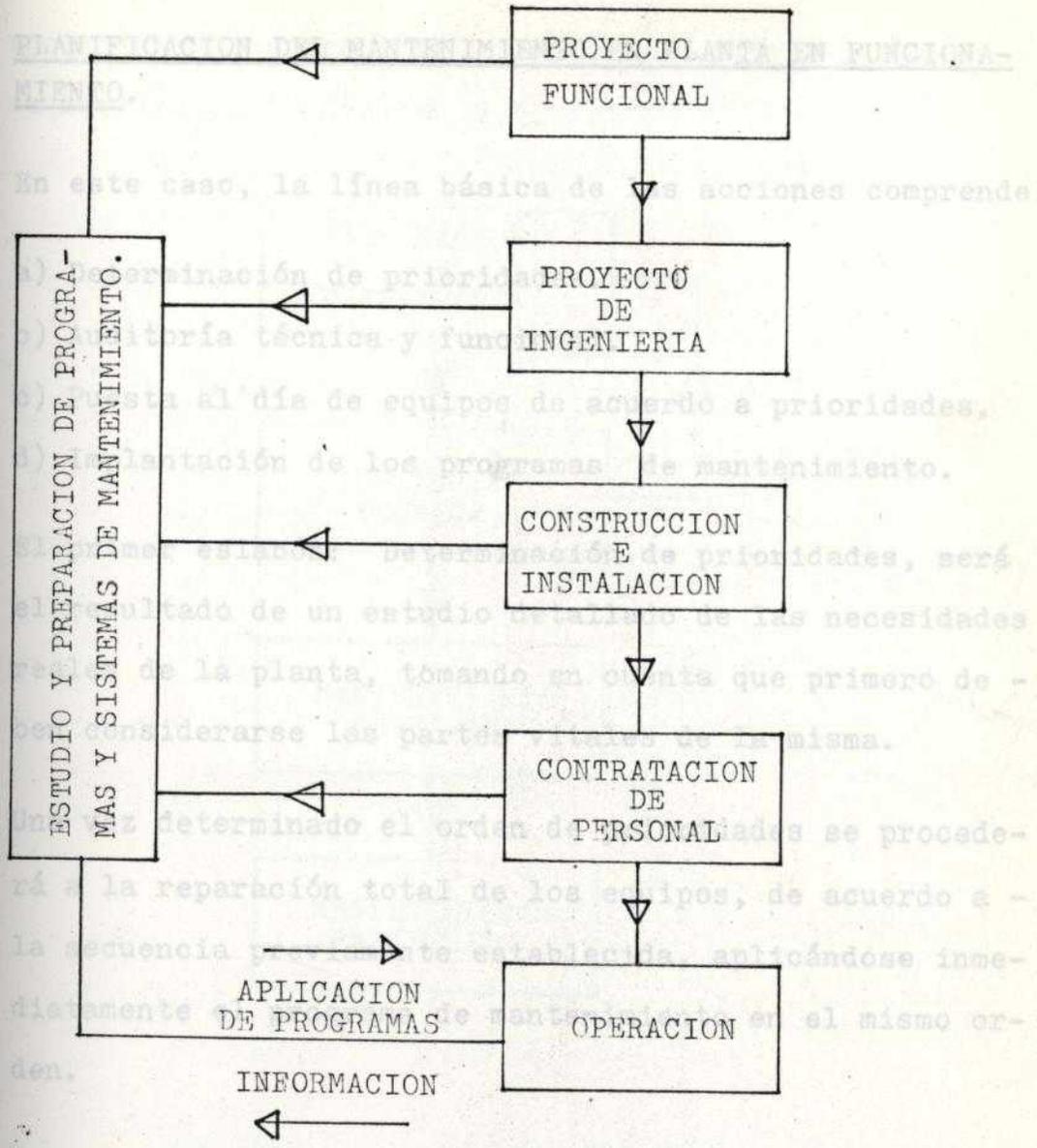


FIG. 7.1.- ESQUEMA DE LA RELACION EXISTENTE ENTRE LA CONSTRUCCION DE UNA NUEVA PLANTA INDUSTRIAL Y LA PLANIFICACION DEL MANTENIMIENTO.

7.2. PLANIFICACION DEL MANTENIMIENTO EN PLANTA EN FUNCIONAMIENTO.

En este caso, la línea básica de las acciones comprende:

- a) Determinación de prioridades.
- b) Auditoría técnica y funcional.
- c) Puesta al día de equipos de acuerdo a prioridades.
- d) Implantación de los programas de mantenimiento.

El primer eslabón: Determinación de prioridades, será el resultado de un estudio detallado de las necesidades reales de la planta, tomando en cuenta que primero deben considerarse las partes vitales de la misma.

Una vez determinado el orden de prioridades se procederá a la reparación total de los equipos, de acuerdo a la secuencia previamente establecida, aplicándose inmediatamente el programa de mantenimiento en el mismo orden.

La auditoría técnica y funcional revelará el estado actual de las máquinas, identificando los materiales, repuestos y mano de obra necesario para su total recuperación, así como la posible contratación de personal técnico adicional o modificación de la infraestructura de la organización.

Paralelamente a la auditoría técnica se irá reestructurando la organización y elaborándose los programas de

mantenimiento correctivo y preventivo. Esta secuencia se muestra en la figura 7.2.



FIG. 7.2. ESQUEMA SECUENCIAL DE ACTIVIDADES EN LA PLANIFICACION DEL MANTENIMIENTO.

7.3.- POLITICAS DE MANTENIMIENTO.

Las políticas son normas que permiten definir el alcance de los objetivos, en función de las limitaciones que deban observarse y que los recursos imponen.

Dentro de las políticas que pueda adoptar la organización de mantenimiento están las de centralización o descentralización de las funciones y la de contratación de empresas externas para la realización de los trabajos de mantenimiento.

7.3.1. CENTRALIZACION Y DESCENTRALIZACION DEL MANTENIMIENTO.

Los principales factores que deciden sobre una organización centralizada o descentralizada - externas es necesario que la institución tenga son:

- Tamaño de la institución: número de personas o empleados, número y diversificación de bienes, etc.
- Distancia física entre los diferentes departamentos.
- Tipo de producción y equipos.

En cualquiera de los dos casos, los requerimientos mínimos deben ser: clara línea de autoridad y responsabilidad y las más cortas posibles líneas de comunicación.

7.3.2. CONTRATACION DE EMPRESAS EXTERNAS PARA LA REALIZACION DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO.

En relación a la utilización o no de empresas externas en los trabajos de mantenimiento pue -

den tomarse soluciones intermedias, es decir, los contratistas se utilizan en diferentes grados según las necesidades; esto es, los trabajos de mantenimiento rutinarios los realiza el personal adscrito a la institución y las actividades de mayor cuidado, por su complejidad o que exigen de recursos no disponibles en la institución, se asignan a empresas externas.

Establecida la necesidad de utilizar empresas externas es necesario que la institución tenga la certeza de que se va a ejecutar un trabajo óptimo, al menor costo y en las condiciones menos riesgosas posibles. Para esto es imprescindible establecer normas y procedimientos para utilizar y controlar las empresas que realizaran trabajos de mantenimiento, cuyos aspectos básicos son los siguientes:

a) Registro de empresas. Se deben estudiar antes y después y en forma detallada los siguientes aspectos:

- Experiencia profesional en el área de mantenimiento y en la ejecución de trabajos similares a los que vayan a contratarse.
- Recursos técnicos (equipos).
- Capacidad financiera suficiente acorde con

- el monto del contrato que se está considerando.
- Suficiencia administrativa.
 - Recursos humanos (ingenieros, técnicos y obreros).
 - Disponibilidad. En este aspecto hay que dejar claro el hecho de que la contratista debe ser capaz de tener y colocar los recursos humanos y técnicos, en forma rápida y oportuna, en el área de trabajo, cuando así lo amerite la dinámica de las actividades de mantenimiento.

Una vez aprobada la contratación de una empresa, el departamento de mantenimiento debe iniciar un archivo de los recaudos de todas las actividades profesionales realizadas por la empresa contratada.

b) Especificaciones, presupuestos y precios unitarios.

Es conveniente determinar en forma precisa lo siguiente:

- Condiciones generales de trabajo.
- Análisis de costos de los diferentes recursos utilizados (pagos de personal, equipos,

materiales, repuestos, etc.).

- Análisis de precios unitarios de las partidas que conforman cada uno de los presu - puestos.

Es imprescindible que el personal que se ocupe del análisis de costos y precios unitarios utilice criterios técnicos que den resultados confiables, para ello es de mucha utilidad disponer de un manual de espe cificaciones y costos de equipos, materia- les y repuestos, así como también de la - información actualizada de costos unita - rios de obras civiles, mecánicas, eléctri- cas, etc.

Es saludable que el personal antes mencio- nado realice sondeos periódicos, a fin de - calibrar las variaciones de precios que - se producen en el mercado.

- c) Aspectos básicos que deben considerarse en el contrato:

c.1. Bases fundamentales de la contratación.

c.2. Objeto del contrato.

- Memoria descriptiva.

- Descripción detallada de todo aquello que debe realizarse.

c.3. Monto total del trabajo contratado y de sus partes componentes.

c.4. Condiciones de pago.

- Pago total al finalizar el trabajo.

NOTA: En las instituciones del Estado, para ciertos montos, estas contrataciones se dan por el proceso de licitación.

- Por presentación de valuaciones según el avance de los trabajos.

- Por partes fijas en fechas convenidas.

7.4.- CRITERIOS QUE CONDICIONAN LA ADOPCIÓN DE DETERMINADAS POLÍTICAS DE MANTENIMIENTO.

- Otras modalidades de pago.

c.5. C o n t r o l.

La adopción de determinados procedimientos está condicionada en económicos, técnicos y económicos.

- Procedimientos a seguir para verificar el cumplimiento de las especificaciones de cada trabajo.

7.4.1. CRITERIO- Esquemas de inspección.

El mantenimiento organizado está intimamente ligado a la economía de cualquier institución.

- Procedimiento de recepción de obras parciales concluidas.

Esta unidad de mantenimiento para una determinada actividad.

- Características técnicas de las instalaciones.

- Procedimiento a seguir en caso de que los trabajos no cumplan con las especificaciones contractuales.

c.6. Cláusulas de Protección.

a) COSTOS - Seguros.

- Jurisdicción para dirimir problemas.

- Responsabilidades por daños y perjuicios causados a terceros por la eje-

son: cución de los trabajos.

- Mano - Paralizaciones (multas) por incum -
plimiento para ambas partes.
etc.

NOTA: En las instituciones del Estado,
para ciertos montos, estas contratacio
nes se dan por el proceso de licita -
ción.

7.4.- CRITERIOS QUE CONDICIONAN LA ADOPCION DE DETERMINADAS POLITICAS DE MANTENIMIENTO.

La adopción de determinadas políticas de mantenimiento está condicionada por criterios que pueden agruparse en económicos, técnicos y de seguridad.

7.4.1. CRITERIOS ECONOMICOS.

El mantenimiento organizado está íntimamente ligado a la economía de cualquier institución. Esta unión hace considerar la importancia del bien y el costo de mantenimiento para una determinada solución.

Los criterios económicos involucran costos directos y costos indirectos.

a) COSTOS DIRECTOS.

Son los que están representados por las actividades directas de mantenimiento como -

- Interés sobre el capital invertido en equi
- Mano de obra directa, incluyendo pres-
taciones sociales, seguro, utilidades,
etc.
- Repuestos y materiales.

7.4.2. CRI - Herramientas y equipos utilizados.

- Costos de mano de obra contratada.
- Es de considerar que algunos costos deriva-
dos del uso de aire acondicionado, agua, -
electricidad, etc., se dan sin que haya -
mantenimiento organizado.

b) COSTOS INDIRECTOS.

7.4.3. CRITERIOS DE SEGURIDAD.

- Son los que están representados por los ele-
mentos que a veces representan costos rea-
les y otras veces pérdidas de ingresos, co-
mo son:
 - Interés sobre el capital invertido en par-
tes y repuestos.
 - Costos por obsolescencia: Se refiere a -
partes y repuestos que son almacenados y
nunca usados y que no pueden ser vendidos
al precio real.

- Interés sobre el capital invertido en equipo adicional.

- Posibles pérdidas por no poder cumplir con la programación del mantenimiento define una secuencia lógica de acciones como eventos o partes de un conjunto que, cuando se realizan globalmente conforme a líneas de conducta pre-

- Otros.

7.4.2. CRITERIOS TECNICOS.

Están basados en las características técnicas que condicionan la adopción de una determinada política de mantenimiento como son:

- Disponibilidad del personal capacitado.

- Características de los equipos, políticas y procedimientos.

- Características de la falla, etc.

7.4.3. CRITERIOS DE SEGURIDAD.

Se basan en la relación entre el mantenimiento y la seguridad pues, por falta de un mantenimiento adecuado se pueden producir daños a personas y equipos. Así mismo, consideran todas aquellas medidas de seguridad que deben observarse durante la ejecución de los trabajos de mantenimiento.

a) Definición de las actividades a realizar (que hay que hacer).

b) Ordenación cronológica de las actividades a realizar (cuando se va hacer).

C A P I T U L O V I I I

PROGRAMACION DEL MANTENIMIENTO

La programación del mantenimiento define una secuencia lógica de acciones como eventos o partes de un conjunto que, cuando se realizan globalmente conforme a líneas de conducta pre fijadas, permiten lograr los objetivos de mantenimiento establecidos.

La programación del mantenimiento se fundamenta en la planificación y será más apropiada mientras ésta sea realizada con mayor cuidado y esmero. Si no se tiene una planificación bien ponderada, donde se hayan fijado objetivos, políticas y procedimientos reales y realizables, la programación tendrá

una base deficiente.

En la programación del mantenimiento se debe tomar en cuenta ciertos aspectos básicos que normalmente intervienen en su conformación y que permiten que las actividades de mantenimiento se hagan ordenalmente y en forma rápida, segura y correcta.

Los programas de mantenimiento son los documentos que indican cuales son los trabajos que se deben ejecutar:

- a) Definición de las actividades a realizar (que hay que hacer).
 - b) Ordenación cronológica de las actividades a realizar
- (cuando se va hacer).

- c) Materiales a utilizar en las actividades (con que se va hacer).
- d) Recursos humanos para su ejecución (quien lo va hacer).
- e) Tiempo de ejecución de las actividades (cuanto tiempo para hacer).

En función de estos elementos básicos se definen otros aspectos de importancia que intervienen en el proceso de programación como son:

- Ubicación de las actividades en relación a las otras.
- Ordenación de las diferentes operaciones componentes de las actividades en la forma más apropiada.
- Determinación del grupo de trabajo o las personas que intervienen en las actividades.
- Establecimiento de prioridades.
- Determinación del tiempo de inicio de las actividades.

8.1.- PROGRAMAS DE MANTENIMIENTO.

Los programas de mantenimiento son los documentos que indican cuales son los trabajos que se deben ejecutar en los bienes a mantener, incluyen información acerca de las fechas de inicio y término para cada trabajo, como asimismo, cantidad de horas-hombre prevista, re

cursos necesarios, responsable de la supervisión, etc.

Los programas de mantenimiento deben tener ciertas reservas para tratar casos especiales, sobre todo los de emergencia, de igual manera deben ser flexibles para aceptar los cambios en el futuro, pues las condiciones estimadas pueden variar.

En términos generales, la elaboración de los programas de mantenimiento requiere del conocimiento de algunos aspectos importantes, tales como:

- a) Cuantía y características de los bienes (inventario de bienes).
- b) Estado de los bienes (auditorías técnicas).
- c) Conocimiento de las fallas y sus características.
- d) Forma como se presentan las fallas. (aleatorias, periódicas, etc.).
- e) Especificaciones funcionales y operacionales (folletos del fabricante, planos del constructor).
- f) Experiencia en el mantenimiento de bienes similares.
- g) Posibilidad de reemplazo de bienes, componentes, partes y repuestos.
 - A largo plazo: duración mayor de un año.
 - A mediano plazo: Semestrales, trimestrales, bimensuales, mensuales.
 - A corto plazo: semanales, diarios.

b) de mantenimiento también es necesario conocer sobre el tipo de jornada laboral (la duración y continuidad) para precisar que cantidad de tiempo está disponible para los trabajos de mantenimiento. Debe conocerse si la institución demanda una continuidad en los servicios o no. Podría ser una institución que presta servicios no todos los días, por lo que quedarían días disponibles para ejecutar los trabajos de mantenimiento. También podría ser una institución que funcione todos los días de la semana, lo que requiere de una ejecución de rutinas de mantenimiento en los turnos de poca actividad. O puede intentarse una división de actividades (producción, mantenimiento) por turnos, o plantear los trabajos de mantenimiento para el turno de la noche, en consecuencia el costo de las horas-hombre aumenta. Todos estos factores deben estudiarse previamente.

CLASIFICACION DE LOS PROGRAMAS DE MANTENIMIENTO.

Existe una gran variedad de programas de mantenimiento los cuales pueden clasificarse en:

a) SEGUN SU TIEMPO DE ACCION.

- A largo plazo: duración mayor de un año.
- A mediano plazo: Semestrales, trimestrales, bimensuales, mensuales.
- A corto plazo: semanales, diarios.

- b) SEGUN SU CAMPO DE ACCION.
- Generales: normalmente útiles para el más alto nivel administrativo.
 - Detallados. recursos necesarios.

- c) SEGUN EL SISTEMA DE MANTENIMIENTO.
- De mantenimiento predictivo.
 - De mantenimiento preventivo.
 - De mantenimiento correctivo.
 - De reparaciones.
 - De reconstrucciones.

Es necesario que existan diferentes tipos de programas que contengan los trabajos que deban realizarse en el futuro. Los programas más próximos a ejecutarse deberán ser los más detallados especificando todos los recursos debidamente definidos y planificados para hacer posible la ejecución de los trabajos. Los programas que contienen los trabajos a más largo plazo pueden planificarse con menos emergencia. De los programas a largo plazo se derivan los programas a mediano plazo. De estos últimos se extraen los trabajos más próximos a realizar para conformar los programas a corto plazo. Para ampliar esto, a continuación se presenta un ejemplo con programas trimestrales, mensuales y semanales.

El programa trimestral contiene todos aquellos trabajos que deben ejecutarse en los próximos tres meses, generalmente cambios de piezas y conjuntos, con la lista de trabajos a ejecutarse en ese período se inicia la definición de los recursos necesarios.

Del programa trimestral se extraen todos aquellos trabajos que corresponda, a ejecutar el próximo mes y pasarán a formar parte del programa semanal.

Al retirar del programa trimestral los trabajos a efectuar el próximo mes, éste quedará reducido a los trabajos que deben ejecutarse en los dos próximos meses, pero simultáneamente deberán agregarse los trabajos del siguiente mes, para mantener siempre el programa trimestral con la lista de trabajos a ejecutar en los próximos tres meses.

El programa mensual es más restringido que el trimestral en cuanto a cantidad de trabajos a ejecutar y en cuanto al plazo para efectuarlos. En este programa deben definirse todos los recursos necesarios, debe precisarse la documentación y repuestos necesarios para la ejecución. También debe estar definida la fecha de ejecución a nivel de semana.

Del programa mensual se extraen los trabajos correspondientes a la primera semana para conformar el programa semanal.

El programa semanal contendrá todos los trabajos que deben ejecutarse en la semana o bien en el día de parada de la línea de producción, dependiendo de cual sea la modalidad elegida para efectuar los trabajos de mantenimiento.

El programa semanal debe ser muy detallado y debe contener la información necesaria para controlar la ejecución de los trabajos.

En la elaboración de cualquier programa de mantenimiento, la asignación de prioridades obedece a aspectos técnicos y de producción. Técnicos en el sentido de cual equipo o máquina es más sensible a desviaciones dentro de su funcionamiento normal por desgaste o desajuste de sus partes. Y de producción en el sentido de que elementos son más importantes o vitales para la producción. En función de esto se puede afirmar que las prioridades serán también variables de acuerdo a las demandas o a las velocidades de producción que para una determinada época tengan una u otra línea de producción. En vista de esto el departamento de mantenimiento será asesorado por el departamento de producción o su similiar, siempre que exista alguna duda en la asignación de prioridades.

Dependiendo de si se realizan con el equipo en operación o fuera de operación las inspecciones pueden

8.2.- I N S P E C C I O N .

La inspección consiste en revisar los bienes con el objeto de determinar el estado en que se encuentran.

La inspección no modifica o altera la situación que encuentra en los equipos sino que, solamente, la detecta y la define. La acción que modifica o altera la situación de los bienes se denomina trabajo o reparación.

Las inspecciones las ejecuta habitualmente el inspector técnico, y, en ciertas circunstancias, el inspector planificador. También el inspector de mantenimiento preventivo debe efectuar algunas inspecciones menores asociadas íntimamente a los trabajos rutinarios que le corresponde ejecutar.

El objeto de la inspección es:

- Detectar anomalías incipientes para ordenar su reparación antes de que causen daños mayores a los equipos.
- Conocer el avance progresivo del deterioro de las partes para poder definir el momento más oportuno para su cambio, tratando de aprovechar al máximo su vida útil.
- Dependiendo de sí se realizan con el equipo en operación o fuera de operación las inspecciones pueden

ser rutinarias o especiales.

nes debe registrarse, dispondrá de un formato

8.2.1. INSPECCIONES RUTINARIAS.

Las inspecciones rutinarias se caracterizan porque se realizan con el equipo en operación, además, porque utilizan para su realización fundamentalmente, los sentidos: vis-

- a) Que ta, oído, tacto y cuando utilizan instrumentos de medición, éstos son simples.

8.2.2. INSPECCIONES ESPECIALES.

Las inspecciones especiales se caracterizan porque necesitan efectuarse con el equipo -

- b) La fuera de operación. Estas inspecciones generalmente, se efectúan en los turnos muertos o bien en las paradas programadas, y utilizan para su realización métodos más elaborados, tanto para la revisión como para las mediciones que deban efectuarse.
- c) La revisión no implica apertura de máquina pero debe ser realizada con instrumentos especiales y por personal especializado.
- d) El elemento o máquina es considerado de alta

GUIA DE INSPECCION ESPECIAL.

La guía de inspección especial es el documento que sirve al inspector técnico en el terreno para ejecutar las inspecciones especiales,

definiendo en detalle el método que debe seguirse para efectuar las mediciones que sean

necesarias. Si el resultado de las mediciones debe registrarse, dispondrá de un formato especialmente diseñado para ello.

Para determinar que conjuntos o elementos de - den tener inspecciones especiales se recomienda utilizar los siguientes criterios:

- a) Que elementos están sometidos a desgastes y - son de difícil acceso para su revisión.
- b) Los rangos de desgastes o descalibración para el buen funcionamiento son pequeños y la posibilidad de inspección externa no existe.
- c) La revisión debe ser efectuada a máquina abierta en una parada especial de equipo.
- d) La revisión no implica abertura de máquina pero debe ser realizada con instrumentos especiales y por personal especializado.
- e) El elemento o máquina es considerado de alta criticidad y su falla ocasiona parada prolongada de la línea de producción.

FORMA DE LLENAR EL FORMULARIO "GUIA DE INSPECCION ESPECIAL"

Para llenar este formulario (Fig. 8.1.) deben anotarse los siguientes datos:

- a) Nombre de la planta.
- b) Nombre del equipo.
- c) Area de localización.
- d) Señalar el o los elementos del equipo que se verifican.
- e) Señalar el punto preciso que se desea verificar, y alguna característica especial de la medición.
- f) Indicar el aspecto a verificar.
- g) Croquis explicativo de las indicaciones o verificaciones a ejecutar.
- h) Indicar el instrumento con que debe hacerse la verificación.
- i) Frecuencia con que debe realizarse la verificación.
- j) Señalar el rango permisible, en que el elemento o los elementos se consideran normales.
- k) Indicar observaciones especiales.

8.3.- INFORME TECNICO DE MANTENIMIENTO.

El mantenimiento necesita registrar y procesar información técnica relacionada con casos específicos que ocurren a los equipos especialmente, cuando se relacionan con anomalías de importancia. Esta información es el punto de partida para efectuar análisis que permitan tomar decisiones acertadas para mejorar el mantenimiento de los equipos o para mejorar los equipos mismos a través de rediseño de partes, cambio de materiales e in-

cluso cambio de equipos completos.

FORMA DE LLENAR EL INFORME TÉCNICO DE MANTENIMIENTO.

Para poder utilizar eficientemente la información contenida en estos documentos es necesario normalizar su forma.

El informe técnico de mantenimiento incluye casos de:

- Análisis de fallas.
- Rediseño de partes.
- Modificaciones.
- Estudio de costos de mantenimiento.
- Estudio de ofertas de adquisición.
- Otros.

Este tipo de informe puede ser generado por diferentes entes de la organización de la empresa, algunos directamente relacionados con el mantenimiento como: inspectores técnicos, inspectores planificadores, ingenieros de mantenimiento, etc. Otros por fuentes externas al mantenimiento como: Ingeniería Industrial, Seguridad Industrial, etc.

Si este tipo de informe proviene de un ente ajeno al mantenimiento, no se podrá exigir que utilice un formato, en este caso, el personal de mantenimiento se encargará de esto y se anexará el informe original, y toda la información que se considere útil para el me-

sugieren.

mejor entendimiento del caso tratado.

FORMA DE LLENAR EL INFORME TECNICO DE MANTENIMIENTO.

- a) Debe indicarse la planta y la línea de producción a la cual pertenece el equipo sobre el cual se informa.
- b) Indicar el nombre del equipo.
- c) Indicar hora y fecha en que ocurrió el caso que se informa.
- d) Indicar la descripción de la falla o el objeto del informe. Se pueden anexar croquis u otros documentos que sean necesarios para el desarrollo del informe. Se puede hacer mención a otros informes que tengan relación con el caso.
- e) De ser posible, indicar la causa que ha motivado el caso, o los antecedentes que sirven de base. En este punto se recomienda ir a la esencia técnica del problema y no suponer causas a priori que no corresponden a la realidad.
- f) Indicar las acciones que se han efectuado para corregir el problema planteado. Pueden ser acciones definitivas o transitorias, mientras se implanta la solución final.
- g) Indicar las observaciones y recomendaciones que se sugieren.

h) Indicar el nombre y firma del que emitió el informe.

Estos informes serán archivados, por lo que deben enumerarse correlativamente dentro de una línea de producción.

Un ejemplo de formato para informe técnico de mantenimiento se muestra en la figura 8.2.

8.4.- REGISTRO DE FALLAS.

Se dice que un equipo ha fallado cuando no puede cumplir su función a satisfacción ya sea en cantidad, calidad u oportunidad. La falla no siempre significa paralización del equipo, pues éste puede seguir funcionando con menor o mayor dificultad, dependiendo de la gravedad de la falla. Generalmente, las fallas son progresivas y si no se subsanan traerán como consecuencia la paralización del bien.

Al mantenimiento le interesa registrar las fallas por separado de cada uno de los equipos, con objeto de conocer su desempeño individual. Lo anterior sirve para detectar aquellas fallas que ocasionan mayores problemas, y estudiar las causas precisas para buscar las soluciones adecuadas.

EFFECTUADO POR

FIRMA

| | | | |
|--|--------|-------|-----------|
| INFORME TECNICO DE MANTENIMIENTO | | No. | FECHA |
| | | HORA | |
| PLANTA | LINEA | | |
| EQUIPO | CODIGO | No. | UBICACION |
| DESCRIPCION DE LA FALLA (U OBJETO DEL INFORME) | | | |
| CAUSA (O ANTECEDENTES RELACIONADOS CON EL INFORME) | | | |
| ACCION EFECTUADA | | | |
| RECOMENDACIONES Y OBSERVACIONES | | | |
| EFECTUADO POR | | FIRMA | |

FIG. 8.2. INFORME TECNICO DE MANTENIMIENTO.

C A P I T U L O . IX

EJECUCION DEL MANTENIMIENTO

La ejecución del mantenimiento es la etapa que da culminación y sentido a las etapas anteriores de planificación y programación. En ella concurren los recursos de que se dispone para llevar a efecto las tareas programadas.

La ejecución es una de las fases más resaltantes de la gestión, pues a través de su evaluación se podrá medir la efectividad de los programas aplicados y el rendimiento de la unidad de mantenimiento.

La ejecución podrá ser propia o contratada dependiendo de la capacidad técnica de la unidad, así como también de la disponibilidad de recursos y de las políticas de la institución. Por tal razón deben programarse las paradas de estos equipos por línea de producción.

En ambos casos es necesario la supervisión de las actividades encomendadas por parte de la unidad de mantenimiento.

La ejecución debe realizarse cumpliendo con los siguientes requisitos:

- a) Debe adaptarse al orden cronológico de las actividades, tal como fueron programadas, a fin de evitar en lo posible desfases o solapes.
- b) Debe desarrollarse de acuerdo con los procedimientos, normas y recomendaciones contempladas en los manuales de

mantenimiento de la institución. De no existir esta información, deberá realizarse siguiendo las recomendaciones del fabricante.

- c) El tiempo de ejecución de cada actividad deberá ajustarse en lo posible al tiempo pre-establecido en los programas, a fin de no obstaculizar las otras actividades programadas.
- d) Las actividades deben realizarse en el mismo orden de prioridad establecido en la programación.

9.1.- PARADAS PROGRAMADAS DE LINEA DE PRODUCCION.

No todos los equipos que integran una planta pueden detenerse al mismo tiempo para efectuar los trabajos de mantenimiento, pues esto afectaría considerablemente al proceso productivo. Por tal razón deben programarse las paradas de estos equipos por línea de producción a fin de afectar en grado mínimo a la producción.

Se denomina parada programada de la línea de producción a la que debe hacerse cada cierto tiempo para ejecutar los trabajos de mantenimiento programado a los equipos que componen la línea de producción.

Al tiempo transcurrido entre una y otra parada se denomina "INTERVALO DE PARADA".

La "DURACION DE LA PARADA" es el tiempo que la línea de producción se detiene para ejecutar el mantenimiento programado.

MANTENIMIENTO PROGRAMADO.

Existen dos tipos de paradas programadas de la línea de producción.

- Parada regular.
- Parada mayor.

9.1.1. PARADA REGULAR DE LA LINEA DE PRODUCCION PARA MANTENIMIENTO PROGRAMADO.

Es una parada programada regularmente con un intervalo de pocos días, según el tipo de equipos puede variar de 7 a 14 días y que tiene duración de varias horas según los trabajos a ejecutar. Para algunas industrias esta duración es de 8 a 16 horas.

En estas paradas regulares, se incluye la ejecución de todos los trabajos de mantenimiento programado cuya duración no excedan la duración de la parada. También deben ejecutarse en este tipo de paradas, aquellos trabajos que aunque excedan la duración de la parada, puedan dividirse en etapas para efectuarlos aprovechando el tiempo de

emergencia entre paradas derivadas de alar-

más paradas regulares.

9.1.2. PARADA MAYOR DE LA LINEA DE PRODUCCION PARA MANTENIMIENTO PROGRAMADO.

Es una parada programada que se efectúa con un intervalo de varios meses, aproximadamente 12 a 18 meses y cuya duración puede ser de varios días.

En la parada mayor se deben ejecutar exclusivamente trabajos que no pudieron ser efectuados en las paradas regulares, ya que excedían el tiempo de duración de esas paradas y no pudieron dividirse en trabajos parciales. Se deduce que, en general, los trabajos a ejecutar en una parada mayor son relativamente pocos y de gran envergadura.

Para una misma línea de producción, el intervalo entre una y otra parada mayor depende de cuanto tiempo se pueda postergar la ejecución de los trabajos componentes de una parada. El criterio que se adopte para definir el intervalo entre paradas debe tener en cuenta lograr la mayor disponibilidad de la línea de producción, sin caer en el riesgo de tener que ejecutar trabajos de emergencia entre paradas derivados de alar-

gar excesivamente el intervalo mencionado.

Al programar los trabajos de una parada mayor debe tomarse adecuada atención a las diferencias entre una parada de este tipo y una parada regular. Al observar lo anterior, surgen necesariamente las condiciones que se resumen a continuación:

a) No deben incluirse trabajos menores en una parada mayor, porque su sumatoria representa un trabajo de envergadura, con la consiguiente distracción de recursos humanos y materiales.

b) No deben incluirse en una parada mayor trabajos que puedan ejecutarse en paradas regulares.

c) No deben incluirse en una parada mayor trabajos de reparación de aquellos equipos cuya detención no paraliza la línea de producción.

Como una consecuencia positiva de respetar rigurosamente los criterios y condiciones anteriores, se tendrá para la parada mayor una planificación mejorada de los trabajos a ejecutar y la ejecución de los mismos tenderá a

ser ordenada y eficiente.

EXCEPCIONES:

Algunas líneas de producción o planta com -

9.2.1. pleta puede que no necesiten paradas regula -
res o mayores de la línea de producción de -

bido a que los trabajos de mantenimiento -
Con la implantación de un sistema de mante -
pueden ejecutarse en momentos en que la lí -
nimiento programado debe lograrse entre -
nea no está en funcionamiento por razones -
otras cosas una disminución de las paradas
propias del programa de producción. Por -
de la línea de producción por daños impre -
ejemplo, hay líneas de producción que fun -
vistos (o de emergencia) en los equipos. -
cionan un solo turno diario, pudiéndose dis -
Debido a lo anterior, las posibilidades de
poner de un turno diario para el manteni -
ejecutar los trabajos de mantenimiento pro -
gramado se ven reducidos, únicamente al día

9.2.- PROGRAMAS DE PARADAS.

El intervalo y duración de las paradas regulares y -
mayores debe ser definido por la sección de planifi -
cación. nificación de los trabajos pasa a tener la

El programa de las paradas, es decir, la fijación de
las fechas de paradas debe ser acordado en conjunto
con el departamento de producción. ejecutarán en

Del programa de paradas de la línea de producción se
podrá calcular cuantas horas se dispone cada mes pa -
ra parar la línea y hacer el mantenimiento. Estas -
horas pactadas de paradas de línea debe respetarse -

por parte de producción y mantenimiento y deberán - considerarse al calcular y pactar la disponibilidad de la línea de producción de ese mes.

9.2.1. PLANIFICACION DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO PARA LAS PARADAS.

Con la implantación de un sistema de mantenimiento programado debe lograrse entre otras cosas una disminución de las paradas de la línea de producción por daños imprevistos (o de emergencia) en los equipos. Debido a lo anterior, las posibilidades de ejecutar los trabajos de mantenimiento programado se ven reducidos, únicamente al día de parada de la línea de producción.

El día de parada, la cantidad de trabajos a ejecutar es muy elevada por lo que la planificación de los trabajos pasa a tener la máxima importancia.

La responsabilidad absoluta por la definición de los trabajos que se ejecutarán en la parada como su planificación recae en la Oficina de Planificación.

9.2.2. EJECUCION Y CONTROL DE LOS TRABAJOS QUE SE REALIZAN EN LAS PARADAS.

| INFORME DE PARADA PROGRAMADA | | No. |
|--|------------|-------------|
| El Jefe de la Sección de Mantenimiento Programado es el responsable por la ejecución y control de todos los trabajos que deben ejecutarse en las paradas. | | |
| CANTIDAD TRAB. | EJECUTADOS | |
| | ASIGNADOS | OTROS TOTAL |
| MECANICOS | - | |
| ELECTRICOS | - | |
| OTROS | - | |
| TOTAL | - | |
| <p>Cuando la cantidad de trabajos a ejecutar - lo requiera podrá formar un grupo de personas que le ayuden en su función, por ejemplo, para los trabajos ejecutados por empresas contratistas, podrá ayudarse para el control de avance por personal de la Oficina de Contratos. Para controlar trabajos de modificaciones de equipos u obras nuevas, puede contar con personal de Ingeniería de Mantenimiento. Esta delegación de funciones no exime al Jefe de la Sección de Mantenimiento Programado de la responsabilidad por la ejecución y control de todos los trabajos que se ejecutan en las paradas.</p> | | |
| <p>Dada la importancia que tiene para el mantenimiento la ejecución de los trabajos en el día de parada se necesita llevar un control de lo ocurrido en cada parada. Para este fin debe tenerse un formato como el de la figura 9.1. denominado "INFORME DE PARADA PROGRAMADA".</p> | | |

| INFORME DE PARADA PROGRAMADA | | | | No. | | |
|--|-------------|----------------|-------|------------|----------------------------|-------|
| DPTO. | | FECHA | | PROGRAMADA | | REAL |
| PLANTA | | HORA DE INICIO | | | | |
| LINEA | | HORA TERMINO | | | | |
| CANTIDAD TRAB. HORAS HOMBRE | PROGRAMADOS | | | EJECUTADOS | | |
| | ASIGNADOS | OTROS | TOTAL | ASIGNADO | OTROS | TOTAL |
| MECANICOS | | | | | | |
| ELECTRICOS | | | | | | |
| OTROS | | | | | | |
| TOTAL | | | | | | |
| TRABAJS NO EJECUTADOS | | C A U S A S | | | PROXIMA FECHA DE EJECUCION | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| TRABAJS EJECUTADOS FUERA DE PROGRAMA.- | | C A U S A S | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| ELABORADO POR: | | FIRMA | | FECHA | | |
| | | | | | | |

FIG. 9.1. INFORME DE PARADA PROGRAMADA.-

C A P I T U L O X

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

Los trabajos de mantenimiento son las acciones directas que se ejecutan sobre un bien con objeto de modificar la situación existente, por ejemplo, cambiar un repuesto, limpiar, ajustar, calibrar, etc. Si la acción sólo se limita a detectar la situación cae dentro de la denominación de inspección.

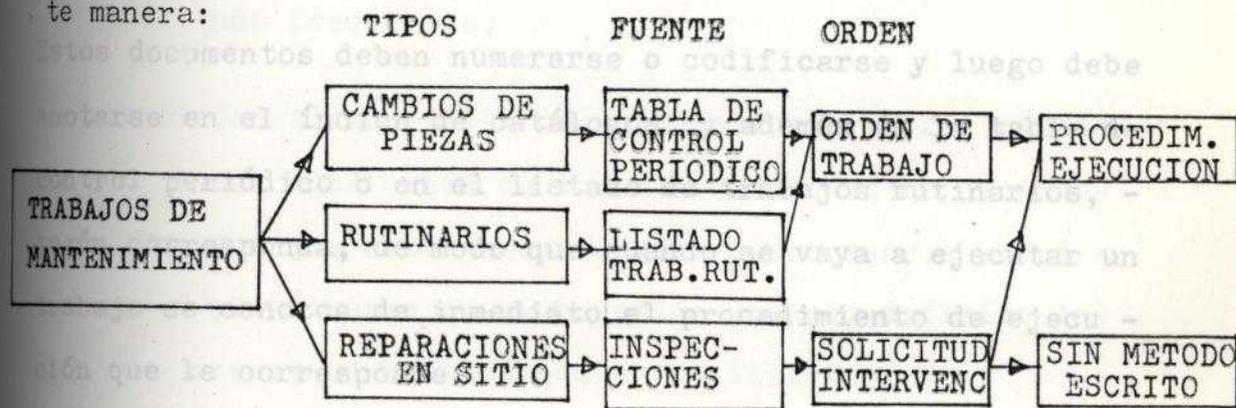
Los trabajos relacionados con cambios de partes consisten en cambiar algunos de los elementos que componen un equipo y provienen de una tabla de control periódico. El período de cambio oscila alrededor de un valor más o menos determinado, pero la fecha exacta de cambio la debe fijar el inspector técnico dependiendo del resultado de las inspecciones que haga especialmente con ese objeto.

Las reparaciones en sitio son acciones para reacondicionar una determinada pieza o equipo, y son detectadas durante las inspecciones de rutina. El alcance y la fecha de su ejecución también son definidas por el inspector técnico.

Los trabajos rutinarios son aquellos que deben efectuarse repetidamente de acuerdo a una frecuencia fija previamente definida y que por lo tanto no requieren inspecciones para definir si se hacen o en que fecha. Otra característica de estos trabajos es que en su ejecución, se utiliza

fundamentalmente mano de obra y materiales, y cuando se usan algunos repuestos son de tipo estandarizados y de poco valor. La fuente de definición de estos trabajos son los listados de trabajos rutinarios. Todos los trabajos antes citados deben ser amparados por un documento para su realización, orden de trabajo si son planificados y programados o solicitud de intervención si son efectuados con carácter de emergencia.

El documento que indica la forma detallada como deben realizarse los trabajos de mantenimiento se denomina "PROCEDIMIENTO DE EJECUCION". La situación planteada se puede esquematizar de la siguiente manera:



0.1.- CONSIDERACIONES GENERALES ACERCA DE LA ELABORACION DE LOS PROCEDIMIENTOS DE EJECUCION.

- Serán elaborados por el personal de la institución, empresa o dependencia que posea los conocimientos técnicos y prácticos suficientes para definir los

El procedimiento de ejecución es un documento que le indica al ejecutor en el terreno, los pasos y secuencia que debe seguir para desarrollar el trabajo en forma eficiente y segura tanto para las personas como para el equipo. Le indica además, las herramientas especiales que necesita, los materiales y repuestos, las medidas de seguridad que debe observar y le entrega la información técnica necesaria para la realización del trabajo.

El procedimiento de ejecución le indica al planificador algunos antecedentes necesarios para la planificación del trabajo: cuantas horas-hombres se requieren, cuantas personas y de que tipo, que herramientas o equipos especiales debe conseguir y que materiales y repuestos necesita.

Estos documentos deben numerarse o codificarse y luego debe anotarse en el índice de catálogos y además en la tabla de control periódico o en el listado de trabajos rutinarios, según corresponda, de modo que cuando se vaya a ejecutar un trabajo se conozca de inmediato el procedimiento de ejecución que le corresponde.

10.1.- CONSIDERACIONES GENERALES ACERCA DE LA ELABORACION DE LOS PROCEDIMIENTOS DE EJECUCION.

- a) Serán elaborados por el personal de la institución, empresa o dependencia que posea los conocimientos técnicos y prácticos suficientes para definir los

diferentes aspectos involucrados en estos documentos.

- b) Se sugiere empezar por los procedimientos de ejecución correspondientes a los trabajos rutinarios, continuando con los trabajos involucrados en la tabla de control periódico. Se deberá atender primero aquellos trabajos que posean la mayor frecuencia, porque esto significa que deberán ejecutarse más veces, por lo que, la utilización de un método de trabajo, puede impactar más beneficiosamente en estos casos:

- c) Posteriormente deberán hacerse los procedimientos de ejecución para las reparaciones en sitio más frecuentes.

- d) Considerando los casos anteriores podrá tenerse una idea clara de la cantidad de estos documentos que deban hacerse y en consecuencia podrá programarse su elaboración una vez definido los recursos humanos que se utilizarán.

- e) La redacción de los procedimientos de ejecución deberá ser simple y comprensible para una persona de baja formación. Deberá acompañarse con los croquis y dibujos que sean necesarios para su mejor comprensión.

Debe tenerse presente en todo momento que estos documentos serán la mejor herramienta de que disponga la institución para el entrenamiento en el trabajo del personal de ejecución, y por tanto la base para formar una pirámide de especialización de este personal.

Por otro lado, el mejoramiento de los métodos de trabajo debe transformarse en una filosofía básica para mejorar el mantenimiento y este mejoramiento no termina nunca - porque: SIEMPRE HAY UN METODO MEJOR.

Partiendo del supuesto de que actualmente el personal emplea algún método de trabajo, el asunto se convierte en ponerlo por escrito, aprovechando la oportunidad para mejorarlo.

Para el mejoramiento del método actual se seguirán los siguientes pasos:

a) Analice el método actual.

- Observe el trabajo como ahora se ejecuta.
- Tome datos de los mismos trabajadores, logre su cooperación.
- Diagrame el método actual.
- Anote peligros, dificultades, tiempos, distancias, etc. para cada actividad (haga un análisis en el lugar de trabajo).

b) Critique cada actividad.

- Determine primero las operaciones básicas, critíquelas, siga después con las demás actividades.

- Para criticar use la siguiente tabla.

| COMPRENDA | CRITIQUE | MEJORE |
|---|-----------------------------------|---|
| Compenétrese con el método actual | Desafíe la validez de cada acción | Busque nuevas ideas y anótelas conforme surjan. |
| ¿Qué se logra? | ¿Es necesario? | ¿Qué otra cosa podría lograrse? ¿Mejor? ¿Distinto? |
| ¿Dónde se hace? | ¿Por qué allí? | ¿Dónde se debería hacer? |
| ¿Cuándo se hace? | ¿Por qué en ese momento? | ¿Cuándo debería hacerse? |
| ¿Quién lo hace? | ¿Por qué esa persona? | ¿Quién es el más indicado? |
| ¿Cómo se hace? | ¿Por qué de esa manera? | ¿Cómo podría hacerse mejor? |
| - Aumento de confiabilidad de la ejecución. | | |

- Reducción de mano de obra, materiales y repuestos.

- Ahorro de tiempo.

- Mayor seguridad, etc.

- Considere los costos, la cantidad, la seguridad, los materiales, las herramientas y el equipo (cada actividad debe justificarse).

c) Desarrolle el nuevo método.

- Revise las ideas, ordénelas, según sus tendencias.

- Elimine, combine, reordene y simplifique tanto las tendencias como las ideas.

- Desarrolle el nuevo método. Diagramelo.
- Redáctelo. Logre la aprobación. (al desarrollar tenga en cuenta la economía).

d) Para ponerlo en práctica.

- Ve a si cuenta con el equipo y los materiales necesarios para el nuevo método.
- Adiestre a los que deban usarlo.
- Haga los ajustes necesarios para afinar el método.
- Compruebe los resultados.

e) Siga mejorando. (siempre hay un método mejor).

Señale primero las mejoras en función de:

- Reducción de costos.
- Aumento de confiabilidad de la ejecución.
- Reducción de mano de obra, materiales y repuestos.
- Ahorro de tiempo.
- Mayor seguridad, etc.

Indique en un informe técnico las inversiones que sean necesarias para poner en práctica los nuevos métodos mejorados.

10.2.- FACTORES A CONSIDERAR EN LA ELABORACION DE LOS PROCEDIMIENTOS DE EJECUCION.

Los factores a considerar con de 4 tipos: humanos,

materiales, de seguridad y de ejecución.

a) Factor humano.

En este factor se considera el personal requerido para llevar a cabo el trabajo. Debe indicarse cuántas horas-hombre se necesitan, cuántas personas, de que clasificación y especialidad.

En todo caso el personal indicado debe ser sólo mano de obra directa; al determinar la cantidad de horas-hombre, y se está considerando el factor tiempo. Al aumentar la eficiencia, este factor debe irse corrigiendo.

b) Factor material.

Deben señalarse los materiales y repuestos necesarios, las herramientas, los equipos e instrumentos a utilizar para llevar a cabo el trabajo, así mismo se indicarán los servicios industriales requeridos y por cuanto tiempo.

c) Factor seguridad.

Incluye todas aquellas medidas de seguridad que deben observarse rigurosamente durante la ejecución del trabajo para evitar daños a las personas y a los equipos.

d) Factor de ejecución.

El factor de ejecución incluye:

10.3.- DETERMINACIÓN DEL TRABAJO A REALIZAR SIN ENTRAR EN DETALLES. El enunciado debe ser tal -

que permita ubicar rápidamente la categoría del trabajo a realizar. No se debe indicar el equipo ni la parte del equipo al cual debe hacersele

a) Hacer un listado de los pasos necesarios para este trabajo, esto se hará en otra parte del procedimiento.

b) Ordenar los pasos de acuerdo a como tengan que -
- El desarrollo del trabajo a ejecutar, o sea, la identificación y redacción de los pasos y la -
agrupación de estos en tareas.

En forma general, en la ejecución de cualquier trabajo, pueden diferenciarse tres etapas, ca-

c) Cada una de esas etapas son las tareas a las -
que se ha hecho referencia. La tarea inicial conformada por los pasos de preparación permite dar comienzo a la actividad. La tarea central contiene los pasos de ejecución y elaboración cuyo cumplimiento constituye realmente la parte dedicada y de avance del trabajo. -

Por último, la tarea conclusoria contiene los pasos finales de terminación del trabajo para la entrega del mismo.

Cada tarea deberá tener un título, de modo que
d) Tomar la lista ordenada de pasos e identificar -
todos los pasos quedarán finalmente incluidos o aquellos que constituyen la parte medular del -
agrupados bajo tres títulos.

10.3.- DETERMINACION DE LOS PASOS DEL PROCEDIMIENTO DE EJECUCION.

La determinación de los pasos del procedimiento de ejecución se realizará de la siguiente manera:

- a) Hacer un listado de los pasos necesarios para cumplir con la actividad.
- b) Ordenar los pasos de acuerdo a como tengan que ejecutarse. Si cuando se esté ordenando la lista se observa que faltan algunos pasos, éstos se incluirán al final del listado preparado en el punto a) y luego se ubicarán en este segundo listado en su sitio correspondiente.
- c) Revisar la lista ordenada y asegurarse que no se haya omitido pasos del trabajo, y que el orden establecido sea el más conveniente. En caso de que la realización de un paso requiera de orientación adicional para una mejor ejecución, deben proporcionarse dichos detalles para reducir la posibilidad de falla agregándoselos en el paso correspondiente a la lista previamente ordenada. Así mismo cuando haya varios pasos sencillos uno a continuación del otro, éstos pueden combinarse en un solo paso.
- d) Tomar la lista ordenada de pasos e identificar aquellos que constituyen la parte medular del tipo de hoja puede contener todo tipo de información,

trabajo, este grupo de pasos constituirán la tarea central. El procedimiento de ejecución

e) El grupo de pasos que queden por encima de la tarea central constituirán la tarea inicial. Los

pasos que queden por debajo forman la tarea conclusoria.

f) Una vez identificado las tres tareas, se procede a poner un título a cada una de acuerdo con

la índole del trabajo o la naturaleza de los pasos que incluye. Al concluir la identifica-

ción y redacción de los pasos y tareas sólo faltaría presentar la información en el formato di-

señado para tal fin.

10.4.- FORMA DE LLENAR LOS FORMULARIOS DEL PROCEDIMIENTO

10.5.- EJECUCION. DEL PROCEDIMIENTO DE EJECUCION.

El procedimiento de ejecución utiliza dos formularios:

El primero es una hoja que sirve de carátula y contiene la información básica acerca del trabajo a ejecutar para ser utilizada fundamentalmente en la planificación del trabajo.

El segundo formulario es una hoja que contiene la descripción de las fases del trabajo que debe ejecutarse. La descripción completa de las fases de un trabajo puede necesitar varias hojas de este tipo. Este tipo de hoja puede contener todo tipo de información,

croquis, gráficos, etc., que se necesiten para ejecutar el trabajo. El procedimiento de ejecución quedará formado por una hoja carátula y varias hojas de descripción de fases.

El procedimiento de ejecución completo debe acompañar a la orden de trabajo y debe adjuntársele cuando se emita ésta. Estos documentos son confeccionados por personas, tanto la función que realiza como su estructura interna. Se confeccionan una sola vez para cada trabajo a realizar y después se puede ir actualizando y mejorando a conveniencia.

La confección de estos documentos requiere de instrucciones que dependerán del tipo de bienes a mantener.

10.5.- CONFECCION DEL PROCEDIMIENTO DE EJECUCION.

Para confeccionar el procedimiento de ejecución deben seguirse las siguientes instrucciones.

- a) Número del procedimiento de ejecución.
- b) Nombre de la planta.
- c) Nombre de la línea.
- d) Nombre del equipo a intervenir.
- e) Fecha de elaboración.
- f) Identificación del equipo

g) Croquis necesarios.

h) Planos necesarios.

i) Indicar herramientas especiales.

j) Indicar equipos necesarios.

k) Indicar cantidad de material e repuestos.

l) Descripción del material o repuestos con su respectivo código de almacén.

m) Indicar las medidas de seguridad.

n) Indicar los costos involucrados en el trabajo (mano de obra, repuestos, etc.).

o) Indicar las fases del trabajo.

p) Indicar las horas-hombres a utilizar en cada fase y de cada especialidad.

Un modelo de formato para el procedimiento de ejecución se indica en la figura 1.a.

El procedimiento de ejecución debe ir acompañado de otro formato donde se indique la descripción de las fases del trabajo (figu. 1.b).

MEASURES OF SAFETY:

| PASOS | FASES DEL TRABAJO | PERSONAL (H/H) | | |
|-------|-------------------|----------------|-------|-------|
| | | MEC. | ELEC. | OTROS |
| | | | | |
| | | | | |

FIG. 10.1.a

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

| | | |
|-----------------------------------|--------------------|------------------|
| PROCEDIMIENTO DE EJECUCION | | Nº |
| | | FECHA: |
| PLANTA: | LINEA: | |
| EQUIPO: | CODIGO: | Nº UBIC. |
| PARTE DEL EQUIPO: | | |
| IDENTIFICACION DEL TRABAJO: | | |
| CROQUIS NECESARIOS: | | |
| PLANOS NECESARIOS: | | |
| HERRAMIENTAS ESPECIALES | EQUIPOS ESPECIALES | |
| | | |
| | | |
| REPUESTOS O MATERIALES NECESARIOS | | |
| CANTIDAD | DESCRIPCION | CODIGO |
| | | |
| | | |
| MEDIDAS DE SEGURIDAD: _____ | | |
| OBSERVACIONES: _____ | | |
| FASES DEL TRABAJO | | PERSONAL (H/H) |
| PASOS | | MEC. ELEC. OTROS |
| | | |
| | | |

FIG. 10.1.b. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION: DESCRIPCION DE LAS
 FIG. 10.1.a PROCEDIMIENTO DE EJECUCION
 FASES DEL TRABAJO.

| CAPITULO XI | |
|---|--------|
| PROCEDIMIENTO DE EJECUCION | Nº |
| | FECHA: |
| <u>RELACION ENTRE OPERACION Y MANTENIMIENTO</u> | |
| La importancia que reviste la relación armónica entre el personal que realiza la función de operar los equipos para la obtención de las producciones programadas y el personal que mantiene estos equipos para el mismo fin, es vital para el logro de las metas de producción. | |
| Se debe asegurar que si el personal de operación no cuenta con la capacidad del personal de mantenimiento para la ejecución de su función, en la misma medida el personal de mantenimiento pondrá en duda la capacidad operacional del personal de operación. | |
| En una planta donde este problema esté presente sin lugar a dudas la situación será la siguiente: | |
| - Baja producción. | |
| - Alto índice de demoras. | |
| - Alta rotación del personal. | |
| OBSERVACIONES: | |
| Las consideraciones básicas que deben servir para orientar las relaciones entre el personal de operación y el de mantenimiento son las siguientes: | |

FIG. 10.1.b. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION: DESCRIPCION DE LAS FASES DEL TRABAJO.

C A P I T U L O X I

RELACION ENTRE OPERACION Y MANTENIMIENTO

La importancia que reviste la relación armónica entre el personal que realiza la función de operar los equipos para la obtención de las producciones programadas y el personal que mantiene estos equipos para el mismo fin, es vital para el logro de las metas de producción.

Se puede asegurar que si el personal de operación no confía en la capacidad del personal de mantenimiento para la ejecución de su función, en la misma medida el personal de mantenimiento pondrá en duda la capacidad operacional del personal de operación.

En una planta donde este problema esté presente sin lugar a dudas la situación será la siguiente:

- Baja producción.
- Alto índice de demoras.
- Alta rotación del personal.
- Desmotivación del personal.
- Equipos en avanzado estado de deterioro.

Las consideraciones básicas que deben servir para orientar las relaciones entre el personal de operación y el de mantenimiento son las siguientes:

- a) El personal que labora en una planta, debe formar un equipo de trabajo, puesto que sin la colaboración y entendi - miento mutuo no será posible alcanzar las metas de produc ción a menor costo.
- b) El análisis conjunto de los problemas es fundamental para el logro de soluciones efectivas.
- c) El trabajo conjunto amplía la visión de los problemas, ya que están vistos desde ópticas diferentes que se complemen tan y por lo tanto las soluciones son realistas y facti - bles de aplicar.
- d) El nivel tecnológico de las personas tanto de operación - como de mantenimiento se eleva puesto que se abre la posi bilidad de conocer los equipos tanto en su constitución, como en su funcionamiento, lo que enriquece el conocimien to de las personas, dándole una mejor herramienta para en focar los problemas y encontrar soluciones.

En conclusión el trabajo en equipo es vital para la obten ción de las metas de producción de cada área y de la plan ta en general.

que se observa el desarrollo de la gestión, para comparar las actividades realizadas con las previs tas y así captar las desviaciones.

La supervisión está presente en todas las etapas de la gestión mantenimiento, y proporciona la informa -

C A P I T U L O X I I

SUPERVISION Y CONTROL DEL MANTENIMIENTO

La supervisión debe realizarse en forma continua y permanente, ya que en la ejecución de las actividades programadas pueden presentarse factores que dificulten el desarrollo de las mismas. Para asegurar que las actividades de mantenimiento se realicen tal como fueron planificadas y programadas, es necesario una supervisión constante de dichas actividades, que permita detectar y corregir a tiempo las fallas encontradas en la aplicación de los procedimientos establecidos.

Finalmente es necesario conocer la eficiencia y el rendimiento de la gestión de mantenimiento. Esto se logra a través de un control en el cual se evalúan cuantitativa y cualitativamente los resultados obtenidos.

Es de hacer notar que la supervisión está presente en el desarrollo de la gestión de mantenimiento, mientras que el control es la etapa final en la cual se miden los resultados, para establecer las medidas necesarias para aumentar el rendimiento de la gestión.

12.1.- SUPERVISION DEL MANTENIMIENTO.

La supervisión es la etapa del mantenimiento en la que se observa el desarrollo de la gestión, para comparar las actividades realizadas con las previstas y así captar las desviaciones.

La supervisión está presente en todas las etapas de la gestión mantenimiento, y proporciona la informa-

ción requerida por la etapa de control para evaluar el rendimiento del proceso.

La supervisión debe realizarse en forma continua y permanente, ya que en la ejecución de las actividades programadas pueden presentarse factores que obstaculicen el desarrollo de las mismas. Estos factores pueden ser propios de la organización y que no fueron contemplados en la etapa de planificación, o externos a ella que de una forma indirecta modifican las condiciones existentes, en ambos casos, a través de la supervisión, se observan las anomalías que se presentan, transmitiendo la información necesaria a los centros de planificación para la formulación de una nueva estrategia de acción.

12.2.- CONTROL DEL MANTENIMIENTO.

Para asegurar el éxito del sistema de mantenimiento es indispensable conocer los resultados con objeto de aplicar las medidas que permitan obtener mejoras.

Por lo anterior es necesario contar con un conjunto de indicadores que periódicamente muestran la situación del mantenimiento. Este conjunto de mecanismos conforman el control del mantenimiento.

En esta etapa se evalúan los alcances de las políticas aplicadas y se tiene como objetivo asegurar que

las metas sean alcanzada. También en esta etapa se emite juicio de valor a las desviaciones encontradas en la supervisión y se plantean a nivel de planificación.

Para que el control sea eficaz debe tenerse un concepto muy claro del resultado esperado, el cual se tomará como referencia para medir la eficiencia del sistema. Para esto es necesario conocer los factores que afectan la disponibilidad y efectividad de los equipos. Estos factores pueden deberse a mantenimiento, operación, o a causas externas y se traducen en demoras.

Las demoras reflejan el rendimiento del mantenimiento, pero no todas son debidas a las actividades de mantenimiento, otras pueden deberse a mala operación de los equipos, o a causas externas como por ejemplo: falta de energía, huelga de los trabajadores, etc. Por tal razón las demoras deben procesarse por separado para tener una visión real de la eficiencia del sistema de mantenimiento.

12.2.1. DEMORAS POR MANTENIMIENTO.

Se denomina demora por mantenimiento en una línea de producción al tiempo que ésta no puede producir debido a causas imputables al mantenimiento.

La falla de un equipo no siempre paraliza la línea de producción por lo que esto no es si nónimo de demora. Sin embargo, puede ocasionar disminución de la capacidad de la línea, en este caso, la demora que debe cargarse a mantenimiento es proporcional a la pérdida de producción y se obtiene multiplicando el tiempo que duró la falla por el porcentaje de disminución de la producción horaria. -
 Por ejemplo: si la falla duró 4 horas y ocasionó una disminución de producción por hora de 30% la demora será de 1,2 horas.

Las demoras ocasionadas por fallas de equipos debidas a mala operación serán imputables a operación y no a mantenimiento.

Si en una planta se producen demoras ocasionadas por intervención de personas y equipos externos a la planta, éstas no serán imputables al mantenimiento de la planta, pero se tomarán en cuenta para análisis posteriores.

Las demoras afectan la efectividad de la línea de producción, por lo que es importante tener un control de ellas, para esto debe conocerse diariamente cuales son las demoras y pueden referirse a cualquier lapso, aunque

ras ocurridas, qué equipos las ocasionan, de cuánto duran, con qué frecuencia ocurren, se etc. sentarán informes mensuales.

La captación de las demoras es el punto de partida para su procesamiento, el cual consiste en ordenar, tabular y graficar la información de acuerdo a formas previamente definidas. 8 horas, etc.

La exposición ordenada de la información de demoras permite su análisis y en base a éste se obtendrán las recomendaciones para mejorar el mantenimiento.

12.2.2. INDICADORES PARA EVALUAR LA GESTION DE MANTENIMIENTO.

Al implantar un sistema de mantenimiento se persigue entre otras cosas lograr una adecuada disponibilidad y efectividad de las líneas de producción al costo más bajo posible. Para esto es necesario definir una serie de términos que permitan evaluar el rendimiento del mantenimiento.

DEFINICION DE TERMINOS.

Todos los términos son expresados en horas y pueden referirse a cualquier lapso, aunque

generalmente se usa el mes como tiempo de referencia debido a que posteriormente se presentarán informes mensuales.

HORAS CALENDARIO.

Se refiere al total de horas que contiene un lapso, así para el día son 24 horas,-- para la semana son 168 horas, etc.

HORAS DISPONIBLES.

Son las horas en que la línea está disponible para operar, o para ejecutar reparaciones de fallas imprevistas, sean éstas de mantenimiento, de operación o externas.

HORAS DE PARADAS PROGRAMADAS.

Son las horas en que la línea está paralizada ya sea por ejecución de programas de mantenimiento o por requerimientos de producción, a estas últimas se les llama horas de parada por turnos muertos.

DEFINICIÓN DE INDICADORES.

HORAS DE DEMORA.

Son las horas en que la línea está paralizada por causas imprevistas, existen tres tipos:

DISPONIBILIDAD

a) HORAS DE DEMORA POR MANTENIMIENTO.

HORAS CALENDARIO

Son las horas en que la línea no produce por causas imputables al mantenimiento, excepto, en el caso de que se esté ejecutando mantenimiento programado.

EFFECTIVIDAD

HORAS DISPONIBLES

$$\frac{\text{HORAS DE DEMORAS}}{\text{HORAS DISPONIBLES}} \times 100$$

DEMORAS

DEMORAS POR MANTENIMIENTO.

b) HORAS DE DEMORA POR OPERACION.

HORAS DE DEMORA POR MANTENIM. x 100

Son las horas en que la línea no produce por causas imputables a operación.

HORAS DE DEMORA POR OPERACION x 100

DEMORAS POR OPERACION.

c) HORAS DE DEMORA EXTERNA.

HORAS DE DEMORA EXTERNA x 100

Son las horas en que la línea no produce por causas imputables a entes externos a la planta, o bien por fuerza mayor.

DEMORAS EXTERNAS

12.2.3. EVALUACION DE LA GESTION DE MANTENIMIENTO.

Las HORAS EFECTIVAS. gestión de mantenimiento

se medirá por la relación porcentual entre -
Son las horas en que la línea está apta para operar.

los valores de la meta establecida y los valores reales de los indicadores elegidos.

Es DEFINICION DE INDICADORES. taje de cumplimiento

Todos los indicadores que se definen a continuación corresponden a relaciones entre los términos que se enunciaron en el punto anterior.

CUMPLIMIENTO

$$\% \text{ DISPONIBILIDAD} = \frac{\text{HORAS DISPONIBLES}}{\text{HORAS CALENDARIO}} \times 100$$

$$\% \text{ EFECTIVIDAD} = \frac{\text{HORAS EFECTIVAS}}{\text{HORAS DISPONIBLES}} \times 100$$

$$\% \text{ D E M O R A S} = \frac{\text{HORAS DE DEMORAS}}{\text{HORAS DISPONIBLES}} \times 100$$

$$\% \text{ DEMORAS POR MANTENIMIENTO.} = \frac{\text{HORAS DE DEMORA POR MANTENIM.}}{\text{HORAS DISPONIBLES}} \times 100$$

$$\% \text{ DEMORAS POR OPERACION.} = \frac{\text{HORAS DE DEMORA POR OPERACION}}{\text{HORAS DISPONIBLES}} \times 100$$

$$\% \text{ DEMORAS EXTERNAS} = \frac{\text{HORAS DE DEMORA EXTERNA}}{\text{HORAS DISPONIBLES}} \times 100$$

12.2.3. EVALUACION DE LA GESTION DE MANTENIMIENTO.

La evaluación de la gestión de mantenimiento se medirá por la relación porcentual entre los valores de la meta establecida y los valores reales de los indicadores elegidos. Este indicador será el porcentaje de cumplimiento.

$$\% \text{ DE CUMPLIMIENTO} = \frac{\text{R E A L}}{\text{M E T A}} \times 100$$

TÉRMINO El porcentaje de cumplimiento será aplicado a los indicadores ya establecidos para medir la gestión de mantenimiento.

Para visualizar mejor el uso de términos, indicadores y evaluación a que se ha hecho referencia, a continuación se presenta un ejemplo con los valores esperados y los valores obtenidos en una línea de producción para un determinado mes.

| | | | |
|-------------------------------|-----|-----|--------|
| MANTENIMIENTO | 60 | 70 | 116,67 |
| HORAS DE DEMORA POR OPERACION | 20 | 15 | 75,00 |
| HORAS DE DEMORA EXTERNA | 0 | 0 | --- |
| HORAS EFECTIVAS | 510 | 495 | 97,06 |

INDICADORES:

| | | | |
|-----------------------------|-------|-------|--------|
| * DISPONIBILIDAD | 81,94 | 80,56 | 98,32 |
| * DEMORAS | 13,56 | 14,66 | 108,11 |
| * DEMORAS POR MANTENIMIENTO | 10,17 | 12,07 | 118,68 |
| * DEMORAS POR OPERACION | 3,39 | 2,59 | 76,40 |
| * EFECTIVIDAD | 86,44 | 85,34 | 98,73 |
| * DEMORAS EXTERNAS | --- | --- | --- |

Los valores obtenidos al aplicar estos indicadores, así como también los costos asociados al mantenimiento como son: cos-

TERMINOS: META REAL % CUMPLIMIENTO

| | | | |
|--------------------------------|----------|----------|--------|
| - HORAS CALENDARIO..... | 720..... | 720..... | ----- |
| - HORAS DE PARADA POR | | | |
| <u>MANTENIMIENTO PRO-</u> | | | |
| GRAMADO..... | 40..... | 50..... | 125,00 |
| - HORAS TURNOS MUERTOS..... | 90..... | 90..... | 100,00 |
| - HORAS DISPONIBLES..... | 590..... | 580..... | 98,31 |
| - HORAS DE DEMORA..... | 80..... | 85..... | 106,25 |
| - HORAS DE DEMORA POR | | | |
| MANTENIMIENTO..... | 60..... | 70..... | 116,67 |
| - HORAS DE DEMORA POR | | | |
| OPERACION..... | 20..... | 15..... | 75,00 |
| - HORAS DE DEMORA EXTERNA..... | 0..... | 0..... | ----- |
| - HORAS EFECTIVAS..... | 510..... | 495..... | 97,06 |

INDICADORES: estadísticas de demoras, horas-hom-

| | | | |
|------------------------------|------------|------------|--------|
| - % DISPONIBILIDAD..... | 81,94..... | 80,56..... | 98,32 |
| - % DEMORAS..... | 13,56..... | 14,66..... | 108,11 |
| - % DEMORAS POR MANTE- | | | |
| NIMIENTO..... | 10,17..... | 12,07..... | 118,68 |
| - % DEMORAS POR OPERACION... | 3,39..... | 2,59..... | 76,40 |
| - % EFECTIVIDAD..... | 86,44..... | 85,34..... | 98,73 |
| - % DEMORAS EXTERNAS..... | ----- | ----- | ----- |

El informe mensual deberá ser analizado en detalle -
 Los valores obtenidos al aplicar estos indicadores, así como
 también los costos asociados al mantenimiento como son: cos-

tos por mano de obra, repuestos, materiales, etc., deben presentarse en un informe que periódicamente ascienda hasta la gerencia de la empresa.

12.3.- INFORME MENSUAL DE MANTENIMIENTO.

El informe mensual de mantenimiento es un documento - que debe emitir el Jefe de la Sección de Planificación al final de cada mes para informar al nivel gerencial, acerca del resultado del mantenimiento de todas las líneas de producción de la planta.

En este informe debe presentarse toda la información necesaria para evaluar el rendimiento de la gestión de mantenimiento, como son los aspectos de disponibilidad, efectividad, paradas por mantenimiento programado, órdenes de trabajo, registro estadístico de fallas por equipos, estadísticas de demoras, horas-hombres utilizadas, etc. También debe informarse sobre los costos asociados al mantenimiento. Toda la información contenida en el informe mensual de mantenimiento es extraordinariamente valiosa a medida que se va acumulando a través del tiempo, porque además de mostrar el valor puntual del momento, da a conocer la tendencia histórica.

El informe mensual deberá ser analizado en detalle - por el personal del nivel superior de la planta con

objeto de implantar las medidas conducentes a mejorar los resultados obtenidos.

ARCHIVO TECNICO PARA MANTENIMIENTO

Para el mantenimiento organizado es imprescindible poseer toda la información técnica de los equipos a mantener. Esta documentación además de estar en un archivo central de la institución, debe estar en forma de duplicado, en cada una de las áreas operativas y específicamente en la Oficina de Planificación del Mantenimiento.

La existencia es muy útil para:

- Reabastecimiento de repuestos.
- Montaje y desmontaje de partes y ensamblajes.
- Consultas técnicas.
- Estudio de modificación de equipos.

3.1.- CLASES DE INFORMACION.

A fin de clasificar mejor la información, ésta se dividirá en dos clases con lo cual se definen dos tipos diferentes de archivos.

a) INFORMACION TECNICA DINAMICA.

La información técnica dinámica, es aquella que cambia con el tiempo y especialmente se refiere a documentación que genera el propio proceso de mantenimiento.

b) INFORMACION C A P I T U L O XIII

ARCHIVO TECNICO PARA MANTENIMIENTO

Para el mantenimiento organizado es imprescindible poseer toda la información técnica de los equipos a mantener. Esta documentación además de estar en un archivo central de la institución, debe estar en forma de duplicado, en cada una de las áreas operativas y específicamente en la Oficina de Planificación del Mantenimiento.

Su existencia es muy útil para:

- Reabastecimiento de repuestos.
- Montaje y desmontaje de partes y ensamblajes.
- Consultas técnicas.
- Estudio de modificación de equipos.

13.1.- CLASES DE INFORMACION.

A fin de clasificar mejor la información, ésta se dividirá en dos clases con lo cual se definen dos tipos diferentes de archivos.

a) INFORMACION TECNICA DINAMICA.

La información técnica dinámica, es aquella que cambia con el tiempo y especialmente se refiere a documentación que genera el propio proceso de mantenimiento.

b) INFORMACION TECNICA ESTATICA.

La información técnica estática es la documentación que no sufre variaciones en el tiempo, vale decir, no depende del proceso de mantenimiento.

13.2.- ARCHIVO TECNICO ESTATICO DE MANTENIMIENTO.

Este archivo estará formado por la información técnica estática, y contendrá los siguientes documentos:

a) Planos generales y de detalle.

Los planos deben separarse en: civiles, mecánicos, eléctricos, hidráulicos, etc. Para estos planos debe disponerse de archivos adecuados o bien muebles especiales para conservarlos. Además debe elaborarse un índice que indique la ubicación exacta del plano.

b) Especificaciones técnicas del fabricante.

Las especificaciones técnicas, normalmente las entrega el proveedor en carpetas; esta información

también debe clasificarse, cada carpeta debe tener

un índice de la información que contiene. Para

estas carpetas debe disponerse de archivos apropiados o estantes tipo biblioteca.

Este archivo estará formado por dos tipos de información, una organizada por línea de producción o área y otra común a toda la planta o infog

c) Catálogos de equipos, repuestos y materiales.

Estos documentos deben ser archivados en forma similar a los catálogos de especificaciones técnicas, la diferencia estriba en que la información que contienen los catálogos de equipos, repuestos y materiales es de carácter general, por tanto debe ser ordenada por materia, de esta forma se facilitará la búsqueda de información, por ejemplo: bombas, compresores, mangueras, etc. Al igual que en los casos anteriores debe elaborarse un índice para la localización rápida.

- d) Guías para la inspección y ejecución del mantenimiento.

Esta información incluye los siguientes documentos:

- guías de inspección especial, croquis, tablas de control periódico, procedimientos de ejecución, catálogos de despieces y listados de trabajos rutinarios. Para archivar estos documentos se recomienda usar archivos normales de cuatro gavetas.

13.3.- ARCHIVO TECNICO DINAMICO DE MANTENIMIENTO.

En este archivo se organizará la información que cambia con el tiempo como resultado del proceso de mantenimiento. Este archivo estará formado por dos tipos de información, una organizada por línea de producción o área y otra común a toda la planta o infor

mación general.

a) Información general.

La información general estará formada por: tarjetas "A" y "B" para control de partes y repuestos, correspondencia técnica general, informes mensuales, etc. Las tarjetas "A" para control de partes y "B" para control de repuestos; es recomendable archivarlas en Kardex por el coordinador de repuestos.

La correspondencia técnica y los informes mensuales pueden archivarlos en archivos normales de cuatro gavetas.

b) Por línea de producción.

Esta información debe contener: órdenes de trabajo, informes técnicos, tarjetas de historial de máquinas, estadísticas de demoras, etc.

El analista o responsable de línea debe tener la información generada por el mantenimiento de la línea; para tal efecto puede utilizar archivos convencionales de cuatro gavetas.

Cualquier otro tipo de información debe ser adaptada y organizada, de acuerdo a alguno de los archivos antes descritos.

13.4.- UBICACION DE LA INFORMACION.

Para ilustrar como ubicar la información se presentará como ejemplo, la ubicación de planos, los demás documentos pueden ubicarse en forma similar.

13.4.1. UBICACION DE PLANOS.

GAVETA

Todos los planos deben estar contenidos en un índice capaz de dar en forma rápida la información correcta de la ubicación de cualquier plano. Para esto se usará el siguiente sistema de coordenadas:

13.4.2. SISTEMA DE COORDENADAS.

Las coordenadas de un determinado plano estarán formadas por:

- Dos dígitos que indiquen el número del mueble (01, 02....).
- Una letra que indique el nivel o gaveta del mueble de arriba hacia abajo. (A,B,C, ...).
- Dos dígitos que indiquen la sección dentro de la gaveta. (ver figura No. 13.1).

FIG. 13.1. ARCHIVO CONVENCIONAL DE CUATRO GAVETAS

Si en lugar de un archivo convencional de cuatro gavetas se utiliza un estante tipo biblioteca, el sistema de coordenadas será el mismo pero, la sección se estará en forma horizontal de izquierda a derecha (ver figura 13.2)

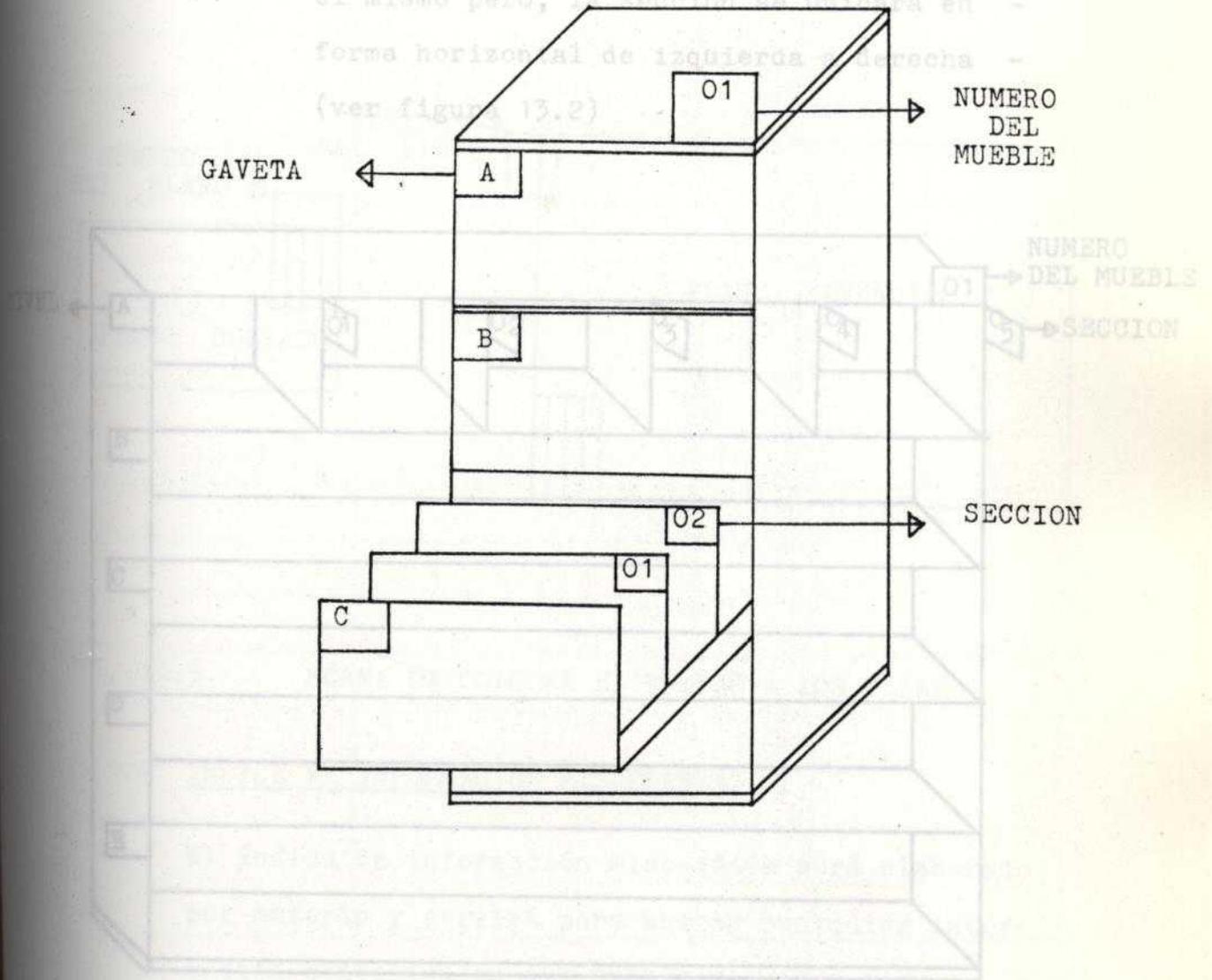
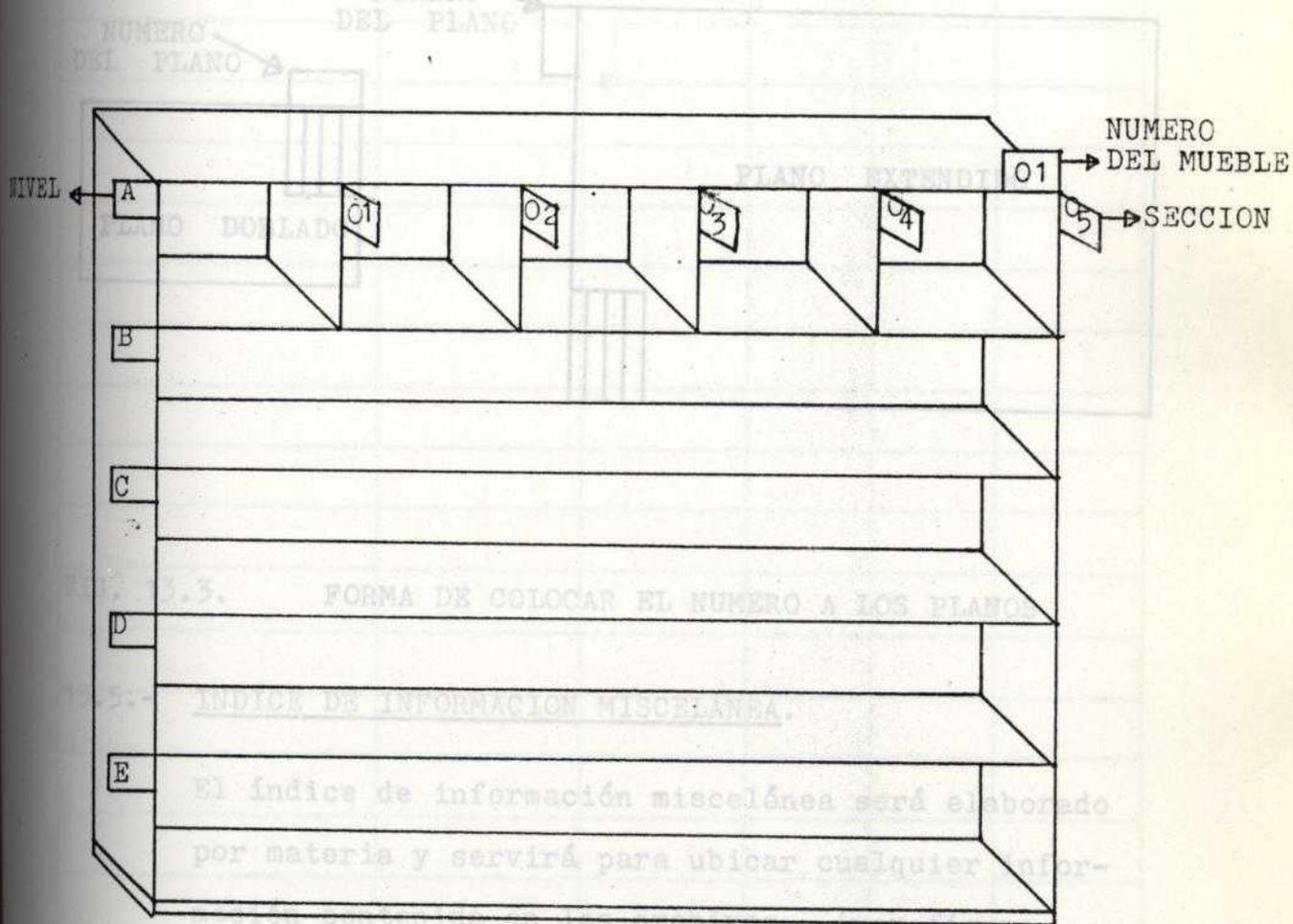


FIG. 13.1. ARCHIVO CONVENCIONAL DE CUATRO GAVETAS

FIG. 13.2. ESTANTE PARA ARCHIVO.

Si en lugar de un archivo convencional de cuatro gavetas se utiliza un estante tipo biblioteca, el sistema de coordenadas será el mismo pero, la sección se ubicará en forma horizontal de izquierda a derecha - (ver figura 13.2)



13.4)

FIG. 13.2. ESTANTE PARA ARCHIVO.

El número del plano debe ser adherido de forma tal que quede visible (ver figura 13.3.).

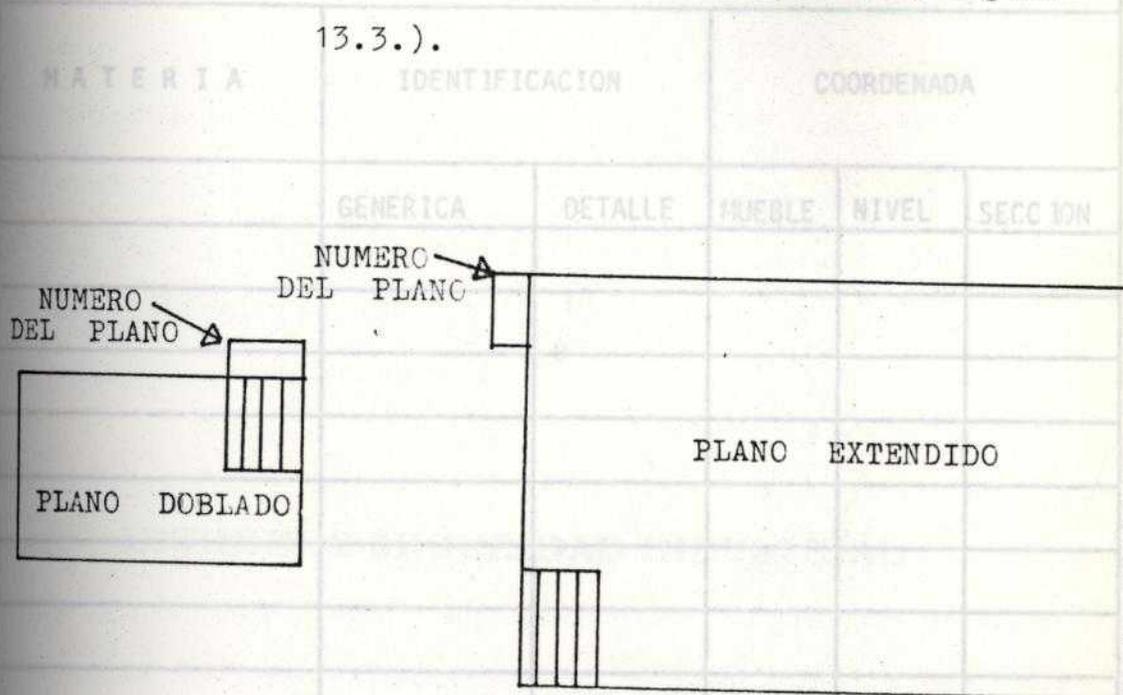


FIG. 13.3. FORMA DE COLOCAR EL NUMERO A LOS PLANOS.

13.5.- INDICE DE INFORMACION MISCELANEA.

El índice de información miscelánea será elaborado por materia y servirá para ubicar cualquier información contenida en los archivos. (ver figura 13.4)

FIG. 13.4. INDICE DE INFORMACION MISCELANEA.

SEGUNDA PARTE

CAPITULO XIVPREVENCIÓN DE ACCIDENTES - SEGURIDAD INDUSTRIAL

Prevenir accidentes significa adoptar medidas continuas encaminadas a minimizar los riesgos para evitar pérdidas de cualquier tipo y maximizar las reservas, con el fin de ayudar a la recuperación en caso de que se produzcan daños tanto a los equipos como a las personas.

La prevención de accidentes, debe estar a cargo de un **HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL** de las personas y la conservación de los bienes. Los accidentes de cualquier tipo no ocasionan sino resultados negativos, por lo que la tarea de la gerencia de riesgos es precisamente la de eliminar o minimizar pérdidas por accidentes.

La protección del personal y la de los bienes deben considerarse simultáneamente, pues, los riesgos que afectan a la seguridad de las personas, y los que recaen sobre los bienes se frecuente que se superpongan. En consecuencia la reducción del riesgo o su eliminación en una de esas áreas beneficia la otra.

Mantener un ambiente de trabajo seguro beneficia tanto a los empleados como a los equipos. Una demostración positiva y fuerte de este interés por parte de la directiva, ayuda a satisfacer las necesidades de atención que tienen las perso-

C A P I T U L O X I V

PREVENCIÓN DE ACCIDENTES - SEGURIDAD INDUSTRIAL

Prevenir accidentes significa adoptar medidas continuas encaminadas a minimizar los riesgos para evitar pérdidas de cualquier tipo y maximizar las reservas, con el fin de ayudar a la recuperación en caso de que se produzcan daños tanto a los equipos como a las personas.

La prevención de accidentes, debe estar a cargo de un directivo que tenga como campo de acción la seguridad de las personas y la conservación de los bienes. Los accidentes de cualquier tipo no ocasionan sino resultados negativos, por lo que la tarea de la gerencia de riesgos es precisamente la de eliminar o minimizar pérdidas por accidentes.

La protección del personal y la de los bienes deben considerarse simultáneamente, pues, los riesgos que afectan a la seguridad de las personas, y los que recaen sobre los bienes es frecuente que se superpongan. En consecuencia la reducción del riesgo o su eliminación en una de esas áreas beneficia la otra.

14.1.1. ELEMENTOS DE LA PLANIFICACIÓN.

Mantener un ambiente de trabajo seguro beneficia tanto a los empleados como a los equipos. Una demostración positiva y fuerte de este interés por parte de la directiva, ayuda a satisfacer las necesidades de atención que tienen las perso

nas, los empleados trabajan más y mejor cuando se sienten necesarios y seguros. La Ley de Seguridad e Higiene en el trabajo da primordial importancia a la seguridad individual frente a los accidentes.

14.1.- PLANIFICACION DE LA SEGURIDAD.

Planificar la seguridad es poner en ejecución un enfoque global y organizado de la seguridad, tareas que contribuyan a definir las políticas de seguridad de la empresa y las prioridades, ayudando además a fijar las responsabilidades de manera que pueda llevarse a cabo un esfuerzo coordinado.

Operar con éxito programas preventivos de seguridad requiere que sus efectos se extiendan a cada nivel de la organización, esto significa que la responsabilidad de la seguridad no compete exclusivamente al Departamento de Seguridad, sino que se extiende a todos los departamentos de la empresa.

La planificación de la seguridad es básicamente un proceso que supone previsión, análisis y decisión.

14.1.1. ELEMENTOS DE LA PLANIFICACION.

Al planificar la seguridad debe analizarse diversos elementos. Por ejemplo, debe analizarse el tipo de empleado en el sitio, los proyectos de seguridad deben in-

tio de trabajo. Se consideran la edad del empleado, su experiencia y habilidad, sus antecedentes socioeconómicos y su actitud hacia la seguridad. Si estos elementos son positivos, constituyen un aporte para los esfuerzos organizacionales; el planeamiento preparará a esta persona para un grado superior de seguridad. Pero si el análisis muestra un empleado con un grado alto de riesgo y con poca conciencia de la seguridad, se necesitará una base más firme para elaborar la imagen del concepto de seguridad, es decir, un mayor entrenamiento en seguridad frente a medidas tendientes a mejorar el desempeño. Otros elementos que deben considerarse son el tipo de operación y las condiciones físicas de la misma. Si las instalaciones son adecuadas, el planeamiento debe considerar medidas para que las operaciones se realicen bajo condiciones seguras. Se incluye la asignación de partidas en el presupuesto para corregir, por ejemplo, una iluminación deficiente, las instalaciones de almacenamiento, etc. Por ley, los proyectos de seguridad deben in-

cluir planes por escrito de protección para los empleados. Asimismo, es necesario desarrollar métodos para garantizar un registro adecuado de las lesiones. Si la compañía niega el pago por una supuesta lesión o por enfermedad, se deben preparar los planes para un posible enfrentamiento judicial con el empleado. Los procedimientos y políticas especificados por escrito suministran evidencias más fuertes para apoyar decisiones denegatorias. Dada la protección legal de que disponen hoy los empleados, los proyectos de seguridad deben incluir pruebas documentadas de violaciones contra la seguridad, como la embriaguez y las infracciones contra el reglamento de seguridad.

Las políticas de seguridad son las que establecen las disposiciones legales sobre seguridad, como la Ley de Higiene y Seguridad en el trabajo tienen enorme influencia sobre la planificación de la seguridad.

La preparación para casos de emergencia es también una consideración de planificación y debe incluir procedimientos para enfrentar accidentes poco frecuentes como: inundaciones, incendios, etc. Un buen plan favorece la prevención de accidentes. Las poli

licas no pueden ser aplicadas si sólo unos -
 cilita la evacuación del área del desastre
 cuantos empleados entienden sus obligaciones,
 y el control de éste por medio de emplea -

14.1.3. Objetivos locales o de una agencia externa como
 el Cuerpo de Bomberos.

Los objetivos definen claramente las metas -

9 Cada uno de estos elementos de información -

1 para la planificación tienen que ser intro -

3 ducidos en el proceso de toma de decisio - -

6 nes antes del desarrollo de una estrategia -

0 global de protección empleador-empleado. - -

4 Una planificación de seguridad de la empre -

sa puede dividirse en varios elementos que

Los objetivos pueden ser a corto o largo pla -
 incluyen políticas, procedimientos y regla -

2. Se requiere coordinación por parte del -
 mentos.

personal de seguridad para que todos los obje -

14.1.2. POLITICAS DE SEGURIDAD. sincronizados. Una -

vez que se ha decidido sobre el total de los

Las políticas de seguridad son las que esta -
 objetivos de la empresa, compete a cada depar -

blecen el propósito de la dirección del con -
 tamiento desarrollar sus propios objetivos de

junto, que debe obedecer todo el personal de
 acuerdo con ellos.

la empresa. Una buena política sería "La se -

guridad y la producción son responsabilidad

de todo el personal de la empresa". Las po -

líticas deben ser claramente entendidas por

empres a todos los miembros de la empresa. Cuando la

obligación administración dispone de objetivos y políti -

cas claros de seguridad, se logra más fácil -

mente la prevención de accidentes. Las polí -

DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD

El Departamento de Seguridad es el responsable de los procedimientos de seguridad.

El Departamento de Seguridad debe ser claramente entendido por

empres a todos los miembros de la empresa. Cuando la

obligación administración dispone de objetivos y políti -

cas claros de seguridad, se logra más fácil -

mente la prevención de accidentes. Las polí -

ticas no pueden ser aplicadas si sólo unos cuantos empleados entienden sus obligaciones.

- Revisar los planes de seguridad de la planta.

14.1.3. O B J E T I V O S.

- Hacer inspecciones periódicas de seguridad.

- Tomar Los objetivos definen claramente las metas -

revisar que deben cumplirse para poner en práctica -

mendaciones las políticas de seguridad. Los objetivos de

- Presidir reuniones sobre seguridad que contribuyan

a preparar y motivar a los empleados y superviso -

res de la empresa, cuando sea posible, los objeti -

- Hacer las correcciones a las condiciones de seguri -

dad. Los objetivos pueden ser a corto o largo pla -

- Establecer normas adecuadas de seguridad para la

empresa que concuerden con las disposiciones is -

gales. Una -

- Elaborar métodos de entrenamiento en sistemas de -

seguridad para el personal de la empresa, compete a cada depar -

- Poner tamento desarrollar sus propios objetivos de

acuerdo con ellos. y mejorar los programas de

seguridad.

14.2.- DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD.

- Preparar dispositivos de motivación para el perso -

El Departamento de Seguridad, al igual que los otros

departamentos, tendrá obligaciones que varían de una

empresa a otra, considerando común las siguientes -

obligaciones:

- Revisar y aprobar las políticas de higiene y segu -

ridad de la empresa.

- Revisar los planes de seguridad de la planta.
- Hacer inspecciones periódicas de seguridad.
- Tomar parte en las investigaciones de accidentes, revisar los informes de accidentes y preparar recomendaciones preventivas.
- Presidir reuniones sobre seguridad que contribuyan a preparar y motivar a los empleados y supervisores de la empresa.

14.3.- Hacer las correcciones a las condiciones de seguridad.

- Establecer normas adecuadas de seguridad para la empresa que concuerden con las disposiciones legales.
- Elaborar métodos de entrenamiento en sistemas de seguridad para el personal de la empresa.
- Poner en funcionamiento y mejorar los programas de sugerencias sobre la seguridad.
- Preparar dispositivos de motivación para el personal de la empresa.
- Preparar publicidad y promociones para campañas relacionadas con la seguridad.
- Reducción de la gravedad de las lesiones.
- Mejorar el sistema de comunicación de seguridad dentro
- Exámenes periódicos para el personal de la empresa.

- Asesorarse sobre problemas relacionados con la seguridad.

Hay otras responsabilidades que están bajo la jurisdicción del departamento de seguridad, sin embargo, es importante tener en cuenta que este departamento no puede llevar a cabo todas estas funciones sin ayuda. Es importante ampliar las actividades de seguridad a toda la empresa para su mejor cumplimiento.

14.3.- DEPARTAMENTO MEDICO.

Las medidas de seguridad deben exigir algún tipo de programa médico. El programa puede ir desde un simple botiquín y personal capacitado en primeros auxilios, hasta un equipo completo integrado por médicos y asistentes. Contar con un servicio médico en el programa de seguridad e higiene de una empresa - no sólo eleva la calidad del programa, sino que además reduce el ausentismo por causa de enfermedad.

Es objetivo del programa de seguridad el suministro del mejor servicio médico que permita el presupuesto. El programa médico debe imponerse metas propias, que en relación con la seguridad debe incluir:

- Reducción de la gravedad de las lesiones.
- Exámenes periódicos para el personal de la empresa.

- Exigencias de trabajo proporcionados a las características físicas del empleado.

Una pronta atención médica puede evitar que lesiones y enfermedades leves degeneren en dolencias más serias. Los exámenes periódicos ayudan a detectar señales tempranas de cáncer o de enfermedades cardíacas, frecuentemente relacionadas con el trabajo, o defectos en la visión de los empleados. El diagnóstico de una visión defectuosa es uno de los puntos

a considerar en un programa de seguridad, ya que esto puede causar muchos accidentes. También es conveniente considerar en los programas de seguridad las limitaciones del trabajador con sus funciones, o sea decidir cuales empleados pueden enfrentar ambientes duros como por ejemplo: calor o frío excesivo.

Para cumplir estas metas, el Departamento Médico debe prestar los siguientes servicios:

- Exámenes frecuentes.
- Tratamiento rápido y eficiente de las lesiones y enfermedades del trabajo.
- Tratamiento de todas las lesiones, incluyendo las menores.
- Educación de los empleados sobre el valor de las consideraciones relativas a la salud e higiene personal.

- Encuestas médicas para controlar las condiciones físicas del lugar del trabajo.

Con estas y otras técnicas médicas de prevención, el Departamento Médico puede contribuir a preservar la salud de los empleados. Un plan anual de medicina preventiva ayuda a limitar las lesiones del empleado, verificando que la mala salud no sea la causa de lesiones ni de bajo rendimiento.

14.4.- DEPARTAMENTO CONTRA INCENDIO.

En muchas empresas el Departamento contra Incendios suele funcionar con independencia. Las funciones de este departamento son manejadas por personal de seguridad quienes establecen las medidas para proteger los equipos y las vidas del personal de la empresa. Sobre esto se comentará en el capítulo 18. (PREVENCIÓN DE ACCIDENTES).

14.5.- DEPARTAMENTOS AUXILIARES.

Hay otros departamentos que tienen responsabilidades que deben ser atendidas al realizar el enfoque organizado destinado a la reducción de accidentes. El Departamento de Ingeniería y Diseño debe tener en cuenta siempre los requisitos físicos y psicológicos de los empleados. La construcción de un equipo de planta que sea seguro y diseñado humana-

mente para acomodarse a las habilidades del empleado, es una restricción necesaria para el diseño.

Aunque cada departamento debe tener su propia idea sobre la seguridad, es siempre función del Departamento de Seguridad estar pendiente de que estos departamentos cumplan con las reglas.

14.6.- SUPERVISION DE LA SEGURIDAD.

La supervisión de la seguridad debe estar a cargo de un personal responsable que vele por el cumplimiento de los programas de seguridad. El supervisor de seguridad es el responsable de la seguridad de los empleados, por lo que debe ejercer un control directo sobre las acciones de ellos. El Departamento de Seguridad suministra la técnica y asistencia profesional, pero el supervisor de seguridad suministrará el impulso inicial hacia la seguridad. La función principal del supervisor de seguridad es favorecer el progreso del entrenamiento en seguridad y el desempeño seguro de los trabajadores. Esto supone las siguientes funciones:

- Salvaguardar la seguridad de los empleados y proteger los equipos de la planta.
- Mantener un interés elevado por la aplicación de ellos.
- Suministrar el equipo de seguridad necesario y velar que sea utilizado.

- Atender los procedimientos de orden y aseo.
- Verificar que las herramientas sean adecuadas.
- Conocer las limitaciones médicas y físicas de los empleados.
- Suministrar entrenamiento en el trabajo relacionado con la seguridad.
- Favorecer y estimular la continua participación de los empleados en la seguridad.
- Ayudar a preparar, utilizar y actualizar el análisis de los peligros en el trabajo.
- Realizar las investigaciones necesarias sobre accidentes en el trabajo.

En gran medida compete a los supervisores de seguridad conocer los peligros del medio de trabajo y proteger a los empleados contra el riesgo. También determinar si las condiciones de trabajo son adecuadas por ejemplo, si la ventilación e iluminación son suficientes, para esto puede asesorarse con el Departamento Médico o de Seguridad. Sus responsabilidades pueden extenderse a verificar que los empleados lleven equipo de protección y que mantengan aseado el sitio de trabajo. También le compete enseñar métodos de seguridad y mantener un interés elevado por la aplicación de ellos. Estas responsabilidades son enormes, por lo que el personal del Departamento de Seguridad debe contribuir suministrando a los supervisores, información y asistencia técnica que des-

CAPITULO XV
 pierden interés en esta materia.

CONDICIONES DE INSEGURIDAD

Las condiciones de inseguridad son factores que contribuyan a que se produzcan accidentes, por lo que deben establecerse medidas correctivas y programas que incentiven a los empleados y supervisores así como también modificaciones de algunos lugares de trabajo.

La inseguridad en el trabajo puede deberse a diferentes factores tales como:

- Mantenimiento inadecuado.
- Diseño y construcción inadecuado.
- Condiciones inadecuadas tales como: ruido, mala iluminación, difícil operación de los controles de las máquinas, etc.
- Entrenamiento y dirección ineficaces.
- Equipos defectuosos.
- Actos imprudentes tales como: correr, jugar, fumar, etc.
- Uso de procedimientos impropios o desempeño poco cuidadoso.
- Bromas (juegos bruscos).
- No llevar correctamente el equipo de protección personal.

C A P I T U L O X V

CONDICIONES DE INSEGURIDAD

No hacer caso a las advertencias.

Las condiciones de inseguridad son factores que contribuyan a que se produzcan accidentes, por lo que deben establecerse medidas correctivas y programas que incentiven a los empleados y supervisores así como también modificaciones de algunos lugares de trabajo.

subdividirse en: factores físicos ambientales, factores psicológicos ambientales, características físicas de los empleados y características psicológicas de los empleados.

La inseguridad en el trabajo puede deberse a diferentes factores tales como:

- Mantenimiento inadecuado.
- Diseño y construcción inadecuado.
- Condiciones inadecuadas tales como: ruido, mala iluminación, difícil operación de los controles de las máquinas, etc.
- Entrenamiento y dirección ineficaces.
- Equipos defectuosos.
- Actos imprudentes tales como: mala iluminación, buena ventilación.
- Uso de procedimientos impropios o desempeño poco cuidadoso.
- Bromas (juegos bruscos).
- No llevar correctamente el equipo de protección personal.

- Desobediencia a las instrucciones, o no informar sobre fallas observadas.
- No hacer caso a las advertencias.
- Distracción y descuido del empleado en su tarea.

También los factores circunstanciales que afectan a los empleados pueden ser a corto o largo plazo causas de accidentes. Estos factores pueden subdividirse en: factores físicos ambientales, factores psicológicos ambientales, características físicas de los empleados y características psicológicas de los empleados.

15.1.- FACTORES FISICOS AMBIENTALES.

El medio físico puede contribuir a la tasa de accidentalidad. Factores como la temperatura, luz insuficiente, la duración de la jornada de trabajo han demostrado que son causas de accidentes. También son causas de accidentes el trabajo antihigiénico y pesado. Se ha demostrado que una mejor iluminación, buena ventilación, control del ruido y aseo de los lugares de trabajo propician bajos niveles de accidentalidad.

15.2.- FACTORES PSICOLOGICOS AMBIENTALES.

Un clima psicológico favorable suministra incentivos cuya acción consiste en elevar el nivel general de

3.3. - alerta ante los riesgos potenciales estimulando el deseo de cooperar con el personal de seguridad. El ambiente psicológico tiene un papel importante en los accidentes. La edad de los trabajadores es uno de los aspectos a considerar. En muchos estudios

La participación es otro factor ambiental que puede afectar a la seguridad. Un programa de entrenamiento en este sentido, en el que se recalque la seguridad del equipo logrará una reducción de la tasa de lesiones que representan pérdida de tiempo. Cuanto más aumenta en el trabajador el sentimiento de autocompetencia y autoestima, más se reduce la posibilidad de accidentes. La reducción del índice de accidentes está relacionada con el prestigio del cargo, probabilidad de ascenso, nivel de comodidad física en el ambiente de trabajo y el grado de responsabilidad, más individual que colectiva, en el trabajo.

La conciencia de la seguridad por parte de la administración es otro factor psicológico ambiental que guarda relación con la accidentalidad. La preocupación y el apoyo a la seguridad por parte de la alta gerencia son factores importantes para lograr baja tasa de accidentes. El valor de la participación de la administración en los aspectos de la seguridad y la necesidad de crear contactos permanentes entre los empleados y la administración será favorable para bajar la tasa de accidentes.

15.3.- CARACTERISTICAS FISICAS DE LOS EMPLEADOS.

Esta categoría incluye factores circunstanciales de naturaleza física. La edad de los trabajadores es uno de los aspectos a considerar. En muchos estudios se ha demostrado que las tasas de accidentes son mayores en empleados jóvenes y menos experimentados, los trabajadores de mayor edad, los empleados más antiguos y con más experiencia y los trabajadores casados son, en la población industrial, factores que contribuyen a mantener baja la accidentalidad.

Deben excluirse de lo anterior los oficios que exijan extremados esfuerzos físicos a los empleados de mayor edad. Cuando esto suceda resultará una tasa de accidentes más alta en ellos. La condición física de los trabajadores ha demostrado ser un factor clave en los registros de accidentes, factores como la alta presión sanguínea y la fatiga influyen sobre la frecuencia de accidentes. Los empleados con visión defectuosa están más expuestos a los accidentes.

15.4.- CARACTERISTICAS PSICOLOGICAS DE LOS EMPLEADOS.

Aunque los empleados estén trabajando en condiciones físicas ambientales óptimas y conozcan bien su equipo pueden sufrir accidentes. Si las malas condiciones físicas ambientales e individuales influyen en la tasa de accidentalidad, también los factores psi-

cológicos elevan la posibilidad de accidentes. Los problemas emocionales que comprenden sentimientos de hostilidad y desprecio por los valores sociales, están relacionadas con los accidentes. También la inmadurez emocional como la tendencia a enfurecerse en algunas situaciones son características observadas en personas propensas a los accidentes. También la irresponsabilidad general y la falta de consideración son factores relacionados con la accidentalidad.

Las causas de los accidentes son complejas, muchas variables influyen sobre ello y no se puede señalar como causa una simple característica personal, debido a estas dificultades, las investigaciones se ocupan más de los factores ambientales.

causas tales como: el empleo en el trabajo de productos químicos (líquidos, sólidos o gases), exposición al polvo o al ruido excesivo, etc.

EFFECTOS CAUSADOS POR EL USO DE AGENTES QUÍMICOS.

La acción de los agentes químicos en sus diferentes formas, sólidos, líquidos o gases puede ser local u orgánica; por acción local se entiende el efecto causado por contacto directo sobre la piel o mucosas, mientras que por acción orgánica se entiende el efecto producido después de la absorción del agente químico a través de la sangre.

C A P I T U L O X V I

PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES PROFESIONALES

Prevenir enfermedades es evitar que éstas se produzcan o detectarlas en las fases precoces cuando es relativamente fácil su reversibilidad.

Se consideran enfermedades profesionales todos los estados patológicos resultantes del trabajo que efectúa el obrero, o debidos al medio en el cual se encuentra obligado a trabajar, y que provocan en el organismo una lesión o un trastorno funcional, permanente o temporal, pudiendo ser detectadas dichas enfermedades por medios físicos, químicos o biológicos.

Las enfermedades profesionales pueden producirse por diversas causas tales como: el empleo en el trabajo de productos químicos (líquidos, sólidos o gases), exposición al polvo o al ruido excesivo, etc.

16.1.- EFFECTOS CAUSADOS POR EL USO DE AGENTES QUÍMICOS.

La acción de los agentes químicos en sus diferentes formas, sólidos, líquidos o gases puede ser local u orgánica; por acción local se entiende el efecto causado por contacto directo sobre la piel o mucosas, mientras que por acción orgánica se entiende el efecto producido después de la absorción del agente químico a través de la sangre.

Los agentes químicos que producen lesiones locales por contactos con la piel pueden ser irritantes primarios (generales), o irritantes específicos (a ciertas personas).

Para que se produzca una acción orgánica es necesario que el agente químico penetre en el organismo, lo cual puede ser por diferentes vías como: absorción a través de la piel, absorción por vía respiratoria y absorción por vía digestiva.

a) LIQUIDOS.

Los productos químicos en forma líquida pueden afectar a las personas expuestas a ellos. Algunos líquidos producen dermatitis y otros hasta cáncer.

La absorción de los tóxicos a través de la piel es facilitada por el sudor, las escoriaciones y el frotamiento. Muchos agentes químicos son irritantes primarios y producen dermatitis, cabe citar entre otros el petróleo y sus derivados, los solventes orgánicos, los alcalis y los ácidos concentrados. Además de la hipersensibilidad específica de algunas personas existen otros factores de predisposición a la acción de agentes irritantes, tales como: la piel sensible, la edad y el sexo.

Los principales agentes químicos causantes de enfermedades en el trabajo son: arsénico, cloro, cromo, fósforo,

b) SOLIDOS.

Los principales agentes químicos sólidos causantes de enfermedades profesionales provienen del polvo desprendido por algunos metales pesados, la principal vía de penetración de estos productos es la inhalación, el grado de toxicidad dependerá de la concentración del tóxico en el aire. También por ingestión de alimentos (malos hábitos de comer, o por contaminación de los alimentos).

c) GASES.

La principal vía de penetración de los gases es la respiratoria. De acuerdo con sus efectos fisiológicos, los gases pueden clasificarse en: venenosos, asfixiantes, irritantes y anestésicos. Los gases venenosos provocan intoxicaciones agudas directamente o por descomposición en el organismo, los gases asfixiantes interfieren el suministro de oxígeno y los irritantes actúan localmente sobre la piel y mucosas.

16.2.- PRINCIPALES AGENTES QUIMICOS CAUSANTES DE ENFERMEDADES PROFESIONALES.

Los principales agentes químicos causantes de enfermedades en el trabajo son: arsénico, cloro, cromo, fósforo,

mercurio, monóxido de carbono, plomo y sílice.

a) ARSENICO.

El arsénico suele presentarse en combinación con el hidrógeno, en este caso el efecto producido casi siempre es mortal. La intoxicación con este compuesto presenta como síntomas: postración, temblores, dolores de cabeza, náuseas, vómitos, diarrea, sed excesiva, dolores gástricos y escasa pulsación. La intoxicación con este compuesto también puede afectar los órganos vitales.

Los principales usos del arsénico son: preparación del ácido arsénico, tintorerías, fábricas de papeles, fabricación de cristales, etc.

b) CLORO.

El cloro es un gas verdoso 2,5 veces más denso que el aire, se usa industrialmente en forma líquida.

El cloro es sofocante e irrita las mucosas y provoca lesiones en la piel a causa de su gran afinidad con el agua y el colesterol de las células.

Las intoxicaciones con cloro producen irritación de las vías respiratorias, con sofocos y debilidad; también producen complicaciones pulmonares y circulatorias. Los principales usos del cloro son: en operaciones de coloración, uso como agente blan-

queador, procesos de esterilización, insecticidas, explosivos, plásticos y lubricantes.

c) CROMO.

El cromo en la industria se utiliza en diferentes combinaciones que resultan tóxicas tales como el ácido crómico, los cromatos y bicromatos alcali-

nos. Los derivados del cromo afectan generalmente la piel y mucosas. El cromo se usa fundamentalmente en la preparación de pigmentos, fabrica-

f) MONÓXIDO DE CARBONO.
 ción de clises, uso tonante, pulido de maderas, etc.

d) FOSFORO.

El fosforo blanco usado en la fabricación de cerillas afecta generalmente el cuello, la mandíbula y la cara, también produce exceso de salivación y aliento fétido. Actualmente en la industria se ha sustituido el fósforo blanco por otra variedad de fósforos.

e) MERCURIO.

La enfermedad profesional producida por el mercurio es el hidrargirismo cuyas características son: trastornos digestivos, trastornos nerviosos y trastornos renales (nefritis aguda). El mercurio pue-

g) PLOMBO.

de penetrar al organismo a través de la piel, por vía digestiva o por vía respiratoria. El mercurio penetra en el organismo principalmente a través del polvo y vapores que se producen en su destilación, por lo que los trabajadores deben protegerse con máscaras respiratorias. *en las y fábricas de acumuladores.*

El mercurio se usa principalmente en la fabricación de termómetros, barómetro, pigmentos rojos, etc. Debido al peligroso uso del plomo en la industria se recomienda reemplazarlo por sustancias menos

f) MONOXIDO DE CARBONO.

El monóxido de carbono puede producir intoxicaciones masivas muy graves caracterizadas por la pérdida completa del conocimiento, pudiéndose presentar convulsiones que conducen a la muerte. Si la persona supera la intoxicación quedará durante mucho tiempo padeciendo un estado de depresión acompañado de náuseas, vértigo y dolores de cabeza. La intoxicación con monóxido de carbono en casos menos graves produce dolores de cabeza, sensaciones de vértigo, náuseas y posteriormente pérdida de conocimiento. También pueden presentarse casos de adelgazamiento y anemia. Para evitar intoxicaciones con monóxido de carbono es necesario una buena ventilación, pues el cambio incesante de aire evita su concentración.

en el granito, pizarra, etc., por lo que es muy abundante. Las partículas finas (menores de tres

g) PLOMO. son capaces de penetrar en los alveolos -

El plomo es un tóxico acumulativo, provoca la enfermedad profesional llamada "saturnismo", propia de trabajadores de ciertas profesiones como: metalurgia del plomo, pintura y esmalte con pigmentos a base de plomo, gasolina, imprentas y fábricas de acumuladores.

PREVENCIÓN DEL SATURNISMO.

Debido al peligroso uso del plomo en la industria se recomienda reemplazarlo por sustancias menos tóxicas. En las industrias donde se emplee plomo, los trabajadores deben cumplir estrictamente las normas de higiene, tales como: usar trajes especiales, emplear útiles apropiados, no fumar ni comer en el trabajo, utilizar máscaras respiratorias. Después del trabajo deben cambiarse los trajes y tomar duchas para desprenderse del polvo contaminado con plomo. La falta de higiene personal y/o hábitos inadecuados de fumar, comer o beber en los puestos de trabajos o en sus proximidades.

h) SILICE. La enfermedad profesional causada por el sílice se denomina silicosis, y se debe a la alteración de los pulmones por el polvo fino de sílice. El sílice (SiO₂) se encuentra en la naturaleza en forma de cuarzo y arena, además mezclado a los silicatos en el granito, pizarra, etc., por lo que es muy abundante. Las partículas finas (menores de tres micras) son las que representan el mayor riesgo para la salud del trabajador. Este es el campo de acción de la higiene industrial.

micras) son capaces de penetrar en los alveólos pulmonares y depositarse, por lo que debe controlarse el polvo utilizando en lo posible medios húmedos. Los trabajadores de este medio deben usar equipos protectores y someterse a exámenes periódicos.

16.3.- PREVENCIÓN DEL SATURNISMO.

En los ambientes industriales donde se utiliza el plomo, las posibles vías de entrada de este metal en el organismo son la respiratoria, la digestiva y la dérmica. Se ha notado que la absorción del plomo en los pulmones es mucho mayor que en el sistema digestivo, lo que lleva a concluir que es la contaminación ambiental de los puestos de trabajo el principal factor de riesgo de intoxicación.

La ingestión del plomo, debida a la falta de higiene personal y/o hábitos inadecuados de fumar, comer o beber en los puestos de trabajos o en sus proximidades constituye otro factor de riesgo.

La prevención de la intoxicación por plomo en ambientes industriales ha de hacerse en tres frentes. Evaluando las condiciones ambientales de cada puesto de trabajo y corrigiendo aquellas condiciones que impliquen riesgos para la salud del trabajador. Este es el campo de acción de la higiene industrial.

Por otro lado, es preciso comprobar el grado de afectación, diagnosticar los posibles casos de intoxicación y proceder a su tratamiento. Este es el campo exclusivo de la medicina del trabajo.

El tercer frente de actuación es la educación sanitaria, dirigida a conseguir la colaboración responsable del personal especialmente orientado hacia el cumplimiento de prescripciones y normas de higiene y de aseo personal. En este campo cabe el papel del médico del trabajo y técnicos higienistas.

La aplicación de técnicas de muestras para evaluar objetivamente el grado de contaminación del ambiente del trabajo y la disponibilidad de técnicas analíticas auxiliares en el diagnóstico de la enfermedad, ha permitido establecer y confirmar que entre la contaminación ambiental del sitio de trabajo (fábrica, planta, taller, etc.) y la afectación de la salud de sus trabajadores existe una muy directa relación causa-efecto.

Dado que el objeto que se pretende alcanzar en toda acción preventiva que se desarrolle en el seno de una industria es la conservación de la salud de los trabajadores y dado que los riesgos que la amenazan están directamente vinculados con el grado de contaminación de sus puestos de trabajo, se concluye que los tres fren-

tes enunciados anteriormente, evacuación y control ambiental, control médico de los trabajadores y educación sanitaria, deben actuar conjuntamente si lo que se pretende es conseguir el objetivo final de evitar la presentación de casos de intoxicación o enfermedades profesionales. Esto debe considerarse en las políticas de las empresas que pretendan una prevención integral del saturnismo profesional.

16.4.- CONTROL DE CCNDICIONES AMBIENTALES.

Si la evaluación de los puestos de trabajo pone de manifiesto la existencia de condiciones desfavorables será necesario aplicar medidas de control que reduzcan la concentración de plomo en el ambiente a niveles tolerables por el trabajador sin que su salud se quebrante.

Las empresas donde se utilice o maneje el plomo en forma de polvo deben tener presentes las siguientes recomendaciones:

- Reducir al mínimo el transporte de material contaminante y la circulación de vehículos y personas.
- Aislar las zonas potencialmente contaminantes de las restantes secciones de la industria independizando sus sistemas de ventilación y evitando la formación de corrientes de aire entre secciones.

- Integrar los sistemas de extracción en un colector único donde se proceda a la depuración del aire extraído antes de vertirlo a la atmósfera.

16.5.- PREVENCIÓN DE INTOXICACIONES CAUSADAS POR DISOLVENTES.

Los disolventes orgánicos son empleados frecuentemente en la industria. Su uso recubre formas muy variadas, por lo que las situaciones de exposición son extremadamente diversas.

A pesar de su naturaleza química tan diversa, la mayoría de los disolventes posee un cierto número de propiedades comunes. Así casi todos son líquidos liposolubles, tienen cualidades anestésicas y actúan sobre los centros nerviosos ricos en lípidos. Todos actúan localmente sobre la piel. Por otra parte algunos a causa de su metabolismo pueden tener una acción marcada sobre el hígado, mientras que otros pueden considerarse como tóxicos hepáticos e renales.

Los disolventes han sido objetos de numerosos estudios, pero existe una gran insuficiencia en la mayoría de las investigaciones, sobre todo en lo que concierne a los fenómenos de absorción, excreción y metabolismo, conocimientos que son indispensables para la elaboración de una base racional de control del riesgo de exposición.

El diagnóstico precoz de una intoxicación, completa el control del ambiente

La determinación de las concentraciones de disolventes en el aire de los locales de trabajo permite una apreciación objetiva de la exposición, ya que la cantidad de tóxico presente en el organismo depende necesariamente de la concentración del disolvente inhalado. La apreciación se hace comparando los valores obtenidos con aquellas concentraciones fijadas por los higienistas.

Aún cuando la concentración del disolvente en el aire inspirado no alcance los valores permisibles, la cantidad de tóxico acumulado en el organismo puede ser suficientemente elevada como para crear una situación peligrosa. Esto puede suceder si existen otras vías de absorción aparte de la pulmonar, cuando hay exposición simultánea a varios disolventes, o si el trabajo exige gran esfuerzo físico. En otras circunstancias es necesario disminuir los valores límites a niveles aceptables en función de las características del disolvente y de las condiciones de trabajo.

El control ambiental no garantiza en todas las circunstancias la seguridad de las personas expuestas a los disolventes. En efecto el conjunto de factores que determinan el riesgo de una intoxicación es a veces difícil de establecer, razón por la cual puede escapar a la apreciación del higienista. El diagnóstico precoz de una intoxicación, completa el control del ambiente

de trabajo. En este caso se investiga directamente - en el trabajador una posible modificación bioquímica o fisiológica, o se determina el grado de impregnación del organismo. metabólicos como físico-químicos.

16.5.1. ABSORCION, METABOLISMO Y EXCRECION DE LOS DISOLVENTES.

Los disolventes pueden penetrar en el organismo por diferentes vías, siendo las más importantes la absorción pulmonar, cutánea y gastrointestinal. Esta última, relativamente rara en el medio industrial, es la forma clásica de intoxicación accidental. La mayoría de los disolventes penetran fácilmente a través de la piel. Algunos como el benceno, tolueno, xileno, sulfuro de carbono y tricloroetileno, lo hacen tan rápidamente que pueden originar en un tiempo relativamente corto, dosis peligrosas para el organismo.

En los ambientes laborales, la absorción pulmonar es la principal vía de penetración. Por medio de la respiración el disolvente es transportado a los alveólos, donde por simple difusión pasa a la sangre atravesando la membrana alveolocapilar. Después el disolvente se distribuye en la circulación sanguínea y se va acumulando en los diferentes tejidos del organismo. Una parte sufrirá una serie de biotransformaciones produciendo diversos productos, que serán eliminados sobre todo en la orina, la bilis y los pulmones. Cuando la exposición cesa, el disolvente acumulado pasa a la -

circulación y según el porcentaje de metabolización, una gran parte será excretada en la orina. El proceso general depende de un gran número de factores - tanto fisiológicos, metabólicos como físico-químicos.

- 16.5.2. ABSORCION PULMONAR DE LOS DISOLVENTES. La dosis retenida, y en muchos casos determina el riesgo efectivo de exposición.
- La absorción pulmonar obedece a dos procesos: la transferencia del disolvente desde el medio exterior hasta los alveólos, y la difusión del disolvente desde los alveólos a la sangre pulmonar. En la primera fase, el disolvente se introduce en la cavidad alveolar por - inspiración de un volumen de aire a través de la boca, o nariz. El aire se humedece y se calienta, después atraviesa la faringe, laringe, bronquios y bronquiolos. Una parte del volumen penetra en los alveólos diluyéndose con el aire ya presente. El proceso se repite a cada inspiración dependiendo solamente de - las características fisiológicas del sistema respiratorio. Es igualmente indispensable modificar favorablemente las condiciones de trabajo.
- En la segunda fase, la difusión en la sangre y en el tejido pulmonar del disolvente presente en los alveólos depende de las características físico-químicas - del disolvente, de las características de la membrana alveolocapilar y del caudal cardíaco. La absorción - en un momento dado de exposición, también depende - del gradiente de concentración entre el aire alveolar consideradas como cancerígenas.

ly la sangre venosa. Por lo tanto es máxima al principio de la inhalación y disminuye progresivamente a medida que los tejidos se cargan de disolvente. ya que la cantidad de tóxico presente en el organismo La realización de un esfuerzo físico durante la exposición tiene gran influencia sobre la dosis retenida, y en muchos casos determina el riesgo efectivo de exposición. La concentración de los disolventes en los puestos de trabajo es el procedimiento u-

16.5.3. ELIMINACION DE LOS DISOLVENTES.

La excreción de los disolventes o de sus metabolitos tiene lugar por diferentes vías, tales como: la orina, la bilis, el aire expirado, el sudor, la saliva y las excreciones gastrointestinales.

16.5.4. CONTROL DE LA EXPOSICION.

Para prevenir intoxicaciones con disolventes, es necesario definir los criterios de evaluación del riesgo de exposición. Es igualmente indispensable modificar favorablemente las condiciones de trabajo.

Generalmente, las normas son establecidas bajo el criterio de que existe un límite de toxicidad por debajo del cual ningún efecto es peligroso. Sin embargo, no es fácil en todas las circunstancias fijar un límite y menos aún, cuando su existencia es discutida por los higienistas, en particular para las sustancias consideradas como cancerígenas.

Las concentraciones de disolvente en el aire de los locales de trabajo es un indicador del grado de exposición y por lo tanto del riesgo de intoxicación, ya que la cantidad de tóxico presente en el organismo depende, en gran parte, de la concentración inhalada de disolvente.

- Aunque la medida de la concentración de los disolventes en los puestos de trabajo es el procedimiento utilizado en higiene industrial para controlar los riesgos higiénicos, otros factores influyen en la exposición. Tales factores son los siguientes:
 - La elaboración de procesos de producción evitando -
 - Cuando el trabajo obliga al individuo a realizar esfuerzos físicos. En tales circunstancias la dosis retenida será más elevada a la que se espera -
 - La protección individual de los trabajadores (máscaras, guantes, cremas, etc.). En este caso una concentración inferior al límite admisible puede ser perfectamente peligrosa.
 - Cuando hay fuertes variaciones de la concentración, en el espacio y en el tiempo o exposiciones intermitentes también aumenta el riesgo de intoxicación.
 - Cuando existe exposición simultánea a varias sustancias tóxicas, o una susceptibilidad individual, el riesgo de intoxicación será mayor.

16.5.5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN.

La prevención de las intoxicaciones profesionales con disolventes se efectúa generalmente aplicando una serie de medidas de carácter técnico y médico. Entre las medidas técnicas se pueden citar:

- La sustitución de compuestos altamente tóxicos por otros menos peligrosos. Entre otros se debe tratar de reemplazar por todos los medios posibles el benceno, el sulfuro de carbono, el tetracloruro de carbono y el tetracloroetano.
- La elaboración de procesos de producción evitando el empleo, la manipulación o la liberación de disolventes peligrosos.
- La protección individual de los trabajadores (máscaras, guantes, cremas, etc.).

Entre las medidas de carácter médico se pueden mencionar:

- Exámenes preliminares para evitar la exposición de personas que presenten una predisposición particular a las intoxicaciones con disolventes (enfermos hepáticos, renales, anémicos, etc.).
- Exámenes clínicos con frecuencia dependiendo de la naturaleza de los disolventes y del riesgo de intoxicación.

Aunque la supresión total del riesgo sea el único método de prevención que garantiza la seguridad de los trabajadores, en la práctica no siempre es posible - aislar todas las operaciones peligrosas o reemplazar todos los disolventes tóxicos por otros inofensivos. Por lo tanto, el control de la exposición aunque complicado es uno de los mejores métodos preventivos para luchar contra las intoxicaciones profesionales.

y mejorar el desempeño en sus labores. Para esto es necesario establecer métodos que acentúen la ejecución segura de los trabajos y posteriormente revisar y medir los resultados para evaluar la eficiencia de las medidas de seguridad. El empleo de trabajadores impreparados o mal entrenados para operar maquinarias que requieren de pericia especial puede dar origen a situaciones peligrosas. Los empleados deben cooperar para garantizar que no se presenten estas circunstancias.

El control de los riesgos en el trabajo se logra a través de un entrenamiento continuo, que permita al empleado reconocer que la seguridad es parte de sus decisiones. En este proceso continuo deben participar los empleados nuevos y los que ya tienen experiencia, igualmente debe incluir a los supervisores. Los empleados deben conocer los procedimientos que deben seguirse en una emergencia, así como a quien recurrir en esos casos. Igualmente deben reconocer plenamente sus responsabilidades en cuanto a seguridad. De-

C A P I T U L O XVII

CONTROL DE RIESGOS EN EL TRABAJO

Ningún empleado debe emprender un trabajo sin haber recibido instrucciones de como ejecutarlo adecuadamente. No deben ejecutarse trabajos que parezcan inseguros. Ningún empleado debe emprender un trabajo hasta que no haya recibido autorización para hacerlo.

Para prevenir accidentes es necesario disminuir los riesgos físicos. El ambiente físico del sitio de trabajo puede perjudicar a los empleados por lo que el personal de seguridad debe lograr las mejoras del ambiente físico de los trabajadores, crear conciencia de la seguridad en los trabajadores y mejorar el desempeño en sus labores. Para esto es necesario establecer métodos que acentúen la ejecución segura de los trabajos y posteriormente revisar y medir los resultados para evaluar la eficiencia de las medidas de seguridad. El empleo de trabajadores impreparados o mal entrenados para operar maquinarias que requieren de pericia especial puede dar origen a situaciones peligrosas. Los empleados deben cooperar para garantizar que no se presenten estas circunstancias. Toda situación que implique un peligro debe corregirse, una situación extremadamente peligrosa exige atención inmediata.

El control de los riesgos en el trabajo se logra a través de un entrenamiento continuo, que permita al empleado reconocer que la seguridad es parte de sus decisiones. En este proceso continuo deben participar los empleados nuevos y los que ya tienen experiencia, igualmente debe incluir a los supervisores. Los empleados deben conocer los procedimientos que deben seguirse en una emergencia, así como a quien recurrir en esos casos. Igualmente deben reconocer plenamente sus responsabilidades en cuanto a seguridad. Es-

to supone el conocimiento de los siguientes factores:

- Ningún empleado debe llevar a cabo un trabajo hasta que no haya recibido autorización para hacerlo.
- Ningún empleado debe emprender un trabajo sin haber recibido instrucciones de como ejecutarlo adecuadamente.
- No deben ejecutarse trabajos que parezcan inseguros.
- Las guardas mecánicas de los equipos deben permanecer en sus puestos.
- Los empleados deben informar a los supervisores de seguridad sobre las condiciones de inseguridad que observen en el trabajo.

Los supervisores de seguridad deben lograr que se cumplan las medidas de seguridad, para esto, deben visitar periódicamente las instalaciones de la planta con el propósito de identificar situaciones peligrosas. Toda situación que implique peligro debe corregirse, una situación extremadamente peligrosa exige atención inmediata.

Las áreas donde los accidentes sean muy frecuentes, o graves requieren especial atención. Cada empresa debe elaborar una lista donde figuren los riesgos característicos de su campo. A continuación se describen los riesgos relacionados con la exposición al peligro y las medidas necesarias para corregirlos o eliminarlos. Se incluyen situaciones peligrosas relacionadas con: grúas y montacargas; riesgos con equipos eléc-

tricos y mecánicos, líquidos inflamables, manejo de materiales, ruido y temperatura.

17.1.- RIEGOS CON GRUAS Y MONTACARGAS.

Las grúas y los montacargas se utilizan en los trabajos dentro y fuera de la planta para desplazar material y máquinas pesadas y voluminosas. El riesgo principal con estos equipos radica en la posibilidad de que el peso que se está transportando caiga y golpee a un empleado o cause daño serio en la propiedad. Las principales medidas de prevención de accidentes con grúas y montacargas son las siguientes:

- Asegurarse de que no se exceda el límite de peso.
- Asegurarse de que los engranajes de las grúas tengan buenas guardas.
- Utilizar operadores bien entrenados.
- Inspeccionar frecuentemente las poleas y ganchos de las grúas.
- Asegurarse de que los operadores levanten siempre la carga en línea vertical.
- Asegurarse de que todos los empleados se alejen de los objetos que se están cargando.

Aunque la operación de sujetar o cargar requiere la concentración de los operarios, los engranajes en mo-

vimiento siempre implican un riesgo. Como con cualquier otra máquina, si existe la posibilidad de que alguna pieza represente un riesgo, ésta debe estar bien protegida. Es indispensable la coordinación entre el operador de la grúa y los empleados que cargan y descargan. Si los operadores no entienden o interpretan mal una señal de otro empleado, puede producirse un accidente. Por lo tanto, los operadores no sólo deben saber cómo manejar una grúa o montacargas sino también entender lo que su asistente desea que hagan. A veces la visión del operador está parcialmente obstruida por la carga, y por tanto depende únicamente de las instrucciones del cargador. Casi siempre las empresas entrenan al operador o contratan un operador experimentado pero dejan que cualquier persona cargue y descargue. Esto arruina los propósitos del entrenamiento, ya que en esos casos el cargador con frecuencia confunde al operador de la grúa.

La empresa debe hacer examinar los ganchos de las grúas o montacargas para saber si hay debilidades en ellos. Por otra parte los supervisores de seguridad pueden evitar accidentes si se cercioran de que los cerrojos de los ganchos, que se usan para evitar que el material cargado resbale, estén en buen estado. El personal de seguridad debe hacer comprobaciones siguientes:

visuales para asegurarse que las piezas que intervienen en el proceso de carga y descarga estén en buen estado. inspecciones periódicas y reemplazar los cables deteriorados.

17.2.- RIESGOS CON EQUIPOS ELECTRICOS.

- Evitar extensiones alámbricas a través del piso.

El empleo de equipos eléctricos puede originar diferentes tipos de accidentes. La sobre carga o exceso de voltaje o corriente eléctrica cerca de los combustibles puede originar incendios. El contacto con cables de alta tensión provoca electrocuciones. Cuando la corriente eléctrica pasa a través del cuerpo humano daña severamente los órganos vitales por lo que debe evitarse el contacto con la fuente eléctrica.

Los empalmes defectuosos pueden exponer al personal de la empresa o a los combustibles a los cables descubiertos. Aunque la electrocución es el accidente por exposición a la corriente eléctrica más temido, pueden producirse otros daños sin causar la muerte. El contacto con conductores que transportan corriente produce daños físicos y psicológicos. Cuando una persona es afectada por una corriente eléctrica, su reacción inmediata casi siempre es violenta, causándose golpes y otras lesiones. Por otra parte el empleado queda angustiado y distraído, y por lo tanto más propenso a los accidentes. Las principales medidas preventivas para la exposición a riesgos eléctricos son las siguientes:

- Evitar que se rocen los cables. Cuando sea necesario los conductores deben estar cubiertos.
- Hacer inspecciones periódicas y reemplazar los cables deteriorados.
- Evitar extensiones alámbricas a través del piso.
- Aislar los cables descubiertos.
- Conectar a tierra los equipos eléctricos.
- Alejar al personal de los equipos eléctricos.
- Quitarse joyas u objetos de metal cuando se está trabajando cerca de corriente eléctrica.
- Verificar que los fusibles, cortacircuitos, e interruptores sean utilizados correctamente.

Los empalmes defectuosos pueden exponer al personal de la empresa o a los combustibles a los cables descubiertos. Cualquier cable deteriorado debe ser reemplazado. Esto incluye los que tienen aislamiento parcialmente pelados o cuya protección está quebrada o rota. Todos los cables se envejecen y se deterioran con el uso, pero además, se originan otros problemas por su exposición al calor excesivo, al frío, al agua, a la humedad, o al aire. Deben inspeccionarse los cables cuando el aire está excesivamente húmedo o enriquecido con oxígeno. Los equipos eléctricos deben tener tomas con tres cables, conectado uno a tierra con frecuencia este último sobre las poleas, engranajes y cadenas son muy comu-

netimo se daña y entonces es necesario cambiar el enchufe. Otra precaución para reducir la exposición eléctrica es mantener los combustibles lejos de los equipos excitados. móvil. Generalmente ésta se acciona con el mismo movimiento de la máquina, y la de

17.3.- RIESGOS CON EQUIPOS MECANICOS.

El peligro de accidentes con equipos mecánicos se presenta en casi todas las operaciones industriales, la protección contra estos accidentes depende de la seguridad de los puntos de operación, incluyendo ruedas, volantes, engranajes, ejes, poleas, cadenas, etc.

17.4.- RIESGOS CON LIQUIDOS INFLAMABLES.

Si éstos no están cubiertos o resguardados, los empleados pueden ser atrapados o golpeados. La protección contra los riesgos mecánicos incluye:

- Resguardar todas las piezas móviles que puedan entrar en contacto con el empleado.
- Fijar las máquinas al suelo.
- Colocar los controles de operación de forma que puedan ser accesibles y fácilmente identificados.
- Apagar las máquinas cuando no estén funcionando.

Como medidas de seguridad generalmente se instalan guardas a las máquinas. Las defensas fijas son las mejores porque evitan el acceso al equipo peligroso en todo momento. Las cubiertas de metal o rejillas sobre las poleas, engranajes y cadenas son muy comu-

nes en estos casos. Las defensas de interbloqueo son útiles porque cuando las guardas no están puestas, la máquina no puede trabajar. Otro tipo de defensa es la barrera móvil. Generalmente ésta se acciona con el mismo movimiento de la máquina, y la defensa es aquella parte que limita el acceso a los puntos de operación. También se emplean colores para señalar las zonas de peligro.

17.4.- RIESGOS CON LIQUIDOS INFLAMABLES.

Los líquidos inflamables encierran un tipo especial de riesgo. Por esto la exposición industrial a ellos, ha sido manejada con bastante eficacia. Los líquidos inflamables son peligrosos porque entran en combustión con facilidad, arden libremente y es difícil extinguirlos. La mayor parte de ellos se evaporan al aumentar la temperatura o cuando decrece la presión atmosférica y esto crea vapores explosivos. Su comportamiento es impredecible y se requiere solamente la mezcla adecuada de vapor en el aire para provocar una explosión. Si hay demasiado vapor no explotarán, ni tampoco si es muy escaso. La inflamabilidad del contenido se identifica en los recipientes por medio de una etiqueta. Si se desconoce la inflamabilidad o si la etiqueta ha desaparecido, es recomendable devolver el mate-

rial al proveedor. Las medidas recomendadas para reducir los riesgos con líquidos inflamables son:

- Reemplazar líquidos inflamables por otros no inflamables cuando sea posible.
- Eliminar o controlar las fuentes potenciales de ignición donde se usen o almacenen líquidos inflamables.
- Mantener los líquidos inflamables lejos de superficies calientes.
- Ubicar las fuentes eléctricas lejos de estos líquidos.
- Ventilar los vapores para reducir la presión.
- Utilizar medidas de protección contra incendio (extintores, alarmas, mangueras, salidas de emergencias, aislamientos de los líquidos inflamables, etc.).
- Enseñar al personal métodos para el manejo del material.

Si los profesionales de seguridad consultan con los proveedores de líquidos inflamables se convencerán de que una mezcla altamente inflamable puede ser sustituida por una menos inflamable. Este método de sustitución de materiales es especialmente útil cuando se usen disolventes y agentes limpiadores. El aviso de "no fumar" es otro recurso de que se sirve -

el personal de seguridad para reducir los riesgos con líquidos inflamables.

17.5.- RIESGOS EN EL MANEJO DE MATERIALES.

- Tener un buen sistema de mantenimiento como la inspección de cuerdas y sogas para verificar que no estén podridas o corroidas.

Los riesgos en el manejo de materiales se dan en casi todas las actividades y son de difícil control. Algunos de los accidentes más comunes ocurren por levantamiento inadecuado de la carga. Es muy común tomar los objetos inclinando la espalda sobre ellos y levantándolos de un tirón. Esto sobrecarga los músculos y puede provocar una lesión de la espalda. Una vez que se establece un mal hábito para cargar objetos, es difícil corregirlo. En la industria donde los trabajadores carguen objetos pesados o voluminosos, los riesgos aumentan, así como cuando la persona lo hace repetidamente o en malas condiciones físicas. Puesto que la mayor parte de las lesiones que tienen que ver con el manejo de materiales se relacionan con recibir, embarcar o almacenar cargas, hay otras clases de riesgos aparte de forzar la espalda. Los golpes contra objetos duros y otros accidentes sorpresivos culminan en fracturas. A continuación se reseñan algunas de las medidas preventivas en este tipo de lesiones:

- Eliminar la manipulación de materiales cuando sea posible.

Los psicológicos y otros de tipo físico que llegan a afectar la visión y el equilibrio. Las medidas de control de ruido son las siguientes:

- Enseñar a los empleados métodos adecuados de cargar.
- Utilizar equipos de protección personal (guantes, botas, gafas, etc.)
- Tener un buen sistema de mantenimiento como la inspección de cuerdas y sogas para verificar que no estén podridas o corroídas.

Los transportadores y montacargas reducen bastante este tipo de accidentes. La utilización de zapatos de seguridad con soportes o punteras contribuye a disminuir lesiones graves en los pies entre quienes tienen que manejar grandes cargas de materiales. La protección de los ojos es recomendable cuando los empleados tienen que abrir o empacar embalajes. Finalmente si el área alrededor del manejo de materiales está limpia y ordenada, se puede esperar que haya menos lesiones porque entonces los empleados pueden concentrarse en la carga y no en tratar de moverse entre obstáculos en su camino.

17.6.- PELIGROS DEL RUIDO.

Además de la pérdida de la audición, el ruido produce otros efectos: provoca tedio y cansancio que pueden ser causa de accidentes, también puede originar daños psicológicos y otros de tipo físico que llegan a afectar la visión y el equilibrio. Las medidas de control de ruido son las siguientes:

- Cumplimiento de las exigencias de las leyes de higiene y seguridad industrial en cuanto al límite de decibeles que resiste el ser humano.
 - Un buen programa de mantenimiento ya que las piezas gastadas hacen más ruido.
 - Reemplazar, cuando sea posible, los equipos ruidos por otros más silenciosos.
 - Disminuir el ruido por medio de una reducción de las vibraciones.
 - Control administrativo de los riesgos (como mantener al personal alejado de las áreas ruidosas).
 - En los casos que el ruido no pueda evitarse, los empleados deben usar equipos de protección.
 - Usar el equipo de protección personal (ropa, guantes).
- El ruido es común en casi todas las áreas industriales, además de producir daños a los trabajadores, perjudica la comunicación y lleva con frecuencia la

17.6.- Insatisfacción en el trabajo. Aunque el alcance total de sus efectos a largo plazo todavía no se conoce, es obvio que los encargados de la seguridad deben imponer el mayor control posible.

17.7.- LA TEMPERATURA Y SUS RIESGOS.

Las temperaturas extremas pueden perjudicar al personal de una empresa por calor o por frío excesivos. afecta sobre todo a quienes tienen mala salud y a eliminado. Todo lo anterior supone técnicas suplementarias.

quienes, no se han acostumbrado a ellas. Las quemaduras son frecuentes en el resultado del exceso de temperatura. Absorber más calor del que el cuerpo puede eliminar lleva a calambres, agotamiento, asfixia o ataques. El agotamiento por calor es más serio que los calambres y su síntoma usual es la transpiración excesiva. Los ataques son las consecuencias más graves, y sus síntomas son vértigos, debilidad y visión borrosa. Las medidas recomendadas para evitar riesgos con temperatura extremas son las siguientes:

- Suministrar tabletas de sal a los empleados.
- Lograr que los empleados se acostumbren gradualmente al ambiente.
- Usar el equipo de protección personal (ropa, guantes), que aisle el cuerpo de la temperatura excesiva.

17.8.- MÉTODOS PARA EVITAR RIESGOS EN GENERAL.

El personal de seguridad debe enfrentarse a cada riesgo con una estrategia particular. La eliminación de los riesgos tiene prioridad e incluye modificar o cambiar las piezas y los materiales peligrosos. Por ejemplo, reemplazar un material inflamable por otro no inflamable, o un voltaje alto por uno bajo. La disminución del riesgo es necesario cuando éste no puede ser eliminado. Todo lo anterior supone técnicas suplemen

tarias, por ejemplo, la adaptación de amortiguadores de caucho para reducir el ruido de una máquina. Los controles administrativos serán empleados cuando los otros sistemas no sean suficientes para manejar la exposición al peligro. Esto supone reglas y procedimientos, como el intercambio de empleados dentro y fuera de las áreas de alto riesgo. Finalmente, si con todos los demás métodos no se logra controlar el riesgo, se necesitarán equipos de protección personal, tales como guantes, gafas, caretas o máscaras, cascos y calzado con punteras de acero. Para esta solución se necesita la cooperación del empleado.

La prevención de siniestros requiere una política de empresa, personal, responsable, planificación, formación y adiestramiento de los empleados y frecuentes revisiones.

La prevención de siniestros debe estar contemplada en un programa que abarque todo el activo de la empresa, y que reconozca todas las posibilidades de siniestro independientemente de la existencia de un seguro.

El programa de prevención de siniestros debe contemplar un enfoque planificado de la protección contra los siniestros que afectan a la producción, hacer énfasis en el factor humano, considerando que los errores humanos constituyen un factor decisivo en la mayoría de los siniestros. También debe considerarse que la mejora de la protección es un problema de todo

C A P I T U L O XVIII

PREVENCIÓN DE SINIESTROS

El esfuerzo organizado dirigido a la prevención de siniestros y a la adopción de las medidas previstas, para casos de emergencias, tiene por finalidad preservar los activos, humanos y físicos, que producen beneficios a la empresa. Esto se logra a través de un programa dirigido a minimizar la frecuencia y gravedad de los siniestros, que atienda la inmediata preservación de los bienes de la planta y del personal, con miras a la producción y beneficios del mañana.

El sistema de protección del activo contra los siniestros accidentales requiere una política de empresa, personal, responsable, planificación, formación y adiestramiento de los empleados y frecuentes revisiones.

La prevención de siniestros debe estar contemplada en un programa que abarque todo el activo de la empresa, y que reconozca todas las posibilidades de siniestro independiente de la existencia de un seguro.

El programa de prevención de siniestros debe contemplar un enfoque planificado de la protección contra los siniestros que afectan a la producción, hacer incapié en el factor humano, considerando que los errores humanos constituyen un factor decisivo en la mayoría de los siniestros. También debe considerarse que la mejora de la protección es un problema de todo

el personal de la empresa. Este programa de prevención debe ser pedagógico, y debe incluir instrucciones para la dirección, supervisores, empleados, personal de emergencia y trabajadores de la empresa. Se debe determinar qué mecanismos hay en

ella para proteger los bienes. Luego debe determinarse qué necesita para complementar el programa de prevención de siniestros. La prevención de siniestros tiene adicional importancia al prevenir lo que puede suceder, planificar lo que pueda hacerse al respecto, y preparar el personal y el material precisos para controlar y minimizar los siniestros.

Ni aún la más alta póliza de seguros ofrece compensar todas las pérdidas resultantes del accidente. Después de un siniestro se produce pérdida de tiempo, se hace agobiante la tensión física y mental de quienes han de poner la producción en marcha de nuevo, y puede perderse personal clave, con los consiguientes gastos de formación de nuevos empleados. El seguro no cubre estas pérdidas más bien intangibles. Los programas de prevención de siniestros producen beneficios intangibles pero reales. Por ejemplo: son un modo positivo de demostrar el interés por mantener un ambiente de trabajo seguro. Esta seguridad beneficia tanto a los empleados como a la estructura y equipos de la empresa.

Un programa de prevención de siniestros debe preparar respuestas de emergencias para preguntas de emergencias antes de que se produzcan. Debe tomar en cuenta lo que ha sucedido y puede volver a suceder, por esto los programas deben ser activos, amplios y prácticos para hacer frente a los siniestros,

previniéndolos y estando preparados si se producen. La gran tarea comienza por hacer un estudio de lo que la empresa ya tiene instalado para prevenir siniestros. El director de seguridad de la empresa debe determinar qué mecanismos hay en ella para proteger los bienes. Luego debe determinar qué necesita para complementar el programa de prevención de siniestros. Se debe analizar un solo riesgo cada vez. Se procurará que haya protección contra todas las fuerzas causantes de deterioro y destrucción tales como: incendios, inundaciones, terremotos, etc.

18.1.- PREVENCIÓN DE INCENDIOS.

De las fuerzas causantes de siniestros con que generalmente se comienza a desarrollar los planes de prevención es el fuego. La elaboración de estos planes debe pre-

ver el suministro y control de todo lo que es necesario para controlar un incendio como por ejemplo: suministro de agua adecuado, válvulas de protección contra incendios, suficientes extintores y mangueras, sistemas de extinción fijo y automático, etc. Deben establecerse las medidas de emergencia, sistema de alarmas, adiestramiento adecuado de los empleados para el uso de extintores y mangueras, y puesta en marcha de las bombas contra incendio. Además debe establecerse un sistema de primeros auxilios.

Para que un programa de prevención y control de incen-

dio sea adecuado deben establecerse responsabilidades. Debe designarse personas encargadas del adiestramiento de los empleados en la seguridad contra incendios, control de las fuentes de ignición, suministro adecuado de agua para el control de incendios, suficiencia de extintores, accionamientos de alarmas, puesta en marcha de los equipos de bombas, primeros auxilios, cierre de la energía eléctrica, corte de flujo de sustancias inflamables, tec.

En la prevención de incendios también debe adiestrarse al personal de la empresa sobre medidas de salvamiento y evacuación de zonas en peligro. Los incendios pueden ser producto de otros siniestros tales como: inundaciones, terremotos, etc.

18.2.- CONTROL DE INUNDACION.

Si la planta está situada en un lugar propenso a las inundaciones debe predecirse tal situación con horas y a veces con días de anticipación. Consiguientemente deben adaptarse de antemano, ciertas medidas de emergencia.

Si la experiencia ha demostrado que la inundación es una amenaza o una probabilidad cierta, convendrá tener listo un plan concreto de acción para proteger los bienes contra los daños del agua.

La dirección de prevención de siniestros debe planificar de antemano el modo de controlar los perjuicios de una inundación e instruir a su personal para que ejecuten los planes en la forma que exija la situación. Debe conocerse donde es más propenso el riesgo de inundación y qué tareas de emergencia habrá que abordar.

18.2.1. MEDIDAS A TOMAR ANTES DE LA INUNDACION.

El control de inundaciones incluye diversas tareas tales como la colocación de tarimas o plataformas debajo de los productos almacenados para mantenerlos sobre el nivel del agua. Es esencial una buena provisión de madera, papel impermeable y materiales tapa juntas de asfalto. También debe tenerse a mano suficientes materiales de limpieza para eliminar el agua, y cubiertas impermeables para proteger la maquinaria y las existencias.

El Director de Prevención de Siniestros debe analizar todo lo que puede hacerse antes de una posible inundación, determinar quien hará cada cosa, asignar las tareas y procurar que éstas sean claras y específicas. En las áreas donde

es razonable esperar inundaciones, las bombas deben instalarse por encima del nivel de agua esperado. Realmente el gran peligro es el que en realidad, entrará en acción el personal en-

trenado para ello, se adoptarán las precauciones previamente planificadas y se controlarán

Las principales causas de incendio durante una inundación son: el cortocircuito eléctrico en los cables rotos o en el equipo eléctrico mojado, el escape de líquidos inflamables de algún depósito dañado por la inundación y su flotación sobre la superficie del agua, con el consiguiente riesgo de incendio, el escape de gases inflamables de alguna tubería rota, con la amenaza de que entren en contacto con una fuente de ignición y se produzca una explosión.

Para prevenir los incendios, el personal específicamente nombrado para tal efecto, cortará la corriente eléctrica cuando haya una amenaza de inundación, revisará las bombas de incendio, organizará al personal adiestrado para sacar los motores eléctricos de las áreas amenazadas de inundación. Igualmente debe cerciorarse de que los depósitos inflamables estén suficientemente seguros. Se cuidará de retirar las sustancias químicas que produzcan gases tóxicos -

18.2.3. MEDIDAS A TOMAR DESPUES DE LA INUNDACION.

18.2.2. MEDIDAS A TOMAR DURANTE LA INUNDACION.

Después de la inundación, lo primero que debe Cuando la amenaza de inundación se convierta en realidad, entrará en acción el personal en-

trenado para ello, se adoptarán las precauciones previamente planificadas y se controlarán los riegos para minimizar los conatos de pérdida. Debe procurarse el desagüe para impedir los daños que causaría el agua. Por otra parte no debe cerrarse ninguna válvula de control de incendio a menos que se haya producido realmente una rotura. Es extremadamente importante mantener activa la protección contra incendios. Después de la inundación la amenaza de incendio sigue latente, por lo que debe verificarse todo el sistema contra incendio, se procederá a la limpieza, inspección y reacondicionamiento del equipo protector de incendios.

Tan pronto como haya algo que preservar, se comenzarán las actividades de salvamento, y se harán todos los esfuerzos por atender las necesidades que se produzcan. Si falla el suministro público de agua debe acudir a las bombas de incendio. Es posible sin embargo, que los motores de éstas hayan quedado bajo el nivel del agua o hayan sido desconectados para elevarlos por encima de éste. Se deben vigilar las bocas de succión de las bombas tratando de mantenerlas libres de escombros.

18.2.3. MEDIDAS A TOMAR DESPUES DE LA INUNDACION.

Después de la inundación, lo primero que debe hacerse es buscar posibles riesgos para la seguridad, cables con corriente mojados, escapes de equipo eléctrico es uno de los grandes

de gases inflamables o tóxicos, líquidos inflamables, materiales propensos a desprenderse, - etc. Por supuesto, hay que empezar además el salvamiento lo antes posible, para evitar daños mayores a los bienes.

Después de la inundación la amenaza de incendio sigue latente, por lo que debe verificarse todo el sistema contra incendio, se procederá a la limpieza, inspección y reacondicionamiento del equipo protector de incendios. - Las máquinas que se hayan mojado se secarán para evitar la descomposición de sus componentes. Se verificará el estado de los extintores. Debe determinarse si ha pasado agua contaminada a las redes de agua potable.

18.3.- MEDIDAS

Los terremotos se producen sin previo aviso. Las medidas que pueden tomarse después dependen de la gravedad del temblor y de la gravedad de los daños. La protección contra los terremotos se consigue principalmente aumentando la resistencia de las estructuras. Si la planta está situada en un área especialmente expuesta a los terremotos el personal de seguridad debe estar preparado para dirigir la evacuación de los edificios tan pronto como sea seguro y práctico. Si después del temblor una investigación inmediata hace surgir dudas acerca de la seguridad del edificio, no se debe permitir que

Es conveniente informar al servicio público de bomberos de toda situación peligrosa. Mientras tanto se procederá al bombeo de agua hacia fuera de los sótanos. Las plantas situadas en lugares propicios a las inundaciones dispondrán, naturalmente de bombas para este fin. No deben dejarse escombros en ninguna parte de los edificios inundados, ni aún en el exterior próximo, durante mucho tiempo. Sólo se permitirá fumar en lugares seguros. La puesta en servicio del equipo eléctrico es una de las grandes

Los empatareas de recuperación; una tarea que es posible llevar a cabo con éxito si se observan -
 Aún cuando el fenómeno parezca de naturaleza menor, las instrucciones apropiadas. Será necesario se debe verificar cuidadosamente el sistema de -
 un lavado a fondo con agua dulce si ha habido protección contra incendio para comprobar si ha su-
 productos químicos en el agua de inundación.
 frido daños.

Si es preciso se rebobinarán algunos motores Existe y generadores de cables descubiertos no reque-
 dos al rirán probablemente una atención especial, ex causa de cepto, en las cajas de interruptores y tomas
 cas y de corrientes. En cambio las redes de tubos
 deben para paso de corriente eléctrica deben ser -
 limpiadas y secadas a fondo, lo más seguro -
 Después de un terremoto grave, es posible que la plan
 es sacar los cables e instalar otros nuevos.
 ta tenga que depender casi totalmente de sus propios

18.3.- MEDIDAS DE PROTECCION CONTRA TERREMOTOS. bomberos ni

los de ambulancias disponibles de inmediato. Por es
 Los terremots se producen sin previo aviso. Las medi-
 ta razón el personal de seguridad tendrá que aplicar
 das concretas que pueden tomarse después dependen de -
 todos sus esfuerzos a los trabajos de primeros auxi-
 la gravedad del fenómeno y de la magnitud, carácter y
 lios y de rescate, los cuales exigen una seria plani
 gravedad de los daños. La protección contra los te -
 ficación previa, así como instrucción y ejercicios -
 rremotos se consigue principalmente aumentando la re-
 especiales.
 sistencia de los edificios. Si la planta está situa-
 da en un área especialmente expuesta a los terremotos
 el personal de seguridad debe estar preparado para di-
 rigir la evacuación de los edificios tan pronto como
 sea seguro y práctico. Si después del temblor una -
 investigación inmediata hace surgir dudas acerca de
 la seguridad del edificio, no se debe permitir que -

los empleados vuelvan al mismo.

COMO ALMACENAR CON SEGURIDAD
Aún cuando el fenómeno parezca de naturaleza menor, se debe verificar cuidadosamente el sistema de protección contra incendio para comprobar si ha sufrido daños.

Existe la posibilidad de que se produzcan daños debidos al agua, pues las tuberías pueden haberse roto a causa del temblor. También las conducciones eléctricas y de gas pueden haber sufrido daños por lo que deben revisarse para evitar un posible incendio.

Después de un terremoto grave, es posible que la planta tenga que depender casi totalmente de sus propios recursos, por no estar los servicios de bomberos ni los de ambulancias disponibles de inmediato. Por esta razón el personal de seguridad tendrá que aplicar todos sus esfuerzos a los trabajos de primeros auxilios y de rescate, los cuales exigen una seria planificación previa, así como instrucción y ejercicios especiales.

preferible evitarlas, pero cuando no existe otro medio de realizar los trabajos de mantenimiento se debe utilizar un sistema de autorizaciones que asegure que se han tomado las debidas precauciones.

La energía eléctrica es otra fuente de incendio, y para controlarla todo el tendido eléctrico del almacén debe ser revisado frecuentemente, además no deben al-

C A P I T U L O X I X
COMO ALMACENAR CON SEGURIDAD

El problema del almacenamiento está en la actualidad profundamente afectado por los grandes cambios que se han producido en el diseño y construcción de edificios, en la manipulación de los materiales y en los nuevos productos (muchos de ellos muy combustibles) y por las exigencias de unos mercados competitivos y cada vez más extensos. Muchos cambios se deben al deseo de obtener el máximo rendimiento económico de un determinado espacio o almacén.

Las instalaciones de almacenamiento de la planta requieren especial atención, ya se trate del almacenamiento de materias primas o de productos terminados, la seguridad del almacenamiento es esencial para la continuidad de las operaciones de producción.

19.1.- POSIBLES CAUSAS DE INCENDIO EN EL ALMACEN.

Una de las fuentes de incendio en las áreas de almacenamiento lo constituyen las operaciones de corte y soldadura. Es preferible evitarlas, pero cuando no existe otro medio de realizar los trabajos de mantenimiento se debe utilizar un sistema de autorizaciones que asegure que se han tomado las debidas precauciones. La energía eléctrica es otra fuente de incendio, y para controlarla todo el tendido eléctrico del almacén debe ser revisado frecuentemente, además no deben al-

macenarse materiales cerca del sistema de alumbrado, ventiladores o calentadores. El uso del tabaco o del cigarrillo es otro de los grandes peligros, y debe quedar restringido a áreas seguras. Cualquier tubería que conduzca gases o líquidos inflamables debe quedar claramente marcada y protegida.

Un buen cuidado del edificio en el área de almacenamiento evita la acumulación de desechos combustibles que pueden ser causa de incendio. Las zonas que han de utilizarse como almacén deben barrerse meticulosamente, esto es indispensable para eliminar los restos de depósitos acumulados anteriormente.

19.2.- PROTECCION EN EL ALMACENAMIENTO.

Las áreas de almacenamiento necesitan la protección de un sistema de rociadores automáticos, a menos que la estructura del edificio y los productos almacenados sean incombustibles.

El personal encargado de la protección del almacén debe asesorarse con gente especializada para determinar las necesidades de protección. Deben señalarse las modificaciones a corto plazo (apilamientos más altos, líquidos inflamables) que podrían exigir una protección mayor.

En las áreas de almacenamiento que normalmente están

solitarias o que son de gran extensión y están atendidas sólo por una o dos personas, son decisivos los sistemas de detección y alarma automáticos en caso de incendio. Un servicio de vigilancia con rondas frecuentes puede ser necesario en algunos almacenes, por ejemplo, en aquellos en que el equipo de protección exige revisiones frecuentes o ha de ser manejado manualmente también con frecuencia, en los que hay materiales almacenados muy sensibles a los daños, en los que existe un gran patio de almacenamiento, o en los que pueden producirse actos de vandalismo o incendios provocados. La función principal del vigilante o guarda del almacén es la de dar la alarma inmediatamente después de descubrirse el fuego.

Los extintores portátiles y las mangueras deben situarse en puntos estratégicos dentro del almacén. Los extintores son de gran valor si se utilizan al comenzar el fuego; las mangueras proporcionan una valiosa protección complementaria, especialmente cuando el fuego está por afectar a materiales apilados en altura. El personal de seguridad si está bien entrenado y es eficiente puede extinguir o por lo menos controlar el fuego antes de la llegada de los bomberos.

La emisión de grandes cantidades de humo caracteriza los incendios de almacenes, debido a la combustión de materiales como grúas y montacargas, debe retirarse -

incompleta dentro del apilamiento y a la acción del agua. Por esta razón una buena ventilación es especialmente va liosa sobre todo en los edificios de almacenamiento que no tengan ventanas. Por carecer de una adecuada evacuación del humo, muchos almacenes pueden sufrir graves daños causados por el fuego, el humo y el agua, al no ser capaces los bomberos de localizar y aproximarse a la base del fuego.

La necesidad de ventilar o no y el modo de hacerlo, son cuestiones que deben ser consideradas particularmente en cada caso. No se recomienda la ventilación con carácter general si los materiales almacenados están caracterizados por una ignición lenta, en estos casos los sistemas de detención del humo son útiles como alarma precoz.

La prevención de siniestros debería dirigir también sus esfuerzos hacia la minimización de los daños producidos por el agua. A tal efecto deben mantenerse los materia les almacenados separados del suelo, igualmente deben examinarse los desagües y si es necesario se abrirán agujeros de drenaje.

La existencia de algunas puertas exteriores a las áreas de almacenamiento situadas a la altura del suelo ayudará a evitar excesiva acumulación de agua.

En caso de incendio, el equipo utilizado para el manejo de materiales como grúas y montacargas, debe retirarse -

del área almacenada cuando sea posible hacerlo con seguridad. te superior de los materiales almacenados y el -
techo, igualmente, el ancho de los apilamientos debe -
Los incendios en los almacenes deben evitarse prioritariamente, pues un incendio que se nutra de una gran cantidad de los especialistas en la lucha contra incendios. -
tidad de materias almacenadas puede causar la interrupción de la producción, al dañar el equipo de fabricación. -
Manteniendo esos materiales en edificios separados o en áreas con corta-fuegos, se facilita la lucha contra los incendios y las operaciones de salvamiento. adecuado -
sistema de protección contra incendios. Esto es lo -
Cuando el almacenamiento y la producción comparten el mismo edificio, es conveniente examinar la separación física entre las dos áreas. Habrán de instalarse puertas contra incendios de adecuada resistencia al fuego, así como paredes y otras divisiones ignífugas. -
ideal; en la práctica, sin embargo, siempre es posible un sano equilibrio entre la economía y la protección.

El almacenamiento bajo el nivel del suelo es particularmente rechazable, ya que el agua se acumula en el fondo, y la lucha contra incendio y las operaciones de salvamiento resultan difíciles debido a las limitaciones de acceso.

La disposición y el tipo de productos almacenados, incluidos la altura y el espacio que se deje entre unas y otras pilas, afectan significativamente a la gravedad del incendio, a la velocidad de propagación del mismo, a los daños causados a las estructuras del edificio y a la eficacia de la lucha contra el fuego.

TERCERA PARTE

Se recomienda mantener una adecuada separación entre -
la parte superior de los materiales almacenados y el -
techo, igualmente, el ancho de los apilamientos debe -
limitarse, de modo que permita el acceso y la visibili-
dad de los especialistas en la lucha contra incendios.

En términos generales, el almacenamiento más seguro se
obtiene en los edificios de materiales resistentes al
fuego. Los materiales combustibles deben almacenarse
en edificios incombustibles y dotados de un adecuado -
sistema de protección contra incendios. Esto es lo -
ideal; en la práctica, sin embargo, siempre es posible
un sano equilibrio entre la economía y la protección.

TERCERA PARTE

CAPITULO XX

ORGANIZACION DE LA IMPRENTA UNIVERSITARIA

La Imprenta Universitaria es una dependencia de la Dirección de Bibliotecas de la Universidad Central de Venezuela. Su principal función es la impresión y reproducción del material didáctico elaborado por el personal docente de la Universidad Central de Venezuela, sin embargo, está facultada para realizar trabajos ajenos a la Universidad, por lo cual recibe beneficios

ORGANIZACION Y MANTENIMIENTO DE LA IMPRENTA UNIVERSITARIA

La Imprenta Universitaria está ubicada en el sótano del edificio de la Biblioteca Central de la Universidad Central de Venezuela; en ese lugar siempre ha funcionado, desde que fue constituida hace 29 años. Para ese entonces contaba con pocas máquinas y equipos. Posteriormente fueron integradas a sus instalaciones unas máquinas tipográficas donadas por el Diario El Nacional.

Durante sus primeros años, la Imprenta Universitaria funcionó con una estructura organizativa simple, constituida por tres departamentos: tipografía, litografía y encuadernación. Esta estructura organizativa se muestra en el organigrama 1-1 del Anexo No. 1. En este anexo también se muestra el organigrama estructural de la Dirección de Bibliotecas de quien es dependiente la División de Imprenta y Litografía (Anexo 1-A).

En la actualidad la Imprenta Universitaria está dotada de suficientes equipos y personal y funciona con una estructura orga-

C A P I T U L O X X

nizativa ORGANIZACION DE LA IMPRENTA UNIVERSITARIA del Anexo No. 1, aunque estos aparecen como vigentes, pero sigue siendo

La Imprenta Universitaria es una dependencia de la Dirección de Bibliotecas de la Universidad Central de Venezuela. Su principal función es la impresión y reproducción del material didáctico elaborado por el personal docente de la Universidad Central de Venezuela, sin embargo, está facultada para realizar trabajos ajenos a la Universidad, por lo cual recibe beneficios que representan sus ingresos propios.

La Imprenta Universitaria está ubicada en el sótano del edificio de la Biblioteca Central de la Universidad Central de Venezuela; en ese lugar siempre ha funcionado, desde que fue constituida hace 29 años. Para ese entonces contaba con pocas máquinas y equipos. Posteriormente fueron integradas a sus instalaciones unas máquinas tipográficas donadas por el Diario El Nacional.

El taller de la Imprenta Universitaria está constituido por los siguientes departamentos:

Durante sus primeros años, la Imprenta Universitaria funcionó con una estructura organizativa simple, constituida por tres departamentos: tipografía, litografía y encuadernación. Esta estructura organizativa se muestra en el organigrama 1-E del Anexo No. 1. En este anexo también se muestra el organigrama estructural de la Dirección de Bibliotecas de quien es dependencia la División de Imprenta y Litografía (Anexo 1-A).

plomo, estaño y antimonio. En esta aleación, el plomo

En la actualidad la Imprenta Universitaria está dotada de suficientes equipos y personal y funciona con una estructura organizativa que no se corresponde con los organigramas del Anexo No. 1, aunque estos aparecen como vigentes, pero sigue siendo una dependencia de la Dirección de Bibliotecas. El personal de la Imprenta se puede clasificar en dos grupos: personal administrativo y personal de taller.

20.1.- ADMINISTRACION DE LA IMPRENTA UNIVERSITARIA.

El personal administrativo de la Imprenta Universitaria está formado por un Gerente, quien es el representante de la Imprenta ante la Dirección de Bibliotecas, un Administrador, un Contador, una Secretaria y un Cobrador. Las funciones que cumple este personal son las inherentes al cargo que desempeñan.

20.2.- TALLER DE LA IMPRENTA UNIVERSITARIA.

El taller de la Imprenta Universitaria está constituido por los siguientes departamentos:

a) DEPARTAMENTO DE LINOTIPO.

Este departamento se encarga de la selección, arreglo y disposición de las letras o signos para elaborar las galeras o placas metálicas de 56 centímetros de largo que servirán de molde para la impresión. Para tal fin utiliza como material base una aleación de plomo, estaño y antimonio. En esta aleación, el plo

mo se encuentra en mayor proporción por lo que en lo sucesivo, se utilizará el nombre de este metal para referirse a dicha aleación. Para cumplir estas funciones, el Departamento de Linotipo cuenta con 11 trabajadores y 9 máquinas. Además de lo mencionado, este departamento cuenta con un sistema de reciclaje del material base. Este proceso, es llevado a cabo por un solo trabajador quien dispone de dos hornos con capacidades de 8 a 10 litros cada uno para fundir el plomo utilizado en trabajos anteriores y así elaborar las barras o lingotes que serán utilizados posteriormente para elaborar los tipos o moldes.

b) DEPARTAMENTO DE CORRECCION.

Este departamento se encarga de corregir el material o pruebas elaboradas por el Departamento de Linotipo, verificando que estas sean grabadas correctamente.

Para cumplir estas funciones este departamento cuenta con 6 personas.

c) DEPARTAMENTO DE IMPOSICION.

Una vez corregido el material elaborado por el Departamento de Linotipo, el Departamento de Imposición procede a dimensionarlo o separarlo en bloques de acuerdo al tamaño prefijado de las páginas. Posteriormente este material también será corregido. Para cumplir sus funciones, el Departamento de Imposi-

ción cuenta con 8 trabajadores.

d) DEPARTAMENTO DE PRENSA TIPOGRAFICA.

La función de este departamento es la impresión y reproducción del material elaborado por el Departamento de Linotipo, una vez pasado por corrección e imposición. Para esto, cuenta con 9 trabajadores y 8

20.3.- SUPERVISION DE LOS TRABAJOS.

máquinas tipográficas.

e) DEPARTAMENTO DE ENCUADERNACION.

Este departamento está formado por 14 trabajadores, quienes se encargan de compaginar y encuadernar el material reproducido por el Departamento de Prensa de Tipográfica.

f) DEPARTAMENTO DE LITOGRAFIA.

La litografía constituye un sistema moderno de impresión y reproducción. A diferencia del sistema tipográfico, este sistema no utiliza tipos para la reproducción. Esta se hace a partir de placas fotográficas elaboradas con modernas máquinas. Estas placas luego son reproducidas en máquinas litográficas que fundamentalmente tienen un sistema rotativo lo que permite que la reproducción se realice a gran velocidad.

20.4.- JORNADAS DE TRABAJO.

En la Imprenta Universitaria el Departamento de Lito días de asueto correspondientes a Navidad, Carnaval y

grafía cuenta con 6 trabajadores para grabar las placas que posteriormente serán reproducidas. Estos trabajadores disponen de modernos equipos, incluyendo procesadores de palabras. Para la reproducción, se cuenta con 3 máquinas litográficas y 11 operadores.

20.3.- SUPERVISION DE LOS TRABAJOS.

Además del personal mencionado en los puntos anteriores, cada departamento de la Imprenta Universitaria cuenta con un Supervisor, exceptuando los Departamentos de Imposición y Corrección, quienes cuentan con un solo Supervisor para los dos. Estos Supervisores se encargan de ordenar los trabajos e inspeccionarlos, garantizando así un control de calidad durante todo el proceso de producción.

20.4.- JORNADAS DE TRABAJO.

Todo el personal de la Imprenta Universitaria cumple jornadas de 7 horas diarias de lunes a viernes, exceptuando al personal de los Departamentos de Linotipo y Fundición quienes debido a las condiciones de su trabajo, y de acuerdo con las leyes laborales cumplen jornadas de 6 horas. Igualmente, todo el personal de la Imprenta Universitaria disfruta de vacaciones anualmente durante todo el mes de agosto. Además de no laborar durante los días de asueto correspondientes a Navidad, Carnaval y -

Semana Santa. de Bibliotecas, ha planteado ante las autoridades universitarias la necesidad de mudar las instalaciones de la Imprenta Universitaria a un lugar más apropiado. Por otro lado, es oportuno señalar que la nómina del personal de la Imprenta Universitaria la cancela la Dirección de Bibliotecas. Sin embargo, los sueldos del personal contratado a partir del año 1981 (la secretaria y 9 obreros), los cancela la Administración de la Imprenta, disponiendo para tal efecto de sus ingresos propios.

20.5.- ALMACENAMIENTO EN LA IMPRENTA UNIVERSITARIA.

Todos los materiales y repuestos que necesita la Imprenta Universitaria para su normal funcionamiento son almacenados en el sótano del edificio de la Biblioteca Central de la Universidad Central de Venezuela, o sea, donde funciona la Imprenta. En este mismo lugar son almacenados los productos de limpieza y los trabajos impresos siempre que no ocupen mucho espacio, pues, en ese caso son almacenados fuera del recinto universitario.

20.6.- FUTURAS REFORMAS DE LA IMPRENTA UNIVERSITARIA.

El crecimiento de las instalaciones de la Imprenta Universitaria ha obligado a la Administración de la Dirección de Bibliotecas a pensar en la posibilidad de una reubicación para esta Institución. Por otro lado, el funcionamiento de la Imprenta en el sótano del edificio de la Biblioteca Central representa un problema. Consciente de esto, la Gerencia de la Imprenta y la Administración de

la Dirección de Bibliotecas, ha planteado ante las autoridades universitarias la necesidad de mudar las instalaciones de la Imprenta Universitaria a un lugar más apropiado.

La imprenta Universitaria funciona en una edificación de concreto armado que se comunica por su parte norte con el sótano del Aula Magna de la Universidad Central de Venezuela a través de una puerta de emergencia. La tabiquería de esta edificación ha sufrido algunas modificaciones como puede apreciarse en los planos del anexo No. 1. Actualmente esta edificación presenta las siguientes características:

2.1.- SUPERFICIE.

El sótano donde está ubicada la Imprenta Universitaria tiene una superficie de 2.480 m² aproximadamente. Pero no toda esta área está destinada a trabajos de imprenta, pues existen zonas ajenas a ella, tales como: una sala de máquina de 35m² de superficie donde se encuentran unos equipos del sistema eléctrico del edificio, también está ubicada en este sótano la sala de máquinas donde se encuentran los equipos de ventilación y aire acondicionado del edificio de la Biblioteca Central, esta última con una extensión de 170 m². Además de lo mencionado, también funcionan en este lugar los laboratorios fotográficos de la Biblioteca Central, ocupando una superficie de 112 m². De modo que el área -

nota para la Imprenta queda reducida a 2.171 m².

C A P I T U L O X X I

CARACTERISTICAS FISICAS DE LA IMPRENTA UNIVERSITARIA

Toda la tabiquería exterior de la edificación donde fun-
La Imprenta Universitaria funciona en una edificación de con-
creto armado que se comunica por su parte norte con el sótano
del Aula Magna de la Universidad Central de Venezuela a tra-
vés de una puerta de emergencia. La tabiquería de esta edifi-
cación ha sufrido algunas modificaciones como puede apreciar-
se en los planos del anexo No. 1. Está limitada la Oficina Admi-
nistrativa, pero la parte provisional es de metal y vi-
Actualmente esta edificación presenta las siguientes caracte-
rísticas: El resto de la tabiquería interior es fija y es-
tá formada por paredes de bloques, excepto las Oficinas

21.1.- SUPERFICIE.

El sótano donde está ubicada la Imprenta Universitaria
tiene una superficie de 2.480 m² aproximadamente. Pero
no toda esta área está destinada a trabajos de impre-
ta, pues existen zonas ajenas a ella, tales como: una
sala de máquina de 35m² de superficie donde se encuen-
tran unos equipos del sistema eléctrico del edificio,
también está ubicada en este sótano la sala de máqui-
nas donde se encuentran los equipos de ventilación y
aire acondicionado del edificio de la Biblioteca Cen-
tral, esta última con una extensión de 170 m². Además
de lo mencionado, también funcionan en este lugar los
laboratorios fotográficos de la Biblioteca Central, ocu-
pando una superficie de 112 m². De modo que el área -

netas para la Imprenta queda reducida a 2.171 m².

21.2.- TABIQUERIA.

Toda la tabiquería exterior de la edificación donde funciona la Imprenta Universitaria está formada por paredes de bloques, mientras que la interior es en algunos lugares fija, y en otras es provisional. Así por ejemplo, la Oficina de Gerencia está limitada por tres paredes de bloques y una tabiquería provisional de madera y vidrio; de igual manera está limitada la Oficina Administrativa, pero la parte provisional es de metal y vidrio. El resto de la tabiquería interior es fija y está formada por paredes de bloques, excepto las Oficinas de los Supervisores, que están formadas por tabiquerías provisionales de metal y vidrio.

Los Departamentos de Linotipo, Prensa Tipográfica, Litografía e Imposición no tienen divisiones físicas, pero en el anexo No. 1 se muestra un plano donde se trazaron sus límites.

21.3.- PISOS Y TECHOS.

El piso del sótano donde funciona la Imprenta Universitaria es de concreto armado y está cubierto por baldosas exceptuando, los lugares destinados a depósitos.

El techo está formado por una losa maciza cubierta por un cielo raso de cartón piedra, a excepción de la Oficina

na de la Gerencia que tiene un cielo raso de fibra de vidrio, y los depósitos, los cuales no tienen cielo raso. y Equipos de la Imprenta Universitaria. Este inventario fue proporcionado por la Gerencia de la Imprenta y posteriormente fue verificado por nosotros.

21.4.- PUERTAS Y VENTANAS.

Las ventanas exteriores, están ubicadas en la parte superior de las paredes, son todas pequeñas, de vidrio y de una sola hoja. Las que dan hacia el oeste están condenadas, ya que por esta zona está instalado el sistema de ventilación y extracción del taller de la Imprenta.

Hacia la parte interior sólo es notable un par de ventanas grandes con persianas plásticas, ubicadas en la Oficina Administrativa, ya que la mayoría de los departamentos no poseen divisiones físicas; y en otros lugares no es conveniente tener corrientes de aire y están instalados un aire acondicionado y un extractor.

Las puertas y los portones son todos de metal a excepción de la de entrada principal que es de madera. Las puertas de emergencia también son de metal.

21.5.- EQUIPOS DE LA IMPRENTA UNIVERSITARIA.

Los equipos de la Imprenta Universitaria, son muy numerosos y diversos. Algunos de ellos son modernos y sofisticados como por ejemplo, los del Departamento de Litografía. Mientras que otros ya están descontinuados, tal es el caso de los equipos del Departamento de Linoti

po.

CAPITULO XXII

En el anexo No. 4 se presenta el Inventario del Mobiliario y Equipos de la Imprenta Universitaria. Este inventario, fue proporcionado por la Gerencia de la Imprenta y posteriormente fue verificado por nosotros. El Departamento de Mantenimiento, ni con personal encargado de realizar tales trabajos. En esta institución, el mantenimiento está dividido en dos sectores: mantenimiento de las instalaciones de la edificación (instalaciones eléctricas, plomería, etc.) y mantenimiento de los equipos de imprenta.

22.1.- MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE LA EDIFICACION DONDE FUNCIONA LA IMPRENTA UNIVERSITARIA.

El mantenimiento de las instalaciones eléctricas, instalaciones de aguas blancas, aguas negras, etc., lo realiza la Dirección de Bibliotecas, quien cuenta para tal fin con tres personas. Este personal sólo hace reparaciones menores, pues, los trabajos de mantenimiento de cierta magnitud los realice el personal de la Dirección de Servicios Generales, quien es el organismo encargado del mantenimiento de las instalaciones de la Universidad Central de Venezuela. La estructura organizativa de este organismo se muestra en el organigrama 1-F del Anexo No. 1.

El procedimiento para realizar los trabajos de mantenimiento de estas instalaciones es el siguiente: la Geren

cia de la Imprenta Universitaria envía la solicitud de mantenimiento C A P I T U L O XXII bibliotecas, quién a

través del personal asignado para mantenimiento, procede a ejecutar los trabajos necesarios para reponer los

daños. Si, por alguna razón, este personal no puede

La Imprenta Universitaria no cuenta con un Departamento de Mantenimiento, ni con personal encargado de realizar tales trabajos. En esta institución, el mantenimiento está dividido en dos sectores: mantenimiento de las instalaciones de la edificación (instalaciones eléctricas, plomería, etc.) y mantenimiento de los equipos de imprenta.

22.1.- MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE LA EDIFICACION DONDE FUNCIONA LA IMPRENTA UNIVERSITARIA.

El mantenimiento de las instalaciones eléctricas, instalaciones de aguas blancas, aguas negras, etc., lo realiza la Dirección de Bibliotecas, quien cuenta para tal fin con tres personas. Este personal sólo hace reparaciones menores, pues, los trabajos de mantenimiento de cierta magnitud los realiza el personal de la Dirección de Servicios Generales, quien es el organismo encargado del mantenimiento de las instalaciones de la Universidad Central de Venezuela. La estructura organizativa de este organismo se muestra en el organigrama 1-F del Anexo No. 1.

El procedimiento para realizar los trabajos de mantenimiento de estas instalaciones es el siguiente: La Geren

cia de la Imprenta Universitaria envía la solicitud de mantenimiento a la Dirección de Bibliotecas, quien a través del personal asignado para mantenimiento, procede a ejecutar los trabajos necesarios para reponer los daños. Si, por alguna razón, este personal no puede efectuar los trabajos requeridos, la Dirección de Bibliotecas envía una solicitud de mantenimiento a la Dirección de Servicios Generales. Esta solicitud generalmente tarda una semana en ser asistida, salvo en casos de emergencia, circunstancias en las cuales el personal requerido asiste el día siguiente o el mismo día de la solicitud, según la gravedad del caso.

El mantenimiento del mobiliario de las oficinas de la Imprenta Universitaria también corresponde a la Dirección de Bibliotecas. El procedimiento para realizar estos trabajos es el mismo descrito anteriormente.

22.2.- MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE LA IMPRENTA UNIVERSITARIA.

A la Administración de la Imprenta Universitaria le corresponde hacer el mantenimiento de sus equipos, pero no tiene personal para esto, por lo que debe contratar los servicios de mantenimiento. Sin embargo, dos obreros de la Imprenta hacen el intento de reparar daños menores aunque no es esta su función, pues ellos son operadores de máquinas.

22.2.1. PROGRAMACION DEL MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE LA IMPRENTA UNIVERSITARIA.

El mantenimiento general de los equipos de la

22.2.2. Imprenta Universitaria se realiza durante el mes de agosto, pues, durante ese lapso, el personal de la Imprenta está de vacaciones, motivo por el cual las actividades normales están paralizadas.

El mantenimiento general incluye: calibración,

lubricación, ajuste, cambios de piezas, etc. -

Estos trabajos son realizados por personal contratado pues, como se dijo anteriormente, la

Imprenta Universitaria no tiene personal para el mantenimiento. El resto del año no se ejecuta mantenimiento programado, pero, cuando se

presentan fallas, dos obreros de la Imprenta hacen el intento de corregirlas. Si la solución está fuera de su alcance, el operario de

la máquina dañada entrega una solicitud de mantenimiento por escrito al Jefe del Departamento donde ocurrió la falla, este último la envía a la Administración de la Imprenta quien

hace las gestiones para contratar los servicios requeridos.

Las máquinas de linotype son muy resistentes y,

plantean a continuación:

La Imprenta Universitaria no tiene contrato fi

jo de mantenimiento con ningún organismo excepto para la limpieza de las oficinas y del taller, la cual se hace diariamente.

22.2.2. TRABAJOS DE MANTENIMIENTO MAS FRECUENTES EN LOS EQUIPOS DE LA IMPRENTA UNIVERSITARIA.

Como se dijo anteriormente, el mantenimiento general de los equipos de la Imprenta Universitaria se realiza anualmente durante el mes de agosto. El resto del año no se efectúan trabajos de mantenimiento, a menos que se presenten fallas y esto ocurre con poca frecuencia, ya que estos equipos son muy duraderos y su buen funcionamiento depende principalmente del operador.

Casi toda la maquinaria que se utiliza en los trabajos de imprenta, traen instrucciones para su lubricación, calibración, operación y limpieza. Cumpliendo con estas instrucciones serán muy pocas las fallas imprevistas. Sin embargo, dependiendo del uso, de la calidad del operador, del tipo de productos usados en su limpieza, etc., se presentan algunas fallas que generalmente originan cambios de piezas fuera de las frecuencias normalmente establecidas. Tales situaciones se plantean a continuación:

Las máquinas de linotipo son muy resistentes y,

generalmente, sólo requieren revisiones para el sistema de freno, el cual utiliza una pieza de baquelita que sufre desgastes y, en algunos casos, hay que cambiarla mensualmente. Sin embargo, cuando el sistema de freno está ajustado adecuadamente, esta pieza puede durar varios meses, sin que sea necesario cambiarla.

En las máquinas tipográficas, lo que más se daña es el sistema de agarrar el papel y los rodillos entintadores, los cuales están cubiertos por una capa de goma, la cual puede renovarse. La presión que estos rodillos deban ejercer sobre las placas a imprimir dependerá de las características de éstas, así por ejemplo, si contienen tipos muy finos o filosos, debe reducirse la presión, de lo contrario las gomas tenderán a dañarse. La velocidad del deterioro de estas gomas también dependerá del tipo de sustancia que se use para su limpieza, por ejemplo, si se limpian con gasolina se dañarán más rápidamente, si se limpian con kerosene se conservarán más. Pero en este último caso, se presentarán problemas para la impresión, la cual perderá nitidez debido a una capa de grasa producto del kerosene.

La frecuencia con que deban limpiarse estos ro-

dillos dependerá del tipo de tinta que se utilice. Así por ejemplo, si ésta se seca muy rápido deben limpiarse diariamente, en caso contrario, pueden limpiarse semanalmente. El período de cambio para las gomas de estos rodillos, oscila entre uno y dos años y dependerá del uso y trato a que sea sometidos.

Aunque las sustancias que se emplean en la Imprenta Universitaria para la limpieza de las máquinas son el kerosene y la gasolina, en el mercado existen sustancias más adecuadas para esto.

Los problemas que presentan las máquinas litográficas son similares a los anteriores, pero en este caso el sistema de impresión es diferente, y en lugar de tipos se usan unas placas planas, lo que permite que los rodillos engomados se conserven durante más tiempo. En este sistema, lo que se daña con más frecuencia, son los molletones, éstos son unos rodillos cubiertos por un tejido de algodón, y se encargan de untar las placas de agua o de sustancias adecuadas para que no se manchen de tinta. El recubrimiento de estos rodillos debe revisarse por lo menos cada 15 días.

Los cilindros metálicos sufren pocos desgastes, por lo que pueden rectificarse cada 10 años.

En cuanto a las guillotinas, las piezas que requieren de revisiones más frecuentes son las cu-
chillas, esto dependerá del tipo de papel que haya que cortar, y en el peor de los casos deben rectificarse cada tres o cuatro días. adecu-
das de operación.

Los equipos de fotocomposición deben trabajar
22.2.4 en ambientes a temperaturas no muy altas, ya que esto representa problemas para su buen funcionamiento. No se dispone de equipos adecuados para realizar

los trabajos de mantenimiento, pues, generalmente,

La gran diversidad de máquinas y equipos utilizados en la Imprenta Universitaria, hace im-
22.2.5 posible que pueda presentarse en un mismo fo-
llete las instrucciones para el mantenimiento de cada uno de ellos. Esto debe hacerse en folletos separados según la clase o tipo de ma-
quinarias o equipos. los controla la Administra-
ción de esta Institución, y, en algunos casos,

22.2.3. SUPERVISION Y CONTROL DE LOS TRABAJOS DE MANTE- NIMIENTO.

La Imprenta Universitaria no supervisa los trabajos de mantenimiento. Una vez hecha las reparaciones de las máquinas o equipos, éstos son recibidos por sus operarios, quienes se encargan de dar el visto bueno a la reparación.

En cuanto al control se puede decir que no exis-
tos equipos son de fabricación alemana y los dis-

te, pues no tienen historial de máquinas, no procesan las interrupciones por mantenimiento ni por operación. En general, no tienen ningún sistema para medir el rendimiento de los equipos, aunque generalmente están en condiciones adecuadas de operación.

22.2.4. EQUIPOS Y MATERIALES PARA MANTENIMIENTO.

No se dispone de equipos adecuados para realizar los trabajos de mantenimiento, pues, generalmente, estos trabajos son contratados.

22.2.5. REPUESTOS.

Los repuestos para las instalaciones de la edificación los controla la Dirección de Bibliotecas, mientras que los repuestos para los equipos y máquinas de la Imprenta los controla la Administración de esta Institución, y, en algunos casos, hay que mandarlos a fabricar, pues parte de la maquinaria utilizada está descontinuada en el mercado, tal es el caso de las máquinas de linotipo. Las máquinas utilizadas en la encuadernación también presentan este problema.

Casi todas las máquinas que se utilizan en la Imprenta Universtaria para los trabajos de tipografía y litografía son de marca "HEIDELBERG". Estos equipos son de fabricación alemana y los dis

tribuye en Venezuela la casa comercial "Roberto Delfino y Compañía", por lo que no es difícil conseguir los repuestos.

22.2.6. PROYECTOS FUTUROS PARA EL MANTENIMIENTO DE LA IMPRENTA UNIVERSITARIA.

La Administración de la Imprenta Universitaria está consciente de la necesidad de un Departamento de Mantenimiento que se encargue de velar por el buen funcionamiento de sus equipos e instalaciones. Así mismo está de acuerdo en que una industria no debe detener su producción, por lo tanto debe contar con un personal preparado para garantizar la continuidad de las operaciones. Se espera que en un futuro la Imprenta Universitaria cuente con ese personal.

3.1.- SITUACIONES DE PELIGRO EN EL AMBIENTE DE TRABAJO.

Los empleados de la Imprenta Universitaria están expuestos a una serie de riesgos en la realización de sus trabajos. Estos riesgos presentes en el ambiente laboral se deben tanto a condiciones ambientales como a la falta de protección en la operación y manipulación de los equipos y materiales de trabajo.

23.1.1. RIESGOS EN LA OPERACION Y MANIPULACION DE EQUIPOS Y MATERIALES DE TRABAJO.

Entre las máquinas de la operación y manipulación de los equipos y materiales de tra

HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LA IMPRENTA UNIVERSITARIA

Imprenta Universitaria, utiliza en los trabajos En materia de higiene y seguridad industrial, la Imprenta Universitaria no cuenta con ningún sistema organizado de protección. Por otro lado, no recibe asesoramiento por parte de la División de Seguridad Industrial de la Dirección de Prevención Social del Ministerio del Trabajo, pues los Inspectores de Seguridad Industrial de este Organismo no visitan sus instalaciones para determinar sus condiciones en cuanto a higiene y seguridad industrial, razón por la cual, en este ramo, el personal de la Imprenta Universitaria está bastante desasistido.

Para visualizar mejor este problema, a continuación se exponen de una manera organizada las condiciones existentes en la Imprenta con relación a la higiene y seguridad.

23.1.- SITUACIONES DE PELIGRO EN EL AMBIENTE DE TRABAJO.

Los empleados de la Imprenta Universitaria están expuestos a una serie de riesgos en la realización de sus trabajos. Estos riesgos presentes en el ambiente laboral se deben tanto a condiciones ambientales como a la falta de protección en la operación y manipulación de los equipos y materiales de trabajo.

23.1.1. RIESGOS EN LA OPERACION Y MANIPULACION DE EQUIPOS Y MATERIALES DE TRABAJO.

Entre los riesgos presentes en la operación y manipulación de los equipos y materiales de trabajo, se pueden mencionar el hecho de que la Imprenta Universitaria, utiliza en los trabajos de tipografía máquinas desprovistas de guardas mecánicas, quedando así descubiertos los sistemas en movimiento, tales como: engranajes, cadenas, etc. Estas piezas pueden producir lesiones a los operadores de estas máquinas. Las máquinas con estas características son utilizadas en el Departamento de Linotipo y son muy antiguas, pues las máquinas modernas tienen guardas mecánicas y sistemas de protección. Así por ejemplo, las guillotinas utilizadas en el Departamento de Encuadernación tienen un sistema de protección para evitar que el operador salga lesionado. También las máquinas tipográficas y litográficas tienen sistemas de protección.

Entre los equipos que se utilizan en la Imprenta Universitaria se encuentra un montacarga, el cual es conducido por cualquier trabajador, ya que no hay un operador fijo para esto, lo cual representa otra situación de peligro.

Por otra parte, la Imprenta Universitaria no dota de equipos de protección personal a sus trabajadores; sólo les da uniforme. Sin embargo los

trabajadores de los Departamentos de Imposición y Fundición, son provistos de guantes, pero no se les exige que los utilicen.

23.1.2. CONDICIONES AMBIENTALES.

Debido al uso de sustancias tóxicas, tales como: gasolina, bencina, tiner, kerosene, alcohol, etc. el ambiente laboral de la Imprenta Universitaria resulta altamente contaminado. Sin embargo, no hay un control sobre las condiciones ambientales, ni se ha determinado el grado de toxicidad.

En cuanto a la iluminación y ventilación, no se ha verificado si son adecuadas. Los Departamentos de Fotocomposición y Corrección cuentan con equipos de aire acondicionado. Los otros departamentos disponen de un sistema de ventilación mecánica, pero no se ha determinado si es eficiente. Por otro lado, no controlan el ruido.

Las sustancias utilizadas por los trabajadores de la Imprenta Universitaria, no sólo representan un riesgo para la salud, sino que, algunas de ellas son una fuente potencial de peligro de incendio, tales como: gasolina, bencina, etc. Estas sustancias son utilizadas principalmente para la limpieza de las máquinas. Además de las mencionadas, otras sustancias tóxicas son

utilizadas por los trabajadores de la Imprenta; por ejemplo, los trabajadores del Departamento de Fotocomposición, utilizan para el revelado de las placas, unas sustancias cuyo grado de toxicidad e inflamabilidad desconocen.

El caso más crítico de riesgo por el uso de tó

23.2.- SERVICIOS SANITARIOS.

xicos se presenta en el Departamento de Fundición, donde el obrero encargado de fundir el plomo no cuenta con una protección adecuada, a pesar de que la manipulación de este metal re también sulta altamente peligrosa para la salud.

tres urinarios aparte.

Por lo expuesto anteriormente, se puede concluir

23.3.- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

que el ambiente de trabajo de la Imprenta Univer_{sitaria} representa un verdadero riesgo para la salud de sus trabajadores. Sin embargo, éstos no son sometidos a exámenes médicos periódicos que permitan detectar cualquier señal de enfermedad, o, por lo menos, no se les exige a los trabajadores que se hagan tales exámenes, quedando por cuenta del propio trabajador el control de su salud. Particularmente, el obrero encargado de fundir el plomo se hace exámenes médicos dos veces al año, pero nadie le exige tal cosa. Cabe destacar que, aunque esta persona es la más propensa a padecer de saturnismo, los otros trabajadores no escapan a tal posibilidad, pues utilizan, etc., lo que significa un verdadero peligro, pues en

zan el mismo ambiente de trabajo. el fuego.

Es de hacer notar que la Imprenta Universitaria no cuenta con personal de primeros auxilios para casos de emergencia, apenas dispone de un botiquín para estos casos. La otra, la cual se en-

23.2.- SERVICIOS SANITARIOS.

La Imprenta Universitaria cuenta con un número adecuado de sanitarios, conformado por: un baño para damas con todos sus servicios, cuatro baños para caballeros, también con todos sus servicios, y además dispone de tres urinarios aparte.

23.3.- PROTECCION CONTRA INCENDIOS.

La protección contra incendios en la Imprenta Universitaria, está limitada a un total de 13 extintores. Estos fueron colocados por los Bomberos de la Universidad Central de Venezuela, quienes acuden a sus instalaciones en casos de emergencia. La principal zona de peligro en caso de incendio, la constituye el almacén, donde depositan los productos necesarios para los trabajos de imprenta tales como: papel, tinta, cajas de cartón, etc. Estos materiales, pueden contribuir a la propagación del fuego. Además de estos productos, son almacenados en la sede de la Imprenta, líquidos inflamables tales como: gasolina, kerosene, alcohol, tiner, etc., lo que significa un verdadero peligro, pues en

caso de incendio, sería difícil controlar el fuego.

Es oportuno señalar que las salidas de emergencia de la Imprenta Universitaria están prácticamente bloqueadas, ya que una de ellas está dentro de un depósito que generalmente se mantiene cerrado, y la otra, la cual se encuentra en el Departamento de Encuadernación, está obstaculizada por material de trabajo.

NOTA: PARA COMPLEMENTAR EL CONTENIDO DE ESTE TRABAJO EN MATERIA DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL, SE AGREGARON UN TOTAL DE 78 ARTICULOS DEL REGLAMENTO DE LAS CONDICIONES DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO. LA SELECCION DE ESTOS ARTICULOS ESTA BASADA EN LAS CONDICIONES DE HIGIENE Y SEGURIDAD PRESENTES EN LA IMPRENTA UNIVERSITARIA, Y SE EXPOSAN EN EL ANEXO No. 2.

La Sala de Humanidades está ubicada en el sótano del edificio de la Biblioteca Central como puede observarse en el plano del anexo No. 1.

El personal de esta biblioteca está conformado por un bibliotecólogo, un auxiliar y cuatro asistentes. Además de este personal, hay cuatro asistentes que prestan servicios los sábados y domingos.

El mobiliario de la Sala de Humanidades está formado por un total de 366 estantes de metal donde reposan los libros, 18 mesas de madera y 108 sillas. Adicionalmente cuenta con 4 máquinas

C A P I T U L O X X I V

SALA DE HUMANIDADES DE LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD

CENTRAL DE VENEZUELA

La Sala de Humanidades es una dependencia de la División de Biblioteca, que a su vez depende de la Dirección de Bibliotecas. Esta relación puede apreciarse en los organigramas 1-A y 1-B del anexo No. 1.

Esta dependencia presta servicios a los estudiantes de las especialidades de: Psicología, Filosofía, Bibliotecología, Castellano y Literatura, Teología y Religión, Etica, Música, etc. - El servicio incluye préstamo de libros, máquinas de escribir y sala de lectura.

Al igual que la Imprenta Universitaria, la Sala de Humanidades está ubicada en el sótano del edificio de la Biblioteca Central como puede observarse en el plano del anexo No. 1.

El personal de esta biblioteca está conformado por un bibliotecólogo, un auxiliar y cuatro asistentes. Además de este personal, hay cuatro asistentes que prestan servicios los sábados y domingos.

El mobiliario de la Sala de Humanidades está formado por un total de 366 estantes de metal donde reposan los libros, 18 mesas de madera y 108 sillas. Adicionalmente cuenta con 4 máqui-

nas de escribir manuales con sus respectivas mesas y sillas. -
 Los bienes antes mencionados aparecen en el Inventario que se -
 presenta al final del anexo No. 4, el cual se elaboró usando -
 los códigos del catálogo de bienes de la Universidad Central de
 Venezuela.

24.1.- CARACTERISTICAS FISICAS DE LA SALA DE HUMANIDADES.

La Sala de Humanidades tiene una superficie de 90 m², de
 la cual está destinada para los usuarios un área de 42m²
 y el resto para los depósitos de libros. Además, existe
 un anexo de 2,86 m² donde están ubicadas las máquinas de
 escribir con sus respectivas mesas, sillas y papeleras -
 para prestar servicios a los usuarios. También se dis-
 pone de un baño para caballeros, un baño para damas y un
 cuarto para la basura.

El piso de la Sala de Humanidades es de concreto armado
 y está cubierto por baldosas, el techo está formado por
 una losa maciza que sirve de piso a las plantas superio-
 res. La tabiquería exterior está conformada por paredes
 de bloques y poseen 28 ventanas la pared norte y 28 la
 pared sur. La tabiquería interior es de madera y separa
 los depósitos de libros de la sala de lectura.

Además de la iluminación natural, que es bastante buena
 se cuenta con 70 lámparas de 4 bombillos fluorescentes
 cada una.

libros y esto no representa ningún riesgo. Además, es

24.2.- MANTENIMIENTO EN LA SALA DE HUMANIDADES.

El mantenimiento de las instalaciones y mobiliario de la Sala de Humanidades, lo realiza el personal de mantenimiento de la Dirección de Bibliotecas. Si por alguna razón este personal no puede reparar los daños, la Dirección de Bibliotecas envía una solicitud de mantenimiento a la Dirección de Servicios Generales quien mandará por el personal requerido. La limpieza, también está a cargo de la Dirección de Bibliotecas y es efectuada diariamente.

En cuanto a los libros, cuando están muy deteriorados, se contrata un servicio exterior para su restauración. En la Sala de Humanidades, no se practica mantenimiento programado. Así por ejemplo, no se ha establecido ninguna frecuencia para el mantenimiento y pintura de las paredes, mesas, sillas, estantes, etc., tampoco se realizan inspecciones periódicas, para conocer por ejemplo, el estado de las lámparas. Sin embargo, en general el estado de los bienes es aceptable.

24.3.- HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LA SALA DE HUMANIDADES.

En cuanto a la higiene y seguridad industrial, se puede decir, que en la Sala de Humanidades no hay problemas, pues el personal que labora allí, sólo manipula libros y esto no representa ningún riesgo. Además, es

te personal pertenece a la Asociación de Empleados de la Universidad Central de Venezuela, por lo que cuentan con un servicio médico.

El hecho de almacenar grandes cantidades de libros, indica que la protección contra incendios no está demás, y para esto, la Sala de Humanidades cuenta con un extintor y una manguera para controlar el fuego.

CONCLUSIONES GENERALES.

Las condiciones ambientales con bastante apropiadas -
pues se cuenta con una buena ventilación natural.

- Las elevadas ganancias que generó en Venezuela los ingresos petroleros, el poder adquisitivo y el despilfarro, le han dado poca importancia al mantenimiento.

- Los servicios públicos se deterioran a una velocidad que exige el adelanto de las técnicas de mantenimiento.

- La falta de mantenimiento se ha hecho evidente tanto en el sector público como en el privado.

- Los riesgos potenciales de accidentes son tan variados en una organización industrial que, en la mayoría de los casos, el obrero se siente cohibido ante el ambiente que lo rodea y no responde fielmente al libre y pleno dominio de sus facultades.

- Generalmente el planeamiento de las tareas y procesos que se realizan en las empresas, no toma en cuenta las situa-

ciones que pueden lesionar la integridad de las personas que en ellas laboran.

CONCLUSIONES

Las conclusiones a las que se ha llegado en el desarrollo de este trabajo pueden clasificarse en dos grupos: conclusiones generales y conclusiones específicas sobre la Imprenta Universitaria. La Imprenta Universitaria se refleja lo marginado que ha estado el mantenimiento en los organismos públicos.

CONCLUSIONES GENERALES.

Entre las conclusiones generales cabe destacar las siguientes: para la Imprenta Universitaria acorde con sus necesidades.

- Las elevadas ganancias que generó en Venezuela los ingresos petroleros, el poder adquisitivo y el despilfarro, le han dado poca importancia al mantenimiento.
- Los servicios públicos se deterioran a una velocidad que exige el adelanto de las técnicas de mantenimiento.
- La falta de mantenimiento se ha hecho evidente tanto en el sector público como en el privado.
- Los riesgos potenciales de accidentes son tan variados en una organización industrial que, en la mayoría de los casos, el obrero se siente cohibido ante el ambiente que lo rodea y no responde fielmente al libre y pleno dominio de sus facultades.
- Generalmente el planeamiento de las tareas y procesos que se realizan en las empresas, no toma en cuenta las situa-

ciones que pueden lesionar la integridad de las personas - que en ellas laboran.

CONCLUSIONES ACERCA DE LA SITUACION DEL MANTENIMIENTO Y LA SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LA IMPRENTA UNIVERSITARIA.

- En la Imprenta Universitaria se refleja lo marginado que ha estado el mantenimiento en los organismos públicos.
- La estructura organizativa de la Universidad Central de Venezuela dificulta la implantación de un sistema de mantenimiento para la Imprenta Universitaria acorde con sus necesidades.
- El ritmo de producción y las características de las máquinas y equipos de la Imprenta Universitaria, han opacado la necesidad de contar con un personal específico para mantenimiento.
- No hay un control sobre el estado de los bienes. En consecuencia, los servicios de mantenimiento efectuados pueden resultar más costosos que los necesarios.
- La diversidad de equipos que funcionan en la Imprenta Universitaria hace imposible que puedan incorporarse en este trabajo los manuales para el mantenimiento de cada uno de ellos.
- Las normas de higiene y seguridad industrial no están presentes en el ambiente laboral de la Imprenta Universitaria, y los trabajadores desconocen los riesgos que corren tanto en

sus labores cotidianas como a la hora de un posible siniestro.

- No se cuenta con un sistema organizado que brinde protección tanto a los equipos como a los trabajadores. Unas de alcance general, y otras dirigidas específicamente a la Imprenta Universitaria.
- La falta de seguridad en la Imprenta Universitaria, particularmente en el uso de sustancias inflamables, representa un eminente peligro tanto para sus equipos y personal como para el edificio de la Biblioteca Central.
- La ocurrencia de un siniestro en la Imprenta Universitaria - causaría una verdadera catástrofe, pues no se tienen preparados planes para hacer frente a esta situaciones y las salidas de emergencias son de difícil acceso, quedando prácticamente limitada la evacuación del personal a la puerta principal de la Imprenta. instalaciones, deben asegurarse si se cuenta con una comprobada base de mantenimiento que pueda soportar dichos cambios.
- Para prevenir incendios no se cuenta con un sistema adecuado; sólo se dispone de unos extintores pero no se ha determinado si son suficientes. mantenimiento deben cumplir a cabalidad y con responsabilidad sus funciones, para conseguir el buen estado de los equipos e instalaciones y, en consecuencia, lograr un alto nivel de calidad que permita a la institución una producción constante y una elevada productividad.
- Las enfermedades profesionales representan una amenaza para la salud de los trabajadores, al no contar éstos con la debida asistencia que la ley establece en materia de higiene y seguridad.
- Los trabajadores de mantenimiento deben ser exigentes consigo mismos y con los demás, para que los trabajos presenten los más altos niveles de calidad.

RECOMENDACIONES

Las recomendaciones que se consideró prudente manifestar en este trabajo, están fraccionadas en dos grupos. Unas de alcance general, y otras dirigidas específicamente a la Imprenta Universitaria. Áreas y, además, debe poseer conocimientos generales de tipo técnico que le permita juzgar una situación y tomar las decisiones pertinentes.

RECOMENDACIONES GENERALES.

Entre las recomendaciones de alcance general sobre mantenimiento y seguridad industrial se consideró de mucho interés presentar las siguientes:

- La Fiscalía General de Mantenimiento debería exigir a los Organismos Públicos y Empresas del Estado, que a la hora de renovar los equipos e instalaciones, deben asegurarse si se cuenta con una comprobada base de mantenimiento que pueda soportar dichos cambios.
- Los operarios de mantenimiento deben cumplir a cabalidad y con responsabilidad sus funciones, para conseguir el buen estado de los equipos e instalaciones y, en consecuencia, lograr un alto nivel de calidad que permita a la institución una producción constante y una elevada productividad.
- Los trabajadores de mantenimiento deben ser exigentes consigo mismos y con los demás, para que los trabajos presenten los más altos niveles de calidad.

- Los trabajos imperfectos, sólo deben justificarse en situaciones de emergencia y de forma provisional.
- La formación de operario de mantenimiento debe estar encaminada a desarrollar ciertas capacidades de juicio; al mismo tiempo, debe lograr un conocimiento técnico y especializado en ciertas áreas y, además, debe poseer conocimientos generales de tipo técnico que le permita juzgar una situación con precisión y tomar las decisiones pertinentes.
- En cualquier Institución o Empresa, la periodicidad de los trabajos debe ser una política inteligente. Debe imponerse un orden de urgencia que considere las necesidades presentes y futuras dentro de los plazos previsibles.
- Las Instituciones y Empresas deben crear comités de higiene y seguridad, que promuevan las acciones necesarias para crear un ambiente de trabajo seguro y cómodo, a fin de proporcionar al trabajador una sensación de confianza y protección.
- La División de Higiene y Seguridad Industrial del Ministerio del Trabajo, debería inspeccionar las instalaciones industriales, con el propósito de detectar las anomalías que en materia de higiene y seguridad puedan presentarse, y exigir que se corrijan.

RECOMENDACIONES PARA EL MEJORAMIENTO DEL MANTENIMIENTO Y LA
SEGURIDAD DE LA IMPRENTA UNIVERSITARIA.

Las recomendaciones dirigidas a mejorar la situación de la Im-
prenta Universitaria, en cuanto al mantenimiento y la seguri-
dad industrial son las siguientes:

La Imprenta Universitaria debería:

- Velar por el mantenimiento de todos los bienes que utiliza para su normal funcionamiento.
- Tener un control sobre el estado de sus máquinas y equipos que le permita medir el rendimiento de éstos.
- Llevar un inventario permanente de repuestos que contribuya a disminuir los paros debidos a cambios de piezas.
- Crear un Departamento de Mantenimiento que garantice la continuidad operacional de sus equipos. Para organizar el mantenimiento puede asesorarse con la primera parte de este trabajo.
- Archivar adecuadamente los manuales para el mantenimiento de los equipos. Para los equipos que no posean esta información, deben redactarse los procedimientos para la ejecución de su mantenimiento basándose en la experiencia. Para la organización de la información pueden seguirse las instrucciones presentadas en el capítulo 13 de este trabajo.
- Exigir a los trabajadores que se hagan exámenes médicos

En materia de higiene y seguridad industrial, la Imprenta Universitaria debería:

- Adaptarle guardas mecánicas a las máquinas desprovistas
- Conocer y aplicar las medidas tendientes a mejorar la calidad del ambiente de trabajo.
- Conocer y aplicar las medidas de prevención y control de in-
- Crear un reglamento de seguridad atendiendo a las distintas áreas que la conforman y lograr que se cumpla. Para esto es recomendable:
 - Proporcionar a los supervisores de los distintos departamentos los conocimientos y técnicas que le permitan detectar y corregir las situaciones y prácticas inseguras.
 - Almacenar las sustancias inflamables ajustándose a lo exigido por la ley.
 - Establecer los sistemas y procedimientos de inspección a seguir.
 - Equipar los depósitos con equipos contra incendios, y puertas resistentes al fuego que eviten, en caso de in-
 - Crear conciencia en los trabajadores sobre la necesidad de la higiene y la seguridad industrial.
 - Despejar y evidenciar las salidas de emergencias.
- Implantar un programa de prevención que ayude a disminuir tanto las lesiones como las enfermedades profesionales. Este programa debe incluir entre otras cosas, lo siguiente:
 - Considerar los aspectos relacionados con la higiene y la seguridad industrial, presentados en la segunda parte y anexo No. 2 de este trabajo.
 - Proporcionar a los trabajadores los conocimientos necesarios en el área de la higiene y la seguridad industrial, a fin de controlar los riesgos que representan las enfermedades profesionales.
 - Exigir a los trabajadores que se hagan exámenes médicos

periódicos, y facilitarles los medios para esto.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Adaptarle guardas mecánicas a las máquinas desprovistas de estas piezas. "Contratación de Empresas Externas para realizar Trabajos de Mantenimiento en Organismos del Estado". (S.M.). Caracas, 1983.
- Conocer y aplicar las medidas de prevención y control de incendios con el propósito de evitar posibles pérdidas humanas y materiales. Entre otras, se recomienda tomar las siguientes medidas: "de Mantenimiento". Fiscalía General de Mantenimiento. Caracas, 1976.
- Sustituir las sustancias inflamables utilizadas para la limpieza de las máquinas por otras menos inflamables. "de Mantenimiento". Fiscalía General de Mantenimiento. Caracas.
- Almacenar las sustancias inflamables ajustándose a lo exigido por la ley. ALVARRA, ALFONSO.- "Problemática del Mantenimiento en Venezuela". Trabajo especial de grado presentado ante la Universidad Central de Venezuela. Caracas, 1983.
- Equipar los depósitos con equipos contra incendios, y puertas resistentes al fuego que eviten, en caso de incendio, que el fuego se propague a otros lugares. "de Mantenimiento". Trabajo especial de grado presentado ante la Universidad Central de Venezuela. Caracas, 1983.
- Despejar y evidenciar las salidas de emergencias. C.A. ALVARO J.- "Los Lineamientos de la Política Nacional de Mantenimiento". Fiscalía General de Mantenimiento.
- Proponer la mudanza de sus instalaciones para un lugar más adecuado.
- Considerar los aspectos relacionados con la higiene y la seguridad industrial, presentados en la segunda parte y anexo No. 2 de este trabajo. HOWARD FINLEY de Venezuela. Caracas, 1983.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- 1) ALCAIA, ADOLFO.- "Contratación de Empresas Externas para - realizar Trabajos de Mantenimiento en Organismos del Esta - do". (S.N.). Caracas, 1985.
- 2) ALCANTARA, RAMON.- "Consideraciones y Criterios Generales - sobre Programas de Mantenimiento". Fiscalía General de Man - tenimiento. Caracas, 1976.
- 3) ALCANTARA, RAMON.- "Planificación y Programación del Mante - nimiento". Fiscalía General de Mantenimiento. Caracas - 1984.
- 4) ALVARES, ALEJANDRO.- "Problemática del Mantenimiento en Ve - nezuela". (S.N., S.L., S.F.)
- 5) BERTI M., CARMEN R.- "Criterios Generales acerca del Mante - nimiento". Trabajo especial de grado presentado ante la - Universidad Central de Venezuela. Caracas 1985.
- 6) CABRE C., ALBERTO J.- "Los Lineamientos de la Política Na - cional de Mantenimiento". Fiscalía General de Mantenimien - to. Caracas 1985.
- 7) CASTILLO G., MANUEL.- "Parámetros Estadísticos de Manteni - miento". Howard Finley de Venezuela. Caracas, 1983.

- 8) CASTRO Y., FRANCISCO.- "Técnica Básica de la Seguridad e Higiene en el Trabajo". Editorial Labor. Barcelona, 1976.
Mapfre. Madrid, 1980.
- 9) CHRISTIAUSEN, ENRIQUE.- "Diseño e Implantación del Sistema de Mantenimiento Preventivo". Corpovén. Caracas, 1983.
Fiscalía General de Mantenimiento. (S.F.).
- 10) CIRIA, MANUEL D.- "Mantenimiento de Edificios e Instalaciones Industriales". Corporación Venezolana de Fomento. (S.L.) 1979.
Fiscalía General de Mantenimiento. Ministerio del Trabajo. Caracas (S.F.).
- 11) CLEMENS R., PARKER D.- "Manual de Conservación de Equipos e Instalaciones Industriales". Ediciones Deusto. Bilbao, 1972.
Mapfre. Madrid, 1980.
- 12) CORPORACION VENEZOLANA DE GUAYANA.- "Proyecto SICMA".
Mapfre. Madrid, 1980.
- 13) DIAMANT R., M.E.- "Prevención de la Contaminación". Editorial Mapfre. Madrid, 1980.
Métodos. Editorial McGraw Hill. México, 1984.
- 14) FACTORY MUTUAL SYSTEM.- "Manual de Seguridad y Protección de Plantas Industriales". Editorial Mapfre. Madrid, 1980.
Mapfre. Madrid, 1980.
- 15) FISCALIA GENERAL DE MANTENIMIENTO.- "SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO". Caracas, 1975.
DIRECCION DE SEGURIDAD INDUSTRIAL.- "Planeamiento y Organización de Programas de Seguridad Industrial". Caracas (S.F.).
- 16) FAVERGE, JEAN MARIE.- "Psicología de los Accidentes de Trabajo". Editorial Trillas. México, 1975.
- 17) GALLEGO, JULIO DEL.- "Sistema de Mantenimiento Preventivo".
de Venezuela". Caracas (S.F.).
Iagovén S.A. Caracas, 1981.

- 18) GARCIA, CARLOS y MARTINEZ, MANUEL.- "Sistema de Evaluación y Control de la Contaminación Atmosférica". Editorial Mapfre. Madrid, 1980.
- 19) GONZALEZ, JOSE.- "Curso de Mantenimiento y Seguridad Industrial". Fiscalía General de Mantenimiento. (S.F.).
- 20) GONZALEZ P., OMAR.- "Formación y Coordinación de los Comités de Higiene y Seguridad Industrial". Ministerio del Trabajo. Caracas (S.F.)
- 21) GUTIERREZ, MARCO A.- "Simposium de Higiene Industrial". Editorial Mapfre. Madrid, 1980.
- 22) GUTIERREZ, MARCO A.- "Temas de Higiene Industrial". Editorial Mapfre. Madrid, 1980.
- 23) KEITH DENTON, D.- "Seguridad Industrial, Administración y Métodos". Editorial McGraw Hill. México, 1984.
- 24) MARCHANT, E.W.- "El Fuego y los Edificios". Editorial Mapfre. Madrid, 1980.
- 25) MINISTERIO DEL TRABAJO, DIRECCION DE PREVENCION SOCIAL, DIRECCION DE SEGURIDAD INDUSTRIAL.- "Planeamiento y Organización de Programas de Seguridad Industrial". Caracas (S.F.)
- 26) MINISTERIO DEL TRABAJO, DIRECCION GENERAL.- "Leyes Sociales de Venezuela". Caracas (S.F.).

- 27) MIRA CANDEL, FILICOMENO.- "La Prevención de Incendios y el Seguro". Editorial Mapfre.. Madrid, 1980. Caracas (S.F.)
- 28) MORVAN, JEAN LOUIS.- "Mantenimiento Predictivo por Control de Vibraciones". Instituto Universitario de Tecnología del Estado Trujillo. Valera, 1983.
- 29) MORROW, L.C.- "Manual de Mantenimiento Industrial". Editorial Continental. México, 1984.
- 30) QUINTERO, TERESA DE.- "Mantenimiento Predictivo". Maravén S.A. Caracas, 1985.
- 31) PIOL PUPPIO, ROBERTO.- "Manual para el Mantenimiento de Edificios Residenciales". Trabajo especial de grado presentado ante la Universidad Metropolitana. Caracas, 1981.
- 32) REYES, PAUL.- "Sistema de Programación y Control de Mantenimiento". Maravén S.A. Caracas, 1981.
- 33) RIVAS, JOSE F.- "Riesgos Químicos". Ministerio del Trabajo. Caracas (S.F.).
- 34) RIVAS MORA, JOSÉ B.- "Perfil de Adiestramiento". Ministerio del Trabajo. Caracas (S.F.)
- 35) RODRIGUEZ, JESUS.- "Optimización del Mantenimiento mediante Programación y Control utilizando Ordenes de Trabajo". - CADAFE, (S.I.). 1983.

- 36) SALAZAR H., VICTOR O.- "Técnicas del Mantenimiento Organizado". Colegio de Ingenieros de Venezuela. Caracas (S.F.)
- 37) UNIVERSIDAD METROPOLITANA, FISCALIA GENERAL DE MANTENIMIENTO.- "Gestión de Mantenimiento". Caracas, 1978.

ANEXOS

ANEXO No. 1

ORGANIGRAMAS Y PLANOS

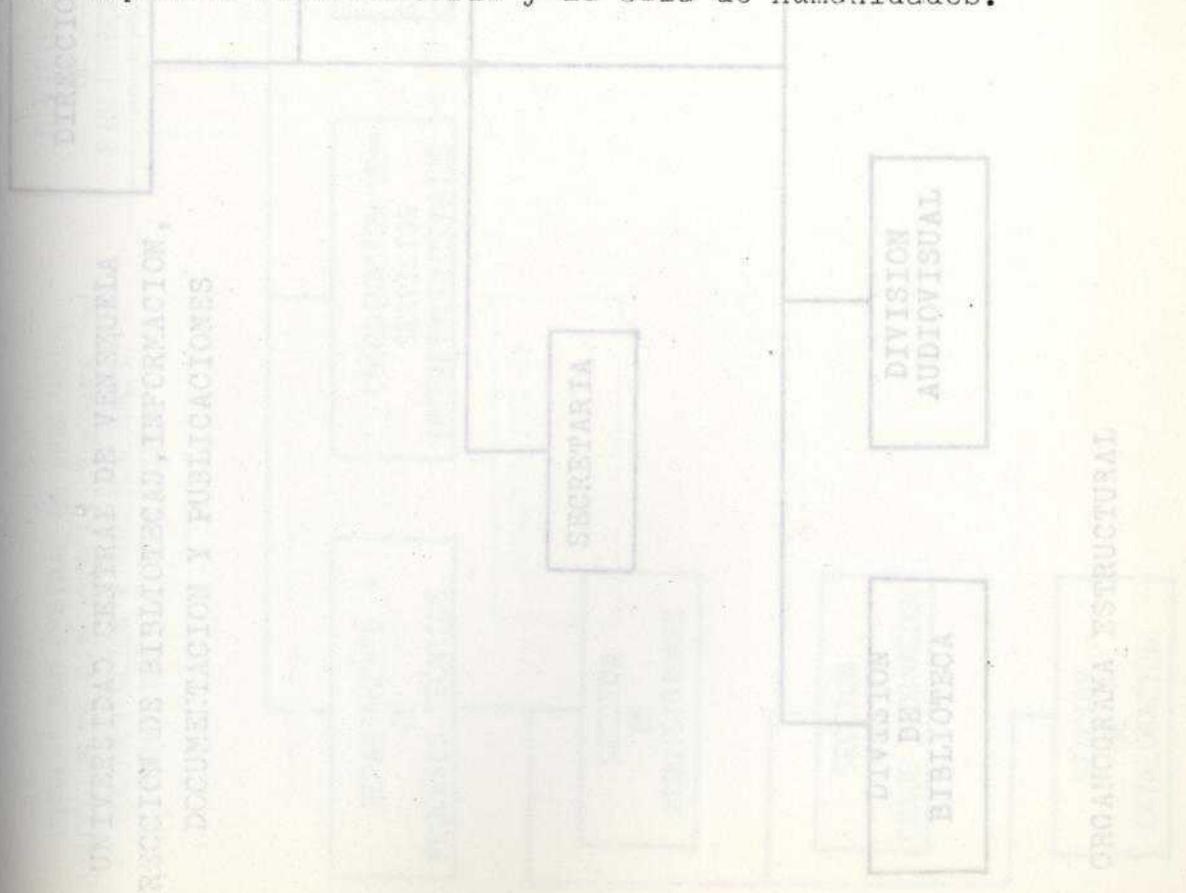
Este anexo contiene los organigramas que indican la estructura organizativa de la Dirección de Bibliotecas y de la Dirección de Servicios Generales de la Universidad Central de Venezuela. Igualmente incluye el organigrama de la Fiscalía General de Mantenimiento, así como también, el plano de planta del sótano del edificio de la Biblioteca Central, lugar donde funciona la Imprenta Universitaria y la Sala de Humanidades.

ANEXOS

ANEXO No. 1

ORGANIGRAMAS Y PLANOS

Este anexo contiene los organigramas que indican la estructura organizativa de la Dirección de Bibliotecas y de la Dirección de Servicios Generales de la Universidad Central de Venezuela. Igualmente incluye el organigrama de la Fiscalía General de Mantenimiento, así como también, el plano de planta del sótano del edificio de la Biblioteca Central, lugar donde funciona la Imprenta Universitaria y la Sala de Humanidades.



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
DIRECCION DE BIBLIOTECAS, INFORMACION,
DOCUMENTACION Y PUBLICACIONES

DIRECCION
BIBLIOTECA

COMISION
ASESORA

DEPARTAMENTO *
DE
PROCESOS TECNICOS

COORDINACION DE**
SERVICIOS
INTERBIBLIOTECARIOS

DEPARTAMENTO DE **
ORIENTACION, INFORMA-
CION Y DOCUMENTACION

DEPARTAMENTO DE *
SERVICIOS PUBLICOS

SECRETARIA

SECRETARIA
ADMINISTRAT.

SECCION
DE
ADQUISICIONES

SECCION
DE
CIENCIAS
Y TECNOLOGIA

SECCION CIENCIAS
SOCIALES

SECCION
DE
CANJE DE
BIBLIOTECA

DIVISION
AUDIOVISUAL

DIVISION
EDICIONES

DIVISION DE
IMPRESA Y
LITOGRAFIA

SECCION
DE
CATALOSACION

SECCION
PUBLICACIONES
OFICIALES

SECCION CONTROL
DE USUARIOS

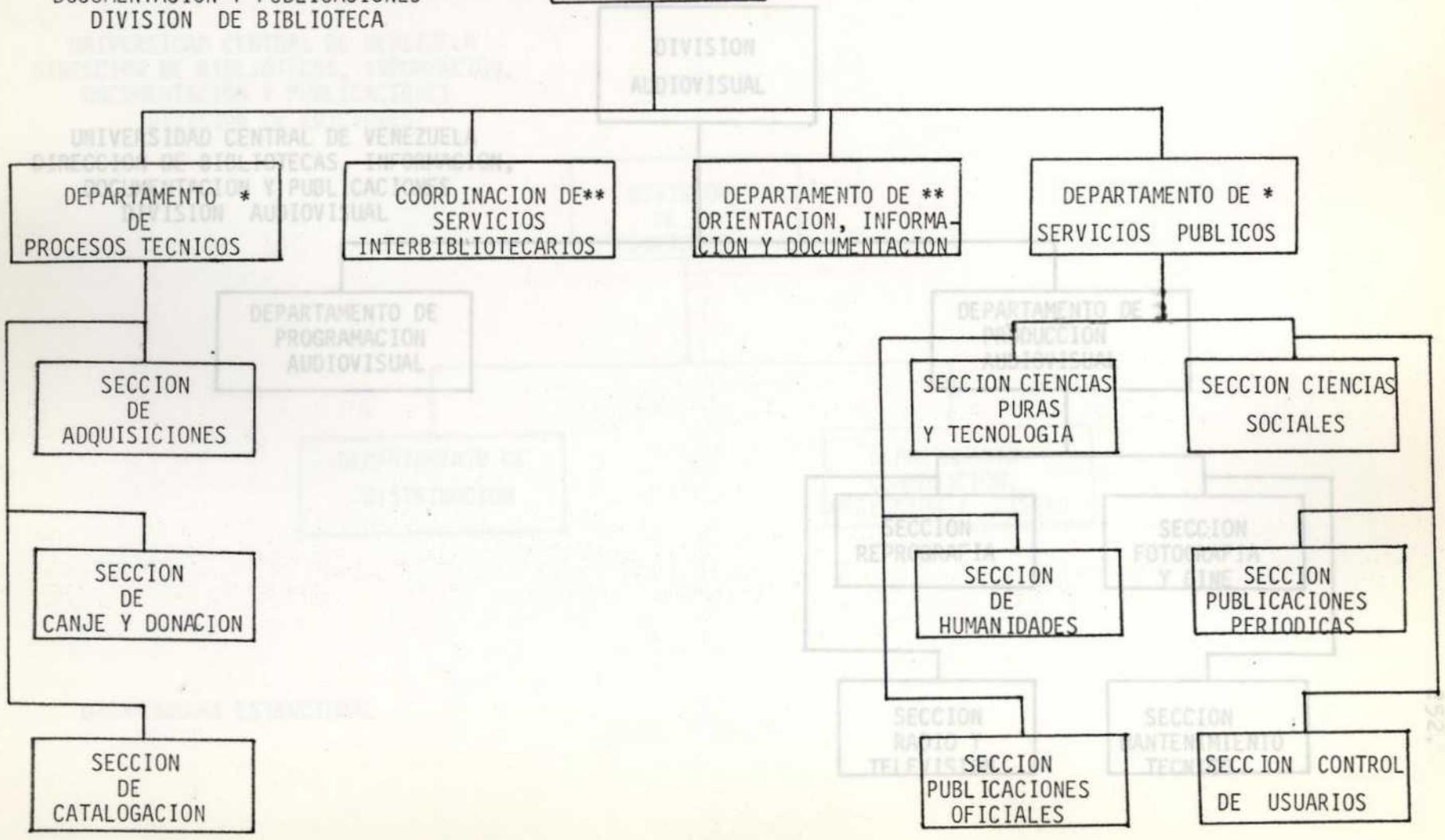
ORGANOGRAMA ESTRUCTURAL

* ACTUALMENTE NO EXISTE COMO DEPARTAMENTO, PERO SUS DIVISIONES FUNCIONAN.

** EN LA ACTUALIDAD NO FUNCIONA.

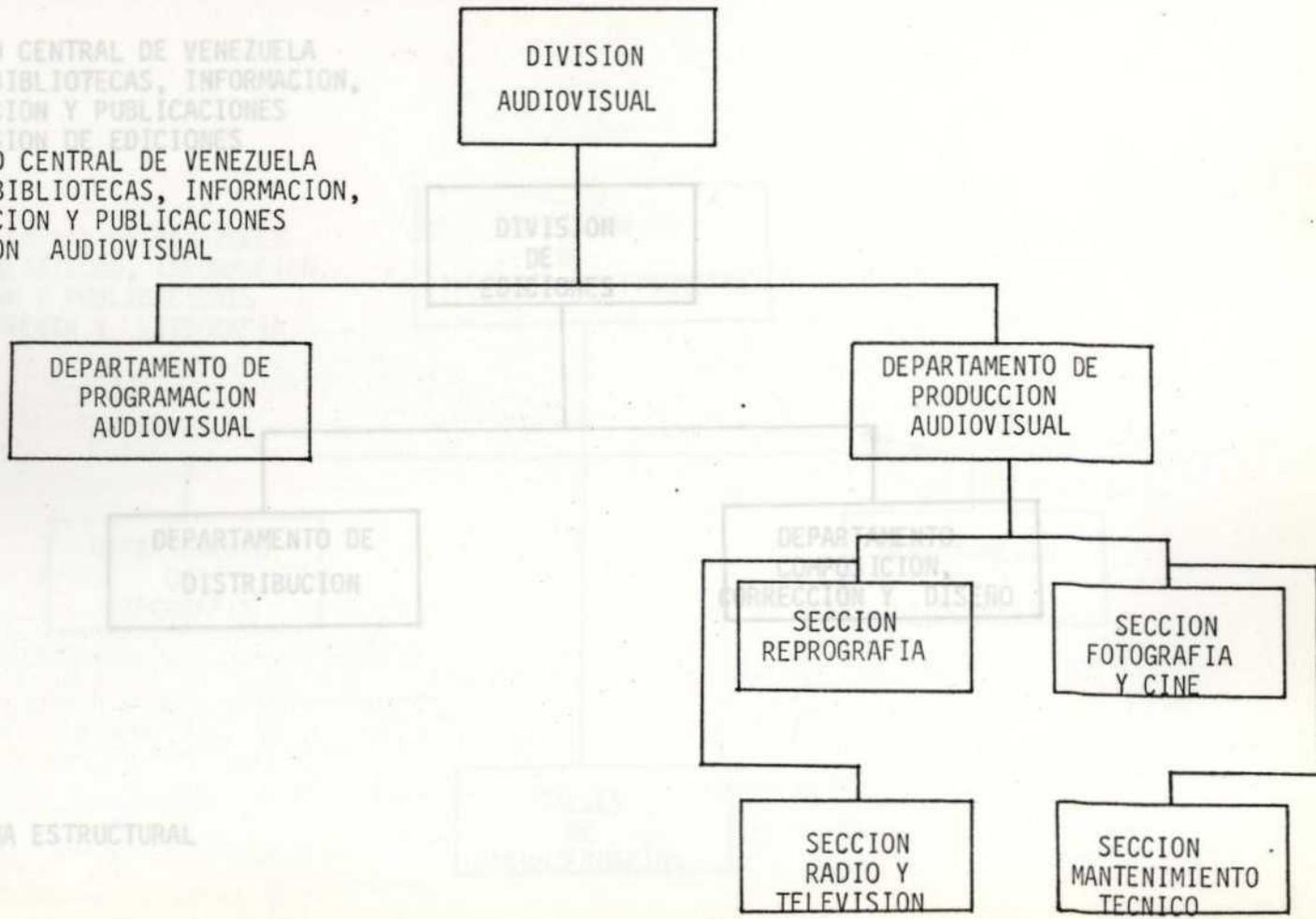
UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
DIRECCION DE BIBLIOTECAS, INFORMACION,
DOCUMENTACION Y PUBLICACIONES
DIVISION DE BIBLIOTECA

DIVISION
DE
BIBLIOTECA



* ACTUALMENTE NO EXISTE COMO DEPARTAMENTO, PERO SUS DIVISIONES FUNCIONAN.
 ** EN LA ACTUALIDAD NO FUNCIONA.

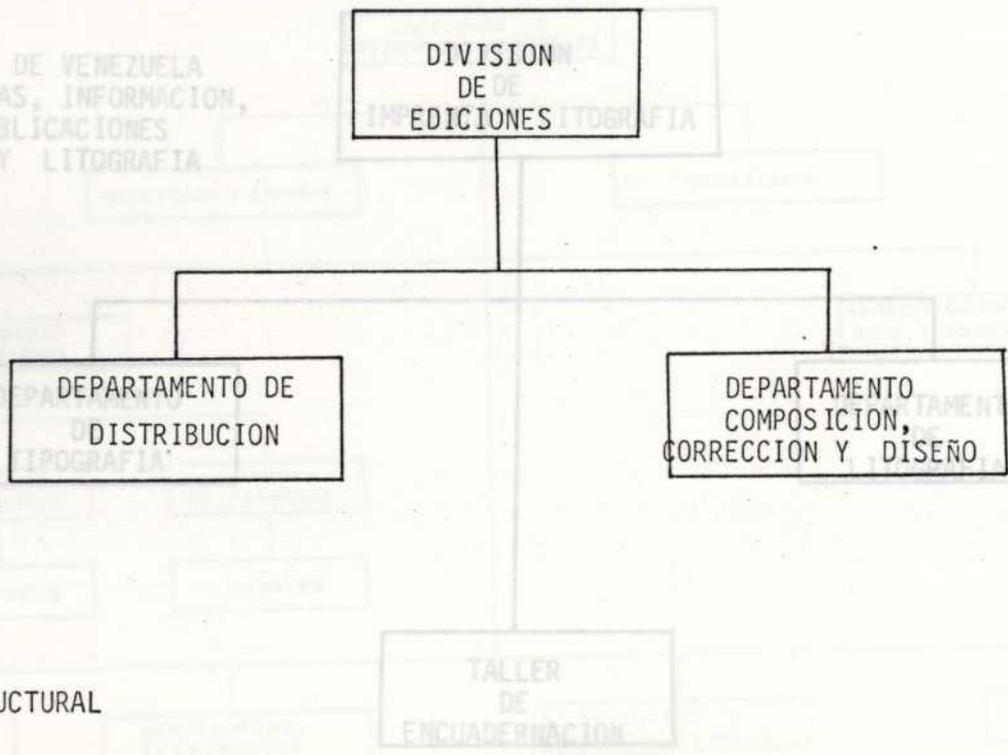
UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
DIRECCION DE BIBLIOTECAS, INFORMACION,
DOCUMENTACION Y PUBLICACIONES
DIVISION DE EDICIONES
UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
DIRECCION DE BIBLIOTECAS, INFORMACION,
DOCUMENTACION Y PUBLICACIONES
DIVISION AUDIOVISUAL



ORGANOGRAMA ESTRUCTURAL

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
DIRECCION DE BIBLIOTECAS, INFORMACION,
DOCUMENTACION Y PUBLICACIONES
DIVISION DE EDICIONES

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
DIRECCION DE BIBLIOTECAS, INFORMACION,
DOCUMENTACION Y PUBLICACIONES
DIVISION DE IMPRENTA Y LITOGRAFIA



ORGANOGRAMA ESTRUCTURAL

ORGANOGRAMA ESTRUCTURAL

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
DIRECCION DE SERVICIOS GENERALES.
ORGANIGRAMA

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
DIRECCION DE BIBLIOTECAS, INFORMACION,
DOCUMENTACION Y PUBLICACIONES
DIVISION DE IMPRENTA Y LITOGRAFIA

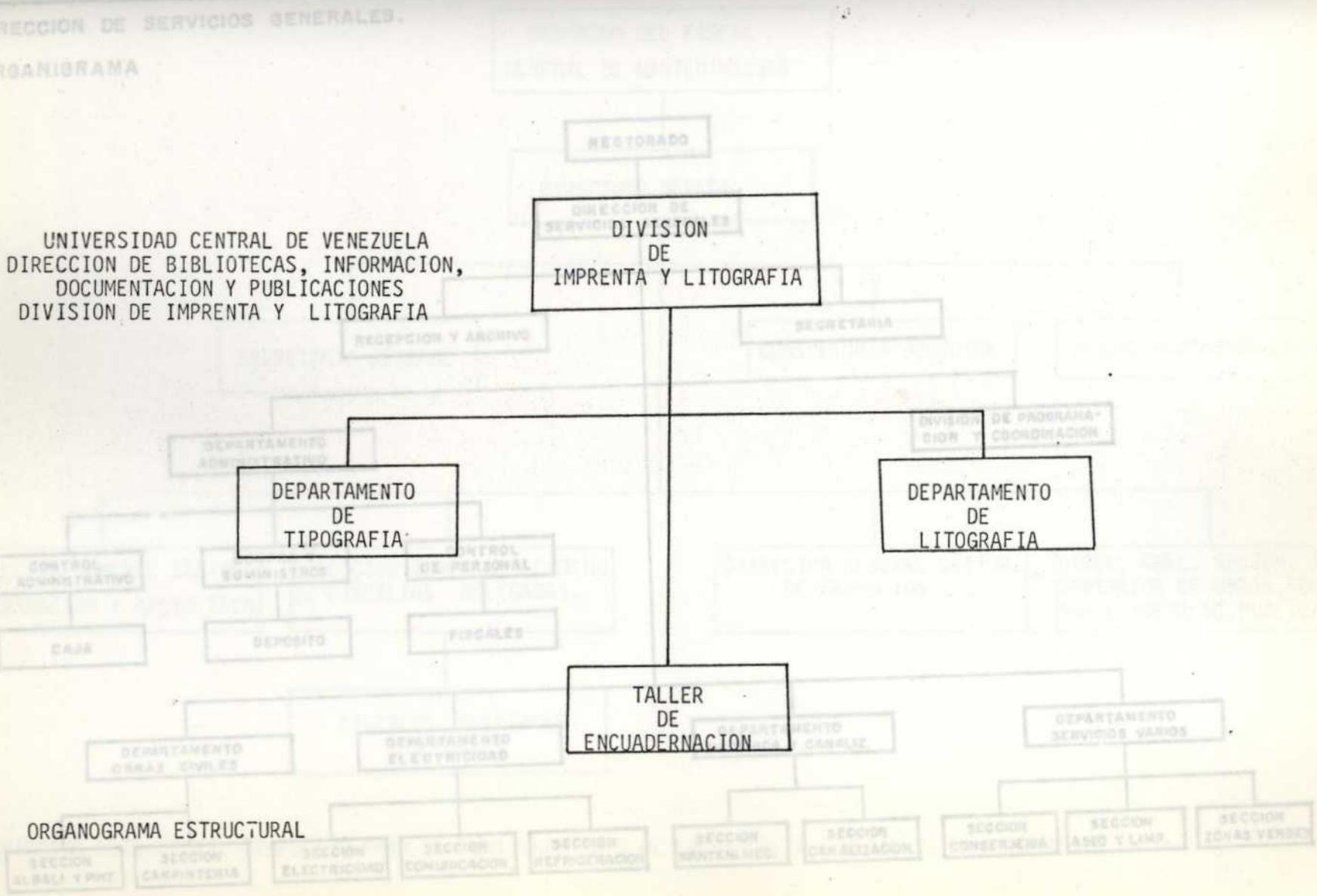
DIVISION DE IMPRENTA Y LITOGRAFIA

DEPARTAMENTO DE TIPOGRAFIA

DEPARTAMENTO DE LITOGRAFIA

TALLER DE ENCUADERNACION

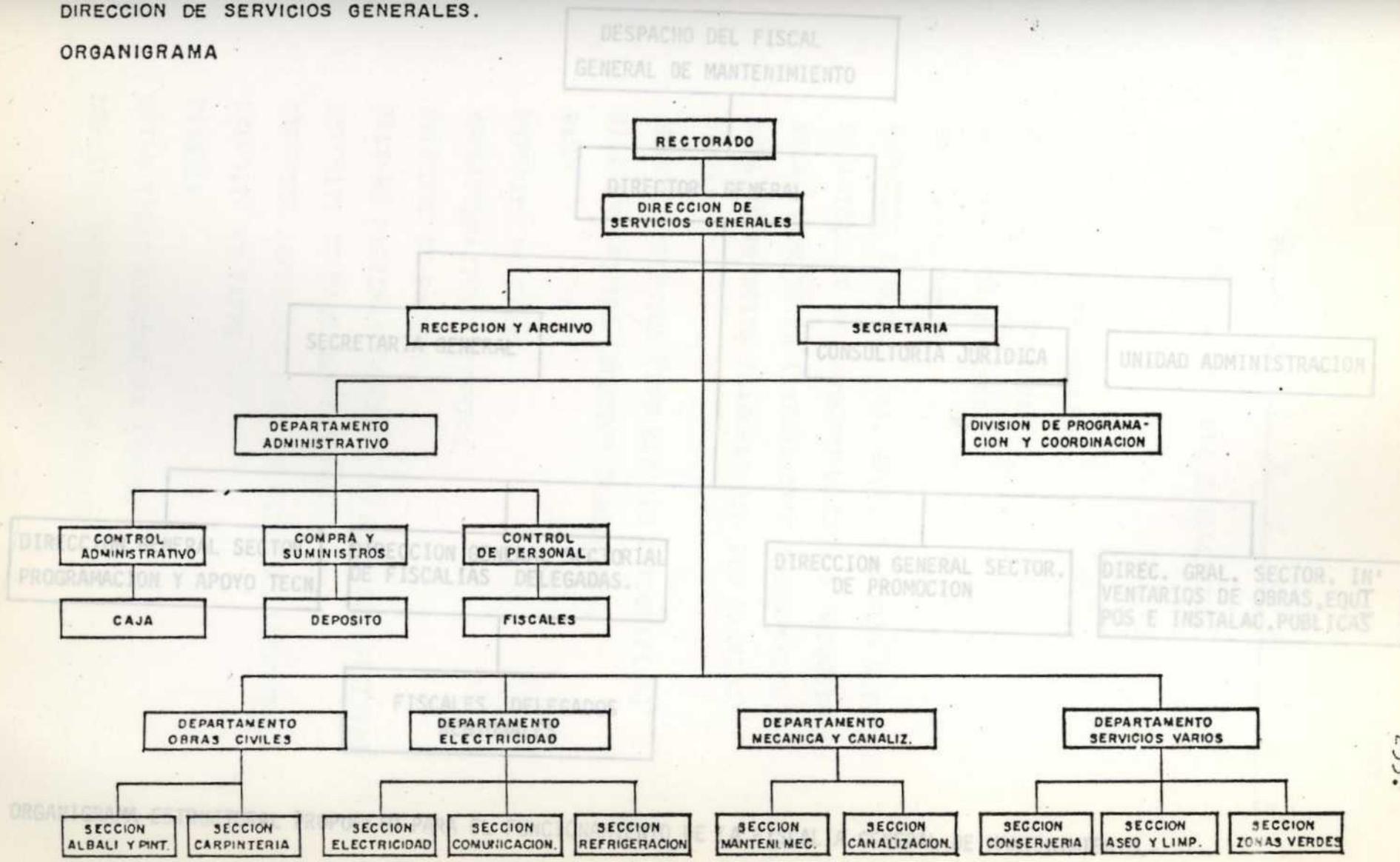
ORGANOGRAMA ESTRUCTURAL

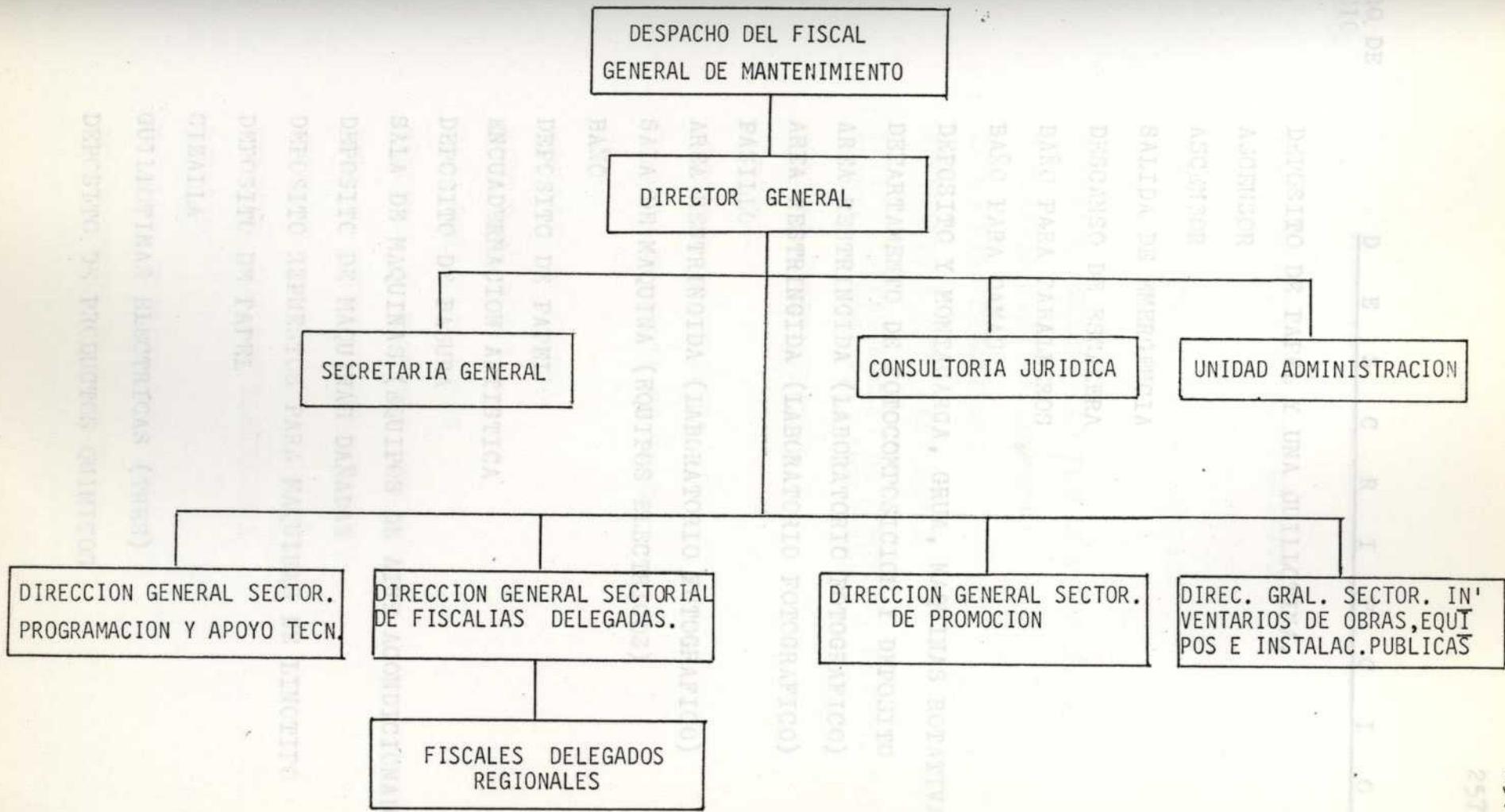


UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA

DIRECCION DE SERVICIOS GENERALES.

ORGANIGRAMA





ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL PROPUESTO PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LA FISCALIA GENERAL DE MANTENIMIENTO.-

NUMERO DE
ESPACIO

D E S C R I P C I O N

- | | |
|----|--|
| 01 | DEPOSITO DE PAPEL Y UNA GUILLOTINA. |
| 02 | ASCENSOR |
| 03 | ASCENSOR |
| 04 | SALIDA DE EMERGENCIA |
| 05 | DESCANSO DE ESCALERA |
| 06 | BAÑO PARA CABALLEROS |
| 07 | BAÑO PARA DAMAS |
| 08 | DEPOSITO Y MONTACARGA, GRUA, MAQUINAS ROTATIVAS |
| 13 | DEPARTAMENTO DE FOTOCOMPOSICION Y DEPOSITO |
| 14 | AREA RESTRINGIDA (LABORATORIO FOTOGRAFICO) |
| 15 | AREA RESTRINGIDA (LABORATORIO FOTOGRAFICO) |
| 16 | PASILLO |
| 17 | AREA RESTRINGIDA (LABORATORIO FOTOGRAFICO) |
| 18 | SALA DE MAQUINA (EQUIPOS ELECTRICOS) |
| 19 | BAÑO |
| 20 | DEPOSITO DE PAPEL |
| 21 | ENCUADERNACION ARTISTICA |
| 22 | DEPOSITO DE BASURA |
| 23 | SALA DE MAQUINAS (EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO) |
| 24 | DEPOSITO DE MAQUINAS DAÑADAS |
| 25 | DEPOSITO REPUESTOS PARA MAQUINAS DE LINTIPO |
| 26 | DEPOSITO DE PAPEL |
| 27 | CIZALLA |
| 28 | GUILLOTINAS ELECTRICAS (TRES) |
| 29 | DEPOSITO DE PRODUCTOS QUIMICOS |

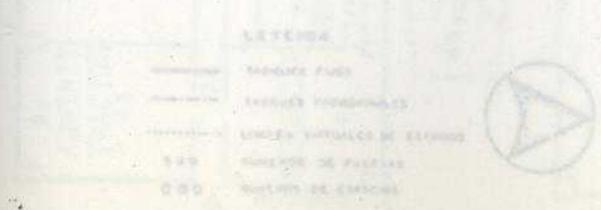
NUMERO DE
ESPACIO

D E S C R I P C I O N

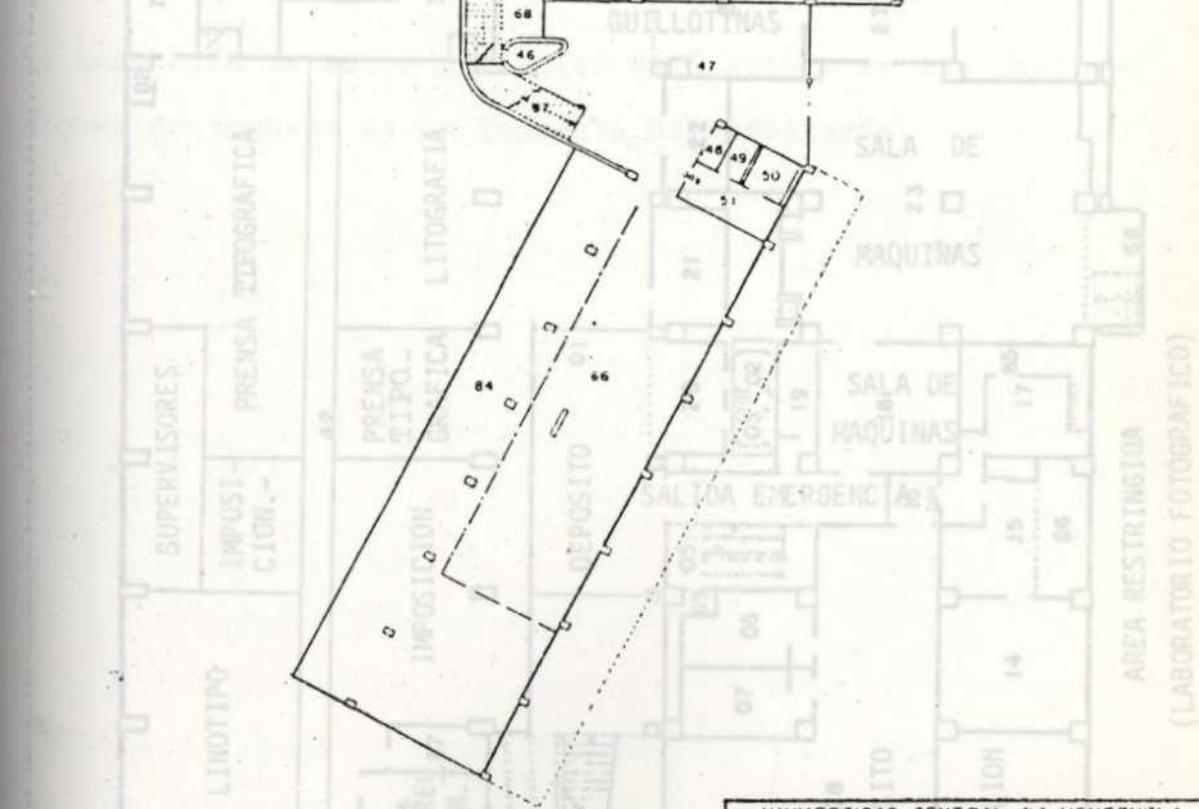
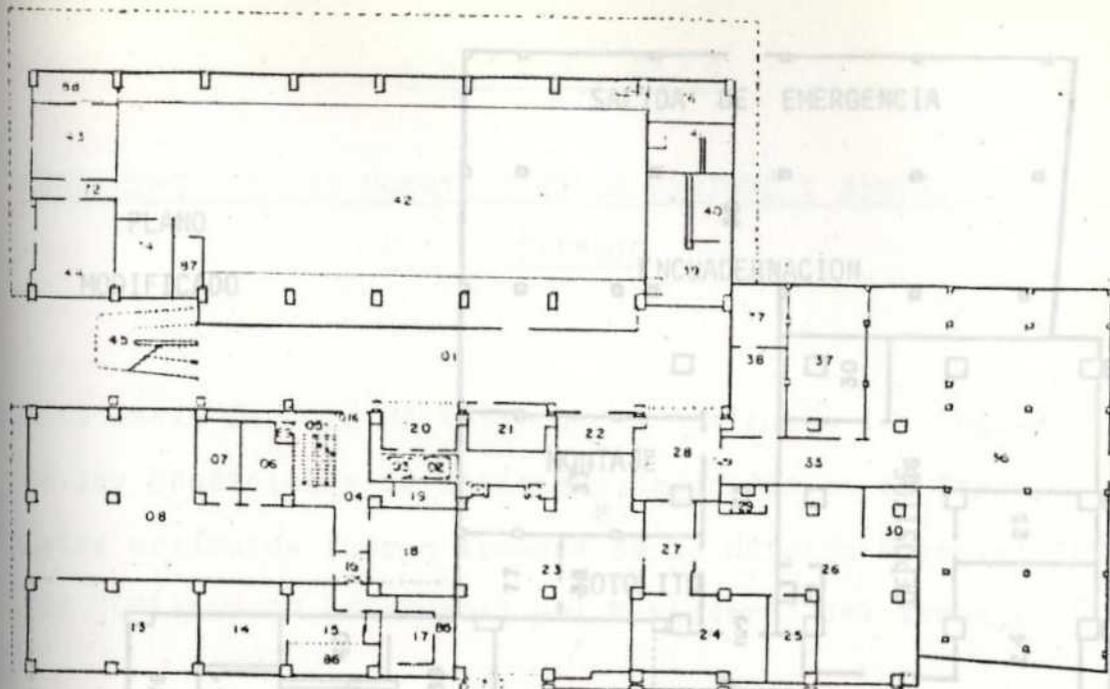
| | |
|----|---|
| 30 | DEPOSITO DE PRODUCTOS QUIMICOS |
| 31 | PASILLO DE FOTOLITO (CAMARAS) |
| 36 | DEPARTAMENTO DE ENCUADERNACION |
| 37 | MONTAJES DE BIBLIOTECA (HUMANIDADES) |
| 38 | FOTOLITO (GRABAN LAS FLACAS PARA LITOGRAFIA) |
| 39 | VESTUARIO PARA CABALLEROS (BORIO FOTOGRAFICO) |
| 40 | BAÑOS PARA CABALLEROS PARA MAQUINAS |
| 41 | VESTUARIO Y BAÑO PARA DAMAS |
| 42 | TALLER (DEPARTAMENTO DE LINTIPO, PRENSA, TIPC- GRAFIA, LITOGRAFIA, IMPOSICION. |
| 43 | OFICINA ADMINISTRATIVA |
| 44 | GERENCIA |
| 45 | DESCANSO DE ESCALERA |
| 46 | COLUMNA CUBIERTA DE MADERA |
| 47 | FATIO |
| 48 | DEPOSITO DE BASURA |
| 49 | BAÑO PARA DAMAS |
| 50 | BAÑO PARA CABALLEROS |
| 51 | MAQUINAS DE ESCRIBIR (CUATRO) |
| 66 | SALA DE ESTUDIO (HUMANIDADES) |
| 67 | ESCALERA |
| 68 | DEPOSITO EQUIPOS ELECTRICOS |
| 69 | DEPOSITO |
| 72 | PASILLO, ENTRADA A LA IMPRENTA |
| 74 | DEPARTAMENTO DE CORRECCION |

| NUMERO DE ESPACIO | <u>D E S C R I P C I O N</u> |
|-------------------|------------------------------|
|-------------------|------------------------------|

- | | |
|----|--|
| 76 | DEPARTAMENTO DE FUNDICION |
| 77 | DEPARTAMENTO DE FOTOLITO (CAMARAS) |
| 82 | CAJETIN DE ELECTRICIDAD |
| 84 | ESTANTES DE BIBLIOTECA (HUMANIDADES) |
| 85 | AREA RESTRINGIDA (LABORATORIO FOTOGRAFICO) |
| 86 | AREA RESTRINGIDA (LABORATORIC FOTOGRAFICO) |
| 87 | DEPOSITO DE REPUESTOS PARA MAQUINAS |
| 88 | OFICINA ADMINISTRATIVA |



| UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA | |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| RECTORADO | |
| SECCION AUTO-ESTUDIO Y PLANEAMIENTO | |
| AREA DE ESTUDIO | ESTUDIO DE LOS RECURSOS FISICOS |
| ESTUDIO DE SERVIDORES | BIBLIOTECA |
| ESTUDIO DE PASADIZOS | |
| ESTUDIO DE SERVIDORES | |
| ESTUDIO DE PASADIZOS | |
| ESTUDIO DE SERVIDORES | |
| ESTUDIO DE PASADIZOS | |
| ESTUDIO DE SERVIDORES | |



LEYENDA

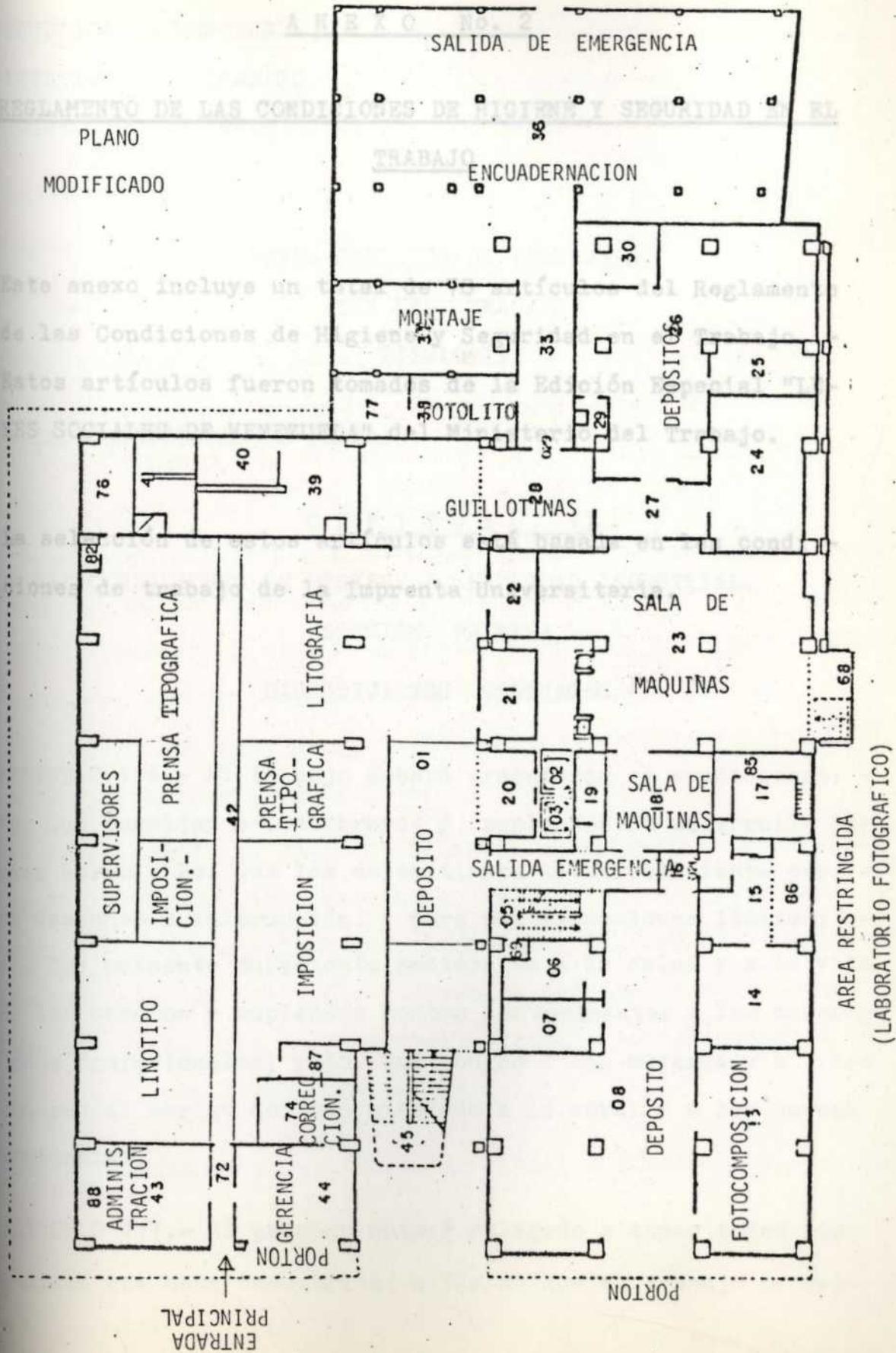
- TABQUES FIJOS
- - - TABQUES PROVISIONALES
- LIMITES VIRTUALES DE ESPACIOS
- ooo NUMEROS DE PUERTAS
- ooo NUMEROS DE ESPACIOS



| | | |
|--------------------------------------|---------------|---------------------------------|
| UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA | | |
| RECTORADO | | |
| COMISION AUTO-ESTUDIO Y PLANEAMIENTO | | |
| PROYECTO | ARG. A. MOFFE | ESTUDIO DE LOS RECURSOS FISICOS |
| REALIZADO O A SALVO | BIBLIOTECA | |
| ASESORIA | | |
| FECHA | 1970 | NOVIEMBRE |
| REVISADO | ESCALA | 1:250 |
| APROBADO | PLANO | 1 |

ENTRADA PRINCIPAL

PLANO
MODIFICADO



REPÚBLICA DE VENEZUELA A N E X O No. 2

MINISTERIO DEL TRABAJO

REGLAMENTO DE LAS CONDICIONES DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL
TRABAJO

LEYES SOCIALES DE VENEZUELA

Este anexo incluye un total de 78 artículos del Reglamento de las Condiciones de Higiene y Seguridad en el Trabajo. - Estos artículos fueron tomados de la Edición Especial "LEYES SOCIALES DE VENEZUELA" del Ministerio del Trabajo.

CAPÍTULO VI

La selección de estos artículos está basada en las condiciones de trabajo de la Imprenta Universitaria.

SECCION PRIMERA

DISPOSICIONES GENERALES

ARTICULO 116.- El trabajo deberá presentarse en condiciones: -
1o. Que permitan a los obreros y empleados su desarrollo físico normal; 2o. Que les dejen tiempo libre suficiente para el descanso e instrucción, y para sus expansiones lícitas; -
3o. Que presente suficiente protección a la salud y a la vida de los obreros y empleados contra los accidentes y las enfermedades profesionales; y 4o. Que pongan a las mujeres y a los menores al abrigo de todo atentado a la moral y a las buenas costumbres.

ARTICULO 117.- El patrono estará obligado a tomar todas las medidas que sean necesarias, a fin de que el trabajo se rea-

REPUBLICA DE VENEZUELA expresadas en el artículo anterior, de
 MINISTERIO DEL TRABAJO condiciones que determine el reglamento y
 DIRECCION GENERAL el respectivo Inspector del Trabajo.

Deberá asimismo disponer las medidas necesarias para que se
 preste, en caso de accidente, oportuna y adecuada atención mé-
 dica, farmacéutica y hospitalaria.

LEYES SOCIALES DE VENEZUELA

LEY DEL TRABAJO

ARTICULO 120.- Se considerarán TITULO III las o trabajos peligrosos
 o insalubres, los que señale el reglamento de esta ley, el -
 DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO. cual determinará las materias cuyo empleo se prohíbe, tales -

como la cerusa (x) o albayalde, el sulfato de plomo y cual -

C A P I T U L O VI

quiera otro producto que contenga dichos pigmentos, en los -
 DE LAS CONDICIONES DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL. trabajos de pintura interior de dichos edificios. El regla. -

mento determinará también las proporciones en que puedan tole-
 rarse estas materias.

DISPOSICIONES GENERALES

los bultos de carga y las demás normas relativas a las indus-
 ARTICULO 116.- El trabajo deberá preentarse en condiciones: -
 rias peligrosas o insalubres.

1o. Que permitan a los obreros y empleados su desarrollo fí-
 sico normal; 2o. Que les dejen tiempo libre suficiente para -
 el descanso e instrucción, y para sus expansiones lícitas; -
 3o. Que presente suficiente protección a la salud y a la vida
 de los obreros y empleados contra los accidentes y las enferme-
 dades profesionales; y 4o. Que pongan a las mujeres y a los
 menores al abrigo de todo atentado a la moral y a las buenas
 costumbres.

ARTICULO 117.- El patrono estará obligado a tomar todas las
 medidas que sean necesarias, a fin de que el trabajo se rea-

lice en las condiciones expresadas en el artículo anterior, de acuerdo con las disposiciones que determine el reglamento y en el plazo que fije el respectivo Inspector del Trabajo.

Deberá asimismo disponer las medidas necesarias para que se preste, en caso de accidente, oportuna y adecuada atención médica, farmacéutica y hospitalaria.

ARTICULO 120.- Se consideran industrias o trabajos peligrosos o insalubres, los que señale el reglamento de esta ley, el cual determinará las materias cuyo empleo se prohíbe, tales como la cerusa (x) o albayalde, el sulfato de plomo y cualquiera otro producto que contenga dichos pigmentos, en los trabajos de pintura interior de dichos edificios. El reglamento determinará también las proporciones en que puedan tolerarse estas materias, las señas o indicaciones que deben tener los bultos de carga y las demás normas relativas a las industrias peligrosas o insalubres.

Se exceptúan de la prohibición relativa al empleo de la pintura de la cerusa, del sulfato de plomo, o de cualquier otro producto que contenga dichos pigmentos, los establecimientos industriales en los cuales su empleo sea declarado necesario por el respectivo Inspector del Trabajo, previa consulta de los organismos patronales y obreros.

(x) carbonato de plomo, de color blanco empleado en la pintura.

REGLAMENTO DE LAS CONDICIONES DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL

INDUSTRIAS O TRABAJOS
Y SECCIONES PRINCIPAL
MENTE PELIGROSAS.

TRABAJO

RAZON DEL
PELIGRO.

INSALUBRIDAD

TITULO I

1.- ALCANTARILLAS Y DISPOSICIONES GENERALES

(fábricas y secciones
y demás secciones).

DE LOS PATRONOS Y TRABAJADORES

Contaminación
del aire.

2.- ACIDOS. Arsénico,

Artículo 20. Los patronos están obligados a hacer del conocimiento de los trabajadores, tantos los riesgos específicos a los cuales están expuestos, como las normas esenciales de prevención.

Contaminación

3.- ANILINAS Y MATERIAS

COLORANTES. Fábricas

TITULO II

DE LAS CONDICIONES DE HIGIENE

Emanaciones no

Contaminación
de las aguas.

4.- ALGODON. Secciones

en que se usa el

CAPITULO I

DE LAS INDUSTRIAS O TRABAJOS PELIGROSOS O INSALUBRES

Emanaciones no

del aire.

5.- ASERRADEROS y puli-

Accidentes. Pol

Contaminación

Artículo 79.- Se consideran industrias o trabajos peligrosos o insalubres, los siguientes:

etc.

| INDUSTRIAS O TRABAJOS Y SECCIONES PRINCIPAL- MENTE PELIGROSAS. | RAZON DEL PELI- GRO. | INSALUBRIDAD |
|---|---|---|
| 1.- ABONOS ARTIFICIALES. (fábricas o depósitos y demás secciones). | Emanaciones y polvos nocivos. Gases nocivos | Contaminación Contaminación del aire. |
| 2.- ACIDOS. Arsénico, fluorhídrico, ní- trico, salisílico, oxálico, pícrico y úrico. Todas las secciones. | Envenenamiento. Peligros de en- venenamiento,- enfermedades - especiales. | Contaminación Contaminación del aire y - las aguas pa- ra la bebida y el riesgo. las aguas. |
| 3.- ANILINAS Y MATERIAS COLCRANTES. Fábricas. | Emanaciones no civas. Acciden- tes. Polvos da- ñinos. | Contaminación de las aguas. |
| 4.- ALGODON. Secciones en que se usa el - sulfuro de carbono. | Emanaciones no civas. Vapores dañinos. | Contaminación del aire. |
| 5.- ASERRADEROS y puli- mentos de madera, - mármoles, metales, etc. | Accidentes. Pol- vos dañinos. | Contaminación del aire. |
| CERAMICA. (Fábricas de ladrillos, loza, mace- tas, etc.). Secciones en que se efectúe el cernido y la tritura- ción. | Polvos nocivos. | Contaminación del aire. |
| CIANURO DE POTASIO | Envenenamiento. | |

| INDUSTRIAS O TRABAJOS Y SECCIONES PRINCIPAL- MENTE PELIGROSAS. | RAZON DEL PELI- GRO. RAZON DEL PELI- GRO. | INSALUBRIDAD INSALUBRIDAD |
|--|---|--|
| 6.- AZUFRE. Sección pulverización y cernido. | Emanaciones da- Emanaciones y polvos nocivos. | Contaminación del aire. |
| 7.- AZUL DE PRUSIA. | Envenenamiento. | Contaminación del aire y - del agua. |
| 8.- CAL. (Hornos, fá- bricas, canteras) | Polvos dañinos. | Contaminación del aire y de las aguas. |
| 9.- CANTERAS. (Extrac- ción y fabrica- ción de adoquines. | Accidentes. Pol- vos dañinos. | |
| 10.- CARNE. (Mataderos, depósitos, etc.). Sección matanzas. | Emanaciones, pe- ligros de infec- ciones, accidentes. | Contaminación del aire. |
| 11.- CAUCHO. (Aplicacio- nes y trabajos del). Secciones en que se emplean sulfuro de carbono y bencina. | Vapores dañinos. | |
| 12.- CERAMICA. (Fábricas de ladrillos, loza, mace- tas, etc.). Secciones en que se efectúe el cernido y la tritura- ción. | Polvos nocivos. Vapores y polvos. | Contaminación del aire. |
| 13.- CIANURO DE POTASIO | Envenenamiento. | |

| INDUSTRIAS O TRABAJOS Y SECCIONES PRINCIPAL MENTE PELIGROSAS. | RAZON DEL PELI GRO. | INSALUBRIDAD |
|--|--|--|
| 14.- CLORO Y SUS DERI- VADOS. y secado. | Emanaciones da- ñinas. | |
| 15.- CROMOLITOGRAFIA.- Sección bronceado y a máquina. de los ne- gativos, donde se u- | Polvos dañinos.- profesionales,- dermitis e into- xicación. | |
| 16.- CURTIDURIAS. Barni- zado, etc. Secciones en que se produce el desprendimiento de tanino o del bar- nizado. ácidos. | Vapores dañinos. Emanaciones da- ñinas. | Contaminación del aire y de las aguas. |
| 17.- DESTILERIA DE ALCO- HOL. Sección fer - mentación. sobre hie- rro y zinc. Seccio- | Emanaciones da- ñinas. les, emana- ciones accidenta- les. | Contaminación del aire. |
| 18.- DORADOS Y PLATEADOS. Secciones en que se producen vapores, áci- dos o mercuriales. | Emanaciones da- ñinas. Peligro de in- cendio. Emana- ciones. | Contaminación del aire y de las aguas. |
| 19.- ESMALTES. Secciones en que se trabaja - sobre metales. (s, fi- bricas). | Emanaciones da- ñinas. ions da- ñinas. | Contaminación del aire. |
| 20.- ESTIERCOL. Depósi- tos y preparación. Secciones en que hay desprendimiento de vapores debido al tratamiento por áci- dos. | Emanaciones da- ñinas. nocivos. | Contaminación del aire y de las aguas. |
| 21.- HIERRO. (pulimento, galvanización del). Secciones en que se desprenden vapores o elaboran ácidos. | Vapores y polvos. Enfermedades es- peciales. | Contaminación del aire. |
| 22.- MOSAICOS. | Enfermedades es- peciales. | |

| INDUSTRIAS O TRABAJOS Y SECCIONES PRINCIPALMENTE PELIGROSAS. | RAZON DEL PELIGRO. | INSALUBRIDAD |
|---|--|---|
| 22.- FOSFORO. (Depósito, fabricación). Secciones de fusión de pastas y secado. | Enfermedades especiales; peligro de incendio. | |
| 23.- FOTOGRAFIAS. Secciones de revelación y fijación de los negativos, donde se usan sustancias tóxicas e irritantes. | Enfermedades profesionales, dermatitis e intoxicación. | Contaminación del aire. |
| 24.- FRIGORIFICOS. Secciones en que se emplean ácidos. | Emanaciones dañinas. | Contaminación del agua para la bebida y el riego. |
| 25.- FUNDICION Y LAMINADO de plomo, estaño, mercurio, cobre, hierro y zinc. Secciones de vaciado del metal. | Enfermedades especiales, emanaciones accidentales. | Contaminación del aire. Contaminación del aire y de las aguas. |
| 26.- GAS. (Fábricas de). | Peligro de incendio. Emanaciones. | Contaminación del aire y de las aguas. |
| 27.- GRASAS, sebos, jabones. (Depósitos, fábricas). | Emanaciones dañinas. | Contaminación del aire y de las aguas. |
| 28.- HIDROCARBUROS Y DEMAS MINERALES COMBUSTIBLES ANALOGOS Y SUS DERIVADOS. Todas las secciones. | Peligro de incendio. Gases nocivos. | Contaminación del aire y de las aguas. |
| 29.- LINCTIPIAS. Fundición de tipos | Enfermedades especiales. | Contaminación del aire y de las aguas. |
| 30.- MERCURIO. (Uso del). En cualquiera de sus aplicaciones. | Enfermedades especiales. | |
| 31.- MOSAICOS. | Enfermedades especiales. | |

| INDUSTRIAS O TRABAJOS Y SECCIONES PRINCIPALMENTE PELIGROSAS. | RAZON DEL PELIGRO. | INSALUBRIDAD |
|---|--|---|
| 32.- MATERIAS EXPLOSIVAS: Pólvora, dinamita. (Fábricas y depósitos de). | Accidentes, explosivos, incendios. | |
| 33.- MATERIAS INFLAMABLES: Brea, etc. Fábricas y depósitos. | Accidentes, explosivos, incendios. | Contaminación del aire. |
| 34.- MINAS. Secciones de lavado de minerales, trituración de residuos sólidos o de briquetas; vaciado del metal. | Emanaciones; polvos dañinos y enfermedades especiales; accidentes. | Contaminación del agua para la bebida y el riego. |
| 35.- PAPELES Y CARTONES (Fábricas de). - Secciones de lavado y la preparación de materias primas, y secciones en que se emplean materias tóxicas. | Peligro de envenenamiento; polvos dañinos. | Contaminación del aire y de las aguas. |
| 36.- PIELS, CRINES, LANAS en general. Secciones de desengrasado, lustrado, preparación y secciones en que se desprende polvo. | Enfermedades especiales; carbunco; hidrargirismo; polvos nocivos. | Contaminación del aire y de las aguas. |
| 37.- PLOMO. (Usos). | Enfermedades especiales (saturación). | Contaminación del aire y de las aguas. |
| 38.- PORCELANAS, LOZA, etc. Secciones - trituración. | Polvos nocivos. | |

| INDUSTRIAS O TRABAJOS Y SECCIONES PRINCIPALMENTE PELIGROSAS. | RAZON DEL PELIGRO. | INSALUBRIDAD |
|--|--------------------|--------------|
|--|--------------------|--------------|

- | | | |
|--|---|--|
| 39.- RADIUM y otras sustancias radioactivas. Rayos X. (Usos) | Radiodermatitis Enfermedades especiales. | |
| 40.- SILEX y sus compuestos y derivados. Industrias: minas de oro, estaño, plomo y en general, minas y canteras de aquellos cuerpos. | Polvos y emanaciones nocivas. (silicosis, con o sin tuberculosis pulmonar). | |
| 41.- TABACO. (Elaboración de). Secciones en que se desmenuza y aplica el tabaco. | Emanaciones y polvos nocivos. | |
| 42.- TEXTIL. (Industrial). Secciones en que se emplean sustancias tóxicas. | Peligro de envenenamiento. | Contaminación del aire y de las aguas. |
| 43.- TINTORERIAS. Secciones en que se emplean sustancias tóxicas. | Peligro de envenenamiento. | Contaminación del aire y de las aguas. |
| 44.- VIDRIOS, CRISTALES, ESPEJOS. (Fábricas de). Secciones: Trituración, bruñido, esmerilado y soplado. | Polvos, emanaciones peligrosas, envenenamiento. | |
- a) Respecto a la morbilidad, por medio de declaración y comprobación de todos los casos de saturnismo; y
- b) Respecto a la mortalidad, según el procedimiento que establezca dicho Ministerio.

ARTICULO 81.- En ningún caso se podrán aceptar para los trabajos o industrias a que se refiere el artículo 79 de este reglamento, a obreros y empleados que no posean certificados de salud y de vacunación.

En los trabajos que requieran esfuerzos musculares considerables, no podrán emplearse trabajadores que padezcan de hernia, adquirida o congénita. A este fin, todos los trabajadores deberán ser sometidos a reconocimiento médico previo al empleo.

C A P I T U L O I I

DEL EMPLEO DE LA CERUSA EN LA PINTURA

ARTICULO 83.- Los informes periódicos que los inspectores del trabajo remitan al Ministerio del Trabajo, deberán contener los datos concernientes al número de casos de envenenamiento por plomo observados entre los trabajadores. El Ministerio del Trabajo formará estadísticas especiales relativas a saturnismo de los trabajadores.

- Los centros de trabajo, se establecen las especificaciones siguientes:
- a) Respecto a la morbilidad, por medio de declaración y comprobación de todos los casos de saturnismo; y
 - b) Respecto a la mortalidad, según el procedimiento que establezca dicho Ministerio.

HOMBRES

| No. Trabajadores | Retretes | Urinaricos | Lavamanos | Duchas |
|------------------|----------|------------|-----------|--------|
|------------------|----------|------------|-----------|--------|

C A P I T U L O I I I

Entre 1 y 15

Entre 16 y 30

Entre 31 y 75

Entre 76 y 100

Entre 101 y 150

Entre 151 y 200

Entre 201 y 300

Entre 301 y 500

Entre 501 y 1.000

Entre 1.001 y 1.500

Entre 1.501 y 2.000

Entre 2.001 y 3.000

Entre 3.001 y 5.000

Entre 5.001 y 10.000

Entre 10.001 y 15.000

Entre 15.001 y 20.000

Entre 20.001 y 30.000

Entre 30.001 y 50.000

Entre 50.001 y 100.000

Entre 100.001 y 150.000

Entre 150.001 y 200.000

Entre 200.001 y 300.000

Entre 300.001 y 500.000

Entre 500.001 y 1.000.000

Entre 1.000.001 y 1.500.000

Entre 1.500.001 y 2.000.000

Entre 2.000.001 y 3.000.000

Entre 3.000.001 y 5.000.000

Entre 5.000.001 y 10.000.000

Entre 10.000.001 y 15.000.000

Entre 15.000.001 y 20.000.000

Entre 20.000.001 y 30.000.000

Entre 30.000.001 y 50.000.000

Entre 50.000.001 y 100.000.000

Entre 100.000.001 y 150.000.000

Entre 150.000.001 y 200.000.000

Entre 200.000.001 y 300.000.000

Entre 300.000.001 y 500.000.000

Entre 500.000.001 y 1.000.000.000

Entre 1.000.000.001 y 1.500.000.000

Entre 1.500.000.001 y 2.000.000.000

Entre 2.000.000.001 y 3.000.000.000

Entre 3.000.000.001 y 5.000.000.000

Entre 5.000.000.001 y 10.000.000.000

Entre 10.000.000.001 y 15.000.000.000

Entre 15.000.000.001 y 20.000.000.000

Entre 20.000.000.001 y 30.000.000.000

Entre 30.000.000.001 y 50.000.000.000

Entre 50.000.000.001 y 100.000.000.000

Entre 100.000.000.001 y 150.000.000.000

Entre 150.000.000.001 y 200.000.000.000

Entre 200.000.000.001 y 300.000.000.000

Entre 300.000.000.001 y 500.000.000.000

Entre 500.000.000.001 y 1.000.000.000.000

DE LA HIGIENE EN LOS SITIOS, LOCALES Y CENTROS DE TRABAJO

ARTICULO 84.- Toda empresa, establecimiento o lugar de trabajo, estará provisto de agua fresca y potable en cantidad suficiente para uso de los trabajadores.

Quando se use hielo para su enfriamiento, éste no debe de estar en contacto con el agua, a menos que estén garantizadas las condiciones higiénicas de fabricación y manipulación del hielo.

Las instalaciones de agua para uso de los trabajadores estarán colocadas en bebederos higiénicos para grupos de cincuenta trabajadores y a una distancia no mayor de 50 metros del centro de trabajo.

En los casos de utilización de vasos, éstos deberán ser higiénicos y desechables.

ARTICULO 87.- Con relación a los servicios sanitarios para los centros de trabajo, se establecen las especificaciones siguientes:

Hasta 200

de 201 a 500

de 501 a 1.000

CUARTOS DE ASEO PARA DAMAS

Area total de locales en m²

Hasta 200

de 201 a 500

de 501 a 1.000

En locales con un área mayor de 1.000 m² se exigirá un lavamanos y una ducha por cada 35 mujeres o fracción.

a) Para las industrias .

H O M B R E S

| No. Trabajadores | Retretes | Urinarios | Lavamanos | Duchas |
|------------------|----------|-----------|-----------|--------|
| Entre 1 y 15 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Entre 16 y 30 | 2 | 1 | 2 | 2 |
| Entre 31 y 50 | 2 | 1 | 2 | 3 |
| Entre 51 y 75 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| Entre 76 y 100 | 4 | 2 | 5 | 5 |

Cuando el número de trabajadores sea mayor de 100, se instalará un retrete, un lavamanos y una ducha por cada 35 trabajadores o fracción.

M U J E R E S

| No. Trabajadores | Retretes | Lavamanos | Ducha |
|------------------|----------|-----------|-------|
| Entre 1 y 15 | 1 | 1 | 1 |
| Entre 16 y 30 | 2 | 2 | 2 |
| Entre 31 y 50 | 3 | 2 | 2 |
| Entre 51 y 75 | 4 | 3 | 4 |
| Entre 76 y 100 | 5 | 3 | 5 |

Cuando el número de trabajadores sea mayor de 100, se instalará un retrete, un lavamanos y una ducha por cada 35 mujeres o fracción.

b) Oficinas y Locales de Comercio

b.1.) En locales con área menor de 60 m^2 se exigirá un servicio completo de retrete, lavamanos y urinarios.

b.2.) En los locales con área mayor de 60 m^2 se exigirá cuartos separados para mujeres y hombres, dotados de las piezas sanitarias que indica la siguiente tabla:

CUARTOS DE ASEO PARA HOMBRES

| Area total de locales en m^2 | RETRETES | URINARIOS | LAVAMANOS |
|---------------------------------------|----------|-----------|-----------|
| Hasta 200 | 1 | 1 | 1 |
| de 201 a 500 | 2 | 1 | 2 |
| de 501 a 1.000 | 2 | 2 | 2 |

CUARTOS DE ASEO PARA DAMAS

| Area total de locales en m^2 | RETRETES | LAVAMANOS |
|---------------------------------------|----------|-----------|
| Hasta 200 | 2 | 1 |
| de 201 a 500 | 3 | 2 |
| de 501 a 1.000 | 4 | 2 |

En locales con un área mayor de 1.000 m^2 se exigirá un lavamanos y una ducha por cada 35 mujeres o fracción.

C A P I T U L O V

DE LA VENTILACION

ARTICULO 122.- Todo establecimiento, taller o local de trabajo de cualquier naturaleza que sea y sus instalaciones anexas, deberá, tener un volumen de aire no inferior a 10 metros cúbicos, por persona y una altura mínima de dos metros sesenta centímetros. Estarán provistos de dispositivos que permitan, sin molestia para los trabajadores, la entrada de aire puro y la evacuación del aire viciado, a razón de 30 metros cúbicos por hora y por trabajador, o una cantidad suficiente para renovar completamente el aire ambiental diez veces por hora. - La velocidad no debe de exceder de 15 metros por minuto en los lugares con temperatura efectiva inferior a 20°C, ni de 45 metros por minuto en los lugares con temperatura efectiva hasta 28°C.

ARTICULO 123.- En los lugares de trabajo cerrados, se proveerá durante las horas de labor de un sistema de ventilación mecánica que asegure la renovación del aire en las proporciones antes dichas. Las entradas de aire puro estarán ubicadas en lugares opuestos a los sitios por donde se extrae o se expulsa el aire

ARTICULO 124.- En los locales o sitios de trabajo donde se ejecuten operaciones o procedimientos que den origen a vapores, gases, polvos o emanaciones tóxicas, se les eliminará en su lugar de origen por medio de campanas de aspiración o

o por cualquier otro sistema aprobado por las autoridades competentes, para evitar que dichas sustancias constituyan un peligro para los trabajadores. Siempre que sea posible se sustituirán las sustancias tóxicas utilizadas, o se modificarán los procesos nocivos, por otros inocuos o menos perjudiciales; y:

ARTICULO 127.- Los sótanos no podrán ser destinados a locales de trabajo, excepto cuando se provean las condiciones de ventilación requeridas en los artículos 122 y 123 de este reglamento.

a) Los conductores de descarga de los sistemas de aspiración deberán estar ubicados de tal manera que no permitan la entrada del aire contaminado al local de trabajo;

b) El aire aspirado de cualquier procedimiento que produzca polvos u otras emanaciones nocivas, no se descargará a la atmósfera exterior en aquellos lugares donde pueda ofrecer riesgo a la salud de las personas, sin haber sido previamente purificado.

DE LA ILUMINACIÓN

ARTICULO 124.- Durante las interrupciones del trabajo se renovará la atmósfera en dichos locales por medio de ventilación extensiva, cuando las circunstancias lo requieran.

ARTICULO 125.- El ambiente de los locales en los cuales, debido a la naturaleza del trabajo pueden existir concentraciones de polvo, vapores, gases, o emanaciones tóxicas o peligrosas, se examinará periódicamente para determinar que las concentraciones se mantengan dentro de los límites máximos posibles vigentes.

ARTICULO 126.- La ventilación deberá proyectarse de manera que no sobrepasen las concentraciones ambientales máximas permisibles de dichos contaminantes. Estas concentraciones

podrán ser modificadas a criterio de las autoridades competentes.

ARTICULO 127.- Los sótanos no podrán ser destinados a locales de trabajo, excepto cuando se provean las condiciones de ventilación requeridas en los artículos 122 y 123 de este reglamento.

C A P I T U L O V I

DE LA ILUMINACIÓN

ARTICULO 129.- El patrono deberá tomar las medidas necesarias para que todos los lugares destinados al trabajo, tengan iluminación natural o artificial en cantidad y calidad suficientes, a fin de que el trabajador realice sus labores con la mayor seguridad y sin perjuicio de la vista.

ARTICULO 130.- Todas las ventanas, tragaluces y orificios por donde deba penetrar la luz solar, así como las pantallas y bombillas, deberán conservarse limpios y libres de obstrucciones.

ARTICULO 131.- Las ventanas y tragaluces se dispondrán de manera que la iluminación natural sea lo más uniforme posible en los lugares de trabajo, colocándose cuando sea necesarios, dispositivos que impidan el deslumbramiento.

ARTICULO 132.- La iluminación general artificial debe ser uniforme y distribuída de manera que se eviten sombras intensas, contrastes violentos y deslumbramiento.

ARTICULO 133.- Cuando en determinada labor se requiera iluminación intensa, ésta deberá obtenerse mediante combinación de la iluminación general y la local complementaria, instalada de acuerdo con el trabajo a ejecutarse.

ARTICULO 135.- En los locales de trabajo se permitirá el uso de lámparas fluorescentes, siempre que se elimine el efecto estroboscópico.

ARTICULO 136.- Para la iluminación de las diversas áreas de trabajo se observarán los valores mínimos indicados en la siguiente tabla.

| NIVELES DE ILUMINACION MINIMOS PARA LOS SITIOS DE TRABAJO ESPECIFICADOS Y SIMILARES | | | |
|---|---|---|--|
| E. MINIMO | OFICINAS | COMERCIO | INDUSTRIAS |
| 200 lux | Recibos Pasillos Sanitarios | Despacho Mercancía Depósitos Sanitarios | Embalaje Depósitos Sanitarios |
| 300 lux | Conferencias Archivos Bibliotecas | Áreas Circulación Estanterías | Fundición y corte Carpintería Herrería |
| 400 lux | Contabilidad Taquigrafía Trabajos finos | Salones de Ventas | Fabricación Montaje Costura Pintura a pistola Tipografía |
| 700 lux | Dibujo Máquinas de Contabilidad | | Corrección Pruebas Fresado y Torneado Inspección |
| 1.500 lux | Trabajos en colores | | Inspección delicada Montaje preciso |

ARTICULO 140.- En las oficinas y lugares de trabajo donde predomine la labor intelectual, los niveles sonoros (ruidos) no podrán ser mayores de 70 decibeles independientemente de

C A P I T U L O VII

DE LOS RUIDOS Y VIBRACIONES

ARTICULO 137.- En todo sitio de trabajo se eliminarán o limitarán los ruidos y vibraciones que puedan ocasionar trastornos físicos o mentales a la salud de los trabajadores.

ARTICULO 138.- En los sitios o locales donde existan niveles de ruidos sostenidos, de frecuencia superior a 500 ciclos por segundo e intensidad mayor de 85 decibeles, y sea imposible eliminarlos o limitarlos, el patrono deberá suministrar equipo protector adecuado a aquellos trabajadores que estén expuestos a esas condiciones durante su jornada de trabajo. Para frecuencias inferiores a 500 ciclos por segundo, el límite superior de intensidad podrá ser hasta de 95 decibeles. Para niveles mayores de 95 decibeles, independientemente del tiempo de exposición y la frecuencia, deberá suministrarse equipo protector adecuado.

ARTICULO 139.- Cuando las medidas procedentes resultaren insuficientes para eliminar la fatiga nerviosa u otros trastornos orgánicos de los trabajadores, se les concederá pausas de reposo sistemático o de rotación en sus labores, de manera de evitar tales trastornos.

ARTICULO 140.- En las oficinas y lugares de trabajo donde predomine la labor intelectual, los niveles sonoros (ruidos) no podrán ser mayores de 70 decibeles independientemente de los y utilizados de tal manera que suministren protección e-

la frecuencia y tiempo de exposición.

TITULO III

DE LAS MAQUINAS, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

C A P I T U L O I

DE LAS MAQUINAS Y EQUIPOS

ARTICULO 146.- Todos los motores, maquinarias, equipos mecánicos, calderas de vapor y demás recipientes a presión, depósitos, tuberías para la conducción de agua, vapor, gas o aire a presión deberán estar:

- a) Libres de defectos de construcción y de instalación que puedan ofrecer riesgos;
- b) Mantenedos las buenas condiciones de seguridad y de funcionamiento; y
- c) Manejados y atendidos por personal capacitado.

ARTICULO 147.- Cualquier parte de las maquinarias o equipos que debido a su movimiento ofrezca riesgo a los trabajadores, deberá estar debidamente resguardada. También se resguardarán las demás partes que, a pesar de ser inmóviles ofrezcan riesgo al personal, tales como las tuberías de conducción de vapor u otras sustancias calientes: líneas eléctricas desnudas, equipos o piezas afiladas y salientes. Los resguardos de las maquinarias y equipos deberán ser diseñados, construidos y utilizados de tal manera que suministren protección e-

fectiva y prevengan todo acceso a la zona de peligro. Los resguardos no deberán interferir con el funcionamiento de la máquina, ni ocasionar para el personal riesgo en sí.

ARTICULO 148.- Deberán tomarse todas las medidas para resguardar adecuadamente el punto de operación de las máquinas, cuando esto pueda crear un riesgo para el operador. Toda máquina antigua que no posea la protección debida será objeto de estudio para adaptar un resguardo apropiado en el punto de operación. Las autoridades del trabajo podrán dictar otras medidas de haber sido cortada la fuerza motriz, dispondrán además necesarias para la construcción e instalación de los resguardos de maquinarias.

ARTICULO 149.- Ninguna persona podrá suprimir los resguardos ni los dispositivos de seguridad que protejan una máquina o parte de la misma que ocasione riesgo excepto cuando la máquina esté parada. Cuando sea necesario quitar un resguardo para reparar, ajustar o arreglar una máquina, antes de ponerla en funcionamiento, el mismo deberá ser colocado en su puesto.

ARTICULO 150.- Toda máquina, aunque sus partes móviles estén debidamente resguardadas, deberá ubicarse de manera que el espacio asignado al operador sea amplio y cómodo, y pueda éste, en caso de emergencia, abandonar el sitio fácil y rápidamente. Los pasillos de circulación deberán tener un ancho mínimo de 0,80 centímetros.

ARTICULO 151.- Ninguna máquina o equipo podrá lubricarse o

repararse mientras esté en movimiento, excepto cuando el diseño y la construcción lo permitan sin riesgo del personal.

ARTICULO 152.- Las máquinas que no sean accionadas por medio de motor individual o de motor primario estarán equipadas con embrague, "polea loca" u otro medio adecuado de parada accesible al operador, para que éste pueda rápidamente detener la máquina o ponerla en marcha.

ARTICULO 153.- Las máquinas pesadas que continúen operando después de haber sido cortada la fuerza motriz, dispondrán además, de frenos eficaces para uso en paradas de emergencia.

ARTICULO 154.- Los interruptores eléctricos de mano se situarán en posición que dificulte en lo posible el arranque o parada de la máquina por el contacto inadvertido de personas u objetos extraños. Cuando se trata de interruptores de palancas horizontales éstas deberán estar adecuadamente resguardadas. Los botones de presión de arranque y parada de las máquinas, deberán estar embutidos o protegidos de cualquier otra manera.

ARTICULO 155.- Cuando haya más de un operador por máquina, cada uno dispondrá de botones de control de arranque y pare. La máquina no deberá funcionar mientras sus botones de arranque no sean oprimidos simultáneamente. Las máquinas impulsadas por dos o más motores con botones de control individual, deberán estar provistas de un interruptor principal al alcance de los operadores, que pueda interrumpir todo el sistema de

alimentación en caso de emergencia.

TITULO VI

DE LAS INSTALACIONES INDUSTRIALES Y SUS RIESGOS

C A P I T U L O I

ARTICULO 318.- Todo equipo eléctrico de las instalaciones fuera de canalización, deberá permanecer con suficiente nivel de aislamiento e instalado de manera firme.

ARTICULO 311.- Todas las instalaciones y equipos eléctricos serán constrictos, instalados, protegidos y conservados de manera tal que se eviten los riesgos de contacto accidental con los elementos bajo tensión y los de incendio.

ARTICULO 312.- A todo equipo eléctrico deberá ser fijada una placa en la cual se inscribirá el nombre del fabricante, los valores de la tensión en voltios y la intensidad en amperes; si se trata de aparatos rotativos se indicará la velocidad normal a plena carga, la potencia y cualquier otro dato que se considere necesario.

ARTICULO 313.- El material para los equipos e instalaciones eléctricas deberá seleccionarse de acuerdo a la tensión de trabajo, carga o condiciones particulares de su utilización.

ARTICULO 314.- Solamente a personas calificadas por su experiencia y conocimientos técnicos se permitirá proyectar, instalar, regular, examinar o reparar equipos e instalaciones eléctricas.

ARTICULO 317.- Todo tablero de distribución o de control a fu

sibles y equipo eléctrico que tenga al descubrimiento elementos metálicos bajo tensión, deberá ser instalado en local especial o dentro de cercado accesible únicamente a personas debidamente autorizadas.

ARTICULO 318.- Todos los conductores eléctricos de las instalaciones fuera de canalización, deberán permanecer con suficiente nivel de aislamiento e instalados de manera firme.

ARTICULO 319.- Los cordones flexibles serán apropiados a las circunstancias de uso y emplazamiento. Deben usarse únicamente en trozos continuos, sin empalme ni tomas; y nunca como circuito de alimentación permanente.

ARTICULO 320.- Los cordones flexibles susceptibles a deteriorarse, deberán estar protegidos por una cubierta de material resistente, y si fuese necesario, se le adaptará una protección adicional metálica flexible.

ARTICULO 321.- Cuando debido a la naturaleza del trabajo, se requiere cordones flexibles o portátiles, se instalará suficiente número de receptáculos de toma corriente en lugares fácilmente accesibles y seguros.

ARTICULO 323.- Todo equipo o instalación eléctrica deberá:

- a) Disponer de medios de desconexión;
- b) Estar protegido contra sobrecargas;
- c) Conservarse en buenas condiciones especialmente en lo que concierne a aislamiento;

d) Tener los circuitos marcados por medios apropiados a fin de reducir a un mínimo los accidentes que puedan derivarse de errores.

ARTICULO 325.- El valor de la resistencia de tierra no será mayor de 10 OHMS. Los conductores a tierra tendrán suficiente capacidad para poder soportar la intensidad de la corriente resultante de cualquier falla.

CAPITULO III

ARTICULO 326.- Cuando por reparaciones o mantenimiento estén desconectados equipos o instalaciones eléctricas, se deben tomar todas las precauciones para que ellos no puedan ser energizados accidentalmente. Además, se deberán instalar conexiones a tierra y en corto circuito entre el lugar donde se efectúa el trabajo y todas las posibles fuentes de alimentación de los equipos o instalaciones.

ARTICULO 329.- Los conmutadores o interruptores encerrados en cajas, deberán instalarse de manera que puedan accionarse desde el exterior.

DE LA PREVISION Y CONTROL DE INCENDIOS

ARTICULO 331.- Los conmutadores de cuchillas, de una o dos vías que se abran hacia arriba; estarán provistos de bloques o pestillos, para evitar que se puedan cerrar por sí solos.

ARTICULO 343.- Los trabajos de mantenimiento y reparación de las instalaciones y equipos eléctricos se harán cuando éstas estén fuera de tensión. Sólo se permitirá la realización de tales labores en los circuitos de baja tensión en casos de

absoluta necesidad, tomándose siempre las precauciones para la seguridad de los trabajadores.

ARTICULO 346.- Todas las herramientas que se utilicen en los trabajos de mantenimiento y reparaciones de instalaciones y equipos de bajo tensión, serán convenientemente aisladas y de tipo apropiado.

C A P I T U L O I I I

DE LOS RIESGOS QUIMICOS Y BIOLOGICOS

ARTICULO 494.- En los lugares de trabajo se tomarán las medidas apropiadas para que:

- a) Las sustancias químicas o agentes biológicos, no originen condiciones insalubres, en el desarrollo de las labores.
- b) Se reduzcan hasta el mínimo posible las condiciones inseguras o peligrosas.

TITULO IX

DE LA PREVISION Y CONTROL DE INCENDIOS

C A P I T U L O I

DE LA PREVISION DE INCENDIOS

ARTICULO 740.- En todo local de trabajo se tomarán medidas preventivas tendientes a evitar incendios y explosiones.

ARTICULO 741.- Los procedimientos industriales que impliquen riesgos de incendios de rápida propagación o de explosiones,

deben realizarse en edificaciones aisladas y fuera de sitios poblados.

ARTICULO 751.- No se manipularán ni almanecerán los líquidos inflamables en los locales situados sobre o al lado de sótanos o fosas, a menos que tales áreas estén provistas de ventilación adecuada para evitar la acumulación de vapores o gases.

ARTICULO 752.- Cuando se almacene solventes, pinturas u otros líquidos inflamables en el interior de locales de trabajo, deberán ubicarse en gabinetes de metal en cantidades no mayores de 250 litros y en envases cuya capacidad no sea mayor de 23 litros cada uno. Se exceptúa los expendios autorizados por el organismo competente.

C A P I T U L O I I

DE LA PROTECCION CONTRA INCENDIOS

ARTICULO 769.- En los establecimientos de trabajo se instalarán equipos o sistema de extinción de incendio, portátiles o fijos, automáticos o mecánicas de acuerdo a la naturaleza del riesgo, tomando en consideración la construcción, contenido, ubicación y grado de exposición del trabajo que se realiza.

ARTICULO 770.- Los equipos o aparatos de extinción de incendios estarán debidamente ubicados, tendrán fácil acceso y clara identificación, sin objetos o materiales que obstaculicen su uso inmediato y estarán en condiciones de funcionamiento máximo.

ARTICULO 771.- Los equipos, extintores o sistemas de extinción, deberán revisarse por lo menos una vez al año, haciendo constar esta circunstancia.

Aquellos que funcionen a presión serán sometidos a una prueba hidrostática por lo menos cada cinco años, señalándose, en lugar visible, la fecha y la presión de la prueba.

ARTICULO 772.- Sobre los equipos extintores y sistemas de extinción se fijará en lugar visible y en castellano, las correspondientes instrucciones.

ARTICULO 773.- Se usará pintura de color rojo para identificar el sitio de ubicación de los equipos de extinción, de manera que puedan ser identificados por las personas que trabajen en el lugar.

ARTICULO 776.- Los equipos y maquinarias dentro de los sitios de trabajo estarán colocados de tal modo que la totalidad del personal pueda salir con facilidad al exterior en caso de incendio.

ARTICULO 777.- El patrono está en la obligación de hacer del conocimiento de los trabajadores el sitio de ubicación y manejo de los equipos y artefactos de combatir incendios.

ARTICULO 779.- Cuando se disponga de equipos, artefactos y sistema de protección contra incendios, el Cuerpo de Bomberos de la respectiva jurisdicción deberá ser notificado, por el patrono, de su existencia, detalles técnicos y forma de usarlos.

TITULO X

DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO Y REPARACION

ARTICULO 781.- Los locales de trabajo en su interior y anexos, deberán mantenerse en buenas condiciones de aseo. Los pisos se limpiarán por lo menos una vez al día y la basura y desperdicios derivados del trabajo serán depositados en recipientes cerrados. Cuando sea necesaria hacer la limpieza durante las horas normales de labor, se tomarán las medidas necesarias para evitar el esparcimiento del polvo en el ambiente de trabajo.

ARTICULO 782.- Las paredes del interior de los locales de trabajo, los cielo rasos, vigas, puertas, ventanas y demás elementos estructurales de la construcción serán pintados cuando el caso lo requiera y de acuerdo a la naturaleza de las labores que se ejecuten.

ARTICULO 783.- Los edificios y estructuras que formen parte, o estén directamente relacionados con una fábrica o establecimiento y todas las máquinas, instalaciones eléctricas, mecánicas y de cualquier otra índole, así como las herramientas y equipos, se mantendrán en condiciones seguras y en buen funcionamiento.

ARTICULO 786.- Cuando sea necesario efectuar reparaciones en locales de trabajo, sin detener las operaciones que allí se realicen, deberán tomarse todas las medidas preventivas

necesarias para asegurar que los trabajadores de los mismos estan suficientemente protegidos.

ARTICULO 787.- Cuando para efectuar trabajos de mantenimiento o reparación, se quiten o desconecten resguardos o dispositivos de seguridad en máquinas o herramientas, no se permitirá poner éstas en uso, hasta tanto no se coloque nuevamente su protección.

ARTICULO 788.- Ninguna máquina en movimiento deberá ser sometida a trabajos de mantenimiento o reparación a menos que se trate de trabajos de limpieza o lubricación que puedan ser llevados a cabo sin riesgo para los trabajadores.

ARTICULO 791.- Cuando la fuente de energía esté fuera del sitio donde se realizan trabajos de reparación o mantenimiento en máquinas o equipos deberán tomarse las medidas oportunas para interrumpir el paso de dicha energía a tales aparatos.

ARTICULO 792.- Toda parte de equipo, máquina o herramientas que esté expuesto al desgaste o ruptura por la acción del tiempo o del uso y que en razón a la función que cumple pueda ser origen de un accidente, deberá ser sometida a un mantenimiento preventivo adecuado.

TITULO XIVC A P I T U L O IDE LA ORGANIZACION DE LA PREVENCION DE LOS ACCIDENTES DE
TRABAJO

ARTICULO 862.- Con el fin de cumplir lo establecido en este reglamento y lo que determina el artículo 117, Capítulo VI - de la Ley del Trabajo, el patrono estará en la obligación de organizar un programa de prevención de accidentes dentro de su empresa, velar por su cumplimiento, instruir a los trabajadores sobre las formas seguras de ejecutar y promover dentro del personal el interés y la efectiva cooperación en cuanto a prevención de accidentes se refiere.

ARTICULO 863.- El patrono estará en la obligación de realizar inspecciones en los sitios de trabajo, con el propósito de eliminar las posibles condiciones inseguras o peligrosas.

ARTICULO 864.- El patrono deberá investigar y analizar todo accidente ocurrido en el sitio de trabajo y tomar las medidas apropiadas para prevenirlos y enviará una información de dicha investigación al Ministerio del Trabajo.