

26
2ej.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
"ARAGON"

LA SEGURIDAD E HIGIENE DENTRO DE
LOS TALLERES Y/O LABORATORIOS EN
LAS INSTITUCIONES DE EDUCACION
SUPERIOR.

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
P R E S E N T A I
BENJAMIN VENEGAS TORRES



DIRECTOR DE TESIS:
Ing. Federique Jauregui Renaud

México, D. F.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1992



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE
INTRODUCCION

Pág.

1

I.-	ASPECTOS GENERALES DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS TALLERES Y/O LABORATORIOS PARA LAS INSTITUCIONES DE EDUCACION SUPERIOR.	4
1.1	GENERALIDADES DE SEGURIDAD E HIGIENE Y EL AREA DE TRABAJO.	4
1.1.1	Evolución de seguridad e higiene industrial.	4
1.1.2	Definición de seguridad e higiene y conceptos.	9
1.1.3	Relaciones científicas.	10
1.1.4	Factor de seguridad e higiene en el trabajo.	12
1.1.5	Qué se entiende por Taller y Laboratorio.	14
1.1.6	Manejo de materiales y almacenaje.	18
1.1.7	Herramientas manuales.	25
1.2	EL AMBIENTE EN LOS TALLERES Y LABORATORIOS.	31
1.2.1	Riesgo eléctrico.	31
1.2.2	Riesgo mecánico.	35
1.2.3	Ruido y como nos afecta.	37
1.2.4	Vibraciones y trepidaciones.	40
1.2.5	Temperatura y humedad.	42
1.2.6	Contaminación.	44
1.3	CARACTERISTICAS QUE DEBEN DE TENER LAS AREAS FISICAS Y LAS INSTALACIONES DE SERVICIO.	46
1.3.1	Pisos, techos, paredes.	46
1.3.2	Puertas.	49
1.3.3	Escaleras y pintura.	50
1.3.4	Ventanas.	55
1.3.5	Ventilación.	55
1.3.6	Calefacción.	59
1.3.7	Iluminación.	59
1.3.8	Requisitos fundamentales de iluminación.	62
1.3.9	El calor y el ambiente.	64

	Pag.
1.3.10 El agua en los talleres.	70
1.3.11 Sistemas de purificación.	71
1.3.12 Servicios sanitarios.	72
1.4 SEGURIDAD EN LAS AREAS DE TRABAJO.	75
1.4.1 Relaciones entre la seguridad e higiene.	75
1.4.2 Reglas de seguridad.	77
1.4.3 Protección a la maquinaria.	81
1.4.4 Cubiertas a los sistemas de transmisión.	82
1.4.5 Equipo de seguridad personal.	85
1.4.6 Incendios.	90
1.4.7 Materiales combustibles.	91
1.4.8 Metodos para combatir incendios.	92
1.4.9 Teoria de los incendios.	99
II.- ASPECTOS GENERALES DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO, PREDICTIVO Y CORRECTIVO DE LAS INSTITUCIONES DE EDUCACION SUPERIOR.	101
2.1 ASPECTOS GENERALES DEL MANTENIMIENTO.	101
2.1.1 Generalidades.	101
2.1.2 Actividades del mantenimiento.	104
2.1.3 Condiciones para implementar el mantenimiento en las areas de trabajo.	108
2.2 TIPOS DE MANTENIMIENTO.	111
2.2.1 Mantenimiento correctivo.	111
2.2.2 Mantenimiento predictivo.	114
2.2.3 Mantenimiento preventivo.	117
2.2.4 Operaciones programadas para el mantenimiento preventivo.	119
2.2.5 Trabajos que intervienen en el mantenimiento.	121
2.3 MANTENIMIENTO EN LAS AREAS FISICAS.	122
2.3.1 Pisos, techos, paredes.	122
2.3.2 Escaleras, pintura.	124
2.3.3 Drenajes, servicios sanitarios.	126
2.3.4 Ventilación, iluminación.	127
2.3.5 Tuberías.	128
2.4 MANTENIMIENTO DEL EQUIPO ELECTRICO.	134
2.4.1 Equipos que deben ser conectados a tierra.	134
2.4.2 El mantenimiento de los arrancadores para motores de corriente alterna y directa.	137
2.4.3 Mantenimiento de herramientas eléctricas portátiles.	138

2.5	MANTENIMIENTO DEL EQUIPO MECANICO.	Pag. 144
2.5.1	Cojinetes planos, cónicos, bola y rodillos.	144
2.5.2	Embragues.	150
2.5.3	Mantenimiento de las bandas de transmisión.	152
2.5.4	Tipo de engranes y su mantenimiento.	156
2.5.5.	Averías de los engranajes y su mantenimiento.	160
III.-	ASPECTOS PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LOS TALLERES Y/O LABORATORIOS DE LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR.	165
3.1	ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGO.	165
3.2	CONDICIONES DE MANTENIMIENTO, SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS EDIFICIOS Y AREAS DE TRABAJO.	167
3.3	PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN PARA COMBATIR INCENDIOS.	169
3.4	DISPOSITIVOS DE MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD EN EL EQUIPO E INSTALACIONES ELECTRICAS.	172
3.5	LAS CONDICIONES GENERALES DE HIGIENE Y MANTENIMIENTO DE LOS SERVICIOS PARA EL PERSONAL.	173
3.6	CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE Y MANTENIMIENTO PARA LOS ALMACENES.	174
3.7	PROTECCIÓN Y MANTENIMIENTO EN LAS MAQUINAS Y EQUIPOS EN LAS AREAS DE TRABAJO.	175
3.8	SEGURIDAD Y MANTENIMIENTO EN LAS HERRAMIENTAS MANUALES, ELECTRICAS, NEUMATICAS E HIDRAULICAS.	177
3.9	CARACTERISTICAS DEL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA LOS ALUMNOS Y PERSONAL CALIFICADO.	178
3.10	EL ORDEN Y LA LIMPIEZA EN LAS AREAS DE TRABAJO.	181
3.11	CAPACITACION PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS DE TRABAJO.	182

3.12 DIFUSION SOBRE SEGURIDAD E HIGIENE Y MANTENIMIENTO.	183
3.13 ELABORACION Y APLICACION DE UNA ENCUESTA.	185
IV.- EL TALLER Y/O LABORATORIO DE MANUFACTURA DE LA E.N.E.P. ARAGON.	214
4.1 JUSTIFICACION.	214
4.2 CONDICIONES EXISTENTES DENTRO DEL TALLER.	215
4.3 ANALISIS GENERAL DE LAS ENCUESTAS.	230
4.3.1 Grsficas.	233
4.4 ANALISIS DE RESULTADOS.	236
V.- CONCLUSIONES Y PROPUESTAS EN RELACION A LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL ANALISIS DEL TALLER DE MANUFACTURA DE LA E.N.E.P. "ARAGON".	244
5.1 CONCLUSIONES.	244
5.2 PROPUESTAS.	246
5.2.1 Protección contra riesgos mecánicos.	247
5.2.2 Medidas preventivas en el manejo de materiales.	251
5.2.3 Seguridad contra polvos.	252
5.2.4 Seguridad en iluminación.	253
5.2.5 Seguridad contra el ruido.	254
5.2.6 Equipo de protección personal.	255
5.2.7 Puertas de salida.	260
5.2.8 Medidas preventivas para la extinción de incendios.	261

	Pag.
5.2.9 Seguridad para el uso y operación de la maquinaria.	268

BIBLIOGRAFIA.	284
---------------	-----

A N E X O .- Equipo de proteccipn personal órden y
limpieza.

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

Como consecuencia de las investigaciones realizadas sobre accidentes y riesgos de trabajo, desde hace poco más de medio siglo, cuando este problema comenzaba a prevenirse, produjo que se colocarán en los primeros planos de la atención tanto de las empresas industriales como de las organizaciones aseguradoras públicas y privadas, trayendo como consecuencia la organización sobre seguridad e higiene en el trabajo.

La seguridad e higiene aplicada a los centros de trabajo en este caso las Instituciones de Educación Superior de México tienen como principal objetivo salvaguardar la vida y preservar la salud y la integridad física de los trabajadores así como de los educandos por medio del dictado de normas encaminadas tanto a que se les proporcionen las condiciones adecuadas para el trabajo, como a capacitarlos y adiestrarlos para que se eviten dentro de lo posible, las enfermedades y los accidentes.

Para conocer e implantar los mejores medios posibles de prevención de los accidentes y riesgos de trabajo, es necesario analizar los factores que intervienen en el proceso que lleva hasta la lesión como son las condiciones y actos inseguros.

Según estudios realizados la mayor parte de los accidentes se deben a actos inseguros; en grado menor a condiciones inseguras, y un mínimo representada a los accidentes inevitables debido a situaciones totalmente imprevistas. En las condiciones inseguras intervienen defectos de fabricación de equipos, defectos de instalación, de mal mantenimiento de

los equipos o instalaciones, defectos de iluminación, de ventilación, emplazamientos no adecuados, distribución inadecuada de la maquinaria, etc., y dentro de los actos inseguros intervienen causas provocadas por el individuo que dan lugar a la ejecución de actos peligrosos o a la omisión de prácticas de seguridad.

Es importante establecer que la seguridad e higiene son instrumentos de prevención de los riesgos y deben considerarse sinónimos para poseer la misma naturaleza y finalidad.

No se pretende desconocer la importancia de cualquier causa que provoque accidentes o riesgos de trabajo, por lo que en el presente trabajo, se les da la debida atención a cada una, así como también se dan a conocer diversas actividades que previenen o corrigen situaciones peligrosas que dan lugar a riesgos, por lo que la política de seguridad industrial debe ser también una política humana, pues es un factor humano, donde se localiza la fuente más abundante de riesgos de trabajo.

Con lo dicho anteriormente se establece la necesidad imperiosa de analizar y evaluar las condiciones actuales dentro de las Instituciones de Educación Superior para que con ello se busquen los mecanismos que se crean pertinentes para alcanzar medidas de seguridad e higiene, más acordes con la responsabilidad que tiene la institución de salvaguardar la integridad física de los educandos en la realización de sus prácticas en talleres y/o laboratorios, a fin de que dentro de lo

posible y lo razonable, se pueda localizar, evaluar, controlar y prevenir los riesgos y accidentes laborales.

Por todo lo anterior es necesario que el Ingeniero Industrial este enterado de todo el contexto presentado, para que tenga una visión del problema, una herramienta de análisis más profunda que le permita por un lado estructurar un plan de seguridad a la medida de la individualidad, y de acuerdo a las prioridades evaluadas, y por otro lado que promueva intensamente movimientos por la seguridad en los alumnos y personal calificado para tratar de cubrir programas relacionados con el control de las causas físicas y ambientales de los accidentes y riesgos laborales, así como también realizar planeaciones de seguridad en el trabajo con la finalidad de demostrar la importancia de la seguridad e higiene en una Institución de Educación Superior. Finalmente se presenta la metodología general a seguir, misma que permite realizar la distribución adecuada del equipo de seguridad para evitar un exceso o en su defecto una escasez de equipo.

Este trabajo está dirigido a todas aquellas personas que tengan relación o algún interés en los problemas de prevención de accidentes en la Institución Educativa, y que recuerden que la seguridad compensa ampliamente el esfuerzo que se requiere para cumplir con ella.

CAPITULO

I

ASPECTOS GENERALES DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS TALLERES Y/O LABORATORIOS PARA LAS INSTITUCIONES DE EDUCACION SUPERIOR.

1.1 GENERALIDADES DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL AREA DE TRABAJO.

1.1.1 EVOLUCION DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL.

A través de las diferentes actividades que ha realizado el en el transcurso del tiempo, para poder subsistir y poder llegar a convertirse en técnico y científico, le ha representado un riesgo importante, los accidentes, las enfermedades, las cuales son ocasionadas como consecuencia de la falta de cuidado del mismo hombre.

Los hombres de las cavernas, aprendieron que a causa de cualquier enfermedad o accidente en la caza, la pesca o la guerra, se disminuía su capacidad productiva y posibilidad de supervivencia.

fig.(1).

FIG.(1) RIESGOS EN LAS CAVERNAS.



Dentro de los primeros hombres que se interesaron por proteger a las clases laborales de los riesgos de trabajo y de las enfermedades productivas por el ejercicio del mismo, tenemos a Hipócrates quien fué el primero en ocuparse de la atención médica de las clases laborales, señalando en sus obras los primeros atisbos de un tratamiento para enfermedades y accidentes ocupacionales.

Plinio el antiguo, nacido en el siglo I D.C. hace mención de algunos elementos para la protección personal, como mascarar hechas de vejigas de animales.

George Bayer (1494-1555) nacido en Alemania, mejor conocido por George Agricola y calificado como el primer "Ingeniero Metalurgico" en su tratado "de re metallica" libro IV publicado en 1556, hace referencia a la ventilación de las minas, describiendo técnicas más efectivas, basadas en el uso de ductos. Adicionalmente señala enfermedades que afectan a los mineros, aunque sin atribuir las todavía a las causas que ahora se aceptan como válidas.

Paracelso (1493-1541) alquimista y médico suizo, en su obra "De los Oficios y Enfermedades de las Montañas" publicada en 1567, describe las enfermedades laborales de los mineros y fundidores de metales, en virtud de haberlas conocido de cerca e incluso padecido trabajando en las minas y entre otras a las intoxicaciones por el plomo y mercurio (Enfermedades que en la actualidad se les conoce como saturnismo).

Bernardino Ramazzini (1633-1714) Medico Italiano, con su obra "De las Enfermedades de los Trabajadores", publicada en 1700 describe a 100 ocupaciones diferentes y los riesgos específicos de cada una, basando muchas de las descripciones en observaciones clinicas propias, por lo que se consagra al padre de la salud ocupacional.

En el siglo XVIII, a consecuencia de la Revolución Industrial se lleva a cabo la organizacipn de las primeras fabricas que señalan el final de la sociedad artesanal de la edad media. Estas fábricas representaron una verdadera tragedia para las clases laborales y proletariadas, ya que eran talleres oscuros y contaminados por el polvo, humo, los gases y vapores producidos por los procesos de elaboración.

En dichos talleres se amontonaban hombres, mujeres y niños que laboraban en las jornadas de doce o mas horas diarias, por las que se les pagaban salarios infimos que apenas les alcanzaba para alimentos y las ropas indispensables. Las enfermedades, los accidentes y ocupaciones, causaban la muerte de muchos trabajadores los cuales eran fáciles de reemplazar por la falta de especialización y abundancia de mano de obra.

Dado los conflictos que entonces surgieron entre la actuacion del hombre frente a la máquina, estas relaciones se fueron haciendo cada vez más complejas y dificiles, a medida que la tecnología complicaba los procesos conflictivos y la empresa adquiría volúmenes mayores de producción, aparecieron los problemas de organización, de relación obrero-patronales, lo que dió origen a problemas relacionados con la

Seguridad Industrial e Higiene Industrial, puesto que inciden en forma directa sobre el trabajo del hombre y su satisfacción en el mismo.

Con lo que respecta a nuestro país, la Seguridad en el trabajo fue considerada por los legisladores que laboraron la Constitución socio-política de 1977, y en años posteriores fué tomada en cuenta en varias ocasiones con motivo de modificaciones e incorporaciones de reformas a la ley federal del trabajo.

Así mismo, cabe señalar que en el inició de 1978 el Gobierno Federal estableció un lineamiento mas dentro de su política laboral, al estructurar todo un sistema juridico-institucional, basado en dos de los factores operativos que inciden en el desarrollo de la productividad en el trabajo, éstos factores son:

La Capacitación y el adiestramiento de los trabajadores.

La Seguridad e Higiene en los centros de trabajo.

Tal acontecimiento ha tenido la finalidad de desarrollar un sistema nacional, para instrumentar acciones dirigidas fundamentalmente a incrementar las actividades preventivas tendientes a disminuir los riesgos de trabajo y sus repercusiones socioeconómicas, pues se ha comprobado durante las labores desarrolladas en toda industria, cualquiera que sea su magnitud, que generan riesgos de trabajo, ya que la prevención de los mismos cambian conforme a la tecnología que requiere cada maquinaria, tanto la que existe como la que se vaya adquiriendo.

En nuestro medio social el gobierno tiene varias entidades oficiales que controlan el sector salud desde el punto de vista físico: Secretaria de Salubridad y Asistencia, Instituto Mexicano del Seguro Social y el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores al Servicio del Estado. La Secretaria del Trabajo y Prevención Social, también interviene en nuestro ángulo de protección al trabajador.

Además para alcanzar lo que nos proponemos o sea la salud en el trabajo, se necesita la investigación científica-técnica de la casuística y la estadística; las determinaciones legales con su aplicación correcta, la formación de especialistas en estos menesteres, la información de resultados para aumentar la riqueza cultural de todos y la comunicación a los distintos grupos humanos interesados directamente en los problemas, comunicación a través de la palabra hablada o escrita por medio de imágenes que plasmen resultados positivos. Labor de conjunto, no de esfuerzos dispersos. fig. (2).

La seguridad e higiene industrial se convirtieron a partir de entonces en uno de los componentes más importantes y definitivos del programa de todos los países.

Fig. (2) COLABORACION .



1.1.2 DEFINICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE Y CONCEPTOS.

SEGURIDAD INDUSTRIAL

"El conjunto de conocimientos para evitar accidentes en el trabajo, es decir se encarga de las reglas a fin de evitarlas". (1).

Es un conjunto de conocimientos técnicos y su aplicación para la reducción, control y eliminación de accidentes por medio de sus causas, tratando de evitar este tipo de accidentes.

HIGIENE INDUSTRIAL

"Arte científico que tiene por objetivo conservar y mejorar la salud física de los trabajadores en relación con el trabajo que desempeñan, teniendo como meta abolir los riesgos del trabajo a que están expuestos". (2).

Es la ciencia y arte científico que señala los medios para conservar y mejorar la salud, es la parte de la medicina que se encarga de conservar la salud previniendo riesgos y enfermedades.

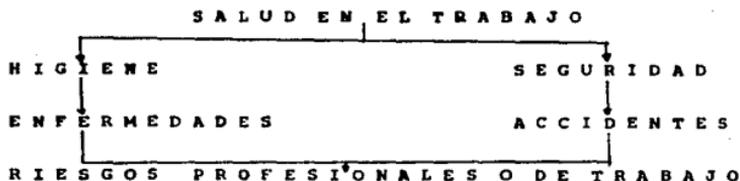
En realidad, la distinción de los dos campos es exclusivamente superficial, porque tanto la seguridad como la higiene tienden al mismo fin; la conservación y mejoramiento de la salud física en el trabajo.

(1) (2) "Higiene y Seguridad Industrial" Humberto Lazo

Cerna Edit. Porua.

Amos conocimientos se complementan. Son parte de un mismo todo y su sistematización obedece al exclusivo objeto de explicar su particular importancia.

CUADRO COMPARATIVO .



1.1.3 RELACIONES CIENTIFICAS.

La higiene y la Seguridad no deben considerarse como ciencias totalmente desligadas de las demas que constituyen el acervo científico. Ninguna actividad humana es isla, existen ligas directas o indirectas en el medio social de todas las actividades hasta todas aquellas que se salen fuera de lo normal.

En el caso particular de la rama prevencionista, objeto de nuestro estudio, sus relaciones saltan a la vista con la Biología, Geografía, Física, Matemáticas, Mecánica, Ingeniería y Medicina. De todas estas ciencias necesita su concurso para poder resolver los intrincados problemas que el ejercicio de la ocupación profesional pueda incidir en la salud de los trabajadores.

BIOLOGIA.

Presta su concurso estableciendo la base de los fenómenos biológicos, que el hombre debe considerarse como el ser superior de los seres orgánicos.

GEOGRAFIA.

Ayuda a establecer las condiciones climatológicas que pueden determinar la existencia de riesgos profesionales, y las medidas necesarias de acuerdo con las condiciones físicas, económicas a fin de evitarlos.

FISICA.

Nos enseña el proceso natural de los fenómenos físicos en relación con el trabajo y nos permite conocer el medio ambiente donde se desarrolla.

MATEMATICAS.

Nos permiten establecer los cálculos inherentes sobre la intensidad de los traumatismos causantes de los riesgos, así como determinar la cantidad en unidades específicas de los factores físicos, químicos y biológicos en relación con los riesgos. Además por medio de la estadística biológica se determina la cantidad y la calidad de lo acaecido.

MECANICA.

Señala la acción morbosa de las fuerzas contrarias en el trabajo y permite orientarlas para conservar la salud.

INGENIERIA.

Permite el establecimiento de los dispositivos sanitarios para evitar posibles riesgos en los centros de trabajo. Actualmente ya existe la disciplina de Ingeniería Biológica Médica que con sus sistemas, instrumental y aparatos de precisión interviene en el diagnóstico y tratamiento de todas las ramas especializadas de la medicina, incluyendo la del trabajo.

MEDICINA.

Debe considerarse a la higiene y seguridad como una especialización de la ciencia médica, la que cada día cobra mayor importancia en razón directa a la producción en serie, que ya es mundial.

Hemos numerado algunas disciplinas faltando por señalar el derecho laboral y legal, las relaciones públicas e industriales, la organización de empresas, la arquitectura, la publicidad y cuantas otras que ignoramos.

El experto en higiene y seguridad industrial necesita la colaboración de toda la gama de la actividad humana, esta en consulta permanente para aplicar los principios de su programa de salud.

1.1.4 FACTOR DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.

La estabilidad de la higiene y la seguridad descansa en dos factores básicos; En primer término el trabajador meta de nuestro estudio, en segundo término, la fábrica o centro de trabajo que representa el ambiente donde desarrolla sus

actividades. La armonía de éstos dos factores tienen como coeficiente la salud física y contribuye a la salud integral en el trabajo. Analicemos cada uno de ellos:

A) El trabajador debe cumplir con las condiciones que se impongan por convencimiento y convicción para evitar los accidentes y las enfermedades del trabajo. Ante todo tener la preparación que requiere la actividad; conocer su oficio, tener conciencia de lo que está haciendo, conocer los riesgos a que está expuesto y sobre todo saber la manera de evitarlos. Usar mascarillas, guantes especiales, yelmos protectores, anteojos, asearse después de trabajar en medios tóxicos y polvos, etc., son condiciones que la higiene y seguridad le imponen, debiendo cumplir individualmente para su propio beneficio.

B) El ambiente o centro de trabajo, lo forman las condiciones atmosféricas, la contaminación, el clima, la frecuencia y la orientación de los vientos y todo el conjunto de elementos naturales de la región donde se labora. El ambiente debiera cumplir preceptos de carácter colectivo que a la postre se traducen en beneficio de los trabajadores que laboran en las condiciones que lo caracterizan, refiriéndose exclusivamente los locales de trabajo, deberá de tomar en cuenta el color de las paredes, el tamaño de las ventanas, la naturaleza del suelo, el tipo de iluminación, la ausencia o presencia de seres vivos, las protecciones a las partes peligrosas de la maquinaria, etc., son factores que cada área de trabajo debe satisfacer de

acuerdo con la naturaleza de las labores que desarrollen.

En relación con lo que llevamos explicado, la higiene puede dividirse en Higiene Individual e Higiene Colectiva.

LA PRIMERA.

Trata de las condiciones higiénicas que debe de satisfacer el trabajador en forma aislada, antojase egoísta para evitar los riesgos; es decir, determinar el uso sistemático de dispositivos, reglas y protecciones de carácter individual.

LA SEGUNDA.

Trata de los medios higiénicos que es preciso establecer en un centro de trabajo para que independientemente de las protecciones del trabajador todo el conjunto labore en condiciones higiénicas de alcance general, compatible desde luego, con la labor específica de cada trabajador.

Otro punto de vista para analizar los factores, es considerar exclusivamente al trabajador y el ambiente donde trabaja.

El trabajador con sus características humanas de genética, conocimientos, vicios, disciplina, conducta, etc., y el ambiente con sus características de medio que puede ser excelente, bueno, molesto o mala para la actividad que desarrolla.

1.1.5 QUE SE ENTIENDE POR TALLER Y LABORATORIO.

El presente tema tiene por objeto contribuir en el conocimiento y la importancia de conocer la diferencia que hay en

un taller y un laboratorio, ambos conocimientos se complementan y su sistematización obedece a exclusivo objeto de explicar su particular importancia.

TALLERES.

Los talleres se dividen en varias categorías diferentes, como son el taller mecánico en general, el de herramientas y el de producción, respecto a la rama de los metales, éstas se dividen en tres categorías:

1.- Máquinas que producen virutas, dan forma al metal y lo elaboran al tamaño y forma deseada, recortando las secciones no deseadas.

Por lo general, éstas máquinas alteran la forma de los productos de acero producidos por fundición, forja o rolado en un taller siderúrgico.

2.- Máquinas que no producen virutas, forman el metal hasta llevarlo al tamaño y forma deseada, por presión, estirado o cizallamiento. A menudo, éstas máquinas alteran la forma de placas de acero, o de otros productos metálicos y materiales granulares o en polvo.

3.- Máquinas de la nueva generación, se desarrollan para realizar operaciones que serían muy difíciles, si no imposibles de efectuar en las máquinas tradicionales sean o no con producción de virutas.

Un taller contiene varias máquinas estandar, básicas para la producción de gran número de componentes metálicos. Lo más común es que operaciones como el torneado, ensanchamiento

de agujeros, roscado, taladrado, escariado, aserrado, fresado y esmerillado (o rectificad) se efectuan en un taller.

LABORATORIO.

Son edificios en los cuales se dedican a la investigación en que realizan trabajos de tipo técnico o científico.

En los laboratorios se realizan investigaciones y experimentos en los cuales los trabajos realizados pueden repetirse varias veces hasta obtener un resultado favorable, sin que se tenga que perder el equipo utilizado.

En los laboratorios se presentan diversos riesgos por el empleo de sustancias químicas, objetos de vidrio, aparatos eléctricos o por la mala atención al equipo.

Los que pueden combatirse siguiendo las reglas de seguridad, algunas de las cuales se dan a continuación:

A) HIDRO-CARBUIROS LIGEROS Y SOLVENTES.

Evite su inhalación o contacto.

Mantenga en recipientes cerrados, lejos del fuego.

B) OBJETOS DE VIDRIO.

Nunca use equipo de vidrio cuando este roto o estrellado.

No calentar el equipo directamente, use malla de alambre.

Los pedazos de vidrios, navajas, etc. deben desecharse

en un recipiente metálico destinado exclusivamente para este uso.

C) EQUIPO ELECTRICO.

Todo equipo eléctrico ha de revisarse a fondo a intervalos regulares y lo ha de comprobar una persona competente no sobre-cargue la línea ni use equipo eléctrico, enchufes ni conexiones defectuosas.

Bajo cualesquiera circunstancia, todo equipo ha de conectarse a tierra en forma efectiva y positiva.

D) ORDEN Y LIMPIEZA.

Se deben de verificar toda la tubería de gas, de que esta no tenga fugas y no permitir el fumar dentro del área donde se encuentran las tuberías de gas inflamable.

Mantenga los anaqueles accesibles clasificados y con identificación.

No haga bromas a sus compañeros de labores.

DEFINICIONES:

Un taller es un lugar donde se trabaja alguna manufactura sin gran complicación de maquinaria.

Un laboratorio es un local, edificio o institución

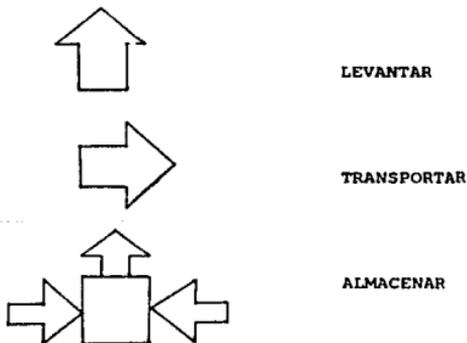
dedicada a investigaciones o experimentos científicos.

1.1.6 MANEJO DE MATERIALES Y ALMACENAMIENTO.

DEFINICION GENERAL.

El manejo de materiales y almacenamiento es el medio por el cual se puede alcanzar la meta de la mayor eficiencia, no solo en los talleres y laboratorios sino en todos los lugares en los que haya que desplazar materiales de un lado a otro. Se trata de preparar, situar y colocar los materiales de manera que se facilite su desplazamiento o su almacenamiento.

Por regla general el manejo de materiales puede dividirse en tres categorías esquema A:



Los aspectos generales que se deben de tomar en cuenta para este tipo de actividades son: a) Organización y métodos de trabajo. b) Acondicionamiento de locales. c) Sentido de la circulación. d) Equipo de maniobras y transporte. e) Colocación de los materiales. f) Entrenamiento del personal.

a) ORGANIZACION.

La organización del movimiento y almacenaje de materiales se basa en un planteo general que comprende los puntos siguientes:

1.- Qué es lo que hay que manejar?

Este es el factor más importante. Es imperativo que antes de que se pueda resolver ningún problema de manejo de materiales, se conozca el tipo de material que hay que manejar. Sin este conocimiento es imposible determinar el tipo de manejo ni el tipo de equipo que habra de utilizarse.

2.- Dirección en que ha de desplazarse el material.

Es de gran importancia saber la dirección específica en que habrá de circular el material, para poder determinar así la anchura de los pasillos, etc., Si no ha de circular mas que en una sola dirección, entonces cabe la posibilidad de establecer un plan de transito en una sola forma. Fig. (3).

Fig. (3). PASILLOS Y CORREDORES.



3.- Frecuencia con que haya de desplazar el material. Si el material no ha de manejarse más que a intervalos peripdicos, entonces no habrá necesidad de disponer

tipo de programa que habría de seguirse si se le tuviera que manejar continuamente.

4.- Volumen que haya de desplazarse.

Este punto es de gran importancia, determinara la necesidad que pueda haber de instalar distintos tipos de sistemas de manejo de materiales. Si éstos han de ser grandes y pesados entonces hay que instalar algún sistema mecánico, mientras que si se trata de objetos livianos o pequeños, entonces será mejor un sistema de transporte.

5.- Distancia de recorrer.

Este factor, junto con el del volumen, tiene gran importancia en cuanto a determinar el sistema de manejo que habrá de utilizarse. Si la distancia es grande, entonces podra resultar mejor un sistema mecánico, mientras que, si la distancia es corta quizá baste con el manejo manual.

B) ACONDICIONAMIENTO DE LOCALES.

Todo local debe llenar las necesarias condiciones de construcción adecuada en materiales y espacio con las instalaciones complementarias que se necesitan. Deben tener ventilación, iluminación, pisos y puertas que satisfagan las operaciones que se efectuarán dentro de ellos. También tendrá medios de combatir los incendios de acuerdo con los materiales que guarde. La limpieza debe ser diaria y completa. Dentro de los almacenes no se debe fumar, ésto hay que indicarlo claramente y hacer que se cumpla.

C) SENTIDO DE LA CIRCULACION.

Los lugares que haya interferencia con paso de personal

o de vehículos, los pasillos o calzadas que deben tener su piso en buen estado, para evitar caídas de materiales o del personal. La limpieza de los pasillos de circulación y el de levantar objetos tirados debe hacerse diariamente para evitar accidentes, con sus consecuentes pérdidas. Fig. (4).

Fig. (4) PISO EN MAL ESTADO.



D) EQUIPO DE MANIOBRAS Y TRANSPORTE.

El equipo de maniobras y de transporte comprende el equipo personal como guantes, zapatos de seguridad, barras, tenazas y otros dispositivos, equipo movido por el hombre como son carretillas, entre otros componentes del equipo para mover material estas son:

Carretillas de mano.- Las conocidas son las que se usan para acarrear materiales a granel o pequeñas piezas como son arena, tierra, piedras pequeñas, tabiques y piezas metálicas de tamaño mediano.

Carretillas para recipientes grandes.- Son de tipo vagoneta pero que permiten maniobrar de volteo o descarga combinado la posición normal de marcha por otra que es fácil de hacer y que dá facilidad para descargar tambores o envases frágiles con protección exterior.

Carretillas para cilindros.- Esta carretilla se utiliza para transportar muchos tipos de cilindros, en especial para gases comprimidos como : Cloro, óxigeno, o acetileno. Es muy importante que se evite todo manejo burdo de los gases de presión y que por lo tanto, sus cilindros puedan ir sujetos a las carretillas con correas, cadenas, flejes, etc., mientras que se transporta de un lado a otro. Fig. (5).

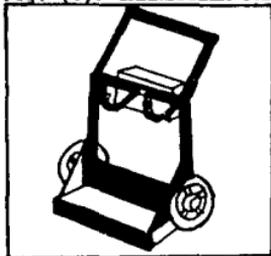
FIG. (5) CARRETILLAS PARA CILINDROS.



Carretillas para soldadura oxiacetilénica.-

Esta carretilla está diseñada especialmente para transportar un cilindro de óxigeno y otro de acetileno. Tiene lo necesario para sujetar dichos cilindros para que no se puedan caer. Fig. (6).

Fig. (6). CARRETILLA PARA OXIACETILENO.



E) COLOCACION DE LOS MATERIALES.

La distribución de los diferentes grupos de materiales

debe de hacerse de manera que no estorben las maniobras de acomodo, carga y acarreo de rutina, tampoco obstruya el acceso a los equipos contra incendio o controles de energía y de iluminación.

Se debe procurar no recargar piezas contra muros o contra objetos de mayor tamaño porque éstos pueden correrse o caerse por falta de resistencia suficiente.

Los cilindros de gases comprimidos han de guardarse siempre a la sombra en un lugar seco y limpio. Hay que colocarse en secciones a parte, de acuerdo con lo que indique su etiqueta.

Los cilindros vacíos han de guardarse a un lado de la zona de almacenamiento, y los cilindros llenos se colocarán en el otro extremo de dicha zona.

F) ENTRENAMIENTO DEL PERSONAL.

Hay que poner mucha atención al manejo manual que se lleve a cabo en todo establecimiento, puesto que el manejo inadecuado es fuente importante de accidentes de trabajo. Fig. (7).

1.- Hay que cerciorarse del peso de cualquier objeto que haya que desplazarse, y contar con la gente necesaria para levantarlo y transportarlo en forma segura.

2.- Hay que ver si hay clavos que sobre salgan, si los cantos son filosos, si hay puntas astilladas, etc., y debe procederse a corregir éstas condiciones peligrosas. Hay que

llevar calzado que verdaderamente proteja el pie, guantes o manoplas de cuero y cinturón que sea adecuado para la carga.

Fig. (7). PRINCIPIOS BASICOS DE LEVANTAMIENTO.



3.- Herramientas de Mano. Se necesitan herramientas de mano para levantar y cargar adecuadamente buen número de artículos tales como:

Hielo	(Tenazas)
Pacas	(Ganchos)
Metales en fusión	(Cucharones)
Tuberías	(Guantes, zapatos de seguridad)
Cajas o bultos.	(Guantes y cinturones)

Para ejecutar éstas maniobras o cualesquiera que sea debe usar cinturón, éste sirve para repartir los esfuerzos musculares y evitar rupturas en la región ventral, las cuales son muy frecuentes e inutilizan a cualquier persona.

1.1.7 HERRAMIENTAS MANUALES.

Emplear la herramienta adecuada para la labor significa hacer uso de herramientas de mano destinadas al uso específico para el cual fueron proyectadas y específicamente diseñadas.

Para recapacitar en el dano que producen las herramientas de mano se comenta que son del 5% al 10% de los accidentes de trabajo con derecho a indemnización. Fig. (8).

Fig. (8). MAL USO DE HERRAMIENTA.



DEFECTOS Y EMPLEO INCORRECTO DE ALGUNAS HERRAMIENTAS DE
MANO ORDINARIAS.

CINCELES Y PUNZONES.

- Defectos comunes.

Cabezas fioreadas, puntas melladas, vástago demasiado corto para poderlo sostener con seguridad, excesivo temple en la cabeza o punta.

- Herramienta inapropiadas.

Darle uso de palanca.

Emplearlo en lugar de llave de tuercas.

- Herramientas apropiadas, empleo indebido.

Empleo de un cincel demasiado corto para la seguridad de la mano.

Tratar de hacer un corte demasiado profundo.
Sujetarlo con demasiada fuerza.
Usar un punzón para meter un perno.

BROCAS, BARRENAS.

- Defectos comunes.

Cabezas usadas o golpeadas, sobre templadas, sin filo.

- Herramientas inapropiadas.

Usar la broca como escariador.

Emplear las brocas afiladas para perforar acero, en latón o cobre sin modificar el ángulo de corte.

- Herramientas apropiadas, empleo inadecuado.

No sujetar el trabajo con firmeza.

Permitir que la broca quede suelta en el mandril.

Colocar los soportes de trabajo muy retirados del taladro.

Inclinar la broca hacia un lado para agrandar la perforación en lugar de usar una broca más grande o un escariador.

LIMAS.

- Defectos comunes.

Sin mango, con las puntas despostilladas, demasiado usadas o con los dientes obstruidos.

- Herramientas inapropiadas.

Emplearlas como palanca.

Emplearlas como llave allen para quitar la broca del mandril.

Usarla como martillo.

- Herramientas apropiadas, empleo indebido. Fig. (9).

Usar la lima sin mango.

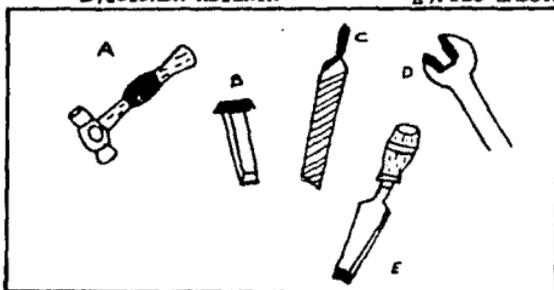
Golpear la lima contra un objeto cualquiera para limpiarla.

Fig. (9). HERRAMIENTA EN MAL ESTADO.

A) SUJETO CON ALAMBRE B) CABEZA APLASTADA C) COLA SIN MANGO

D) QUIJADA ABIERTA

E) FILO EMBOTADO



SERROTES.

- Defectos comunes.

Traba inadecuada, dientes no afilados, hoja destemplada, mango flojo, o rajado.

- Herramienta inapropiada.

Emplear la hoja para quitar tiras de madera inútil, torciéndola, en lugar de hacer esa operación con la mano o con un mazo.

- Herramientas apropiadas, empleo indebido.

No colgar el serrote después de usarlo.

Cortar madera con clavos, con un serrote ordinario.

Permitir que el extremo del serrote golpee el suelo.

Iniciar un corte en forma indebida, haciendo que el serrate salte.

DESTORNILLADORES.

- Defectos comunes.

Mango rajado o despostillado, vstago mellado o torcido, punta mellada o torcida.

- Herramienta inapropiada.

Usarla como palanca, cincel, sacabocado o escoriador.

Usar destornilladores con mangos no aislados en trabajos de electricidad.

- Herramientas apropiadas, empleo indebido.

Usar destornilladores con la hoja inclinada sobre la cabeza del tornillo.

Usar destornilladores que no correspondan al tamaño de los tornillos.

Golpear con martillo el mango del destornillador.

PALAS.

- Defectos comunes.

Mango rajado, spero o flojo, fierro torcido o dentado.

- Herramientas inapropiadas.

Emplearlas como palanca o martillo.

- Herramientas apropiadas, empleo inadecuado.

Usar una pala que tenga el mango flojo o rajado.

Usar indistintamente palas cuadradas, redondas o de cucharon.

LLAVE DE TUERCAS.

- Defectos comunes.

Quijada usada o destemplada, mangos ásperos o destemplados, mecanismos desgastado o recto.

- Herramientas inapropiadas.

Usarla como martillo o como palanca.

Usar un tipo de llave de tuercas no apropiadas.

- Herramientas apropiadas, empleo inadecuado.

Empujar en lugar de jalar.

Emplear una llave que no sujeta bien la tuerca.

Emplear un tubo para aumentar la fuerza de palanca.

MARTILLOS.

- Defectos comunes.

Mangos, inseguros, rajados o ásperos, cabezas despostilladas, sacaclavos rotos o rajado, desnivelado.

- Herramientas inapropiadas.

Emplear un martillo de bola para clavar.

Emplear un martillo de carpintero para repujar metal.

Emplear el martillo para aflojar tuercas.

- Herramienta apropiada, empleo indebido. Fig. (10).

Sujetar el mango muy cerca de la cabeza.

Golpear una superficie de acero endurecida.

Usar un martillo que tenga la cabeza floja.

Emplear el pomo del mango para golpear.

Golpear cualquier superficie con demasiada fuerza.

Fig. (10). PRINCIPALES CAUSAS DE ACCIDENTES.



GANCHOS Y TENAZAS.

- Defectos comunes.

Puntas cortas, forma inadecuada (peligro de machacarse los dedos).

- Herramientas inapropiadas.

Usar ganchos o tenazas en lugar de abrazaderas.

Usar la punta del gancho o de la tenaza como palanca.

- Herramientas apropiadas, empleo indebido.

Las tenazas no sujetan bien el material que se va a alzar.

Martillar las tenazas para que sujeten mejor.

Hacer girar las tenazas sin cuidado para que penetren en el material que va a levantarse.

1.2 EL AMBIENTE EN LOS TALLERES Y LABORATORIOS.

1.2.1 RIESGOS ELECTRICOS.

Comencemos por hacer destacar que, como quiera que la alimentación de los talleres y los laboratorios se realiza a las tensiones de 220 voltios para circuitos de fuerza y de 1210 a 240 voltios para los de alumbrado, a éstas tensiones nos referimos principalmente. Recordemos que tensiones de 32, 24, 12, y 6 voltios, aún menores, se utilizan en aplicaciones tales como alumbrado, de vehículos, de locales con gran riesgo de incendio o explosión, soldadura eléctrica, galvanoplástica, etc.

Conviene no olvidar que al tratar de la electricidad como riesgo de trabajo se ha de tener en cuenta una muy curiosa circunstancia: "Siendo aquella realmente peligrosa, la accidentabilidad laboral que ocasiona es sumamente reducida y contra lo que pudiera suponerse a primera vista, con muy bajo índice de gravedad".(3)

Las razones de la potencial peligrosidad de la electricidad son muy diversas y entre ellas pueden citarse las siguientes

- La invisibilidad de la corriente.
- La extrema diversidad de sus efectos.

(3) Manual Técnico de Higiene y Seguridad

Daniel Correa Varela. Edit. Luis Martel.

- La gran variabilidad de la resistencia óhmica del cuerpo humano.
- La suma facilidad y rapidez de transformación de la electricidad en el calor, luz, etc.
- La extrema variabilidad de las condiciones de aislamiento de las instalaciones.

TIPOS DE ACCIDENTES ELECTRICOS.

Tipos de accidentes eléctricos. Pertenecen éstos a los dos principales que resumimos.

Choque Nervioso y Efectos Generales Fisiológicos.- Vulgarmente conocidos con el nombre de "SACUDIDAS", que comprenden toda la gama desde la pequeña y simple conmoción sin consecuencia hasta la paralización del sistema respiratorio.

Efectos Termoquímico.- En el que predomina la acción calorífica sobre las especificaciones eléctricas, de modo tal que se producen quemaduras más o menos profundas, por lo general acentuadas en las zonas de contacto, que van desde la carbonización mas o menos profunda o importante y aun mutilación de manos, pies u otras partes del cuerpo.

Factores determinantes de la gravedad de una electrocución.

- Intensidad.

Depende de la resistencia óhmica del cuerpo humano que, a su vez lo es el de la entrada (piel, guantes, etc.) Interna

(tejidos y líquidos orgánicos, músculos, etc.) y de salida (piel, calzado, ropa, etc.).

- Recorrido.

Es fundamental para los efectos de la corriente, puesto que si atraviesa el corazón u otros órganos importantes sus consecuencias serán más graves que si tan solo recorren carne y músculos.

- Tiempo.

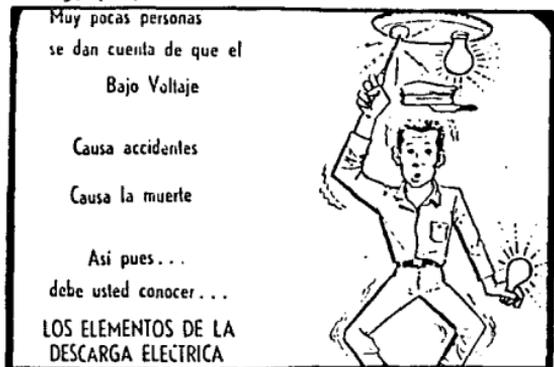
Como es lógico, para igualdad de condiciones los efectos serán tanto más graves cuanto más largo sea el tiempo de actuación de la corriente sobre el organismo.

- Bajo Voltaje. (Fig. (12)).

Las causas de daños por bajo voltaje pueden ser resumidas en:

- Tocar partes cargadas.
- Cortos circuitos.
- Tierra accidental.
- Sobre cargas.
- Ruptura de conexiones.

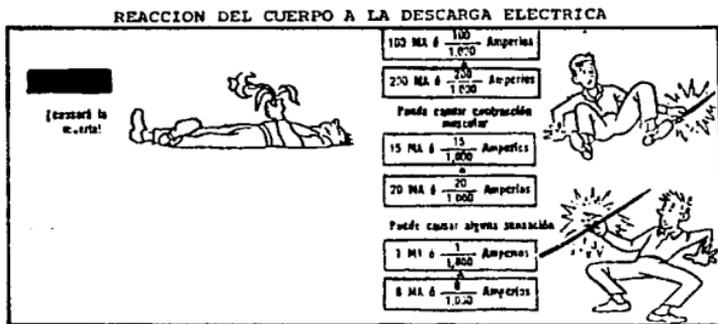
Fig. (12). EL BAJO VOLTAGE PUEDE SER PELIGROSO.



Las descargas eléctricas no solo dependen del voltaje, sino también depende de:

- La cantidad de corriente que circula por el cuerpo.
- El camino que recorre la corriente que circula por el cuerpo.
- La duración de la permanencia del cuerpo formando circuito.

En la siguiente gráfica se muestra la reacción del cuerpo a la descarga.



SISTEMAS DE RED DE TIERRAS.

Las funciones que realiza la red de tierra son:

- Bajar la impedancia para la corriente de corto circuito o rayo.
- Evitar tensiones entre diferentes puntos de la subestación al descargarse una corriente de corto.

- Facilita la operación de los relevadores cuando hay fallas a tierra.

TIPOS:

- Radial.- Se usa por ejemplo en torres de Transmisión.
- Anillo.- Se usa al rededor de la subestación.
- Red .- Es la más usada, consiste en una plancha de cobre en forma de una red.

1.2.2. RIESGOS MECANICOS.

La máquina es el instrumento de trabajo, sobre el cual convergen con mayor frecuencia la condición insegura y el acto inseguro, por que su uso rutinario y el cansancio que normalmente produce en toda persona, contribuye a ellos en forma directa.

La seguridad del alumno en una maquinaria empieza en su justo manejo y en su buen mantenimiento. En la máquina se desarrolla una fase importante del trabajo, un analisis de la secuencia y de las condiciones en que se realiza, mediante el analisis especifico de sus riesgos en el establecimiento de la prevención de ellos.

La prevención debe de abarcar la parte física de la maquinaria, los resguardos y los colores, el manejo y operación con ella y su mantenimiento, porque una maquinaria es una entidad física diseñada para que ejecute cierta labor y sus movimientos se deben aún sistema de fuerzas que se aplican en determinadas formas.

Considerando que el diseño de la maquinaria es suficiente para que haga su trabajo de rutina, debe agregarle

desde el punto de vista de la seguridad, que la función de los protectores o resguardos que tenga éste, eviten al operador el contacto peligroso con ella, el cual es principalmente peligroso si se hace con las partes móviles de ésta, también tiene como misión proteger al trabajador contra una falla de los materiales con que está hecha, de los lugares de sujeción o de las conexiones eléctricas o bien de los dos cuerpos sobre los cuales se está haciendo el trabajo.

La experiencia ha demostrado que el factor humano es preponderante, en la forma de acto inseguro, para que los accidentes sucedan también tiene una gran intervención en cuanto al cuidado que hay que tener desde antes de empezar a trabajar con una máquina o una herramienta, pues se debe tener como un principio básico para trabajar con instrumentos mecánicos, el hacerles previamente una revisión o una inspección para cerciorarse de su buen estado y de la correcta posición y sujeción de sus partes y sus conexiones.

También otro principio básico es que toda herramienta ha sido diseñada para una aplicación y que solamente hay que darle ese uso para hacer un buen trabajo, evitarle deterioros e impedir accidentes a quien la maneje. De este principio se establece otro que es muy simple pero que a dado lugar a salvaguardar la vida de muchos trabajadores, éste es que nadie debe mover máquinas ni manejar herramientas que no conozca.

Como complemento a lo anterior, es obligado decir que el orden y la limpieza en todo taller son de una importancia primordial y que deben tener en cuenta en todo tiempo. Al

respecto es oportuno hacer hincapié en un aspecto muy importante de la limpieza en los talleres y que consiste en que no siempre se usan los productos indicados para efectuarla, ya que las soluciones para la limpieza, los detergentes y los solventes, tienen aplicaciones específicas y no todos se pueden aplicar indistintamente para cualquier uso.

En el taller se debe tener clasificado los limpiadores y los solventes de seguridad. Un problema generalizado es el uso de gasolina como limpiador y como solvente. La gasolina es un producto apropiado para la combustión, se prepara especialmente para eso y no para otro uso. Su peligrosidad es motivo de comentarios pero en la mayoría de las ocasiones no es motivo de cuidado o aplicación adecuada, su empleo como limpiador o como solvente debe ser prohibido terminantemente.

1.2.3 RUIDO Y COMO NOS AFECTA.

"El oído humano está constituido por tres partes:

a) El oído externo, formado por el pabellón de la oreja y conducto auditivo en cuyo fondo está la membrana del tímpano.

b) El oído medio, que es una cavidad llena de líquido en la cual se alojan cuatro huesillos llamados yunque, martillo, lenticular y estribo, que forman una cadena.

c) El oído interno, constituido por los canales semicirculares, la cóclea con su canal en espiral órganos receptores, y el canal de

eustaquilo, que es un compensador de presiones.

Estas son las partes en las que se componen los oídos la cual con todo en conjunto sirve para recibir el sonido, es capaz de registrar por ondas de 20 a 20,000 ciclos con energía de un 10 milésimo de billonésimo de watt." (4).

RUIDO.

Es el conjunto de vibraciones sonoras periódicas y no periódicas que transmitidas al oído, dan sensaciones repentinas e irregulares. Este concepto es propio de los físicos, sin embargo, para el fisiólogo, lo que define el ruido es la sensación de molestias y sufrimientos que acompañan al fenómeno sonoro.

Los ruidos se caracterizan por su intensidad, altura y timbre. Pueden ser de intensidad débil, mediana o fuerte, ya sea continuos o intermitentes, y de tonos agudos (altos) y graves (bajos).

Es interesante que conozcamos que la unidad de medida es el decibel o Phom, que sirve para medir el sonido considerando en sentido general, ya sea musical o no, o sea ruido apenas perceptible. Apartir de los 80 decibeles se considera factible la producción de una serie de trastornos en la salud, particularmente sordera progresiva. Ya a los 120 decibeles se percibe una sensación diferente a la auditiva, y a los 130 decibeles la sensación es dolorosa.

(4) Seguridad Industrial. Ing. Jesús Tavera B.

Edit. A.M.H.S.A.C.

Hay que procurar en que todo centro de trabajo se eviten y aminoren en lo posible los ruidos que puedan producir el proceso de trabajo, y que por su intensidad, monotonía, arritmia o brusquedad puedan afectar la salud de los alumnos.

Por eso en los talleres y áreas de trabajo donde se produzcan ruidos, deberán protegerse a los alumnos y personal docente contra los mismos cuando la intensidad del fenómeno exceda de 80 a 100 en ruidos continuos y cuando la intensidad exceda de 80 decibeles si el ruido es intermitente.

Para evitar o disminuir las molestias producidas por los ruidos, pueden tomarse algunas medidas: Fig. (14).

a) EN EL AREA DE TRABAJO.

- Aislamiento de los locales, separándoles por dobles paredes con una distancia entre sí de 10 cms.
- Revestir la superficie interior de la pared y del techo con materiales aislantes.
- Instalar aparatos absorbentes del ruido.
- Cubrir las máquinas con dispositivos que eviten el ruido.
- Utilizar en lo posible plataformas aisladas.

b) EN LAS MAQUINAS.

- Suprimir toda vibración y fricción productora de ruidos.
- Las máquinas bien cimentadas, niveladas, ajustadas y lubricadas.
- Las gradas de las bandas o correas serán

sustituidas por otro dispositivo que impida la producción de ruidos.

- Que las transmisiones no se apoyen en las paredes colindantes ni en otras que puedan transmitir el ruido a las habitaciones vecinas.

c) EN EL TRABAJADOR (O ALUMNO).

- Aislamiento del suelo por medio de suelas de goma o fieltro u otro material aislante, uso de cascos especiales que suprimen el riesgo para el oído, tapones de goma o de algodón en el conducto auditivo externo.

Cuando tengan que usar aparatos protectores contra el ruido, se les considera un descanso de 5 minutos despues de cada 45 minutos de trabajo.

Fig. (14) MEDIDAS PARA DISMINUIR EL RUIDO.



1.2.4 VIBRACIONES Y TREPIDACIONES.

Las Vibraciones pueden transmitirse directamente al cuerpo del trabajador como sucede al manipular el martillo

neumático accionado por aire comprimido o equipos a los cuáles están asidas las manos del trabajador.

Las vibraciones excesivas, también pueden danar el oído por transmisión y el sistema nervioso y articulaciones. El primer medio para evitar las vibraciones excesivas, es cambiar el procedimiento de trabajo siempre que sea posible, por ejemplo, sustituir las operaciones de remachado por soldadura.

Mantener las herramientas neumáticas en posición, con soportes mecánicos, con ello se evitan que las vibraciones, se transmitan al trabajador.

Utilizar zapatos de goma, guantes u otros dispositivos aislantes para evitar las vibraciones excesivas en el trabajo.

- LAS TREPIDACIONES.

Son vibraciones mecánicas, pero que se transmiten al piso e indirectamente al cuerpo.

Para evitar las molestias y posibles daños a la salud producidos por las trepidaciones, se señalan las medidas siguientes:

a) Que la cimentación de la maquinaria no esté ligada a la cimentación general de la construcción.

b) Que sean las cimentaciones especiales sobre material aislante de vibraciones.

c) Que se excaven capas de 20 cms., debajo de las máquinas y se llenen aquellas con material aislante de vibraciones.

d) Que las flechas no se apoyen en los muros colindantes ni en otros que puedan transmitir la trepidación a las áreas vecinas.

1.2.5 TEMPERATURA Y HUMEDAD.

- Temperatura. La temperatura del cuerpo es de unos 37 grados centigrados, independientemente de las variaciones térmicas del ambiente exterior. Esto está regulado por un mecanismo de adaptación, que se llama mecanismo termoregulador, de ahí que el organismo se defiende del exceso de calor ambiental, mediante sudoración y del frío ambiental mediante la vasoconstricción de los vasos superficiales de la piel, con lo que se reduce al mínimo la pérdida de calor de toda la superficie del cuerpo.

La temperatura de los talleres puede sufrir variaciones en cuanto a su aumento o su disminución, de acuerdo con las operaciones que se verifiquen en los mismos.

De ahí que la higiene del trabajo, establece normas para que las áreas de trabajo reúnan las condiciones necesarias que hagan posible mantener en su interior, durante las horas de labor, una temperatura y un grado de humedad, que no sea perjudicial a la salud de los alumnos y trabajadores.

Un exceso de temperatura puede constituir una carga para el corazón y el aparato respiratorio y ser causa de

accidente en el trabajo, necesitando establecer entonces, ventilación natural o artificial.

Hay areas donde el calor es mucho, en estos casos, si el trabajo es liviano se puede aceptar 33 grados, pero si es un trabajo forzado, debers de ser de 26 grados, y en éstos casos hay que mejorar las condiciones del aire del taller, aumentando la ventilación y dándoles ropas adecuadas a los trabajadores de asbesto o aluminio pulido. También se le puede suministrar tabletas de sal o agua salinizada para suplir las sales de cloruro de sodio pérdidas por el sudor.

En los trabajos que se realicen a temperaturas elevadas puede el trabajador declinar en eficiencia y quedar expuesto a postración, calambres, desmayos, coma y hasta la muerte. Cuando se trabaja a una temperatura baja con menos de 10 grados, deberá proveerse de ropa, tales como abrigos, camisetas de lana, quantes, botas, etc., para prevenirlos de las enfermedades de tipo respiratorio y debe contarse con la existencia de camaras de adaptación a la temperatura externa.

- HUMEDAD.

La humedad atmosférica depende del vapor de agua contenido en el aire y éste depende de la evaporación del agua. Esta evaporación que se efectúa a la temperatura ordinaria, aumenta con la elevación del aire. De ahí que la humedad puede ser absoluta o relativa.

La humedad absoluta es la cantidad de vapor de agua que contiene un volumen dado de aire, y la humedad relativa es la relación que existe entre la humedad absoluta de una masa de aire

y la que ésta tendría se hallará completamente saturada.

El aire en todas las temperaturas tiene cierta capacidad para absorber vapor de agua. Cuando mas alta es la temperatura mayor es la capacidad de absorción. Si la temperatura es baja o el aire está cargado de vapor de agua, la evaporación se hace muy lenta.

De ahí la importancia de que si la temperatura es alta y el aire está saturado de humedad, no puede recibir el vapor acuoso de la piel o del pulmón, y entonces el organismo sufre por la dificultad de eliminar el exceso del calor, produciendole el golpe de calor, donde hay agotamiento, aumento de la temperatura corporal, trastornos respiratorios y circulatorios.

En los locales de trabajo cuya temperatura no exceda de 21 grados se tolerara un 65% de humedad relativa, en los que no excedan de 26, en un 50% y los que no exceda de un 33 grados en un 45%.

1.2.6 CONTAMINACION.

El problema del polvo en el ambiente de trabajo es de extraordinario interés para la seguridad, especialmente en determinadas operaciones que lo producen en grandes cantidades y de muy diversas características.

Comencemos por hacer unas observaciones.

NATURALEZA.- En unos casos el polvo es de origen mineral o inorgánico y en otros de procedencia vegetal u orgánico.

FORMA.- Los polvos de contorno redondo presentan

menos tendencia a su fijación en nuestros órganos y no los lesiona con heridas o cortes, mientras que los de tipo cristalino con aristas y vértices cortantes o punsantes pueden incrustarse y fijarse en los tejidos.

TAMAÑO.- Es sumamente variable, desde el tipo de finísima arenilla, hasta el tamaño microscópico de una micra y aún menor.

CANTIDAD.- Varía extremadamente según los lugares y las operaciones que se realizan, las características de los trabajos.

PROCEDENCIA.- Pueden provenir de arrastres por corrientes de gases en tiros de chimeneas, hornos, arranque de minerales, trabajos mecánicos, obras públicas y de construcciones, etc., aparte del polvo puesto en movimiento por las corrientes de aire o del viento.

LOS HUMOS, GASES, VAPORES, NIEBLAS.- Constituyen éste un importante aspecto, especialmente en las áreas que existen hornos, calderas, estufas, etc., quemando carbón, petróleo, diesel, etc.. Mientras que la presencia de humo se acusa normalmente a simple vista, los gases y vapores es muy corriente que puedan pasar inadvertidos y ser tan solo sencibles por el olfato o el sabor, de aquí que el riesgo de ciertos gases puede ser muy grande, pues al suyo propio se suma el de que su presencia solo se haga patente al presentarse los primeros síntomas de intoxicación.

El combate contra los tóxicos en el área de trabajo se puede hacer en varias maneras generales:

a) Sustituir los materiales tóxicos por otros no tóxicos y de empleo semejante.

b) Aislar la sustancia tóxica cambiando parte de la instalación o confinándola para evitar sus efectos.

c) Ventilando y acondicionando el ambiente para evitar concentraciones dañinas.

d) Poniendo en práctica medidas de seguridad e higiene en el área.

e) Protegiendo con equipo especializado al personal.

Los cambios de proceso o de equipo son casi siempre los más difíciles de realizar, sin embargo con un acondicionamiento de locales, buena ventilación y medidas higiénicas y el auxilio médico se pueden eliminar los riesgos de los tóxicos.

1.3 CARACTERISTICAS QUE DEBEN DE TENER LAS AREAS FISICAS Y LAS INSTALACIONES DE SERVICIO.

1.3.1 PISOS, TECHOS, PAREDES.

- PISOS.

Los pisos deberán de ser de cemento liso, es recomendable en los talleres donde existen maquinarias cuya fijación al suelo es indispensable, por que la solidez del cemento mejora la estabilidad.

Cuando las labores requieran agua como en el área de fundición para la arena deberá impermeabilizarse el piso por medio de cemento, o granito artificial, el que se extenders hasta

una altura de dos metros sobre la pared. En general, todo piso deberá estar aislado de la humedad telúrica.

Para conseguirlo, el piso de la planta baja deberá estar por encima del suelo de 20 a 25 centímetros, y este espacio deberá tener ventilación exterior protegida por rejillas que eviten la procreación de animales, parásitos y la acumulación de gases de tuberías o albañales deteriorados cuya presencia pueda provocar explosiones por chispas eléctricas de cables deteriorados.

En todo piso, el espacio por persona será de 2 metros cuadrados de superficie como mínimo, atendiendo desde luego a las maniobras de revizado, engrasado, o reparación de maquinaria, para aumentar el espacio.

- LOS TECHOS.

Deberán ser lisos para facilitar su aseo, el techo de concreto es recomendable para oficinas, despachos y pasillos o talleres donde no se produzcan vapores, gases o humos.

Es recomendable construir falsos plafones que eviten percusiones sonoras, sirven de aislante térmico y favorecen la instalación de toda clase de tuberías ocultas.

Los techos para los talleres deben de favorecer la iluminación y ventilación, las caras pueden ser transparentes y a colores de tonos bajos, con rejillas controladas para ventilación.

La condición primordial de todo techo es que debe ser impermeable, poseer declive para el escurrimiento del agua de lluvia

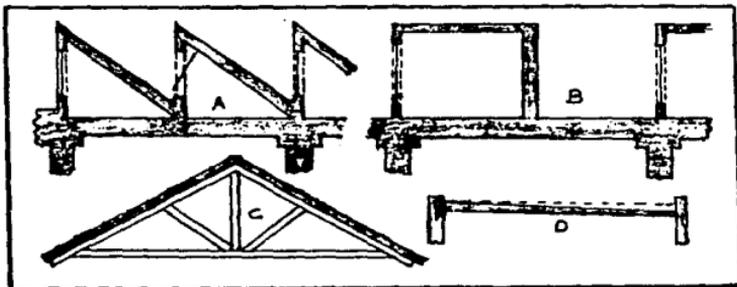
y ser mal conductor del calor y la electricidad. Fig. (15).

- PAREDES.

Deben de ser lisas, pintadas de colores de tonos bajos que permitan la difusión de la luz. Estos colores no deberán de ser brillantes, sino opacos para evitar reflejos luminosos sobre las áreas de trabajo.

Fig. (15). DIFERENTES TIPOS DE TECHOS.

A) Pico de sierra B) Grecas C) Dos aguas D) Declive



También se pueden construir paredes con bloques de cristal que permitan las siguientes ventajas:

- a) Iluminación natural la mayor parte del día.
- b) Facilidad de limpieza.

- c) Disminución de peso en el edificio.
- d) Aislamiento térmico
- e) Mayor estética en la construcción.

La altura de las paredes está en relación con la de los techos. en general una pared no debe tener altura menor de 3 metros. a contar del piso.

Ahora bien. tomando en cuenta los pisos. las paredes y los techos se determina la superficie y la ubicación de las áreas de trabajo.

"Genéricamente se establecen que la superficie libre debe ser de 2 metros cuadrados. y la ubicación debe ser de 10 metros cúbicos. cifras mínimas por persona". (5).

1.3.2 PUERTAS.

Las puertas de todo edificio deben ser suficientemente amplias para permitir la entrada de aire libre, la entrada de alumnos y trabajadores. materias primas. artículos elaborados. Esta condición deberá satisfacerse en todos los casos. pues así se evitan riesgos innecesarios.

Las puertas deberán de fabricarse de hierro y acero. exteriores e interiores. El tamaño de la puerta deberá estar en relación con la superficie de las áreas. La distancia entre el fondo del área de trabajo y la puerta de escape deberá de estar a un máximo de 25 m. cuando se trate de alta peligrosidad y de 35 a 60 m. en los casos de mediana o mínima

(5) Higiene y Seguridad Industrial. Humberto Lazo Cerna
Edit. Porrúa.

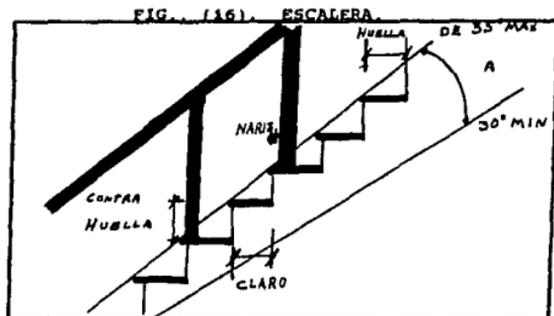
peligrosidad. Toda puerta deberá tener un dintel cuya altura sea mayor de 2m. y su anchura de 1.20m. por cada 20m. cuadrados de piso.

1.3.3. ESCALERAS Y PASILLOS.

Las escaleras fijas se emplean cada vez mas como sustitutos de las escaleras de mano en cuartos de calderas y otros lugares, tanto en el interior como en el exterior del edificio. Deben de evitarse las escaleras de caracol, pero si fuera absolutamente necesaria, debe de proyectarseles con la variación minima posible en el ancho de la huella. Las huellas deben de estar recubiertas con un material antirresbalante duradero.

Las escaleras deben ser construidas de concreto o metal, provistas de pasamanos corredizo y con una inclinación de 30 a 35 grados como máximo, estableciendo para la huella de 25 cm. como mínimo, para la nariz de 2.5 cm. y para la contrahuella de 20 cm. como un máximo.

Toda escalera deberá tener pasamanos a una altura de 1m. con superficie antirresbalante en la huella. Fig. (16).



- ESCALERAS DE MANO.- No se les aplique pintura, denseles una mano de barniz transparente, laca, aceite de linaza, etc., las escaleras han de guardarse lejos de todo calor, humedad y de los rayos directos del sol. Longitud máxima en 2 secciones es 18.30m. Guardese en posición horizontal y colgadas de ganchos para que no se comben.

La distancia máxima entre travesaños ha de ser de 30 cm. entre centros, deberá tener tambien como mínimo dos tirantes transversales de metal. La distancia máxima entre dichos tirantes deberá ser de 3m. Fig. (17).

- ESCALERAS DE MANO DOBLE.- Las escaleras dobles se clasifican en tres tipos para diferentes tipos especiales. Fig. (18).

TIPO I.- De 1.22 a 6.10 m. de altura, para servicios pesados, tal como para servicios públicos y uso industrial.

TIPO II.- De 1.22 a 3.66m. de altura, para servicio medianos como: para pintores, oficinas, para alumbrado industrial y para los cuartos de almacen.

TIPO III.- De 90cm. a 1.80m. de altura, para servicio ligero tal como para compostura del alumbrado de oficinas, casero, etc.

- ESCALERAS DE CABALLETE.- Generalmente se usan por pares, para que sirvan de posten a tableros o pasarelas de andamios, temporales. Fig. (19).

FIG. (17) ESCALERA DE MANO.

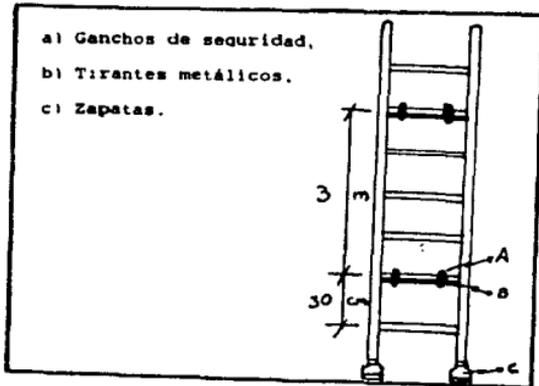


FIG. (18) ESCALERA DE MANO DOBLE.

- a) Ancho 30 cm. mínimo.
 b) Varilla de acero 4.8 mm.
 c) Soporte de hierro ángulo.
 d) Montante.
 e) Montante superior.
 f) Travesaño sujetador, soporte de hierro L.
 g) Separador.
 h) Bisagra metálica.

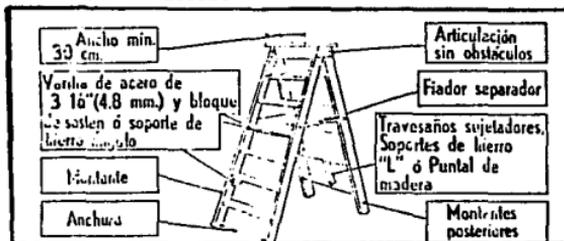
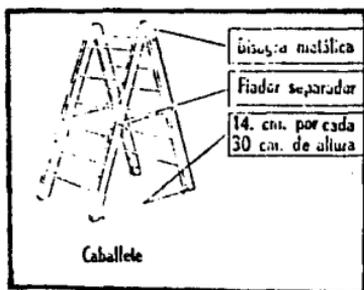


FIG. (19). FIGURA DE CABALLETE.

- a) Bisaqra metálica.
- b) Separador
- c) 14 cm. por cada 30 cm. de altura.

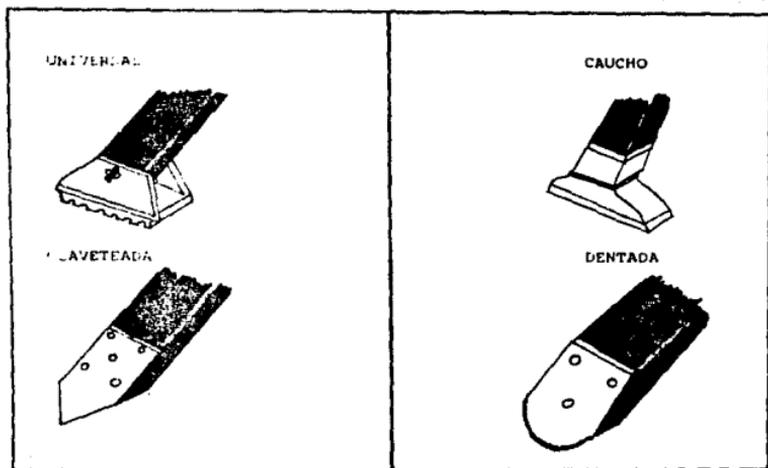


ZAPATAS.— Las zapatas antirresbalantes para las escaleras pueden ser de 4 tipos diferentes. Fig. (20).

- 1) Universal. para escaleras que puedan utilizarse en el interior de los edificios.
- 2) Caucho, con superficie de succión.
- 3) Claveteadas. están hechas de metal, de acero o bronce, para utilizarlas al aire libre.

- 4) Dentadas, para trabajos de construcción, son buenas para pisos de hormigón. (concreto).

FIG. (20). LAS ZAPATAS ANTIRRESBALANTES.



- PASILLOS.

Los pasillos son sitio de tránsito por los que circulan profesores y alumnos y material. Su anchura no será menor de 1.90m.

Las señales correspondientes a los límites o bordes de los pasillos han de hacerse de manera que indiquen claramente el espacio que se ha dejado reservado para la circulación. Las

franjas que marquen los pasillos han de tener cuando menos 5 cm. de ancho y han de pintarse con un color claramente visible.

En general, los pasillos principales deben correr paralelamente al flujo de materiales en curso de elaboración, deben disponerse, en lugares estratégicos, espacios adecuados de almacenamiento. Los cuartos de herramientas, equipos de emergencia, deben de estar situados fuera de los pasillos principales.

1.3.4 VENTANAS.

Las ventanas representan una necesidad porque a travez de ellas la luz y el calor solar y en forma natural se ventilan las áreas. Toda pieza debe poseer una ventana, por cada 3 metros cuadrados de piso debe existir 1 m. cuadrado de ventana como mínimo.

Por regla general en los talleres deberán poseer vidrios a una altura mínima de 2.50m., a contar del suelo y que éstos estén opacos para evitar difusión de la luz en el trabajo, y no ocasione porque son fuentes de accidentes.

Es necesario que estén siempre limpios porque el cuidado y la limpieza que se les dé puede afectar al alumno o trabajador, disminuyendo la iluminación, aumenta el esfuerzo visual y los riesgos de accidentes del trabajo.

1.3.5 VENTILACION.

La ventilación tiene por objeto cambiar el aire viciado de las áreas de trabajo por aire libre.

Las causas que vician la atmósfera son múltiples, pueden deberse a la presencia de gases extraños, aumento de vapor de agua, aumento de temperatura, presencia de polvos de vapor.

El primer elemento de viciación del aire somos nosotros mismos, pues producimos y desprendemos calor, vapor de agua y gases a través del aparato digestivo, respiratorio y de la piel.

Otro elemento de viciación está representado por focos de combustión que se utilizan en las áreas de trabajo (forja, fundición, herrería).

También las fugas de gas combustible vician el ambiente atmosférico, pudiendo provocar intoxicaciones, pero su riesgo más severo son las explosiones.

A continuación analizaremos por partes los dos tipos diferentes de ventilación natural y artificial que debe de existir en el taller y área de trabajo.

- VENTILACION NATURAL.

La ventilación tiene por objeto cambiar la cantidad de aire viciado de un local, por aire purificado. La renovación del aire puede hacerse de las siguientes formas:

- a) Hacer llegar corrientes de aire libre, en forma directa a través de puertas, ventanas, ventilas, etc.
- b) Hacer llegar de aire previamente purificado, humidificando, calentando o enfriando, según las necesidades.

En la actualidad, la Secretaría de Salubridad y Asistencia, por medio de la oficina de Ingeniería Sanitaria, aprueba la adaptación por lo menos de una ventana para cada local o área, cuya relación con el área del piso debe ser de 1 a 3 ventanas.

La existencia de sistemas móviles a voluntad, en la parte superior de las ventanas, permite la ventilación natural sin que la materia prima o los alumnos se expongan a grandes corrientes de aire.

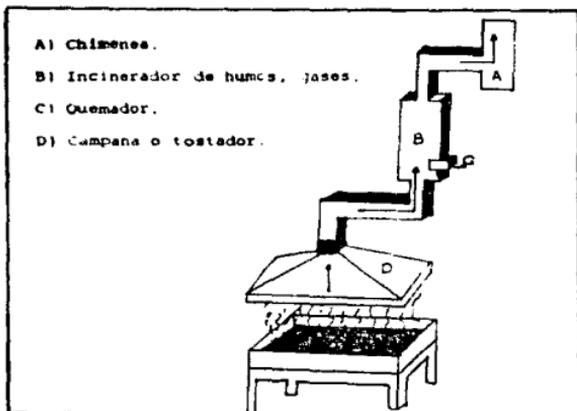
- VENTILACION ARTIFICIAL.

Se obtiene haciendo llegar corrientes de aire, por medio de aparatos o dispositivos.

Los extractores de aire favorecen al desplazamiento de aire en determinado sentido. En caso de los talleres donde es urgente la eliminación de gases o vapores o aires sobre calentados, también se puede emplear el sistema de campanas aspiradoras, que cuando están bien instaladas, evitan la saturación de la atmósfera confinada en las áreas de trabajo.

Para la eliminación de vapores y gases se emplean sistemas de campanas instaladas arriba de la fuente de origen. Fig. (21).

FIG. (21). SISTEMA DE EXTRACCION DE VAPORES DE COMBUSTION POR TOSTADO DE HUMO, GASES O VAPORES.



"En términos generales puede decirse que la existencia de atmósfera libre en los centros de trabajo debe corresponder a las tazas medias siguientes: 10m³ cúbicos de aire libre por persona, 2m² cuadrados de superficie por persona". (6)

Para obtener estas cifras se ha establecido que todo local de trabajo debe tener un mínimo de 2.5m. de altura en casos excepcionales de 3m., como altura mínima entre piso y el techo.

(6) "Higiene y Seguridad Industrial". Humberto Lazo C.
Edit. Porrúa.

1.3.6 CALEFACCION.

El término de la calefacción abarca todos los fenómenos de alta v baja temperatura en las áreas de trabajo, la temperatura de una área de trabajo está regida por los siguientes factores:

- a) Combustión propia de los trabajadores o alumnos.
- b) Existencia de focos de combustión como son:
hornos, hogares, etc.
- c) Desprendimiento de calor de los focos de iluminación.
- d) Desprendimiento de calor de las máquinas en movimiento.
- e) Variaciones de la temperatura del medio externo.

En las Industrias, Talleres o Instituciones Escolares donde se requiere calor a altas temperaturas, cuando no existen dispositivos suficientemente adaptados, éste se extiende por toda el área de trabajo, disminuyendo las condiciones de higiene v seguridad. Tal sucede en los talleres de fundición forja y de laminación.

El desprendimiento de calor de la maquinaria en movimiento, también se suma a los otros factores, sobre todo cuando hay deficiencia en la renovación de la atmósfera sobrecalentada.

Las variaciones de la temperatura del medio externo dependen del factor climatológico predominante y que varía esencialmente con las distintas estaciones del año.

MEDIDAS CONTRA EXCESO DE CALOR Y FALTA DE CALOR.

- EXCESO DE CALOR.

En las Instituciones a nivel superior, sobre todo en sus talleres cuando éstos desprenden un excesivo calor, la protección para el alumno y el trabajador debe de ser individual y colectiva.

- LA PROTECCION INDIVIDUAL.

Se refiere a los medios personales que el alumno debe de adoptar para su propia seguridad sin tomar los demás factores humanos que lo rodean.

Entre ellos se encuentra el uso de ropa ligera que evite el almacenamiento de calor durante el trabajo.

La ropa que deben de utilizar debe de ser de algodón o de fibra sintética, por ser lo mejor que evita el calor.

En algunos casos, cuando el calor es más intenso se usará ropa a base asbesto que recubra cabeza, tronco y extremidades pero que faciliten el movimiento y la sudoración.

- LA PROTECCION COLECTIVA.

Se refiere al establecimiento de dispositivos que eviten la radiación del calor por toda el área de trabajo, haciendo que su eliminación sea rápida y no perjudique a factores vecinos.

Para ello se emplean chimeneas, claraboyas con ventilas y campanas, aspiradoras colocadas encima o cerca del foco calorífico.

También se recomienda la instalación de serpentines o canales dentro de las áreas de trabajo o en el espesor de los muros, donde circule agua que sea surtida por fuente de aprovisionamiento con dispositivos de enfriamiento.

- FALTA DE CALOR.

En la misma forma que para el aumento de calor, para su disminución existen medidas tanto de carácter individual como colectivo que es preciso cumplir para evitar los riesgos propios de las bajas temperaturas.

- PROTECCION INDIVIDUAL.

Los alumnos y trabajadores deben usar ropas conductoras de calor y que los colores sean oscuros. Ingerir bebidas calientes y estimulantes.

- LA PROTECCION COLECTIVA.

El calentamiento de los centros de trabajo pueden ser obtenidos por diferentes sistemas.

La instalación de focos de combustión, o sea las chimeneas con hogar, podrá hacerse siempre y cuando no exista en la misma área materias, combustibles o inflamables.

El sistema de calefacción por medio de serpentines con vapor de agua da buenos resultados, pues al encontrarse los tubos

alimentadores del serpentín en el espesor de las paredes, producen el calentamiento de las mismas.

La calefacción eléctrica es impropia porque la distribución de calor no se extiende uniformemente y provoca disminución de la humedad natural.

1.3.7 ILUMINACION.

El trabajo requiere buena luz, requisito primordial para que se elabore al máximo las actividades del alumno, es la posesión de órganos de la visión en buenas condiciones orgánico-funcionales.

Hoy día no sería posible la realización de pequeños y grandes trabajos si no se tuvieran medios de iluminación que prolonguen artificialmente las horas de luz solar, a fin de que las labores que desarrollen no disminuyan, tanto en cantidad como en calidad.

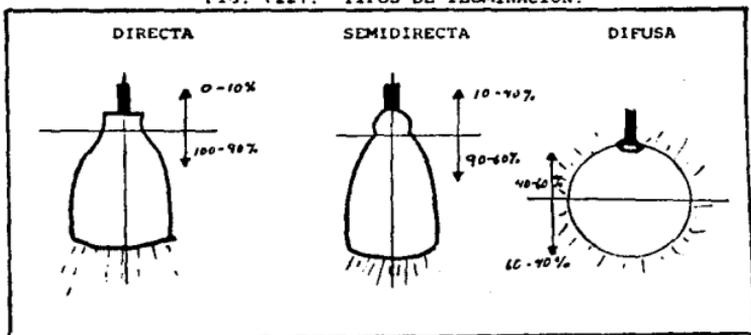
La finalidad del alumbrado es que ayude a proporcionar un medio circulante seguro para el trabajo, dicho más específicamente esto incluye el alumbrado que permita una visión cómoda y fomenta la conservación de la vista y de la energía, teniendo como resultado menos accidentes, ya que la percepción más rápida y la mayor claridad de la visión hace posible el reconocimiento inmediato de los riesgos y accidentes, da mayor posibilidad de evitarlos.

TIPOS DE ILUMINACION.

Para mantener buenas condiciones visuales, en la mayoría de los locales debe de proporcionarse iluminación artificial debido a que, generalmente la luz diurna es insuficiente.

Los tipos de iluminación vienen determinados por la cantidad de luz que desprenden los aparatos, en comparación con la cantidad de luz que refleja las superficies del local. Fig. (221).

FIG. (221). TIPOS DE ILUMINACION.



FACTORES DE REFLEXION.

- a) Blanco, marfil y crema..... 75 p ms %
- b) Gris o crema claro, amarillo claro o verde muy claro 40 a 75 %
- c) Verde o azul claro, gris mediano o salmon 40 a 60 %
- d) Pardo, verde, azul o gris mediano 20 a 40 %
- e) Castaño, roble o caoba obscuro 1 al 20 %

1.3.8 REQUISITOS FUNDAMENTALES DE ILUMINACION.

La productividad requiere buena iluminación de acuerdo con el trabajo que desarrolla, sin perder la vista, la salud física del alumno o trabajador. Cualquiera que sea el sistema de iluminación que se adopte en el trabajo, preferido desde luego el sistema de iluminación natural, deben de llevarse los siguientes requisitos: FIG. (23).

a) Los rayos luminosos no deben llegar en forma directa ni forma reflejante a los órganos de la visión.

b) La luz debe ser difusa. Por medio de la difusión se obtiene una iluminación uniforme.

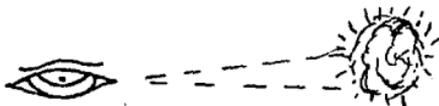
c) La iluminación debe ser uniforme en el campo o área de trabajo.

d) La iluminación será siempre en cantidades suficientes y necesarias. Hay algunos que no requieren gran iluminación y otros por el contrario requieren un campo luminoso intensivo.

FIG. (23) FACTORES DE LA ILUMINACION.

1. DESLUMBRAMIENTO.

A) DIRECTO.

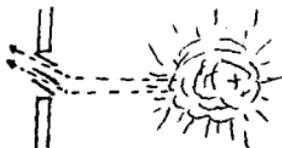


B) REFLEJADO.



2. DISTRIBUCION Y DIFUSION.

PERSIANAS VENECIANAS.



3.- EVITEN LOS CONTRASTES
FUERTES.



TALLERES QUE REQUIEREN DE BUENA ILUMINACION	LUXES.
Talleres mecánicos.....	300
Soldadura	300
Laminación de fierro y acero	300
Talleres de fundición	200
Talleres de forjado	300
Trabajos medianos	600
Trabajos finos	3000
Trabajos extrafinos	6000
Talleres de acumuladores.....	300

1.3.9 EL COLOR Y EL AMBIENTE.

Relacionado con la iluminación insertamos a continuación el resumen de la Asociación Mexicana de Higiene y Seguridad, A.C.(A.M.H.S.A.C.).

El color forma parte de la vida. Sin la gama de sus tonalidades nuestro planeta sería tan triste como la superficie de nuestra luna.

El ambiente está formado por factores físicos, químicos y biológicos que influyen en la actividad humana, en todas sus formas.

Factores físicos: Temperatura, humedad, iluminación, presión atmosférica, presencia de polvos, ruidos, calor, electricidad y trepidaciones.

Factores químicos: materias primas, insumos, sales, gases y vapores.

Factores biológicos: fauna, flora, el hombre.

El ambiente debe ser apropiado para el trabajo; el ser humano en base a su constitución orgánico-funcional, psicológica y su preparación, actuará de acuerdo con la adaptación al ambiente.

Así ha surgido el código Internacional de Colores. He aquí estas normas susceptibles de modificación pero siempre de aplicación.

Los colores deben elegirse en función de su poder para difundir la luz.

Deben preferirse los mates a los brillantes.

TECHOS: Blanco gris.

PAREDES: Azul muy claro, verde, amarillo, rosa, beige todos en tonos suaves.

VENTANAS: Marcos de aluminio, blancos o grises claros.

PISOS: Gris claro con franjas blancas o amarillas para definir pasillos de tránsito, áreas de trabajo o de almacenamiento.

ESCALERAS: Huellas al color de los pisos con líneas antirresbalantes de contraste, peraltes en color de contraste.

SEÑALES DE TRANSITO: Flechas rojas en las paredes, amarillas en los pisos, franjas negras y amarillas en los ángulos

de cambio de dirección.

primas o MAQUINARIA: Superficies a colores de contraste con el
productos
elaborados de preferencia el verde olivo.

AVISOS LUMINOSOS: Focos rojos en los sitios de
peligro y verdes en las puertas de
escape.

EQUIPO CONTRA INCENDIO: Rojo.

EQUIPO DE SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS: Verde.

SISTEMAS ELCTRICOS: Azul marino.

COLORES DE TUBERIAS.

VAPOR: Aluminio.

AGUA: Azul.

COMBUSTIBLE: Negro.

COMBUSTIBLE DIESEL: Café claro.

GAS: Rojo.

LUBRICANTES: Café oscuro.

AIRE A PRESION : Blanco.

LINEAS ELECTRICAS: Negro.

PARTICULAS SUSPENDIDAS: Franjas combinadas.

SOLUCIONES CORROSIVAS: Amarillo.

PRODUCTOS ESPECIFICOS: Convencional específico.

AGUA CONTRA INCENDIO: Rojo.

COLORES FRECUENTES PARA DISTINGUIR ALGUNOS GASES:

OXIGENO: Blanco.

CLORO: Verde amarillo.

NITROGENO: Verde oscuro.

AIRE: Cian (Azul muy claro).

ARGON: Naranja.

HIDROGENO: Rojo.

ACETILENO. Marrón claro.

AMONIACO: Gris claro.

COLORES BASICOS DE SEGURIDAD.

PELIGRO: Rojo.

PREVENCION: Amarillo, naranja.

AUSENCIA DE PELIGRO: Verde.

COLORES DE CONTRASTE:

Negro ---- Amarillo.

Negro ---- Blanco.

Verde ---- Blanco.

Rojo ----- Blanco.

Azul ----- Blanco.

Verde ----- Rojo.

También existen especificaciones detalladas para la anchura de la banda de color en relación con el diámetro de la tubería y las dimensiones de las letras utilizadas.

DIAMETRO EXTERIOR DE LA TUBERIA O COBERTOR.	ANCHURA DE LA BANDA DE COLOR.	TAMANO DE LAS LETRAS.
3/4 A 1 1/8	8	1/2
1 1/4 A 2	8	3/4
1 1/2 A 6	12	1 1/4
8 A 10	24	2 1/2
Sobre 10	32	2 1/2

(Todas las medidas anteriores son en pulgadas).

1.3.10 EL AGUA EN LOS TALLERES.

Es elemento primordial de la materia viva y no es posible concebir su supervivencia en un medio absolutamente deshidratado.

Higiénicamente hablando, el agua se divide en potables o de fuente; salinas o de mar, puras o calcareas, ácidas o de lluvia, negras o de residuo.

En los talleres, cualquiera que sea la índole de trabajo, el agua debe destinarse para uso de los alumnos y trabajadores. De su utilización se forman las aguas negras que alejan consigo los desechos humanos y los residuos de las transformaciones propias de las materias primas y de los insumos. Sólo el agua potable o tratada, es capaz de abastecer no sólo un centro de trabajo si no también una ciudad, sin que perjudique la salud de los habitantes.

- CARACTERISTICAS DEL AGUA POTABLE.

Los términos que se agrupan del agua potable son:

a) Carácteres físicos.- Se refieren al sabor que debe ser agradable, el color cristalino transparente y el agua debe ser inodora.

b) Carácteres químicos.- El agua debe contener en solución o en estado coloidal pequeñas cantidades de sales minerales, cantidad 0.25 gramos por litro.

c) Carácteres biológicos.- Se acepta como potable el agua cuando tenga como máximo de 50 gérmenes por cm cúbico, siempre y cuando no se trate de basilos tíficos protozoarios tipo amiba.

1.3.11 SISTEMAS DE PURIFICACION.

Los diferentes sistemas de purificación del agua se reducen en síntesis a los ya planteados, o sea quitar los gérmenes o destruirlos dentro de propio seno acuoso.

a) Almacenamiento.- Consiste en contenerlos en grande depósitos de agua.

b) Sedimentación.- Aprovecha la facultad física de los sólidos más pesados que el agua, de depositarse en medi acuoso quieto o de escaso movimiento, en el fondo de depósito.

c) Coagulación.- Estriba en precipitar en forma de grumos coagulos las partículas que por su tamaño o peso específico no se sedimentan.

d) Ebullición del agua.- Es el mejor de los procedimientos para purificarla. Sus inconvenientes estan representados por el sabor distinto que toma el agua como consecuencia de las concentraciones de sales, y del tratamiento ante la imposibilidad de hervir el agua potable para abastecer a todos en el taller.

e) Filtración del agua.- El procedimiento consiste en hacer pasar el agua a traves de cuerpos porosos que retienen a los gérmenes por que su diámetro es mucho mayor que las celdillas de su masa.

f) Electropurificación.- Es agua electropura comercial, no es más que agua clorinada, filtrada y expuesta a la acción de luz ultravioleta.

1.3.12 SERVICIOS SANITARIOS.

Por servicios sanitarios de un centro de trabajo, entendemos que los sistemas empleados para el aprovisionamiento

de agua destinada a los usos industriales, domésticos y para alejar las aguas negras.

No es posible concebir un taller de trabajo sin las adaptaciones sanitarias necesarias.

La tubería empleada para el abastecimiento de agua potable debe de ser de cobre o hierro galvanizado que no impregnen color, sabor, ni olor extraño al agua que conduce.

Los tubos conductores de aguas negras, que llevan desperdicios, deberán ser preferentemente de concreto impermeabilizado, en lugar de tubos metálicos. Su instalación deberá ser subterránea pero provista de registros que permitan su control y buen funcionamiento.

Las instalaciones sanitarias comprenden: Bebederos, excusados, mingitorios y lavabos.

- LOS BEBEDEROS.

Son sistemas adaptados a las tuberías de agua potable a fin de satisfacer las necesidades fisiológicas de la sed.

Cuando la instalación de los bebederos no sea posible, entonces deberán de usarse garrafones de agua electropura, colocados en anaqueles o depósitos que permitan su fácil inclinación o que se encuentren colocados en forma invertida. anexo a estos garrafones deberán existir vasos de papel para uso individual. Deberán colocarse uno en cada área de trabajo.

- LOS EXCUSADOS.

Presentan instalación sanitaria imprescindible en

todo el edificio de trabajo. Los excusados pueden ser de corriente continua, de corriente alterna o periódica, de corriente voluntaria, individuales.

Para la ventilación de los excusados, aparte que los albañales posean tubos de respiración aérea que deben de terminar por arriba de las azoteas de los edificios, el gabinete deberá poseer ventanas que abran hacia el exterior de las áreas de trabajo.

- LOS MINGITORIOS.

Son receptáculos anexos a los excusados. Se clasifican también en corriente continua, alterna o voluntaria según la distribución o salida del agua para su limpieza. Su instalación también representa necesidad imprescindible en las áreas de trabajo y nunca deben faltar en los gabinetes dedicados para uso exclusivo del trabajador o alumnado (hombres).

- LOS LAVABOS.

Vienen a representar el complemento de toda área de trabajo. El mejor sistema de baño está representada por regaderas alimentadas con agua fría y caliente. La tubería conductora de agua caliente deberá estar protegida por capas aislantes de asbesto, a fin de evitar quemaduras. Las llaves o regaderas deberán instalarse en forma exclusiva para uso de los alumnos, mujeres y hombres.

En la actualidad existen pomadas oftálmicas que se pueden emplear también como preventivos de infecciones oculares.

1.4 SEGURIDAD EN LAS AREAS DE TRABAJO.

1.4.1 RELACION ENTRE LA SEGURIDAD E HIGIENE.

En la misma forma higiene y seguridad no tienen cambios distintos. La seguridad es el complemento obligado de la higiene o si se desea al revés. No importa en este campo el orden de los factores. Las dos forman parte de un todo indisoluble que para fines didácticos se han separado.

En el presente estudio hablaremos de los accidentes de trabajo que de las propias enfermedades, aunque de ninguna manera pueda ser en forma exclusiva.

- CAUSAS DE LOS ACCIDENTES.

Las señaladas que son aplicables a los accidentes, conviene resumirlas en una nueva clasificación que abarca:

a) Las causas directas.- Dependien del medio ambiente de trabajo, donde se realizó el accidente y de las condiciones biológicas del propio accidente. Estas se realizan en el propio centro de trabajo y dependió de malos dispositivos de seguridad o ausencia de los mismos o de actos inseguros del propio accidente derivado de sus condiciones, complejos, experiencia y conocimiento.

b) Las causas indirectas.- Son totalmente ajenas a la condiciones biológicas intrínsecas del accidentado, aunque están subordinadas o no al medio ambiente en

que trabaja en forma normal. El accidente se realizó en el mismo sitio de trabajo o fuera de él y se debió a malos dispositivos de seguridad y actos inseguros de otras personas ajenas a la conducta del accidente.

El factor humano juega el papel preponderante en la aparición del riesgo y la consecuencia de la herencia, influencia del medio donde se desarrolla, condiciones física personales, falta de capacitación y adiestramiento, fatiga, falta de disciplina para el uso de los equipos de seguridad, actos de temeridad y todos los demás elementos personales que solo los estudios biológicos, médicos, psicológicos, sociales que con la implantación de sistemas educativos pueden abolir o por lo menos disminuir la incidencia.

Dentro de la actitud impropia:

Desobediencia, descuido, temperamento violento, distracción, nerviosidad, excitabilidad, incomprensión de las instrucciones.

Como defectos corporales:

Vista y oídos defectuosos, debilidad muscular, fatiga, falta de equilibrio, enfermedades, intoxicaciones, invalidez.

Por lo que se refiere a destreza:

Impreparación, torpeza y falta de adiestramiento.

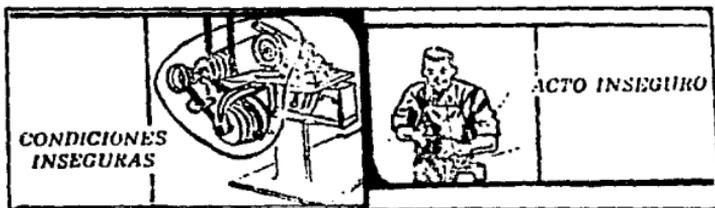
Por otra parte otro factor humano representado por las autoridades de las Instituciones Educativas Superiores

tambien juegan un papel importante como el alumno, factor que debe considerarse como elemento de primerísima casualidad, pues con sus yerros, imperfecciones, codicia, lucro y demás favorecen el crecimiento de los accidentes en los talleres y laboratorios. Fig. (24).

1.4.2 REGLAS DE SEGURIDAD.

1.- Todos los empleados y alumnos de la Institución tienen la obligación de informar inmediatamente a su superior de cualquier defecto que noten dentro del taller.

FIG. (24) CAUSAS DE LOS ACCIDENTES.



2.- Todo alumno antes de empezar a trabajar debe cerciorarse de que la herramienta o maquinaria que se le proporcione esté en buenas condiciones.

3.- Al manejar o usar gasolina o cualquier otra sustancia inflamable o explosivo, nunca deben usarse luces descubiertas en o cerca de los lugares donde se esten usando,

almacenando gasolina.

4.- Todos los botes, tambores o cualquier otro recipiente para el almacenamiento de gasolina deben pintarse de rojo.

5.- Todos los alumnos deberán de cerciorarse de que ninguno está en peligro antes de conectar corriente eléctrica.

6.- Por ningun motivo deben de quitarse los protectores de las máquinas, tornos, aparatos, etc., solo se quitarán cuando tenga que reparar la maquinaria.

7.- Las máquinas nunca deben ser limpiadas o lubricadas cuando esten en movimiento.

8.- Siempre debe dejarse que el torno pare por si solo y esperar a que esté en reposo para cambiar la posición de una herramienta en el portador, apretar o aflojar el carro o sacar alguna herramienta del agujero.

9.- Nunca debe forzarse un taladro poniendo demasiada presión en la manibela o manejarlo con exceso de velocidad.

10.- Ningun alumno debe mirar con los ojos descubiertos el arco eléctrico o la llama oxiacetilónica.

11.- Los alumnos que trabajen con oxiacetileno nunca deben permitir que el aceite o grasa ponga en contacto con el oxígeno, puede ocasionar un incendio.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

12.- Al recoger herramienta, barras, etc. en el área de fundición o forja, deben tener presente que pueden estar calientes.

13.- Al golpear pernos, bujes o herramientas para aparatos templados, hay que usar martillos de cobre o aislantes de madera.

14.- Al estar haciendo trabajos sobre bancos, se debe tener la precaución de que los objetos estén bien colocados o asegurados.

15.- Es necesario al trabajar con una prensa, procurar que trabajen el cerebro, los ojos, las manos y los pies.

16.- Los pasillos de los talleres deben conservarse siempre libres de obstaculos, aceite o cualquier sustancia resbalosa.

17.- Las mujeres que tengan el pelo largo nunca deben de andar con las trenzas sueltas entre maquinaria en movimiento.

18.- Sin la autorización de un superior ninguna persona debe manejar alambres, conexiones, switches, etc., eléctricos, de cualquier clase que sean y tambien tener mucho cuidado para no ponerse en contacto con alambres que lleven corriente eléctrica.

19.- Se permitirá el manejo de máquinas, solo a las personas que conozcan su funcionamiento.

20.- Nunca debe tirarse herramienta ni materiales en el aire para que los recoja su compañero.

21.- Nunca debe de esmerilarse por las caras posteriores de una piedra de esmeril o de mollejo.

22.- Debe evitarse siempre que el agua o el aceite caiga o gotee, porque en los lugares en que esto se verifica es frecuente que se produzcan accidentes.

23.-Al almacenar piezas grandes de madera, barras de acero, varillas de hierro y artículos semejantes, cuidese de que sus extremos no sobre salgan hacia lugares de tránsito.

24.- Los almacenes deben estar perfectamente aseados, pues la acumulación de basura, polvo provocan enfermedades.

25.-No debe permitirse que se acumule basura, estopa, madera, lámina, etc., sobre bancos, aparatos o en el piso.

26.- Nunca se debe jugar con el aire comprimido ni usarse para limpiar ropas. Nunca debe apuntarse a nadie con la pistola de aire. Estas deben de apuntarse hacia abajo o a un lado de los pies. Si una manguera de aire comprimido se desprende de la herramienta de aire, no se trate de coger el extremo suelto, si no sujetarlo de la parte media, doblándola y podrá así cerrar la llave y volver adaptar la manguera a la herramienta.

27.- Tener un conocimiento o adiestramiento del uso y manejo de los extinguidores y equipos para combatir incendios.

28.- Deben tener lugares visibles los extinguidores y mantenerlos siempre limpios, procurar que el mantenimiento sea el adecuado.

1.4.3 PROTECCION A LA MAQUINARIA.

Toda maquinaria o máquina-herramientas, representan el esfuerzo intelectual y material creativo del hombre para su progreso.

Las cubiertas de protección a la maquinaria tendrán por objeto librar a los trabajadores contra los riesgos potenciales o latentes que encierran las máquinas elaboradoras, transformadoras, etc.

En las máquinas existen diferentes piezas importantes en su mecánica, pero peligrosas: chumaceras, engranes, troqueles, pistones, palancas, rodillos, etc. Las máquinas y piezas enumeradas representan posibles causas de riesgos profesionales. Cuando carecen de las cubiertas necesarias ponen en peligro la integridad física.

DONDE SE NECESITAN LAS CUBIERTAS Y RESGUARDOS.

(LAS GUARDAS).

Se necesita cubiertas en todos lugares donde quepa la posibilidad de que las personas entren en contacto con cualquier máquina en movimiento. También se necesitan cubiertas para detener las partículas que salen volando en las operaciones

de esmerilado, de las muelas abrasivas rotas, etc.

Se necesitan también resguardos para proteger a las personas contra todo contacto con los dispositivos de transmisión de fuerza motriz, y contra los riesgos existentes en el punto de operación. Fig. (25).

FIG. (25). PORQUE SE NECESITAN GUARDAS.



- 1.- Fuente principal de accidentes.
- 2.- Alta gravedad.
- 3.- Guardas inadecuadas o Distracción.

1.4.4 CUBIERTAS A LOS SISTEMAS DE TRANSMISION.

Los requisitos generales que deben llenar los resguardos o cubiertas (guardas), son los siguientes:

- a) Deben evitar todo acceso a la zona de peligro.
- b) No ocasionar molestias ni inconvenientes al trabajador.
- c) No interferir con el trabajo.
- d) Funcionar automáticamente con el mínimo esfuerzo.
- e) Preferentemente formar parte de la máquina.
- f) Permitir el mantenimiento, lubricación y reparación de la máquina con facilidad.
- g) Ser resistente a los choques y golpes.

- h) Ser incombustible y resistente a la corrosión.
- i) Proteger un campo amplio de acción.
- j) No construir por sí solas un riesgo.

Hagamos ahora una descripción de las partes peligrosas de toda maquinaria.

A) BANDAS.- Toda banda en movimiento representa un riesgo latente muy serio. En su vertiginosa carrera puede provocar lesiones traumáticas desde una simple contusión, hasta arrancamiento de extremidades, estrangulamiento y choques traumáticos que provoquen la muerte.

Las bandas pueden ser primarias o secundarias.

Las primarias transmiten la energía eléctrica de un generador o un transformador hacia la flecha.

Las secundarias transmiten la energía de una flecha a una máquina determinada.

B) FLECHAS DE TRANSMISION.- Pueden ser aéreas o terrestres, según el espacio que ocupen. Cuando son aéreas la protección deberá establecerse en la parte inferior; cuando son terrestres, la protección deberá tener la forma de "U" invertida.

C) POLEAS DE TRANSMISION.- Son accesorios que están unidos a la maquinaria que reciben la energía eléctrica transformada en movimiento o forma parte de las flechas de transmisión.

Las peligrosas son las cóncavas, pues la introducción dentro de

ellas de alguna extremidad libre pueden provocar riesgos sumamente graves.

D) MOTORES.- Miden su capacidad por caballos de fuerza, pueden ser fracciones de un caballo o extenderse hasta cinco caballos. Todo motor por lo general representan un gran riesgo por lo cual es recomendable que tengan cubiertas que por regla general deben ser barandales tubulares en todo su contorno.

E) ENGRANES.- Se encargan de transmitir o transformar la energía recibida. Todo engrane presupone la existencia de dos piezas en rotación convergente, cuyos dientes se yuxtaponen exactamente.

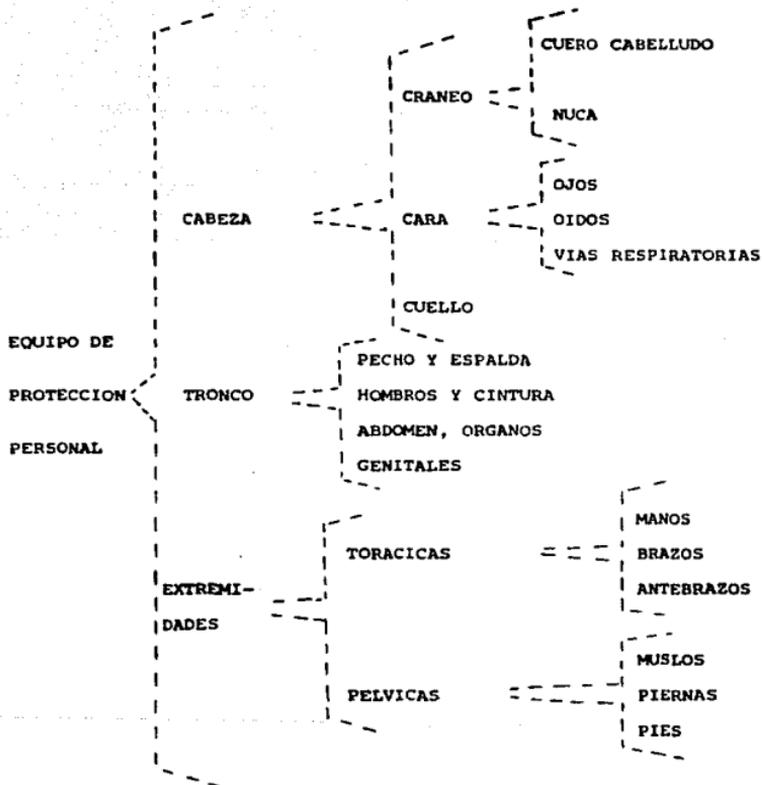
F) CABLE DE ENERGIA ELECTRICA.- Sirve para alimentar los motores de transmisión ya sea aislados o acoplados con la misma maquina; por regla general son de alta tención y como tal, la corriente eléctrica que conducen representa riesgos para los trabajadores. De ahí la necesidad de que estos cables se encuentren totalmente aislados, de ser posible subterráneos. En todo caso, el cable estará revestido de todos los elementos aislantes y protegido por tubo "conduit" metálico, de polietileno o de P.V.C. especial para instalaciones ocultas.

1.4.5 EQUIPO DE SEGURIDAD PERSONAL.

Cuando se utiliza protección personal es importante comprobar que el equipo brinde en realidad una protección adecuada, de acuerdo con el propósito para el que fue diseñado, cuidando también que su empleo en sí mismo, no genere nuevos riesgos.

Por otra parte el Reglamento General de Seguridad e Higiene en el trabajo.. menciona "EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL" , artículo 159 al 174 y en particular en su instructivo No.17, el cual indica las disposiciones generales que se tiene respecto a la protección.

CLASIFICACION.- El criterio de clasificación adoptado para los equipos de protección personal consisten en la relación del equipo con las partes principales del cuerpo donde se usa.



CASCOS DE SEGURIDAD.- El casco cumple varias funciones proteccion y no es su dureza aparente, lo que puede evitar su eficiencia sin las propiedades que en conjunto lo hacen elemento de seguridad. Entre otras características que se exigen en un buen casco estan lass siguientes:

- a) Peso adecuado, para que no cause cansancio.

- d) Absorción de la fuerza de los impactos.
- c) Resistencia a sustancias corrosivas.
- d) Aislante del calor.

APARATOS RESPIRATORIOS.- Existen muchos tipos de respiradores y de aparatos que permiten estar dentro de una atmósfera que por si misma no facilita la respiración normal, entre los tipos generales se encuentran los siguientes:

- a) Respiradores de filtro mecánico.
- b) Respiradores de línea de aire.
- c) Respiradores de tanque individual.

PROTECCION A LOS OJOS.- Los ojos deben protegerse contra la acción de luces intensas que lastimen su sistema sensitivo tales como luz intensa reflejada por superficies claras o superficies brillantes, luces de arco o soplete para soldadura, luces de metales y otros materiales en fusión, luz ultravioleta y radiaciones diversas, también deben protegerse contra impactos o cuerpos extraños.

Para efectuar esta protección se emplean anteojos, gafas, caretas y yelmos, de diversos materiales y formas, los cuales se escogen bajo especificaciones, de acuerdo con el tipo de protección que deben dar.

PROTECCION AL APARATO AUDITIVO.- El ruido es un factor de cansancio y de inseguridad contra el cual tiene que estar protegido el trabajador, la protección se realiza estudiando las frecuencias y las intensidades de los ruidos en las áreas de trabajo.

Los aparatos de protección más usuales son tapones para el oído y copas protectoras los cuales deben de ser de uso habitual

para el operario que labora en los talleres de calderas, máquinas y otros en que la explosión a ruido sea prolongada o que el ruido sea intenso.

PROTECCION A LAS MANOS.- Las manos son uno de los instrumentos naturales más completos, sus funciones son muy variadas pues deben de percibir temperaturas, tipos de superficies, dureza de los cuerpos, pueden adaptarse a las formas de los cuerpos para sujetarlos, pueden ejercer presión y tienen una gran variedad de movimientos.

Los riesgos a que están expuestas las manos en el trabajo, son muy diversas, pero los de mayor frecuencia son contusiones, cortaduras, acción de agentes corrosivos, acción de bajas y altas temperaturas y efectos de la corriente eléctrica. Para su protección se usan guantes de diferentes tipos, guantes impermeables, cuero, lona con grapas, de hule, de polietileno, asbesto, etc..

PROTECCION A LOS PIES.- La protección a los pies se realiza mediante el uso de calzado de seguridad y de manera semejante que en el caso de las manos, existen modelos para cada tipo de labor, así se fabrican zapatos impermeables, zapatos con elásticos, zapatos de suela de hule o de madera, zapatos de asbesto, zapatos con punteras de hierro, botas, etc..

PROTECCION AL CUERPO.- La primera protección al cuerpo, consiste en usar el tipo de ropa adecuada a la labor que se efectúa. Se recomienda que sea ajustada y sin piezas o accesorios que puedan presentar el peligro de engancharse o ser prendidas por una máquina en movimiento. Sobre la ropa usual pueden

aplicarse mandiles, petos, polainas, guantes y otras piezas, pero hay labores que requieren de un tipo especial de ropa sin la cual es peligroso realizarlas, como es en el caso de manejo de líquidos corrosivos, gases peligrosos, permanencias en lugares de altas temperaturas y otras.

Los cinturones son otros medios de protección al cuerpo, principalmente cuando el trabajador efectúa trabajos de estiba y movimientos de materiales. También como elementos de seguridad tiene aplicación para sujetar al hombre cuando trabaja en lugares elevados.

Existe una gran cantidad de equipo de protección en el mercado pero en algunas Instituciones a nivel superior como en algunas Industrias los trabajadores no aceptan de buen grado el uso de los equipos de seguridad que se les proporciona, por lo que es necesario una vigilancia y programas educacionales continuos para asegurar el buen uso de los equipos de protección personal. Fig. (26), ya que no puede asegurarse que el error humano no interfiera y provoque serias consecuencias tanto al personal como al equipo.

FIG. (26). EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL.



1 4 6 INCENDIOS.

Dentro de la seguridad, la protección contra incendio representa un tema de suma importancia. La Ley Federal del Trabajo ha establecido la obligación moral y material de los trabajadores para que en forma gratuita, ayuden a sofocar un incendio declarado en el propio centro de trabajo o en los circunvecinos, cuando amenaza la propagación a su propio centro industrial. (Fracción VIII Artículo 134). (7).

En todo centro de trabajo se manejan sustancias que pueden ser incombustibles, combustibles e inflamables. Esta clasificación sirve para establecer las causas más frecuentes de los incendios.

Las causas de todo incendio puede resumirse en la combustión de materias primas o productos elaborados. Esta combustión puede ser originada por los siguientes factores:

- a) Corto circuito eléctrico.
- b) Colillas de cigarrillos y cerillos en ignición, abandonadas en centros de trabajo.
- c) Chispas de fuego de los hogares de combustión.
- d) Corriente eléctrica estática.
- e) Chispas de herramientas o de materiales metálicos por choques, en presencia de materiales combustibles.

(7) La Ley Federal del Trabajo. Quinta Edición.
Noviembre de 1986.

Conociendo las causas, fácil será eliminar los factores de los incendios. Con reglamentación apropiada y energía siempre se podrá evitar, dentro de formulas humanas.

1.4.7 MATERIALES COMBUSTIBLES.

La clasificación que se realizó de los materiales incombustibles, combustibles e inflamables, nos permite empezar a conocer los procedimientos elementales para evitar incendios, de acuerdo con el manejo apropiado de estos materiales. Pasamos a efectuar una revisión general de estos elementos, por lo que se refiere a seguridad.

A) MATERIALES INCOMBUSTIBLES. Son aquellos que no se reducen a cenizas bajo la acción del fuego, podrán sobre calentarse, llegar a temperaturas demasiado elevadas, sufrir procesos de transformación, menos a reducción a cenizas. Los materiales son: metales, vidrio, sales minerales, asbesto, materiales de construcción, etc .

B) MATERIALES COMBUSTIBLES. Son aquellos susceptibles de reducir a cenizas por la acción del fuego. Desprenden vapores que favorecen su combustión arriba de 93 grados centígrados. Los materiales son: ropas, trapos, estopa y otros deshecho, impregnados en aceite, gasolina, pintura, etc.

C) MATERIALES INFLAMABLES. Son aquellos que a partir de sufrir ignición a una temperatura inferior de 93 grados centígrados, levantan flamas que pueden

incendiar a otras sustancias combustibles, entre ellos tenemos el alcohol, resinas, grasas, celulosa, gasolina, petróleo, y todos sus derivados, cloroformo, éter, algodón, papel, lana, madera, etc.

Cuando se maneja alguno de éstos productos la prohibición de fumar y encender cerillos, sers absolutamente necesaria la instalación de hogar de ignición, manejo de caudines o de equipo de soldadura e eléctrica, se hará lejos, no solo del almacén o bodega de éstos productos, si no las propias áreas de trabajo donde se manejan directamente.

Se recomienda que deben manejar materiales de construcción ligera en los edificios donde se instalan sreas peligrosas. La instalación eléctrica deberá ser motivo de revisión escrupulosa, a fin de evitar los incendio originados por corto circuito.

1.4.8 METODOS PARA COMBATIR INCENDIOS.

Declarado un incendio deberá ser combatido por medio de sistemas de acuerdo con su naturaleza. Los incendios pueden clasificarse en cuatro tipos.

- FUEGO CLASE A

Combustión intensa de materiales a base de celulosa: papel, algodón, trapos, madera, películas, etc., combustión de materiales de origen animal: seda, lana, plumas, pelo, etc. Fig.

(27 A)

- FUEGO CLASE B

Combustión de líquidos y sólidos que normalmente desprenden grandes cantidades de vapores o gases que son inflamables o explosivos: grasas, aceites, petróleo y sus derivados, pintura, resinas, pólvora, dinamita, gas pobre, gas butano y toda la gama de productos químicos. Fig.. (27 B).

- FUEGO CLASE C

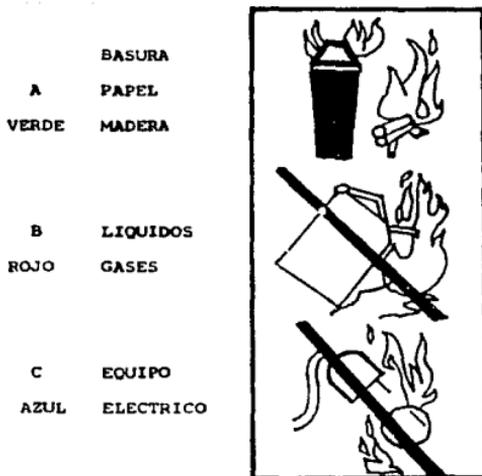
Combustión a base de corto circuito o corriente eléctrica estática en presencia de polvos explosivos, motores, maniobras de estiba, choques de cuerpos con electricidad estática y conducción de materiales inflamables. Fig. (27 C).

- FUEGO CLASE D

Metales combustibles en ignición como son: el titánico, el magnesio, el litio, etc.

Ante todo, cualquiera que sea la causa, deberá interrumpirse la corriente eléctrica y la llegada de energía a al centro de trabajo incendiado, porque si se emplea agua como principal elemento anticombustible se puede establecer cortos circuitos o provocar electrocuciones entre los elementos dedicados a la sofocación.

FIG. (27) CLASIFICACION DE INCENDIOS



La extinción de los incendios se hace por los siguientes métodos:

a) El uso del agua a presión es el método más generalizado para extinguir incendios. Deberá existir ésta en cantidad suficiente, almacenada en depósitos subterráneos o aéreos de naturaleza impermeable, provistos de bombas centrifugas para que el agua pueda ser distribuida a presión en las áreas incendiadas.

En algunos lugares podrán instalarse barricas con capacidad de 200 litros de agua, provistas de un porta-cubetas con baldes en forma cónica para que no se dediquen a ninguna función.

También en algunos lugares deben de existir depósitos de arena, esto es cuando no hay la posibilidad de tener tubos conductores de agua y muy poco espacio para el guardado de las mangueras.

Donde no deberá usarse el agua será en almacenes que contengan líquidos inflamables como son: resinas, petróleo y sus derivados, donde se fabriquen pinturas y se almacenen grasas. Esta prohibición se deriva del hecho que en lugar de sofocarlo se extienden más.

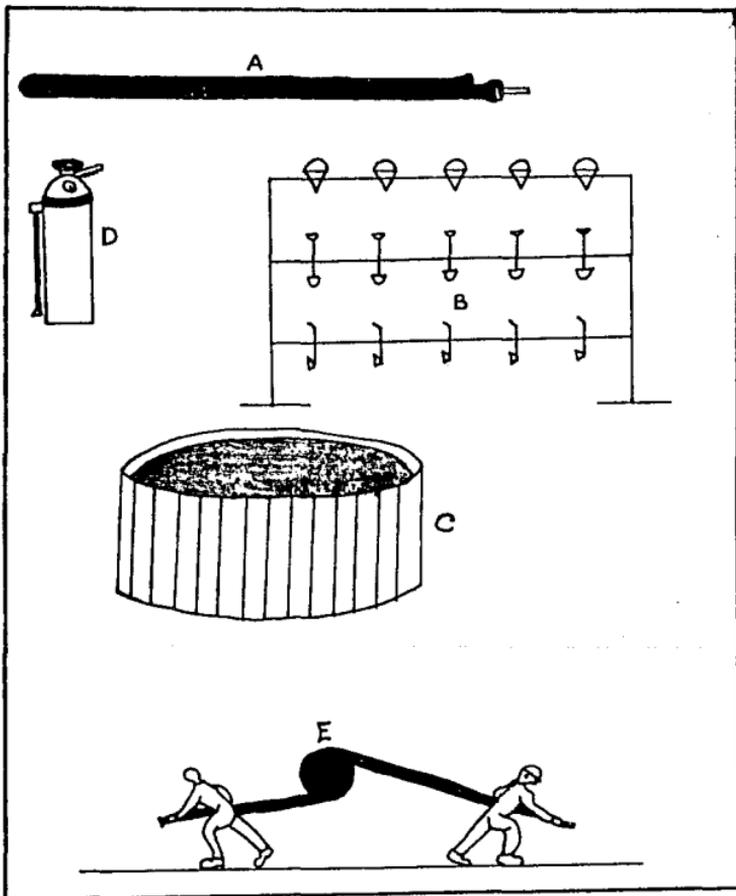
Cuando se trate de gases conducidos por tuberías, lo primero y quizás lo único que deberá hacerse es cortar dicho gas y aislar mediante dispositivos mecánicos el área del incendio.

Los diferentes métodos que existen para la extinción de incendios se muestran en el siguiente dibujo. Fig. (28).

Fig. (28) DIFERENTES METODOS PARA LA EXTINCION.

- A.- Manguera con extremos hembra y macho.
- B.- Anaquel con cubetas cónicas, palas y hachas.
- C.- Depósito de arena.
- D.- Extinguidor de espuma.
- E.- Maniobra para el desenrollo rápido.

EQUIPO PARA LOS METODOS DE EXTINCION.



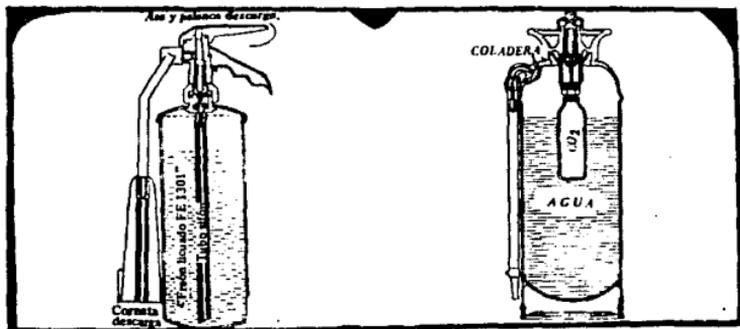
b) Los extinguidores quimicos se aplican como la primera linea de defensa considerando su tamaño y los materiales de extinción que contiene.

- El término extintor es un sustantivo que significa ejecutar de la acción de suspender el fuego.

- El término extinguidor se aplica como adjetivo al aparato lleno o vacío, que puede contener y conducir al material extintor a causar su efecto de cesar el fuego. (8).

Es un dispositivo que nos sirve para combatir los incendios, con los líquidos o gases que expulsa, disminuye la temperatura de los elementos en ignición o los cubre de una película que impide el contacto con e oxígeno ambiente. Fig. (29).

Fig. (29) LOS EXTINGUIDORES.



(8) Seguridad Industrial Ing. Jesús Tavera Barquin.

Editado por A.M.H.S.A.C. México 1981.

CLASIFICACION DE LOS EXTINGUIDORES.

- Extinguidor tipo A

Combate incendios generados por materiales sólidos, expulsan agua a presión o espuma y soda ácida.

- Extinguidor tipo B

Combate incendios generales por materiales líquidos, expulsa espuma y soda ácida.

No utiliza un extinguidor tipo A, ya que la presión del agua esparcería y avivaría el fuego.

- Extinguidor tipo C.

Combate incendios generales por materiales eléctricos, expulsa bióxido de carbono.

No utilizar extinguidores A y B, ya que el agua es una magnífica conductora de la electricidad.

- Extinguidor tipo A. B. C.

Llamado también universal, combate incendios tipo A, B y C, expulsa polvo químico seco.

- Extinguidor tipo D.

Combate incendios generados por materiales que en estado de ignición aportan oxígeno, como sodio, potasio, magnesio .

Estos extinguidores son poco conocidos, ya que combaten incendios de materiales que no son combustibles.

- Hidrantes.

Son utilizados cuando por el poder calorífico de la radiación del incendio no permite acercarse con extinguidores, o cuando el incendio se presenta a una altura considerable.

1.4.9 TEORIA DE LOS INCENDIOS.

Durante mucho tiempo, se ha considerado como triángulo clásico a la formación de un incendio: el calor, oxígeno o carburante y el combustible representan los tres lados del triángulo. Fig. (30)

Actualmente se acepta la aparición de otros elementos como la cantidad suficiente de carburantes (oxígeno) para que aparezca el fuego, estableciéndose el límite de inflamabilidad. Abajo de éste límite no hay fuego.

También se ha determinado "La reacción en cadena del combustible" frente al carburante que inicia el fuego siempre y cuando no exista un agente inhibidor que detenga la combustión.

La reacción en cadena se inicia cuando el oxígeno y el combustible frente al calor enciende la primera molécula que rodea al combustible más fácil que iniciarse cuando mayor cantidad de vapores o gases desprenden el combustible; misma molécula que encenderá la siguiente y así sucesivamente hasta la total consumación del combustible.

A la temperatura inicial se le conoce como "Temperatura de ignición del combustible", la que iniciará la reacción química en cadena.

Es así como el clásico triángulo se convierte en una pirámide de fuego. Fig. (31).

FIG. (30) TEORIA ANTIGUA.

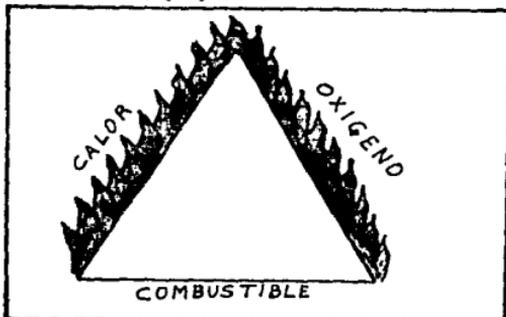
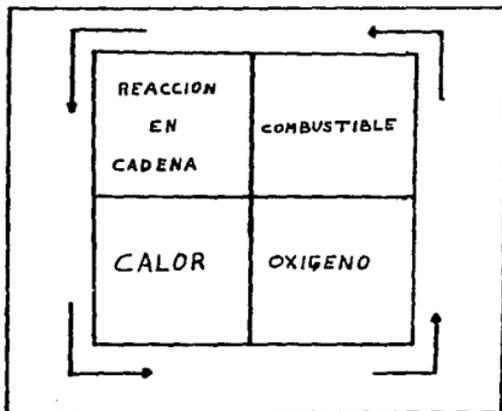


FIG. (31). TEORIA MODERNA.



C A P I T U L O

I I

ASPECTOS GENERALES DEL MANTENIMIENTO CORRECTIVO,
PREDICTIVO Y PREVENTIVO DE LAS INSTITUCIONES DE
EDUCACION SUPERIOR.

2.1 ASPECTOS GENERALES DEL MANTENIMIENTO.

2.1.1 GENERALIDADES.

Al mantenimiento se le puede definir como todas las actividades desarrolladas con el fin de conservar en buen estado los medios físico (maquinaria, equipo, instalaciones, etc.) con que cuenta la Institución Escolar, para trabajar en condiciones normales, seguras y eficientes.

Las propiedades físicas de la institución, consideradas dentro del mantenimiento se pueden clasificar en:

Máquinas, equipos y herramientas.
Instalaciones.
Edificios.
Propiedades complementarias.

a) MAQUINAS, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Este grupo de propiedades son generalmente las que tienen mayor demanda de servicios que se desarrollan en el mantenimiento.

MAQUINAS:

Máquinas Herramientas.
Máquinas Eléctricas.
Máquinas Mecánicas.
Motores de Combustión Interna.
Motores Eléctricos.

EQUIPOS:

Unidades de Emergencia.
Hornos.
Indicadores de Temperatura.

HERRAMIENTAS:

Dispositivos de Fijación.
Pértigas.
Polipastos.
Herramientas de Mano.
etc.

b) INSTALACIONES

Estas comprenden los dispositivos necesarios para el control y distribución de la energía.

Energía Eléctrica.
Energía Hidráulica.
Energía neumática.
Energía Mecánica.
Energía Térmica.

Sistemas de distribución en redes de:

Combustibles.

Gases.
Líquidos.
Agua potable.
Extintores para incendios.

c) EDIFICIOS.

Considerados como inversiones que se emplean como para albergar: Alumnos, Profesores, Máquinas, Equipo, Materiales, Instalaciones, etc. Los edificios se pueden clasificar en:

Edificios de Oficinas.
Edificios de Servicios.
Edificios de Talleres.
Edificios de Procesos.
Bodegas.

d) PROPIEDADES COMPLEMENTARIAS.

Estas propiedades físicas de la Institución que no podrían estar en ninguno de los grupos anteriores; por comprender los siguientes conceptos:

Carreteras.
Vías Ferreas.
Escapes.
Acueductos.
Muelles.
Puentes.
Aeropuertos.
Etc.

2.1.2 ACTIVIDADES DEL MANTENIMIENTO.

Las actividades del mantenimiento en cualquier etapa en que éste se encuentre pueden ser complejas, dependiendo del tamaño de la área y de las políticas de la Institución Escolar o del sistema en general. Es importante considerar al mantenimiento como un servicio aplicado desde los sistemas mas simples hasta los más complicados que pueden consistir desde la limpieza hasta la automatización.

El orden lógico en que se pueden presentar las actividades del mantenimiento son:

Inspección.

Servicio.

Reparación.

Cambio.

Modificación.

Ahora pasamos a describir cada una de estas actividades, para establecer el área de acción de cada una de ellas.

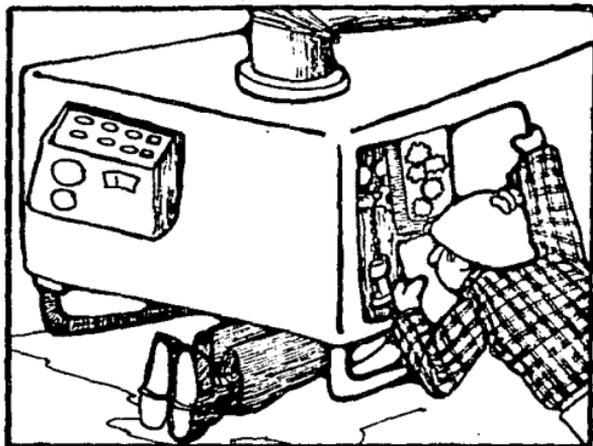
INSPECCION.

Consiste en examinar el equipo, máquinas y otras propiedades, con el objeto de tener una idea clara del estado físico en que se encuentran, dándose los resultados posibles: sin falla, con falla inicial, con falla en etapa avanzada.

Estos resultados dependerán de la forma en que se haga la inspección, ya que puede ser muy ligera o profunda; esto significa que la inspección puede ser a simple vista hasta la que pueden llegar a ser mediante planes especiales.

De un buen plan de inspección, se podrán detectar los síntomas de que adolece el sistema, de los reportes de inspección y de los reportes de fallas se puede decir la cantidad de trabajo que se tendrá que desarrollar en lo que concierne al mantenimiento. Fig. (32).

FIG. (32) INSPECCION DE MAQUINARIA.



Esta es una actividad que consiste en realizar los trabajos para mantener en buena apariencia y funcionamiento las propiedades de la Institución.

Limpieza.

Pintura.

Tratamiento anticorrosivo.

Desinfección.

Lubricación.

De acuerdo al tipo de servicio que se presente en el

sistema será el personal que se requiera para cumplir en forma satisfactoria las de mandas que se tengas. Fig. (33).

FIG. (33). SERVICIO DE PINTURA.



REPARACION.

La reparación comprende los trabajos necesarios para corregir los defectos o desajustes que presenten las propiedades de las Instituciones, las que deben ser reparadas de manera tal que su funcionamiento sea muy satisfactorio.

Las reparaciones se pueden clasificar en:

- Reparaciones Menores.

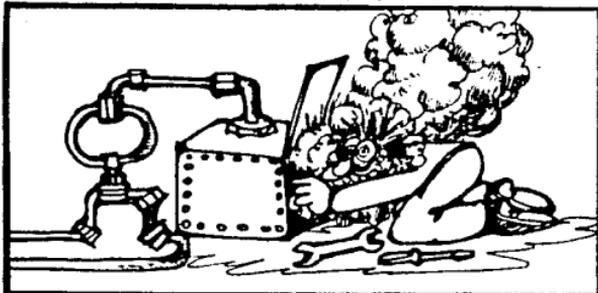
Son aquellas que no requieren de una atención demasiado minuciosa, si no que deben representar una actividad normal de rutina.

- Reparaciones Mayores.

Son aquellas que dejan de ser normales rutinarias y pasan a ser casos especiales que se programan después que el equipo ha tenido cierto tiempo trabajando. Fig.

(34).

FIG. (34) REPARACION.



CAMBIOS.

Esta operación consiste en sustituir una componente por otra igual y en perfectas condiciones de funcionamiento, cuando ésta ha fallado, se encuentra defectuosa, agota su vida útil o por razones de seguridad.

Los cambios están en función de las partes que pueden ser de dos tipos: Reparables y no reparables, también dependen de la vida útil promedio que se considera, de acuerdo a la experiencia propia y recomendaciones del fabricante.

El procedimiento básico para el cambio de componentes es el siguiente:

Preparación.

Remoción.

Instalación.

Ajuste.

Trabajos suplementarios.

Prueba de funcionamiento.

Este es el seguimiento recomendable para la mayoría de

los casos en que se tenga un cambio. Fig. (35).

FIG. (35). CAMBIOS DE COMPONENTES.



MODIFICACIONES.

Esta operación comprende los trabajos necesarios para alternar el diseño o construcción de las propiedades de la Institución con el objeto de hacerlas más funcionales, evitándose de ésta manera las fallas que tienen su origen en el diseño o construcción.

Las modificaciones se llevan a cabo en una gran cantidad de diseños, especialmente en instalaciones, distribuciones y construcciones.

2.1.3 CONDICIONES PARA IMPLEMENTAR EL MANTENIMIENTO EN LAS AREAS DE TRABAJO.

Para cumplir con las disposiciones mencionadas en el reglamento general de seguridad e higiene en el trabajo, se mencionan haciendo incapié en los lugares más frecuentes que

provocan accidentes de trabajo, en las cuales deberá tomarse más cuenta el mantenimiento para la seguridad del alumno o trabajador.

1.- Pisos resbalosos o demasiados ásperos, lugares desgastados o con reparaciones mal hechas, contribuyen grandemente a los riesgos y lesiones que ocurren por los tropezos, resbalones, atoramientos, etc.

2.- El aspecto físico y mecánico del equipo para subir o alcanzar niveles superiores durante el trabajo. Esto incluye las escaleras de mano, escaleras de mano doble, los burros, los andamios, plataformas, etc. Desgraciadamente este tipo del equipo generalmente mal conservado y la mayoría mal pintada y descubiertos a la interperie provocando deterioros al equipo.

3.- Las herramientas defectuosos por el uso son fuente de lesiones en casi todas las Instituciones, pueden ser manuales, eléctricas, hidráulicas, neumáticas, mecánicas, etc.

Los resguardos o protectores de las máquinas y demás equipo de seguridad, a menos que estén bien conservados o mantenidos, no sólo no dejan de proteger la máquina si no quedan un falso sentido de seguridad para el personal que la trabaja.

4.- Las instalaciones eléctricas y mecánicas son instalaciones que debido a su uso y su realización suelen presentardificultades siendo un peligro. Además las reparaciones

del momento o temporales que algunas veces se hacen en caso de emergencia tienen frecuentemente a hacerse permanentes, por lo tanto es recomendable que cualquier instalación se ejecute teniendo en cuenta las recomendaciones de seguridad.

5.- El equipo de protección personal requiere de un mantenimiento constante y seguro para garantizar la protección del alumno y personal que trabaje y sea segura y efectiva, no causándole algún daño psicológico .

6.- Los tubos, accesorios y válvulas de los sistemas de tuberías, deberán tener las especificaciones de diseño y material adecuado a la clase de sustancias que conduzcan y deberán ser calculados para soportar la presión y la temperatura a la que se les somete.

7.- El sistema de tuberías tendrán un mantenimiento adecuado y las fallas que ocurran deberán ser reparadas de inmediato.

8.- Todos los sistemas fijos, semifijos, portátiles para cualquier extinguidor deberán de estar fabricados, probados y marcados de acuerdo con la norma Oficial Mexicana.

Se les debe de dar un mantenimiento especial de pintura anticorrosiva, no permitir que éstos tengan abolladuras, pliegues y grietas.

9.- Las salidas normales, corredores, rampas, puertas y escaleras de emergencia, deben estar en buenas condiciones para permitir el desalojo rápido en caso de incendio.

10.- Debe tener en cuenta la seguridad y el mantenimiento en ciertos equipos que pueden ser un peligro tanto para el taller como para los alumnos y los técnicos que ahí laboran.

Elevadores, grúas, montacargas, cadenas, bandas, tirantes, calderas, hornos, etc.

Estos dispositivos requieren de un cierto mantenimiento constante y minucioso durante el funcionamiento.

2.2 TIPOS DE MANTENIMIENTO.

De acuerdo al criterio técnico, se divide el mantenimiento en tres tipos:

Mantenimiento Correctivo.

Mantenimiento Predictivo.

Mantenimiento Preventivo.

2.2.1 MANTENIMIENTO CORRECTIVO.

Su principal característica es la corrección de las fallas a medida que se van presentando, por el paro del equipo, instalación, etc.

El mantenimiento correctivo puede agruparse en dos clases:

Mantenimiento rutinario.

Mantenimiento correctivo.

El mantenimiento rutinario: Es el que se realiza cuando ya se requiere.

- a) Limpieza.
- b) Pintura.
- c) Lubricación.
- d) Carga o abastecimiento.
- e) Otros.

El mantenimiento correctivo: Que tambien se origina por las fallas de equipo, instalaciones y edificio.

A continuación se mostrará las fases de éste tipo de trabajo.

a) Cuando se presenta la falla se manifiesta generalmente durante la operación, ocasionalmente se descubre por inspección.

b) Se solicita la ejecución del trabajo, por los medios y procedimientos adecuados.

c) En el momento oportuno el encargado de mantenimiento ordenaras el análisis que debe ser ejecutado por una persona capacitada para:

Inspeccionar el equipo.

Detectar la falla.

Planeara el trabajo necesario para su corrección.

Estimar el material necesario.

Fig. (36).

FIG. (36). INSPECCION DE LA INSTALACION.



d) En el momento oportuno el encargado ordenará la ejecución del trabajo con mayor o menor grado de supervisión.

e) Se entrega el equipo, instalación, etc. En condiciones de seguridad y seguir operando con la instalación.

Las actividades dentro del sistema de mantenimiento correctivo, desde el punto de vista económico y de control son:

MANTENIMIENTO DIRECTO.

Que comprende todos los trabajos para la corrección de las fallas del equipo éstas están íntimamente relacionadas con la utilización del equipo.

MANTENIMIENTO INDIRECTO.

Que comprende las actividades de experimentación y modificación del equipo, instalaciones, edificios, etc., tendientes a evitar las fallas repetitivas.

MANTENIMIENTO GENERAL.

Que abarca todo el trabajo de mantenimiento, rutinario y correctivo, que se aplica en las instalaciones, equipo, maquinaria y edificio.

SERVICIO A LAS OPERACIONES.

Comprende las actividades de mantenimiento rutinario del equipo tales como limpieza, pintura, lubricación y abastecimiento.

2.2.2 MANTENIMIENTO PREDICTIVO.

El mantenimiento predictivo es mas una filosofia que un método de trabajo, se basa fundamentalmente en detectar una falla antes de que suceda, para dar tiempo a corregirla sin perjuicio al servicio, se usa para ello instrumentos de diagnósticos y pruebas no destructivas.

De hecho el mecánico experimental que saca una gota de aceite de la caja de engranes y la palpa entre sus dedos, o el que revisa con la mano qué tan caliente está una chumacera o qué tan desalineada está un coplamiento, está haciendo mantenimiento predictivo. Fig. (37).

FIG. (37). MANTENIMIENTO PREDICTIVO.



Otro de los aspectos de mantenimiento predictivo, es la obtención de la información más completa que se puede usar para tomar decisiones. Además, permite el adiestramiento de las técnicas usadas en el mantenimiento predictivo. Por ejemplo:

En el caso de un transmisor de calor, las pruebas comunes en mantenimiento predictivo suelen ser de tipo hidrostático, sin embargo, éste sistema de pruebas no indica si los tubos del transmisor de calor han perdido metal y por lo tanto, están potencialmente en peligro de fallar en el siguiente periodo de operación.

El mantenimiento predictivo define con exactitud el espesor de la pared de los tubos y llega aún más lejos, ya que indica que están propensos a una falla por cristalización o fragilización cáustica.

"Entre los años de 1960 y 1964 surgieron más de 124 instrumentos y sistemas de diagnóstico básicamente nuevos" (9).

Esto significa que se han acabado los siguientes problemas.

a) Sustituir en forma rutinaria partes costosas sólo para estar del lado seguro.

(9) Industria Internacional.

Revista Técnica para el Funcionamiento de Plantas.
Edit. Ing. David. Conn México, D.F. 1982.

b) Adivinar qué tiempo les queda de vida a los baleros, al aislamiento, a los recipientes, a los tanques, a las tuberías, a los motores, etc.

c) Preguntarse si un operario estará realmente siguiendo las instrucciones de operación.

d) Suspender el servicio, fuera de programa por fallas imprevistas.

Ahora bien, antes de empezar el programa de mantenimiento predictivo, es necesario asegurarse de que la Institución esté en condiciones de aprovechar al máximo sus ventajas, tomando en cuenta sobre todo, el costo que presentaría un paro inesperado en el servicio.

Otro factor importante para determinar las conveniencias de aplicar el sistema de mantenimiento predictivo es el estado de conservación del equipo, pues es evidente que resultaría un desperdicio de tiempo y dinero el aplicar las técnicas más modernas a equipos que deberían haber tenido una reparación general hace mucho tiempo.

A diferencia del mantenimiento preventivo que debe aplicarse en conjunto, el mantenimiento predictivo puede aplicarse paso a paso.

2.2.3 MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

En 1930 se mostraron los primeros indicios de éste sistema de mantenimiento; su característica principal es la de detectar las fallas en su fase inicial y corregirlas en el momento oportuno.

Para aplicar el mantenimiento preventivo se requiere un alto grado de conocimiento y organización eficiente. Una buena organización conservación, que aplique el mantenimiento preventivo, logra experiencia en determinar la causa de fallas repetitivas o el tiempo de operación segura de algunos componentes, o bien llega a conocer puntos débiles de instalaciones, equipo, máquinas, etc.

Sin embargo, una justificación económica para la implantación del mantenimiento preventivo es raramente factible y el impacto inicial refleja una elevación de los costos, por eso es de vital importancia la decisión de cómo y dónde empezar, pero más esencial es convencernos del valor del nuevo sistema

Es necesario distinguir desde el principio, los beneficios o ventajas que pueden alcanzarse directamente por éste sistema contra lo que arroja en comparación con otras técnicas o procedimientos. El no hacer distinción ha conducido a reclamaciones injustas en contra del procedimiento y ha causado una confusión considerable en el uso del término "preventivo".

Los resultados directos que se pueden prever son los siguientes:

- Los trabajos estan señalados en la fecha debida.
- Da tiempo para programar y preparar las reparaciones.
- Da como resultado un funcionamiento más eficiente.
- Aumenta la productividad.
- Estimula a los trabajadores.

A continuación analizaremos otras ventajas del mantenimiento preventivo.

CONFIABILIDAD:

Las propiedades sujetas a mantenimiento operan en mejores condiciones de seguridad, puesto que se conoce el estado físico y sus condiciones de funcionamiento; ésto es importante en una institución.

DISMINUCION DEL TIEMPO MUERTO:

El tiempo que los equipos e instalaciones permanecen fuera de servicio llega a ser menor cuando se aplica el mantenimiento preventivo, en comparación con el correspondiente a mantenimiento correctivo.

MAYOR VIDA UTIL:

Los equipos e instalaciones sujetas a mantenimiento preventivo tendrán una vida útil senciblemente mayor que la que tendrían sujetos a mantenimiento correctivo.

El mantenimiento preventivo es recomendable sin excepción en todas aquellas operaciones del equipo donde la seguridad de personas va de por medio.

2.2.4 OPERACIONES PROGRAMADAS PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

El mantenimiento preventivo se efectúa a través de operaciones para efectuarse en equipos, instalaciones, maquinarias, etc., y consta de lo siguiente:

- Inspecciones periódicas que sean convenientes a efectuar.
- Servicios periódicos programados.
- Cambios periódicos de unidades que se lleguen a hacer.
- Modificaciones que se hayan programado.
- Correcciones de fallas reportadas por los operadores o supervisores.

Estos tipos de servicios de mantenimiento traen como consecuencia la reparación de diferentes trabajos.

1.- MANTENIMIENTO DE REPARACION MAYOR.

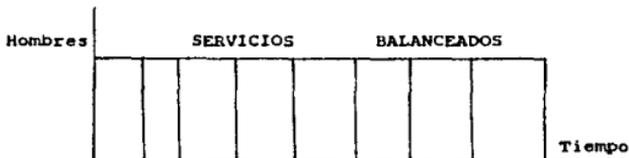
Las reparaciones mayores son inspecciones en conjunto, servicios y cambios que se realizan cuando el equipo tiene un periodo grande de utilización, dependiendo de la utilización del equipo y las condiciones de operación.



2.- MANTENIMIENTO CONTINUO.

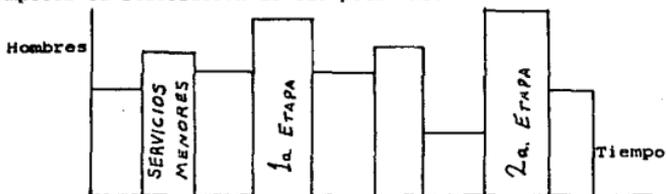
Hay ocasiones en las que aún el tiempo de una reparación

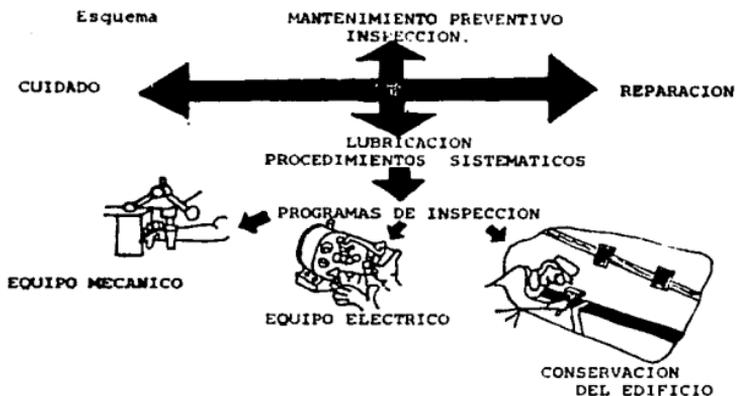
por etapas resulta demasiado larga, por lo que se puede subdividir cada etapa en grupos de operaciones que se distribuyen en todos los servicios menores. Este sistema requiere mucha organización y experiencia.



3.- MANTENIMIENTO POR ETAPAS.

Consiste en dividir las reparaciones mayores en cierto número de partes e intercalarlas en los servicios menores. La principal desventaja de este tipo de mantenimiento es el desperdicio de materiales que implica la realización de las primeras.





2.2.5 TRABAJOS QUE INTERVIENEN EN EL MANTENIMIENTO.

El cuidado y la debida atencion de herramientas, tanto manuales como accionadas por fuerza motriz.

En todo tipo de instalación eléctrica como los alambres, focos, tableros, cables para extensiones, interruptores o equipo similares.

Las trepidaciones y vibraciones que presenta la maquinaria en funcionamiento que demuestren que están trabajando en condiciones anormales.

Las tuberías están pintadas según el código de colores y que las vsvulas de vapor, agua, aire a presión que esten bien marcadas para evitar errores.

Es necesario llevar una encuesta o programa para la lubricación, verificación y controlar el equipo de trabajo

(calderas, hogares, tornos, cepillos, fresadoras, etc.), es recomendable llevar un registro de cada uno.

El mantenimiento de todas las áreas físicas para la atención del alumno y trabajador, así como, escaleras de todo tipo, pisos, techos, muros, barreras portátiles, etc.

En general debe mantenerse todo el equipo en buen estado de funcionamiento y seguridad e higiene, listo para ser empleado.

Se tomarán medidas necesarias para proteger al equipo y a las personas empleadas en trabajos de reparación o conservación de los edificios e instalaciones, con equipo apropiado y seguro el cual se le ha dado mantenimiento rigurosamente para la protección personal como son: Guantes, Lentes, Batas, Chalecos, Caretas, Cascos, Goggles, Cinturones, Polainas, Petos, etc.,

2.3 MANTENIMIENTO DE LAS AREAS FISICAS.

2.3.1 PISOS, TECHOS, PAREDES.

PISOS.- Los pisos para almacenes deben ser objeto de una inspección completa a fin de evitar que sea sobre cargado y puedan por lo tanto ocasionar danos a la estructura general del edificio.

El mantenimiento de los pisos en las instituciones escolares se hace necesario debido al tránsito de vehiculos y alumnos (diablos, carretillas, etc.) y a la vibración de la maquinaria.

El resultado de ésto pueden ser desperfectos, tales como grietas o levantamientos que si no se reparan

inmediatamente pueden convertirse en baches o depresiones peligrosas para el tránsito.

TECHOS.- Cualquiera que fuera el material de que está construido el techo de una institución se debe de inspeccionar por lo menos cada 6 meses para descubrir y hacer reparar las grietas, goteras y otros defectos fáciles de encontrar.

Hay techos de lámina de metal corrugado, los cuales en muchas ocasiones se protegen con pintura u otras sustancias similares. Los techos de hormigón con revestimiento de lozas o tejas son más duraderos, aunque requieran también ser mantenidos para evitar un deterioro. Los puntos o lugares más importantes que deben examinarse con cuidado, son aquellos sitios donde el techo es atravesado por ductos, tales como cañerías de drenaje, etc., en éstos sitios se recomienda el uso de asfalto a fin de que penetre en las grietas que pudieran formarse por la contracción de los distintos elementos del techo, debido a los cambios de temperatura

PAREDES.- En las paredes suelen aparecer pequeñas grietas que si no se les repara inmediatamente pueden ocasionar más tarde reparaciones mucho más costosas.

Igualmente debe inspeccionarse las ventanas y puertas, en las primeras es conveniente mantener los vidrios limpios, así como su reposición en caso de rotura. Los vidrios de las ventanas y tragaluces deben mantenerse perfectamente limpios para evitar una disminución en la cantidad de luz natural.

Los colores de la pintura deben responder a un estudio apropiado para que sean pintadas de acuerdo con el trabajo que se ejecute en las áreas de trabajo.

2.3.2 ESCALERAS, PINTURA.

ESCALERAS.- Mantenerse las huellas de los escalones firmes y antideslizantes. Repárense o cámbiense las huellas, pasamanos o barandillas, etc., cuando no sean seguras.

Para evitar accidentes, las escaleras y rampas no deberán limpiarse con gotas de aceites y productos deslizantes.

Para las escaleras de mano no es recomendable aplicarles pintura, (puesto que ocultan las betas, grietas y defectos.), denseles una mano de barniz transparente, laca, aceite de linaza, etc. Las escaleras de mano portátiles han de guardarse lejos de todo calor, humedad y de los rayos directos del sol.

PINTURA.- Deberá de existir un programa mínimo, basado estrictamente en la vida de cualquier recubrimiento de pintura.

El programa también analizará lo valioso que es tener buena iluminación para la mejor eficiencia del trabajador, esto es que tendrá mayor visualización para detectar los deterioros cuando el recubrimiento protector de una superficie sea estropeada.

Un buen inspector de pinturas tendrá en mente una lista de partidas de revisión propia y no ajena. A continuación se muestra una lista de las partes que se deben de pintar y el promedio de duración en el área.

BASTIDORES DE MADERA.

Bajo las mejores condiciones, la vida de la pintura es de aproximadamente 6 años. Las condiciones corrosivas en la atmósfera, o el proceso de la área de trabajo pueden cortarla a la mitad.

PUERTAS.

De metal o de madera, aproximadamente lo mismo que en los bastidores, pero se toma en consideración el tráfico. La pintura de una puerta si es utilizada con poca frecuencia dura 5 años; En una con mucho tráfico dura 6 meses.

DRENAJES DEL TECHO.

Estas son marcas fáciles para la corrosión. Los signos aparentes son manchas de herrumbre y líneas oxidadas, su duración es de 3 años.

TANQUES DE ALMACENAMIENTO.

Debido a las impurezas del agua, algunos tanques deben repintarse completamente en el interior cada 18 meses.

Los tanques que están fuera de servicio y se dejan vacíos por un tiempo prolongado, se corroen rápidamente. Esto se puede evitar pintándolos completamente en el interior y llenándolos después con aceite, agua limpia, con aditivo anticorrosivo. Entonces, el contenido protege la superficie contra el oxígeno libre, donde no hay oxígeno no hay oxidación.

LINEAS DE TUBERIAS.

Son altamente críticas, debido a la dificultad de ver el área en donde el tubo descansa sobre los apoyos. La corrosión

se abre camino ahí mientras que las superficies fáciles de observar aparecen bien cubiertas e inoxidables, deben de pintarse cada 6 meses.

INTERIOR DEL EDIFICIO.

Esta pintura es para protección y buen aspecto, o una combinación de ambos.

La frecuencia de la pintura interior puede disminuir lavando y fregando las superficies sucias. Esto sirve para dos objetos. Se obtiene el máximo de la superficie de pintura existente y se ahorra dinero en la preparación de la superficie cuando sea necesario repintar. Deberá pintarse cada 8 años.

2.3.3 DRENAJES, SERVICIOS SANITARIOS.

DRENAJES.- En toda instalación dentro de los talleres en las Instituciones, es importante mantener los drenajes en buen estado para poder obtener una evacuación apropiada de los desechos, desperdicios y descubrir cualquier obstáculo o falla que pueda obstruir el flujo normal de los líquidos, desechos o desperdicios.

SERVICIOS SANITARIOS.- Entre los trabajos de mantenimiento necesarios para la higiene personal, se incluye la limpieza y la conservación de los servicios sanitarios de los talleres de las Instituciones.

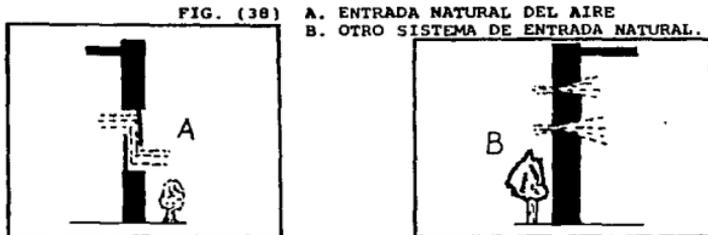
Es necesario revisar la ventilación para evitar los malos olores y el moho que se pueda hacer en las superficies del área de servicios sanitarios, las malas instalaciones

provocarían la transmisión de agua a las Áreas vecinas, produciendo daños.

2.3.4 VENTILACION, ILUMINACION.

VENTILACION.- El flujo de aire a través de unidades de ventilación y los cristales o paredes con perforaciones para el conducto del aire, deben de estar siempre limpias, no deben de estar obstaculizadas. Fig. (38) Cada revisión por temporada deberá incluir una prueba cuidadosa de fugas, ésto es para las unidades, los motores de los ventiladores deberán revisarse para ver si giran libremente. El cordón eléctrico y las conexiones a los servicios deberán examinarse con mucho cuidado.

Deberá tenerse cuidado de limpiar todas las aspas para ver que no esten dañadas, no se haga ningún uso de cincel o martillo, pues es fácil causar grietas o doblar las aspas y causar desviación o desbalanceo.



ILUMINACION.- Los accesorios e instalación de la iluminación artificial deben ser objeto de un examen apropiado para descubrir algún defecto que pueda producir la falla del sistema. Los focos o lámparas deben ser reemplazados

inmediatamente cada vez que se quemen.

Las fuentes de iluminación natural, tales como ventanas, claraboyas, etc., deben mantenerse limpias y si los vidrios están rotos o agrietados deben mantenerse limpias y reemplazarse inmediatamente. Para la limpieza de ventanas elevadas, deben instalarse dispositivos especiales para aquellos que no puedan limpiarse del interior del edificio.

2.3.5 TUBERIA.

El primer paso a dar para la planeación del mantenimiento, es la eliminación de las causas que pueden originar trabajos de mantenimiento excesivo. Estas causas son:

CORROSION.- La corrosión es probablemente el problema más grande para el mantenimiento de las redes de las tuberías. La corrosión interna de las tuberías es causada generalmente por el oxígeno atmosférico disuelto en el agua y el proceso corrosivo se detiene cuando el oxígeno es eliminado del agua, o si se consume por el proceso oxidante al ser atacado el metal.

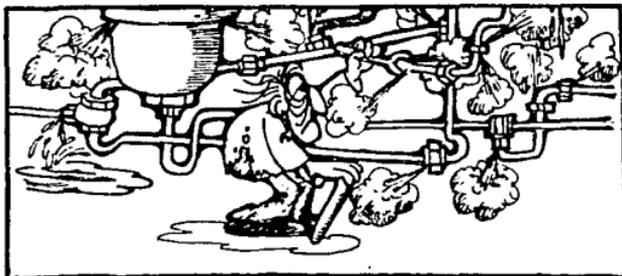
La corrosión externa puede ser rápida en sitios en donde la tubería "suda" con frecuencia, es decir, en donde se forma rocío u otra clase de humedad y particularmente si la superficie mojada queda expuesta en forma repetida al contacto con gases sulfurosos o que contengan ácidos. Para prevenir ésta corrosión debe evitarse en primer lugar, la formación de rocío y sellar la tubería si la humedad proviene de goteo.

GOLPE DE ARIETE.- "El golpe de ariete ocurre cuando el movimiento de una columna de agua que fluye a través de una tubería se detiene o es considerablemente estrangulada de súbito para evitar esto debe ser frecuentemente anclada y se colocarsn dispositivos, amortiguadores para absorber los choques, tales como jarros de aire, tanques de compensación" (10).

DRENAJE.- Las fallas en la eliminación del condensado de la línea de vapor, es una de las causas más frecuentes, cuyo motivo se tiene que drenar todas las bolsas del condensado, asegurándose de que las trampas de vapor funcionen correctamente, evitando la formación de columpios en la línea de tubería, que podrian dar origen a acumulaciones o bolsones de agua.

Una vez que se han eliminado los más molestos defectos de una red de tubería, es el momento de establecer un programa sobre el futuro mantenimiento. Fig. (39).

FIG. (39) MANTENIMIENTO A UNA RED DE TUBERIAS.



(10) Manual de Mantenimiento Industrial.

L.C. Monrrow Edit. C.E.C.S.A. Mayo 1982

ORGANIZACION.- Los grupos de personal de inspección rutinaria tiene que revisar las fugas, buscar signos de corrosión y debilitamiento, reafirmar los anclajes y ver que las juntas de expansión se mueva libremente rectificando el alineamiento de los colgantes, así como la distribución de la carga.

TEMPERATURA.- Un aumento de la presión o de la temperatura en una red vieja de tubería, tiene que ser precedido de una inspección detallada, ya que éste aumento podría rebasar los límites de seguridad de los materiales instalados y provocar alguna explosión en el área de trabajo.

CUERDA DE LOS TUBOS.- Debe iniciarse estableciendo las formas más práctica para el corte de rosca, por dos razones:

1.- Las uniones con cuerda mal cortadas, aumenta las dificultades de mantenimiento.

2.- El operario encargado del mantenimiento, tiene que ser un fontanero hasta cierto grado. Las uniones hechas con cuerdas correctas dependen, del buen corte de dichas cuerdas.

BRIDAS.- Estan diseñadas para asegurar una unión hermética, que puede ser desarmada si es posible, para ejecutar reparaciones o cambios en la red de tubería. Para evitar dificultades, las bridas tienen que estar debidamente alineadas. El uso de lubricantes para cuerdas reduce la fricción, protege las cuerdas y facilita el desmontaje en caso de reparación.

JUNTAS.- Para el mantenimiento de las juntas, se

debe seleccionar el material dependiendo para qué juntas se van a utilizar, para las juntas comprenden, desde el hule suave en las instalaciones para agua fría, hasta anillos sólidos, angostos, de hierro, para uniones de vapor de alta presión.

Si la unión tiene que ser desmontada con frecuencia, cúbrase una de las caras de la junta con grafito, para evitar que se adhiera.

VALVULAS.- Para el mantenimiento de las válvulas es recomendable que durante el almacenamiento estén envueltas totalmente, una reja de madera o tapas delgadas metálicas que cubran los extremos, así protegerán a las válvulas.

El manejo tosco puede fácilmente ocasionar daños prematuros a las válvulas, coloquense en un lugar donde no puedan caerse, ni les puedan caer otros materiales encima.

Un programa de mantenimiento adecuado incluye operación correcta, inspección de regulares y sistemáticas, lubricación apropiada de todos los elementos giratorios o deslizantes, cambio de los empaques de los vástagos al presentarse goteos o fricción excesiva y asentando los asientos y discos que tengan fugas. Las partes de las válvulas, tales como las cuerdas de los vástagos, rondanas de empuje, así como cunas de espaciamento de los discos y levas, deben mantenerse libres de corrosión, incrustaciones o materias extrañas, teniendo que lubricárseles de acuerdo con las instrucciones de los fabricantes. Las llaves de macho, con sus grandes superficies metálicas, necesitan lubricación frecuente para evitar que se rayen o que se atranquen las superficies deslizantes.

AISLAMIENTO DE LA TUBERIA.- A continuación se detalla algunos procedimientos prácticos para el mantenimiento y reparación de los recubrimiento aislantes de la tubería, de las válvulas y de las armaduras. Principalmente en aquellas líneas que conducen vapor, agua, o agua caliente.

Un buen trabajo de colocación de aislamiento para las tuberías, tendrá que reunir las siguientes características:

1.- Con cualidades de aislamiento eficiente, aplicado a un espesor económico.

2.- El material aislante debe ser capaz de soportar un manejo de operación ordinario.

3.- La capa interior del aislamiento debe ser capaz de soportar la temperatura máxima de operación.

4.- El aislamiento debe estar sujeto a modo de formar una buena unión con el tubo.

5.- En las uniones, el aislamiento debe ir ajustado y alternado si es de doble capa.

6.- El aislamiento debe ir bien cubierto y pintado si es necesario.

7.- El aislamiento debe ser a prueba de agua en las líneas tendidas al intemperie o en las que van enterradas.

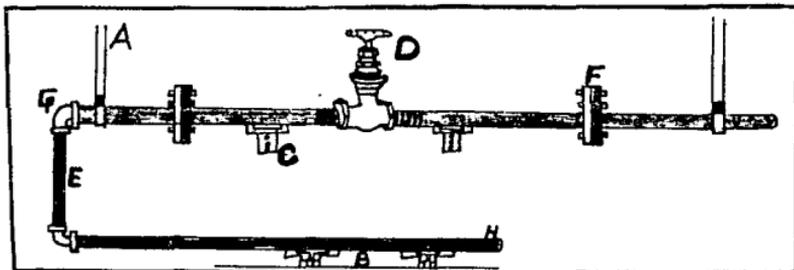
FUGAS.- Las fugas pueden ser ocasionadas por uniones defectuosas diseñadas o mal ensambladas, por la acción de las fuerzas de expansión o por soportes inadecuados. La tubería requiere forzosamente puntos de apoyo a los lados de cada válvula grande. Ahí es donde las fugas persisten, a pesar de que se ha seguido una técnica correcta para armar las

uniones, revisar la alineación y las condiciones de los puntos de anclaje contiguos de los soportes correspondientes y de las juntas de expansión, para tener la seguridad de que la fuga no ha sido ocasionada por fuerzas exteriores.

Hay que revisar todo el sistema para tener la seguridad de que todos los puntos bajos han sido nivelados a su posición correcta y que todas las demás bolsas de agua han sido alimentadas o drenadas. Los colgamientos causados por mala alineación, usualmente se arreglan con el simple ajuste de los soportes.

ESQUEMA. COMPONENTES DE UNA TUBERIA.

- A) Soportes colgantes.
- B) Soportes móviles a nivel inferior.
- C) Soportes fijos a nivel superior.
- D) Válvulas.
- E) Tubería.
- F) Bridas.
- G) Codos.
- H) Cuerdas de los tubos.



2.4 MANTENIMIENTO DE EQUIPO ELECTRICO.

2.4.1 EQUIPO QUE DEBE SER CONECTADO A TIERRA.

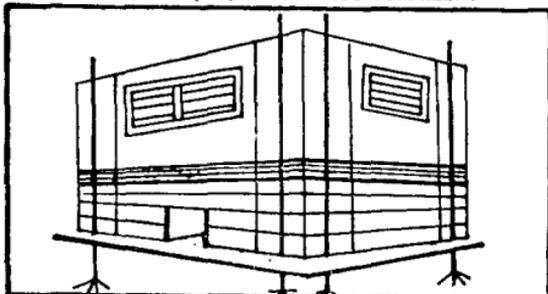
A continuación hablaremos de las diferentes conexiones a tierra que debe tener el edificio, instalaciones y el equipo:

a) BARRA COLECTORA PARA CONEXIONES A TIERRA EN INTERIORES.-

Para las instalaciones interiores puede colocarse una barra colectoras dentro del edificio, teniéndola por toda la periferia del mismo. El material del conductor conviene que sea cobre estirado, suave o semiduro, ya sea en forma de alambre o de barra, que se unirá en varios puntos por medio de electrodos de conexión a tierra, además de su interconexión con la estructura del edificio y con la tubería de distribución del agua. Cada piso del edificio tiene que llevar su propia barra colectoras de unión a tierra.

La barra colectoras debe ir colocada a 46 cm. a bajo del techo alto de la losa terminada, de ser posible o debajo de la duela de la estructura y ahogada en el concreto. Todas las conexiones con la barra colectoras deberán hacerse por medio de soldadura de latón (autógena), aluminotúrmica. La capacidad conductiva de corriente no debe ser menor del 25% de la corriente máxima. Fig. (40).

FIG. (40) PARARRAYOS FRANKLIN.



b) CONEXION A TIERRA DE GENERADORES Y MOTORES.- La conexión a tierra tiene que ejecutarse con cable del No. 1/0 AWG. como calibre mínimo, deben tener por lo menos una capacidad de conducción del 25% de la máxima corriente de régimen en servicio continuo de cualquier elemento de carga. La unión de las conexiones a las cajas de aparatos que se comunican con tierra, deberá ser soldada con latón o también se podrán usar conectores especiales de presión, sin soldadura.

c) CONEXION A TIERRA DE LOS DUCTOS PARA ALAMBRES CONDUCTORES.-

Todo el equipo que sirve para proteger y conducir las líneas eléctricas tiene que estar conectado a tierra incluyendo los gabinetes de conexiones y tableros, cajas de conexiones, cajas de derivación, cajas de aparatos de control, ductos de líneas de servicio, tubería conduit, acoplamientos, accesorios para tubos y ductos. Además tiene que considerarse también los dispositivos de control, transformadores, armazones para tableros, motores, generadores, armazones y equipo eléctrico portátil.

Todas las conexiones de tierra deben de estar bien apretadas y tener superficies completamente limpias, y todos los materiales aislantes de recubrimiento de protección, como esmaltes, óxido, incrustaciones, etc., deben ser removidos de los puntos donde se conecta a tierra. Debe evitarse el empleo de conexiones a base de soldadura de estaño.

d) CONEXIONES A TIERRA DE EQUIPO PORTATIL.- El equipo eléctrico portatil es aquel que puede transportarse de un sitio a otro para su operación y se alimenta por medio de un cable flexible. El cable puede estar conectado en forma permanente o bien puede estar de una clavija de conexión segura en un extremo o por otro dispositivo de desconexión instantánea.

La conexión a tierra del equipo portatil puede significar un foco de peligro en vez de un medio de seguridad, si no se le instala y se le mantiene en forma correcta. A las partes que deben de ser unidas a tierra, solo se les debe de conectar los hilos de tierra, éstos hilos se identifican por el color verde de su forro de aislamiento. Tienen que ser periódicamente revisados.

Estas conexiones son un factor de máxima importancia para la seguridad del personal y del equipo eléctrico de las Instituciones Escolares.

Estos temas pueden servir de guía para el mantenimiento del equipo eléctrico, edificios y la maquinaria, también para efectuar una conexión a tierra adecuada para el sistema.

2.4.2 EL MANTENIMIENTO DE LOS ARRANCADORES PARA MOTORES DE
CORRIENTE
ALTERNA Y DIRECTA.

Debe establecerse, como complemento necesario, un cierto numero de detalles con los que deben de estar perfectamente familiarizados todo inspector de equipo eléctrico para poder desempeñar un buen mantenimiento. Los primeros cinco puntos pueden ser aplicados a sistemas de equipo eléctrico; Los demás son solo aplicaciones a la practica eficiente en trabajos de mantenimiento.

1.- La instalación inicial tiene que ser revisada y aprobada a satisfacción antes de aceptarla.

2.- Los aparatos tienen que montarse en sitios fácilmente accesibles para su revisión y reparación.

3.- Todas las cajas deben de seleccionarse de acuerdo con las condiciones de operación, para el cuidado del personal contra el contacto de partes conductoras de corriente.

4.- Debe contarse con un suministro adecuado de partes de repuestos exactos.

5.- Manténganse limpias y secas las áreas tanto como las instalaciones y los lugares de mando.

6.- Reemplazar los contactos que se han quemado hasta quedar muy delgados, los que se han erosionado excesivamente y los que muestran picaduras.

7.- Los contactos tienen que mantenerse limpios. No deben cambiarse la forma del contacto limándolo o esmerilándolo con lima o piedra bastardas.

8.- Manténgase apretados los contactos y todas las conexiones.

9.- No se lubriquen las chumaceras de los interruptores ni de los relevadores.

10.- Las bobinas deben trabajarse a su voltaje nominal.

11.- Reemplazar los filamentos finos de las derivaciones desgastadas y quemadas.

12.- Hay que asegurarse de que los amortiguadores tengan la cantidad correcta de aceite y mantenerlos limpios.

13.- Mantener siempre correcta la temperatura sin que pueda haber un sobre calentamiento, ya que las partes que se calientan demasiado indican la presencia de algún desperfecto.

14.- Hay que estar pendiente de las fugas indeseables a tierra en todos los circuitos, eliminándolas inmediatamente.

2.4.3 MANTENIMIENTO DE HERRAMIENTAS ELECTRICAS PORTATILES.

El mantenimiento correcto de las herramientas eléctricas portátiles, es necesario para que su operación sea eficiente. Si no se les mantiene en la forma debida, su manejo puede resultar peligroso. Un programa de mantenimiento preventivo reducirá los costos de servicio y ayudará a mantener las máquinas listas para el trabajo.

Durante las inspecciones periódicas, se tendrá que revisar lo siguiente:

- Prueba de cruzamiento a tierra con 500 volts.
- Prueba de continuidad del hilo de tierra.
- El cable tiene que revisarse para localizar desgastes.
- Las escobillas de carbón deben revisarse y remplazarse si se les nota desgaste.
- Los conmutadores tienen que limpiarse con frecuencia.
- Las aberturas de ventilación tienen que limpiarse perfectamente si están obstruidas.
- Las acumulaciones de polvo conductor deben ser eliminadas periódicamente por medio de sopleteado o por medios comunes de limpieza.

Inspección durante los defectos de los equipos son:

- Si una herramienta eléctrica portátil no gira, el defecto se encontrará en cualquiera de los elementos: Contacto, escobillas eléctricas, cable, armadura o campo magnético.
- Si el motor se sobrecalienta, el mal estará en las escobillas o en las aberturas de ventilación.
- Si la máquina hace ruido deben inspeccionarse los engranes y los cojinetes.
- Cuando la unidad este cruzada a tierra, el defecto se encontrará generalmente en la armadura,

campo magnético, porta cepillos o en el cable.

- Cuando el motor le falte potencia, el problema se buscará en las escobillas, en el conmutador, en la armadura o en el campo magnético.

- Los cortocircuitos en una armadura se pueden localizar con un probador y si hay circuito abierto, se comprobará con un probador de continuidad.

- Las bobinas del campo magnético se pueden probar con un medidor de resistencia o por medio de un puente.

Tipos particulares de herramientas portátiles. Los tipos más usuales de éstas herramientas, se tratarán a continuación.

TALADRO.

El taladro eléctrico portátil se distingue, porque está dotado por una mordaza portabrocas. Las mordazas van sujetas al husillo por medio de una unión a rosca, ya sea macho o hembra.

Los taladros de gran tamaño están dotados de cajas cónicas morse, en vez de mordazas. Estos conos deben mantenerse limpios de rebabas, para asegurar el agarre firme de las brocas. Fig. (41).

DESATORNILLADORES.

Los desatornilladores son parecidos a los taladros, salvo que éstos están dotados de un tipo de embrague especial de impacto para el apriete de los tornillos.

Los embragues son fabricados de acero templado para lograr

una larga duración.

Los dientes desgastados del embrague ocasionan la pérdida de fuerza de torsión. Si esto sucede, el embrague tendrá que ser remplazado.

LLAVES DE IMPACTO.

Las llaves de impacto tienen mecanismos diseñados especialmente para desarrollar una fuerza de torsión alta en el manejo de tuercas y tornillos grandes.

Se emplean aceros de aleación especial para los elementos de impacto, para los cuales la lubricación es de gran importancia para la duración larga.

LIJADORAS O ESMERILADORAS.

Todas las máquinas, herramientas portátiles que se emplean para el manejo de elementos abrasivos, están sujetas a sufrir daños por polvo producido durante la operación.

Ocasionalmente, tanto las lijadoras como las esmeriladoras deben desarmarse, limpiando perfectamente todos sus elementos componentes. Los engranes tienen que ser lubricados en estas ocasiones.

CIZALLAS Y CORTADORAS.

El ajuste perfecto de las cuchillas y el mantenimiento del filo extremado, son de gran importancia para el funcionamiento correcto de la cizalla.

Los punzones y los dados de corte deben mantenerse perfectamente filosos, para el funcionamiento correcto de las cortadoras.

Si los cojinetes del husillo se desgastan, esto afectará la tolerancia del claro entre el punzón y el dado de corte y esto conduce a cortes defectuosos, sobrecargas o desperfectos. Fig. (42).

SIERRAS CIRCULARES.

Las cubiertas retráctiles inferiores de la sierra circular tiene que moverse con facilidad, para proteger a la hoja circular cuando el aparato se retira de la pieza de trabajo.

Las guías inferiores de las sierras circulares suelen doblarse con frecuencia. La estructura de las guías inferiores tienen que ser enderezadas o cambiadas por una nueva. Es importante mantener las hojas de la sierra circular bien afiladas con el objeto de evitarle daños al motor y facilitar la ejecución de corte.

MARTILLOS.

Los martillos de demolición, martillos rotatorios y perforadoras de percusión, producen fuertes golpes en la herramienta adicional que se emplea. Las partes del mecanismo del martillo están diseñadas para resistir éstos impactos. Sin embargo, requieren una buena lubricación, para prolongar su duración.

Este tipo de herramienta mecánica tiene que desarmarse por completo periódicamente, para limpiarla perfectamente. Las piezas desgastadas tienen que cambiarse para evitar que ocasionen deterioros a los demás mecanismos.

FIG. (41) TALADRO ELECTRICO.

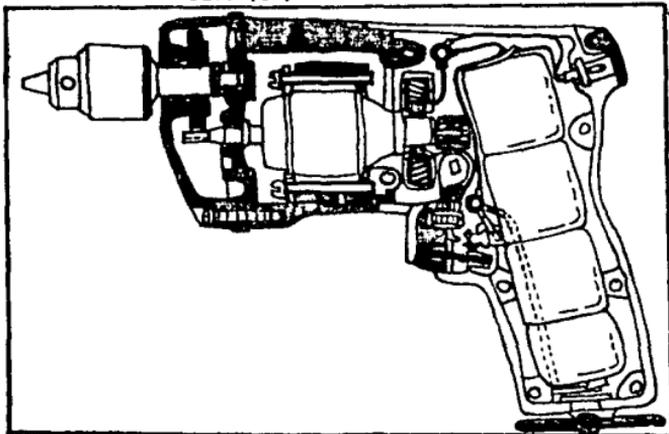
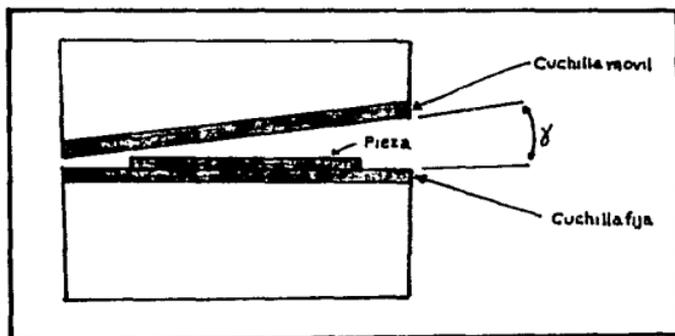


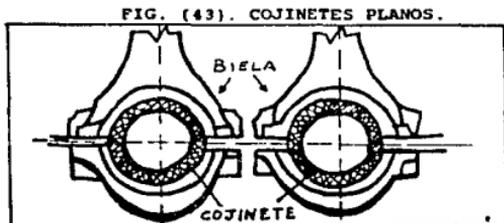
FIG. (42). CIZALLA.



2.5 MANTENIMIENTO DEL EQUIPO MECANICO.

2.5.1 COJINETES PLANOS, CONICOS, BOLA Y RODILLO.

LOS COJINETES PLANOS.- Se diseñan para soportar ejes giratorios u oscilantes y, al mismo tiempo los protegen de daño. El cojinete ideal proporciona baja fricción, bajo desgaste del gorrón, conformabilidad e incrustabilidad. En condiciones de funcionamiento anormales, el metal antifricción debe ceder en lugar de dañar o distorsionar el eje. Fig. (43).



Entre los principales factores para el mantenimiento y el diseño se encuentran los materiales, cargas, tamaño, tolerancia y lubricación.

CARGA.

"El diseño de los cojines exige que se determine con precisión las cargas sobre el cojinete. Después de una debida consideración a la inercia, de flexión, distorsión, sacudimiento del eje, cargas radiales y velocidad del eje". (11).

(11) Manual de Mantenimiento Industrial.

L.C. Morrow Edit. C.E.C.S.A.

TOLERANCIA.

Después de seleccionar un material antifricción adecuado, se presta atención a las tolerancias dimensionales.

ACANALADURAS.

Las acanaladuras son importantes para el funcionamiento de los cojinetes planos, debido a que distribuyen el lubricante desde el punto de entrada a los lugares donde se necesita.

LUBRICANTES.

Es necesario ver únicamente que se aplique de manera apropiada el lubricante recomendado. Con esto queremos decir que se observen los programas de drenado y reemplazamiento, se proporcione filtración, se reduzca el mínimo de contaminación y se mantenga la temperatura de operación tan baja como sea posible.

LIMPIEZA.

Un buen cuidado de excluir la suciedad y el agua. Son las partes tales como filtros de aire, recipientes para el lubricante o equipo de transferencia limpios, y cubiertas que ajusten herméticamente sobre los dispositivos de aceite.

TEMPERATURA.

Las temperaturas elevadas privan de su resistencia a los materiales antifricción. Las altas temperaturas promueven también la rápida separación de los lubricantes para formar lodos o compuestos corrosivos. Por consiguiente, el control de la temperatura de los cojinetes se convierte en un factor importante en su duración.

PRESION.

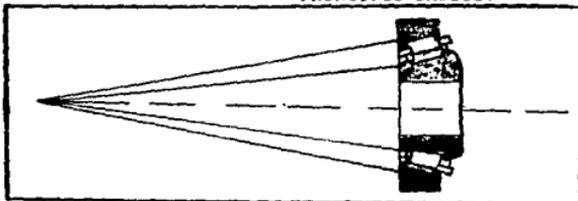
Cuando se emplean sistemas de lubricación de presión

regulada, se establece una presión de operación normal. Una mirada al manómetro de presión revelará cualquier variación importante. Una presión anormalmente baja o alta puede ser una señal de peligro.

LOS COJINETES CONICOS.- Se construyen de tal forma que las líneas trazadas coinciden con las superficies de trabajo y las pistas de rodamiento se encontrarán en un punto común sobre el eje del cojinete, obteniendo un punto común del movimiento del rodamiento verdadero y el cojinete manejará todas las cargas; radial, de empuje o ambas, en cualquier combinación. Fig. (44).

FIG. (44). COJINETE CONICO.

PRINCIPIO BASICO.



El primer paso en el mantenimiento apropiado de los cojinetes es su desmontaje. Deberá usarse aceite caliente para que se afloje y sea más rápido quitarlo.

Luego se pasa a la limpieza por completo para que se pueda inspeccionar fácilmente, para su limpieza se recomienda queroseno o alcoholes minerales como agente de limpieza, también se puede utilizar como limpiadores, los alcalinos que pueden usarse en disolución con 15 o 30 gramos de compuesto por litro de agua, y la solución debe usarse caliente.

Después del lavado y secado, se debe sumergir el cojinete en aceite o en algún preservativo y envolverlo en papel limpio, de preferencia encerado o aceitado. Después los cojinetes usados están listos para inspección.

Si se encuentran libres de óxido o de daño y no hay descascaramiento o desconchamiento del metal, se les puede usar de nuevo.

Cuando se ha completado la limpieza e inspección de los cojinetes, el siguiente paso es inspeccionar todas las partes en una máquina que afecte el montaje. Esto es la rebaba y la viruta, suciedad, evitando que el cojinete sea asentado en forma inapropiada descuadrándolas, induciendo desalineamiento en los cojinetes.

Para la aplicación más normal en los cojinetes son más satisfactorias las grasas, las cuales pueden servir para la protección de la oxidación, la humedad, para las bajas temperaturas o altas y también como repelentes al agua.

Las principales grasas y más comunes que se utilizan para la lubricación de los cojinetes son:

- Grasas Industriales.
- Grasas para cojinetes de ruedas.
- Lubricantes Fluidos.

Estos se pueden utilizar por goteo, nivel de aceite, niebla de aceite.

- Lubricantes para engranajes de presión extremada.

Estos son utilizados en las transmisiones de engranajes de los laminadores y los cojinetes de

rodillos.

LOS COJINETES DE BOLAS Y RODILLOS.- Deben ser manejados con el mayor cuidado posible para evitar el abuso mecánico y el daño por corrosión. Se les debe de proteger constantemente de todas las formas de suciedad o materias extrañas que pudieran desgastar las superficies extremadamente pulidas de las bolas, rodillos y pistas. Fig. (45).

Para un buen mantenimiento se tiene diferentes métodos para la lubricación, protección contra la humedad, protección de máquinas en reposo, limpieza y lubricación por grasa, éstos pasos o métodos son recomendables para un mejor funcionamiento de los cojinetes y la maquinaria.

LUBRICACION.

El lubricante nos sirve como protección de la corrosión a las superficies finamente acabadas del cojinete, tiende a excluir la materia extraña y, en el caso de cojinetes de alta velocidad o de los que giren en un ambiente caliente, para retirar el exceso del calor del cojinete.

PROTECCION CONTRA HUMEDAD.

Son de mayor protección los aceites compuestos, son más repelentes al agua que los aceites minerales simples y, por lo tanto, más capaces de evitar la humedad a las superficies de los cojinetes.

Cuando hay presente humedad, es necesario rellenar de grasa con más frecuencia para compensar la limitada solubilidad de la misma.

PROTECCION DE MAQUINAS EN REPOSO.

El equipo que no está en servicio deberá ser puesto en movimiento periódicamente para esparcir el lubricante sobre todas las superficies de los cojinetes. Si no se pone en movimiento el equipo con la frecuencia suficiente, deberán limpiarse todos los cojinetes y rellenarse con vaselina (gelatina de petróleo) u otro agente antióxidante.

LIMPIEZA.

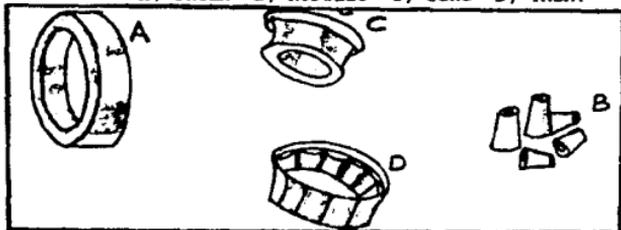
Es recomendable poner los cojinetes que estén desmontados en un recipiente con disolvente de petróleo o keroseno limpio y frío y se les deje empaparse durante 12 hrs. de preferencia.

Los cojinetes deben ser lavados totalmente en un segundo recipiente con disolvente de petróleo o keroseno limpio y cada cojinete debe ser limpiado individualmente haciéndolo girar a mano sumergida parcialmente en este disolvente. El cojinete limpio debe de ser centrifugado inmediatamente en aceite delgado para remover por completo el disolvente y, cubierto a mano con vaselina si el cojinete no va a ser montado inmediatamente.

Para limpiar cojinetes sin desmontarlos, puede introducirse un aceite delgado y caliente (180 a 200 grados F) (82 a 93 grados C) a través de la chumacera mientras se hace girar lentamente el husillo.

Entonces, la disolución debe ser extraída completamente, y el cojinete y la chumacera lavados con aceite delgado caliente y drenado de nuevo antes de añadir lubricante nuevo.

FIG. (45) PARTES DE UN COJINETE DE RODILLO CONICO.
A) JAULA B) RODILLO C) CONO D) TAZA.



2.5.2 EMBRAGUES.

Un embrague es un dispositivo por medio del cual un elemento giratorio puede impartir rotación y transmitir un par de fuerza a otro elemento.

Los embragues se utilizan en casi todas las situaciones que implican la necesidad de conectar o desconectar una fuente de fuerza en movimiento. Fig. (46 a,b).

En este tipo general, ambos elementos del embrague, el impulsor y el impulsado se montan sobre el mismo eje y la fuerza se transmite a, o desde, otro eje paralelo por medio de bandas, cadenas o engranes. En esta disposición no es necesario que los ejes impulsor e impulsado giren a la misma velocidad.

CUIDADO Y MANTENIMIENTO.

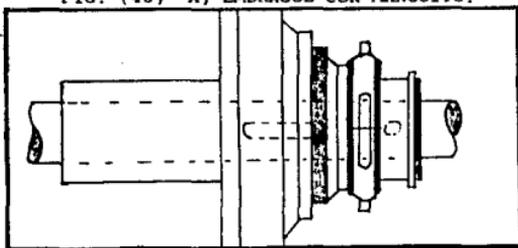
Como se observará, los embragues que han sido seleccionados e instalados en forma apropiada darán un servicio libre de dificultades si se les mantiene adecuadamente.

La dificultad si se presenta, se manifestará usualmente por si misma en la forma de un calentamiento o como un desgaste excesivo.

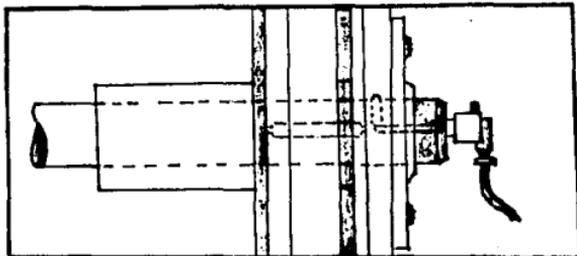
En cualquier tipo de embrague ocurrirá una pérdida de capacidad si las superficies de fricción se contaminan de aceite o de grasa. Si estuvieran en esta condición, se deberá desmontar el embrague y limpiar completamente las partes con disolvente. En casos extremos puede ser necesario reemplazar el revestimiento.

Algunas veces los embragues generan calor cuando operan en vacío como resultado del arrastre ocasionado por la falla para desembragar un completo. Para evitarlo, deben mantenerse limpias y aceitadas las partes deslizantes. Es particularmente necesario mantener bien lubricadas las uniones de los sistemas articulados para prevenir que se peguen. En general, los embragues deben ser conectados tan suave como sea posible.

FIG. (46) A) EMBRAGUE CON MANGUITO.



B) EMBRAGUE DE AIRE CON MANGUITO.



2.5.3 MANTENIMIENTO DE LAS BANDAS DE TRANSMISION.

Puesto que los talleres de las Instituciones dependen todavía en gran parte de la transmisión por bandas planas y sus accesorios tales como sujetadores, poleas y ejes, para la transmisión de fuerza por medios mecánicos, los factores de mantenimiento correctivo y preventivo juegan una parte importante en su eficiencia.

MANTENIMIENTO CORRECTIVO.

La banda debe ser del material y construcción apropiada para las condiciones atmosféricas y mecánicas implicadas. Debe ser del ancho y grueso apropiado para los requerimientos de potencia, velocidad y diámetro de polea. Debe ser lo suficientemente resistente para soportar cargas de choques y la acción contra los bordes de las horquillas cambiadoras y lo bastante para mantener firmemente las tirillas o cordones de cuero y los sujetadores metálicos.

EL SUJETADOR.

Si fuese metálico, deberá ser del tipo apropiado para el grueso y ancho de la banda, diámetro de la polea y velocidad de la banda. Si fuese sinfin, la unión de cualquier tipo de banda a usar deberá ser hecha por alguien diestro en el arte.

LA POLEA.

Debe ser del material y construcción apropiados para las condiciones atmosféricas y reglamentarias de carga, así como del ancho de cara y combadura para la banda y velocidad

involucrada.

EL EJE DE TRANSMISION.

Deberá ser del tipo de acero apropiado y del diámetro adecuado para la potencia, velocidad, carga y cojinetes de soporte.

LA DISTANCIA ENTRE CENTRO.

Entre las poleas conductoras y conducida debe ser apropiada para los diámetros de poleas, velocidad, requerimiento de carga y dirección de arrastre.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

Una inspección regular y anticipación a los defectos y fallas son el "mantenimiento preventivo" real de las transmisiones por bandas planas, puesto que resulta en un mínimo de paradas, y un mínimo de pérdidas de tiempo de los hombres que esperan para hacer las reparaciones.

LA BANDA.

Las bandas transmisoras seleccionadas e instaladas en forma apropiada requieren poca atención si se les proporciona un cuidado regular y sistemático. La negligencia y el abuso son generalmente responsables de las dificultades y fallas en las bandas de transmisión. Las bandas de transmisión requieren reacondicionamiento o lubricación.

SUJECION.

"Si es sinfin, inspecciónese en cuanto a flojedad o enroscamiento del empalme traslapado, superficie irregular en el empalme debido a una acumulación excesiva de

pegamento, y si el traslape del empalme se mueve en dirección contraria al viento está es, en el mismo sentido del giro de la banda, tiende a abrirse ligeramente, debido a la resistencia del aire, especialmente a grandes velocidades". (12).

Si la sujeción fuese metálica, inspecciónese en cuanto a efectos atmosféricos y determinese si se está usando el tamaño y tipo de sujetador apropiado para el ancho y grueso de la banda y diámetro de la polea.

LA POLEA.

Si es de papel, inspecciónese en cuanto a efectos atmosféricos tales como temperatura, humedad, exactitud diametral, condición de la cara de contacto y alineamiento. Si fuese de acero laminado inspecciónese en cuanto a efectos atmosféricos, balance, exactitud de diámetro y alineamiento.

Las poleas deben tener un ancho de cara ligeramente mayor que el de la banda que deben conducir. Esto prevendrá que la banda corra sobre el borde y golpee contra los objetos cercanos. Fig. (47).

Otra indicación de seguridad y mantenimiento en poleas con bridas o escalonadas, las bandas tienen frecuentemente una tendencia a saltar. Un método sencillo de corregir ésta

(12) Manual de Mantenimiento Ind. Tomo II L.C. Morrow.

Editada. C.E.C.S.A.

condición maquinando o rebajando el redondeamiento interior. Rehacer la corona en las poleas de fibra o de papel cuando se desgasten. Cuando la banda corre fuera del centro de la polea del motor, puede ser el resultado de una corona gastada. Fig. (46).

Cuando las bandas se agrieten en la capa exterior puede ser por excesiva tensión de la banda, diámetro de la polea demasiada pequeña, para poder resolver el problema es necesario reducir la tensión y proporcionar una polea apropiada para el grosor de la banda.

Cuando la banda se agrieta en la capa interior esto es producido por quemaduras causadas por deslizamiento excesivo, para poder resolver el problema es necesario que las bandas requieran reacondicionamiento o lubricación periódica, puesto que el calor generado tiende a secar los ingredientes que lleva. Esto hace que la banda se vuelva seca y dura.

FIG. (47) METODOS DE ALINEAR EJES Y POLEAS.

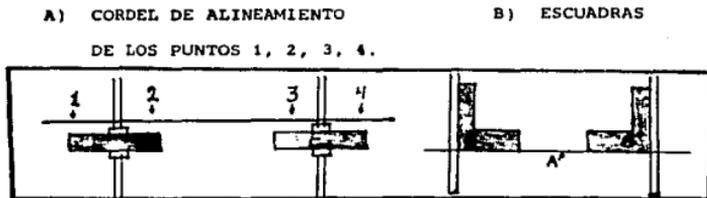
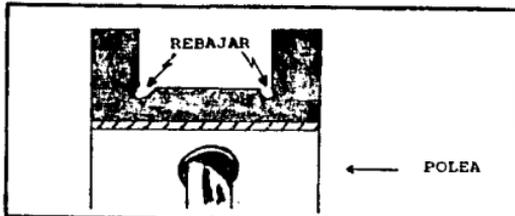


FIG. (48) REBAJOS PARA PREVENIR EL SALTO DE LA BANDA.



2.5.4 TIPOS DE ENGRANAJES Y SU MANTENIMIENTO.

Los tipos comunes de engranajes usados en el mecanismo de engranaje son los engranes cilíndricos de dientes rectos, helicoidales, bihelicoidales, cónicos, cónicos en espiral, hipoides, zerol sinfin, etc. Fig. (49).

LOS ENGRANAJES CILINDRICOS.

Estos engranajes cilíndricos de dientes rectos se usan para transmitir fuerza entre ejes paralelos sin desplazamiento.

LOS ENGRANAJES HELICOIDALES.

Estos en contacto permiten que varios dientes estén engranados al mismo tiempo. Esto aumenta la capacidad conductora de carga, asegura la transmisión a velocidad constante, y reduce el ruido y la vibración.

LOS ENGRANAJES BIHELICOIDALES.

Se usan para la transmisión de carga deseada a velocidades elevadas donde se requiere un servicio continuo, en donde hay presente choque y vibración, o donde es necesaria una alta relación de reducción en un tren de engranaje sencillo.

LOS ENGRANAJES CONICOS.

Transmiten fuerza entre dos ejes, usualmente en ángulo recto uno con otro. Sin embargo, se pueden usar ejes colocados en ángulo distinto de 90 grados.

LOS ENGRANAJES ZEROL E HIPOIDES.

Se consideran bajo el encabezado de engranajes cónicos en espiral. La carga de los engranajes cónicos en espiral se distribuyen siempre en dos o más dientes. La acción de los dientes es suave y silenciosa. La exactitud del contacto entre los dientes puede regularse estrechamente mediante esmerilado y lapidado de precisión.

LOS ENGRANAJES SINFIN.

Han ganado una amplia aceptación para mecanismos de transmisión debido a sus muchas ventajas de acción de diente conjugados, disposición y capacidad portadora de carga. Las transmisiones de engranajes sinfin son silenciosas y libres de vibración y producen una velocidad constante de salida.

MANTENIMIENTO.

Los aceites lubricantes para usarse con engranajes cerrados y unidades cerradas deben ser aceitados con aceites de petróleo mineral puro, de alta calidad y bien refinados. No deben de ser corrosivos para los engranajes o cojinetes de bolas o de rodillo. Deben ser neutrales en su reacción. Deben tener buenas propiedades antiespumantes. No deben contener partículas sólidas o abrasivas.

Para elevadas temperaturas de funcionamiento, es necesario una buena resistencia a la oxidación. Para temperaturas bajas, se

necesita un aceite que tenga bajo punto de congelación. Cuando la temperatura de operación varía sobre un rango amplio, es deseable un aceite que tenga un índice de viscosidad elevada.

Para un mecanismo de engranaje sinfin estándar, el aceite debe tener un aditivo del 3 al 10% de cebo sin acidez o grasa animal.

Cuando los engranajes son sometidos a choques pesados o a fuertes cargas de impacto, o cuando la unidad es sometida a trabajos extremadamente pesados, debe usarse un lubricante de extrema precisión. El lubricante debe de ser un compuesto de naftenato de plomo en un aceite lubricante bien refinado.

Debe tomarse toda clase de precauciones para evitar que entre cualquier materia extraña a la caja de engranajes. El lodo es causado por polvo, suciedad, humedad y humos químicos. Estos son los mayores enemigos de la lubricación apropiada y adecuada en las unidades de transmisión por engranaje.

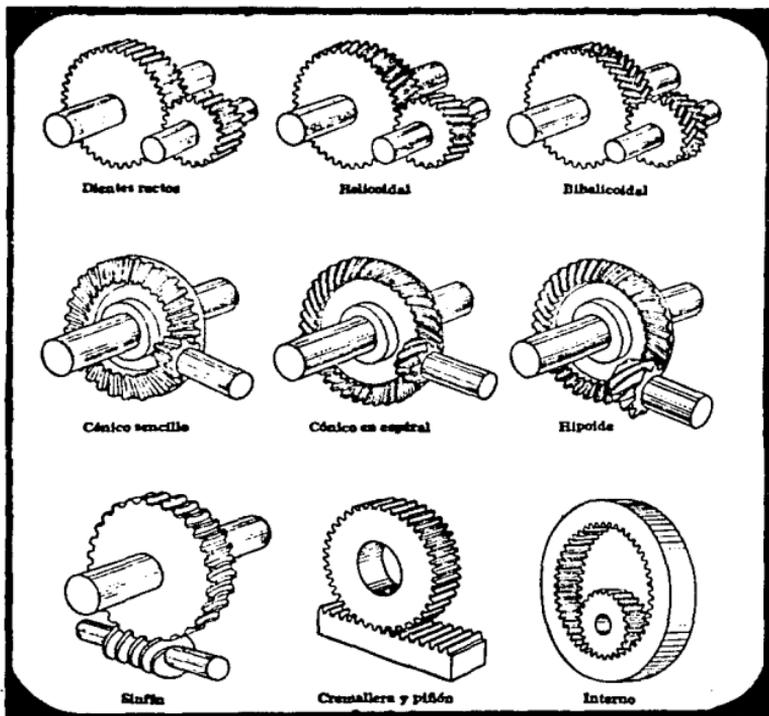
Durante los períodos normales de operación, las unidades deben recibir diariamente una inspección de rutina, consistente en una inspección y observación visual por fugas de aceite o ruidos poco usuales.

Compruébese todos los niveles de aceite, al menos una vez a la semana. La temperatura de funcionamiento de la unidad debe ser la temperatura del aceite dentro de la caja.

Si fuera necesario parar la unidad por un período de un mes, la unidad debe ser puesta en movimiento durante 15 minutos, al menos cada semana mientras esta fuera de servicio. Esta operación mantendrá a los engranes y cojinetes cubiertos con aceite y prevendrá la oxidación debida a la condensación de

humedad resultante a los cambios de temperatura.

FIG. (49) TIPOS DE ENGRANAJES BASICOS.



2.5.5 AVERIAS EN LOS ENGRANAJES Y SU MANTENIMIENTO.

El desgaste y falla de los dientes de engranaje pueden resumirse en dos formas:

CLASIFICACION a) DETERIORO DE LA SUPERFICIE.

DESGASTE.

Desgaste es un término general que cubre el deslizamiento de metal contra metal o la abrasión por lapidado o rayado.

PROCEDIMIENTO DEL MANTENIMIENTO.

Durante el suavizamiento de un nuevo juego de engranes cierta cantidad de suavizamiento se espera en el pulido. Este tipo de desgaste es menos notable cuando los engranes han sido resurados o rectificadas durante su fabricación. La mayoría de los fabricantes recomiendan el lavado de la caja de engranes frecuentemente para remover cualquier partícula metálica y eliminar objetos extraños que circulen a través de los engranes.

Debe usarse un aceite lavador ligero durante un corto tiempo oriándose antes de volver a llenar el depósito de aceite con aceite limpio.

Asegúrese que la caja de engranes y canales de lubricación están completamente libres de materias extrañas. En algunos casos, el uso de lubricantes de extrema presión puede ayudar a reducir la velocidad de deterioro de la superficie del diente.

CADENA PLASTICA.

La cadena plástica es una deformación de la superficie de los dientes resultante de cargas pesadas, caracterizadas por aletas que sobresalen en los bordes o extremos de los dientes.

PROCEDIMIENTO DEL MANTENIMIENTO.

Puede ser controlado reduciendo el hueco de los dientes, ocasionalmente, la adición de un volante al eje del engrane servirá para suavizar los efectos de golpe sobre los dientes rectos que entran o salen de su posición de contacto. Algunas veces es efectivo el lubricante de presión extrema para reducir este tipo destructivo de cadena plástica.

SOLDADURA.

La soldadura es una clase general de deterioro de la superficie que ocurre cuando se convina presión, deslizamiento y elevación de la temperatura para causar la salida forzada de la película de lubricación, dejando que las superficies metálicas rocen directamente una con otra a tal grado que se produce una adherencia molecular, o soldadura, seguido de una separación por desgarramiento.

PROCEDIMIENTO DEL MANTENIMIENTO.

La corrección de un rayado de la superficie puede realizarse con frecuencia mediante el uso de un lubricante de presión extrema.

En algunos casos puede ser necesario pulir las superficies de los dientes además de usar un lubricante a presión. Cuando persiste el rayado, los dientes pueden ser endurecidos metalúrgicamente para resistir un daño posterior.

FATIGA DE LA SUPERFICIE.

La fatiga de la superficie es la formación de cavidades

en la superficie de los dientes, usualmente bastantes pequeñas al principio y en áreas separadas de esfuerzos de compresión elevados, debidos con frecuencia a irregularidades de la superficie.

PROCEDIMIENTO DEL MANTENIMIENTO.

En donde continuen las picaduras, puede ser necesario el templado metalúrgico de las superficies de los dientes. En ocasiones ayudars el rectificado y pulido de las superficies de roce de los engranes.

En algunos casos el pulido de la superficie proporcionará una distribución más regular de la carga a través de la superficie de los dientes y releva la presión excesiva en el punto donde ha ocurrido la escoriación.

CLASIFICACION b) ROTURA DE DIENTES.

AGRIETAMIENTO.

Una de las causas es un núcleo demasiado blando y un tratamiento térmico inapropiado. El desconchado y descascarillamiento representan formas y grados de fallas por agrietamiento, en las cuales, parte de los dientes se desprenden eventualmente.

GRIETAS DEL TEMPLADO.

Estas grietas comienzan usualmente en la base o extremos de los dientes. La fractura deliberada de un diente con grietas del temple revelará una área descolorida en el metal donde existe la grieta.

ROTURA POR SOBRECARGA.

Se refiere a la rotura de los dientes como resultado directo de una sobrecarga de choque inesperada, que puede ser causada por un agarrotamiento de la maquinaria conectada. La rotura de los dientes puede ser prevenida mediante el empleo de un dispositivo para regular el par de fuerza torcional entre el mecanismo y la maquinaria accionada por el mismo.

ROTURA POR FATIGA.

Una rotura por fatiga es de naturaleza progresiva, comienza como una grieta corta que continua extendiéndose hasta que se suelta una porción del diente o un diente completo. Algunas veces, el diseño de la fractura por fatiga se caracteriza por una serie de líneas de contorno aproximadamente concéntricas y entendiéndose desde un punto focal. Esta área tiene una apariencia más lisa que la superficie de la fractura final.

El mantenimiento de los mecanismos de engranaje implica la selección apropiada, instalación apropiada, cargas de unidad apropiada, lubricación apropiada y una inspección periódica. Los engranes metálicos tienen una duración tremenda cuando se usan y cuidan de manera apropiada.

Existen muchas grasas apropiadas como lubricantes para cojinetes de rodillo y unidades de transmisión por engranaje. Las grasas siguientes son algunas que pueden utilizarse como lubricantes.

TEXACO REGAL STARFEK

ESSO STANDARD OIL ANDOK

BARDAHL

ROSHFRANS

ORSA LA FUERZA LUBRICANTE.

MOBIL OIL

Los engranajes deben ser lubricados con grasa a
intervalos definidos.

CAPITULO III

ASPECTOS PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LOS TALLERES Y/O LABORATORIOS DE LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR.

En función de las disposiciones mencionadas es conveniente reunir en su sólo ordenamiento las condiciones de Seguridad e Higiene y Mantenimiento para evaluar y determinar los lugares más frecuentes que provocan riesgos de trabajo en los Talleres de Manufactura de las diferentes Instituciones de Educación Superior.

De ahí la necesidad de que las recomendaciones y sugerencias, deban establecerse en todas aquellas Instituciones para poder lograr un control de riesgos, que puedan presentarse en sus respectivas áreas de trabajo, obteniendo un mejor funcionamiento.

3.1 ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS.

Entre los alumnos y el personal calificado, deben promover la integración de una organización de mantenimiento, seguridad e higiene en las áreas de trabajo, formulando un programa de recorridos mensuales a los edificios, instalaciones, equipos y áreas de trabajo para investigar las causas de accidentes y riesgos de trabajo; promover las medidas preventivas necesarias; vigilar el cumplimiento de dichas medidas e investigar los riesgos ocurridos.

Los puntos a revisar, de acuerdo con las necesidades que determine la organización, pueden ser:

- a) Aseo, orden y distribución de las instalaciones, la maquinaria y el equipo en las áreas de trabajo.
- b) Espacio de trabajo y de los pasillos.
- c) Protección en los mecanismos de transmisión.
- d) Protección en el punto de operación.
- e) Estado de mantenimiento preventivo y correctivo.
- f) Estado y uso de herramientas manuales.
- g) Escaleras, andamios y pisos.
- h) Alumbrado y ventilación.
- i) Equipo eléctrico (extensiones, conexiones, otros.).
- j) Equipo de protección personal.
- k) Agentes dañinos: Ruido, vibraciones, polvos, gases, etc.
- l) Manejo de sustancias químicas.
- ll) Métodos que se siguen para acortar y lubricar.
- m) Salidas normales y de emergencia.
- n) Patios, paredes, techos y caminos.
- n) Sistemas de prevención de incendios.

Los recorridos y las anotaciones de las observaciones que se hagan, deben hacerse en forma conjunta para todos los miembros de la organización y deben levantar un programa de cada recorrido para llevar a cabo una reunión de trabajo.

Los profesores y personal calificado, debe de adoptar aquellas medidas necesarias que sirvan para prevenir los riesgos específicos del área de trabajo.

Las tareas complementarias que debe realizar la organización son las siguientes:

- a) Promover la orientación en materia de seguridad e higiene y el mantenimiento para los alumnos.
- b) Vigilar el cumplimiento de las normas de mantenimiento y seguridad e higiene.
- c) Vigilar el equipo de protección personal.
- d) Vigilar que en las áreas de trabajo se coloquen los avisos de seguridad e higiene para la prevención de riesgos.
- e) Vigilar que los botiquines de primeros auxilios contengan los elementos necesarios.

3.2 CONDICIONES DE MANTENIMIENTO, SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS EDIFICIOS Y AREAS DE TRABAJO.

Los edificios y áreas de trabajo deberán tener condiciones de seguridad e higiene y mantenimiento, adecuadas al tipo de actividad que en ellos se desarrolle en lo que respecta a techos, paredes, pisos, escaleras, pasadizos, puertas de salida, zanjales y características dimensionales.

- Los techos deben tener las características de seguridad para soportar la acción de las fuerzas debidas a los fenómenos meteorológicos y a las condiciones internas que se origine por las actividades en las áreas de trabajo.

- Las paredes deben de impedir los efectos de la acción de los fenómenos meteorológicos y las condiciones internas que se originen por las actividades en las áreas de trabajo.

- Los parámetros de las paredes deben mantenerse limpios y en el interior tener colores en tonos claros, de preferencia acabado mate contrastante con el color de la maquinaria y equipo.

- Los pisos deben mantenerse limpios y tener superficies antiresbalantes en los lugares donde deban transitar los alumnos y el personal.

- Los pisos de huellas de escalones, descansos, pasadizos y plataformas elevadas, deben tener superficies antirresbalantes y darles el mantenimiento adecuado para que se mantengan en esas condiciones.

Las superficies destinadas al tránsito de alumnos y personal calificado deben de ser suficientemente llanas para circular con seguridad.

En los pisos de las áreas de trabajo debe evitarse el estancamiento de líquidos.

El espacio sobre el piso alrededor de las máquinas debe ser suficiente para permitir las labores propias de los alumnos.

- Las zanjas, registros, pozos, otras aberturas y desniveles que existan, deben tener protecciones tales

como cubiertas, cercas o resguardos y avisos de seguridad, para evitar riesgos a los alumnos y personal.

- Las puertas de acceso deben ser exclusivas para el uso que se destinen y tener suficiente espacio para permitir el tránsito de personal, alumnos, vehículos, así como tener señales y avisos de seguridad.

- Las escaleras deben tener barandales con una altura mínima de 90cm. En los lados descubiertos, con pasamanos.

Las escaleras deben tener un ancho mínimo de 1.20m. Las huellas de los escalones tendrán un ancho mínimo de 25cm. y sus peraltes con un máximo de 18 cm.

Las escaleras fijas deben tener un ancho mínimo de 40cm. y una distancia entre peldaños no mayor de 30 cm. Deben tener descansos y plataformas por lo menos a cada 10m. de altura, con barandillas de 90cm. de altura como mínimo en los lados abiertos.

3.3 PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN PARA COMBATIR INCENDIOS.

En las áreas de trabajo deberán estar provistos de equipo suficiente y adecuado para la extinción de incendios, en función de los riesgos que entrañe la naturaleza de su actividad, implicando un alto riesgo para el personal y alumnado.

Las áreas, locales o edificios destinados a almacenamiento o manejo de materiales, productos que implican un alto riesgo de incendio, deben cumplir con lo siguiente:

- a) Ser de materiales resistentes al fuego.
- b) Con la ventilación que se requiera para evitar el riesgo de explosión.
- c) Aislados de cualquier fuente de calor, que evite el riesgo de incendio o explosión.
- d) Los equipos capaces de generar electricidad estática deben estar eléctricamente conectados a tierra.
- e) En la entrada y en el interior de las áreas, colocar avisos en lugares visibles que indiquen los riesgos específicos; así como con advertencias de "NO FUMAR" ni emplear ningún tipo de elementos inflamables, que implican alto riesgo de incendio.

Los recipientes portátiles para líquidos o gases inflamables deben ser de seguridad.

En las áreas de edificios donde se manejen materias primas que impliquen alto riesgo de incendio, se deben disponer de recipientes con tapa, que ajuste de tal forma que no permita que escape ningún fluido.

En las áreas en donde se manejan materiales inflamables, que impliquen un alto riesgo de incendio, debe establecerse los procedimientos para prevenir los riesgos de incendio y proporcionarlos a los alumnos.

Las salidas normales y de emergencia de las áreas de peligro estarán dispuestas de tal forma que para ir del sitio de trabajo a la salida más próxima, la distancia a cubrir no debe de exceder de:

- a) Quince metros en donde exista alto riesgo.
- b) Treinta metros en los demás casos.

La dimensión de las salidas normales y de emergencia en su caso, debe ser tal que permita desalojar a los alumnos y el personal en un tiempo máximo de tres minutos.

Las salidas de emergencia deben de identificarse mediante letreros y señales visibles que indiquen la dirección y ubicación de las mismas.

Para la determinación del equipo de extinción de incendios, las áreas de trabajo se clasifican en tres grados de riesgo:

A) BAJO B) MEDIO C) ALTO.

A) DE RIESGO BAJO.- En donde existan productos con punto de inflamación mayor de 93 grados centígrados.

B) DE RIESGO MEDIO.- En donde se fabriquen, manejen o almacenen, productos con punto de inflamación menor de 93 grados centígrados.

C) DE RIESGO ALTO.- Relativo a los sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo.

El equipo de extinción de incendios debe ser seleccionado de acuerdo a los materiales combustibles involucrados.

Los equipos para la extinción de incendios deben estar sujetos a mantenimiento y control que asegure su funcionamiento.

Los equipos portátiles y fijos deben tener mantenimiento y control que asegure su funcionamiento, con la fecha de instalación, inspección, cargas y pruebas hidrostáticas.

El profesor o personal calificado debe dar capacitación y adiestramiento a los alumnos en sus talleres, sobre el uso y manejo del equipo de extinción de incendios.

3.4 DISPOSITIVOS DE MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD EN EL EQUIPO E INSTALACIONES ELECTRICAS.

Las instalaciones eléctricas de fuerza y alumbrado deben tener dispositivos de seguridad y cumplir con las disposiciones legales y técnicas aplicables.

Se deben eliminar las conexiones provisionales entubando debidamente la instalación eléctrica y fijándola en forma debida.

Se deben revisar las tomas de corriente, apagadores, clavijas, etc., del área de trabajo, proporcionando mantenimiento preventivo y correctivo en su caso.

Los tableros de control deben de contar con candados. En caso de reparación se colocarán las etiquetas correspondientes.

Se deben eliminar las instalaciones provisionales, estubando y anclando a las mismas, asimismo, deben ser dotadas de toma-corriente seguras.

El equipo capaz de producir electricidad estática, deberá estar conectado eléctricamente a tierra.

Los dispositivos de arranque y parada de motores que transmitan energía mecánica a la maquinaria y los dispositivos de control de energía de los equipos eléctricos de las subestaciones, deberán tener un aviso que indique la máquina o equipo al cual energizan.

3.5 LAS CONDICIONES GENERALES DE HIGIENE Y MANTENIMIENTO DE LOS SERVICIOS PARA EL PERSONAL.

Se debe contar con depósitos de agua potable, con abastecimiento diario no menor de 50 litros por alumno y personal calificado, cuando las tuberías no estén conectadas a los servicios de agua potable.

El depósito de agua potable, será independiente de la reserva de agua para incendio.

Se debe contar con bebederos higiénicos de agua potable o con depósitos de agua purificada. (1 por cada 15 alumnos), así como vasos higiénicos desechables.

Deberán existir excusados mingitorios con agua corriente (1 por cada 7 alumnos), separados los de los hombres y mujeres.

Los tanques de aire comprimido deben tener válvulas de seguridad para regular la presión en casos de sobre carga.

Los tanques estacionarios de gas deben tener válvulas y manómetros de operación, así como válvulas de seguridad.

Las instalaciones de gas deben de ser revisadas en su diseño y en caso de existir fugas ser reparadas por personal especializado en mantenimiento.

Las tuberías, tanques y cilindros de gas, deben ser alejados de la fuente de calor, reubicándolos en zonas bien ventiladas, o bien aislarlas físicamente con materiales incombustibles.

3.6 CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE Y MANTENIMIENTO PARA LOS ALMACENES.

En los centros de trabajo donde se almacenan, transportan o manejen sustancias corrosivas, los profesores o el personal calificado deben de adoptar las medidas para prevenir y proteger a los alumnos contra los riesgos de quemaduras, irritaciones o intoxicaciones, de conformidad con lo que establece el instructivo, de seguridad e higiene en el trabajo.

El almacenamiento de sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas, debe hacerse en recipientes específicos, en función de la sustancia de que se trate, y éstos deben estar identificados por medio de avisos y señales de seguridad, éstos deben contar con dispositivos de protección contra caídas, golpes o vibraciones, el llenado debe hacerse hasta un máximo de noventa por ciento de su volumen y estar provistos de

dispositivos que eviten que se rebase el nivel establecido.

Las áreas de almacenamiento deben contar con ventilación natural o artificial, que proporcione aire fresco y limpio en forma constante.

Las carretillas de mano y "diablos", deben ser de diseño y material apropiado para cada tarea, se les debe dar un mantenimiento de pintura limpieza por lo menos cada 6 meses, ésto es por los diferentes contenidos que transportan.

Las áreas de almacenamiento debe contar con un mantenimiento preventivo y realizarse cada 6 meses.

3.7 PROTECCION Y MANTENIMIENTO EN LA MAQUINARIA Y EQUIPO EN LAS AREAS DE TRABAJO.

En las áreas de trabajo donde se emplean equipo o maquinaria para la transmisión de energía mecánica, comprendiendo el motor el equipo intermedio, las máquinas impulsadas, así como bielas, manivelas, engranes, cigueñales, ejes, flechas, las máquinas de combustión interna, bandas, transmisiones por cable, chumaceras, poleas, embragues, collarines y demás accesorios que se encuentren en movimiento, las personas calificadas o autoridades deben instalar los dispositivos de seguridad, así como los procedimientos para el mantenimiento para prevenir y proteger a los alumnos contra los riesgos de trabajo.

La maquinaria y equipo con sistemas de transmisión mecánica o accesorios en movimiento, deben contar con guardas metálicas de protección que eviten daños a los alumnos.

El personal calificado, debe vigilar que, salvo en casos de mantenimiento, la maquinaria y equipo tenga permanentemente las guardas de seguridad.

El personal calificado, debe instalar los dispositivos de seguridad en el punto de operación o en la zona de la maquinaria en donde entra en contacto el alumno.

El personal calificado, debe instalar los dispositivos de seguridad, a los equipos en movimiento, permitir la reparación y mantenimiento de la maquinaria con facilidad.

En los puntos de operación, deben facilitar su mantenimiento, conservación y limpieza general, estar fijos y lo suficientemente rígidos para hacer su función segura.

Las armaduras de los conductores eléctricos, los cables metálicos de resguardo y demás elementos del equipo que no esté bajo tensión, deben estar conectados eléctricamente a tierra.

Las partes metálicas no portadoras de corriente de equipo eléctrico portátil, se deben conectar a tierra.

3.8 SEGURIDAD Y MANTENIMIENTO DE LAS HERRAMIENTAS MANUALES, ELECTRICAS, NEUMATICAS E HIDRAULICAS.

El personal calificado y el almacenista, están obligados a proporcionar en buen estado los útiles e instrumentos necesarios para la ejecución de los diferentes trabajos que se vayan a desempeñar.

Se deberá capacitar y adiestrar a los alumnos en el empleo específico y seguro de cada herramienta que deban utilizar en el desempeño de sus labores.

Las herramientas manuales, se deberán utilizar únicamente para los fines específicos, para los cuales hayan sido diseñadas.

Cuando se trabaje cerca de sólidos, líquidos o gases inflamables o explosivos, se deberán usar herramientas antichispas. Estas herramientas deben revisarse periódicamente para remover rebabas de metal que pudieran quedar adheridas, así como para detectar desperfectos o deterioro de las mismas.

Las herramientas de mano, deben tener un lugar adecuado para su colocación y guardado.

Las herramientas eléctricas, neumáticas o hidráulicas, se deberán inspeccionar, limpiar y ser objeto de mantenimiento preventivo, por el personal designado que verificará periódicamente su funcionamiento.

Las mangueras y las conexiones que sean usadas para conducir aire comprimido a las herramientas neumáticas, deberán ajustarse y estar unidas firmemente a los tubos de salida

permanentes, y mantenerse fuera de los pasillos de tránsito de alumnos o personal, o en su caso; se colocará un aviso de precaución claramente visible.

Se deben revisar los cables de energía eléctrica y las clavijas de las herramientas eléctricas, verificando la adecuada conexión a tierra y que se encuentren en buen estado.

3.9 CARACTERISTICAS DEL EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL PARA LOS ALUMNOS Y PERSONAL CALIFICADO.

Las características que por su naturaleza requieran de equipo de protección personal, cuando el control o la disminución de los riesgos de trabajo, no se logre por medio de la sustitución o modificación del agente, de la reducción de los contaminantes al mínimo, de las modificaciones en los procedimientos de trabajo, maquinarias o equipos, del aislamiento total o parcial de las fuentes generadoras de los riesgos, o de la disminución del tiempo o frecuencia de la exposición, el personal calificado debe proporcionar equipos de protección personal específicos.

El personal calificado debe proporcionar al alumno, el equipo de protección que se requiere para el desempeño de sus labores; dicho equipo será el adecuado a la peligrosidad del trabajo que desarrolla el alumno, según las actividades y para su uso individual.

Los equipos de protección personal, serán cambiados o sustituidos, total o parcialmente según el caso,

cuando por el uso se hayan modificado las características de protección requeridas para prevenir el riesgo específico.

El personal calificado deberá vigilar a los alumnos de que el equipo sea utilizado adecuadamente y correctamente y que no se le cause daño intencional al equipo, así como hacer de su conocimiento la obligación de utilizarlo para su protección.

- La protección de la cabeza.- deben proporcionar a los alumnos los cascos de seguridad de acuerdo con la clase de riesgo a que estén expuestos.

Se deben proporcionar gorras, cofias, redes y otro medio equivalente para proteger el cabello, cuando los alumnos estén expuestos a las partes móviles de la maquinaria.

- Los equipos para la protección de los oídos.- como tapones, conchas, orejeras u otros similares, deben seleccionarse tomando en cuenta las características del ruido, como son: nivel sonoro y nivel de presión acústica por bandas de octava, para que la protección sea específica.

- Los riesgos específicos para la protección de la cara y los ojos.- Se deben usar las caratas o pantallas para los riesgos de partículas, los riesgos de exposición a radiaciones intensas, infrarrojos y ultravioletas, los riesgos de proyección de sustancias tóxicas, irritantes o corrosivas.

En el caso de los alumnos que usen lentes correctores de la vista y que por el desarrollo de sus labores requieran

anteojos de protección, éstos deben ser proporcionados por el personal calificado de acuerdo con las modalidades siguientes:

a) Que el lente corrector se integre a la gafa de protección en cualquiera de sus tipos.

b) Que el antejo de protección se adapte por encima y además del antejo que tiene el lente corrector de la visión.

- Para las actividades que se requiera equipo de protección respiratoria son: Riesgos de inhalación de agentes químicos o biológicos con características tóxicas, irritantes o asfixiantes.

- Para la protección del cuerpo y de los miembros, los riesgos específicos para los que se deben usar los equipos de protección personal como: Guantes, guanteletes, mangas o similares, son los riesgos de contacto con objeto, materias o materiales cortantes, calientes o friccionantes; Los riesgos de exposición a sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas y los riesgos de exposición a vibraciones.

En las actividades donde haya posibilidad de riesgos para las piernas, se deben proporcionar a los alumnos los equipos de protección personal, como polainas o similares, que deben seleccionarse según el riesgo específico.

Los riesgos específicos para los que se deben usar los equipos de protección personal para los pies, como: zapatos, botas, suecos, sandalias o similares, son los riesgos de contusión o de caída por resbalamiento; riesgos de contacto

con objetos o materiales cortantes o calientes, los riesgos de exposición a corrientes eléctricas, los riesgos de exposición a la humedad o a sustancias calientes, corrosivas, irritantes o tóxicas, y los riesgos de exposición a vibraciones o radiaciones térmicas.

Los riesgos que requieren uso de protección personal como mandiles, delantales o similares son: Los riesgos de contacto con objetos o materiales cortantes o calientes, los riesgos de exposición a la humedad o materias calientes, corrosivas, irritantes o tóxicas, los riesgos de lesión por proyección de partículas.

3.10 EL ORDEN Y LA LIMPIEZA EN LAS AREAS DE TRABAJO.

Se prohíbe colocar herramientas en pasillos o pasajes, escaleras y otros lugares donde puedan caer y lastimar a los alumnos y personal.

Los locales en los centros de trabajo, la maquinaria y las instalaciones, deben mantenerse limpios.

Deben existir botes de basura y para desechos industriales. La basura y desperdicios deberán eliminarse. La limpieza se hará al terminar cada turno.

En los servicios sanitarios destinados a los alumnos como al personal, deben llevarse a cabo medidas generales de aseo, cuando menos cada 24 horas.

Las áreas, maquinaria e instalaciones, deberán mantenerse limpios. La limpieza se hará al término del día.

El mantenimiento de las áreas físicas, maquinaria, instalaciones y el equipo en general, se hará por lo menos una vez a la semana.

3.11 CAPACITACION PARA LA PREVENCION DE RIESGOS DE TRABAJO.

Las autoridades, los profesores y el personal calificado de las diferentes Instituciones de Educación Superior, promoverán el desarrollo de servicios de seguridad e higiene y mantenimiento en las áreas de trabajo, atendiendo a los índices de frecuencia y gravedad de los riesgos. Dichos servicios estarán bajo la supervisión de un Ingeniero o un Técnico especializado en éstas disciplinas.

Los profesores o Técnicos Académicos, proporcionarán asesoría técnica para el establecimiento y funcionamiento de los servicios de mantenimiento, seguridad e higiene, y éstos a su vez les informarán de las actividades que realicen en sus áreas de trabajo.

Los servicios mencionados anteriormente, realizarán las siguientes actividades:

- Investigación de las condiciones de seguridad e higiene y mantenimiento en las áreas de trabajo.
- Análisis de los mecanismos de acción de los agentes agresores para el alumno en el trabajo.

- Promoción del mejoramiento de las condiciones ambientales en las áreas de trabajo.
- Investigación de las causas productoras de accidentes y riesgos de trabajo.
- Desarrollos de programas preventivos de mantenimiento y seguridad e higiene.
- En el programa de seguridad e higiene para el alumno, deben incluir cursos de medicina a fin de promover las medidas de seguridad e higiene que deben adoptarse.

Para los servicios a que se refieren anteriormente las autoridades de las Instituciones, deben promover la capacitación de los técnicos y especialistas en Higiene y Seguridad Industrial y Mantenimiento.

3.12 DIFUSION SOBRE SEGURIDAD E HIGIENE Y MANTENIMIENTO.

Son obligaciones de las Instituciones de Educación Superior, instalar de acuerdo con los principios de mantenimiento seguridad e higiene, los talleres, oficinas, laboratorios y demás lugares en que deban ejecutarse las labores, para prevenir riesgos de trabajo y perjuicios al alumno y personal docente, así como adoptar las medidas necesarias para evitar que los contaminantes excedan los máximos permitidos en los reglamentos e instructivos que expidan las autoridades competentes.

Fijar visiblemente y difundir en los lugares donde se preste el trabajo, las disposiciones conducentes de los reglamentos e instructivos de mantenimiento, de seguridad e higiene para evitar los accidentes.

Participar en la integración y funcionamiento de la organización que deban formarse en cada área de trabajo, de acuerdo con lo establecido de los instructivos de mantenimiento y seguridad e higiene.

El personal académico, técnicos, profesores, deben difundir entre los alumnos las reglas de mantenimiento, seguridad e higiene en los talleres.

Para los efectos de éste ordenamiento se considera como área de trabajo a todo aquel establecimiento, cualquiera que sea su denominación, en el que se realicen actividades de bienes o de prestación de servicio y en los cuales participen personas que sean sujetos de una relación de trabajo.

En el medio eficaz para contribuir al mejoramiento de las condiciones y medio ambiente en las áreas de trabajo de los talleres y centros laborales, que afrontan las Instituciones de Educación Superior, es conveniente que utilicen éstas recomendaciones, como guía de aplicación de medidas preventivas para los riesgos de trabajo.

Se elaboró una encuesta de los aspectos más importantes en cuanto a mantenimiento, prevención de riesgos seguridad e higiene, y cada uno de ellos, se fundamenta en

los temas anteriormente explicados. Con ésto analizaremos si las Instituciones de Educación Superior se encuentran dentro de las recomendaciones.

3.13 ELABORACION Y APLICACION DE UNA ENCUESTA.

En función de las disposiciones mencionadas, es conveniente determinar los lugares más frecuentes que provocan riesgos de trabajo en los talleres de las diferentes Instituciones Educativas.

De ahí la necesidad de la aplicación de una encuesta, para identificar las zonas de riesgo, condiciones inseguras y los actos inseguros que hay dentro de los diferentes talleres.

Una encuesta práctica, para identificar las condiciones de seguridad e higiene y el mantenimiento es la siguiente:

ENCUESTA

A continuación daremos a conocer los puntos a seguir para las diferentes condiciones de seguridad y mantenimiento en que se encuentran los diferentes talleres y/o laboratorios de las Instituciones de Educación Superior.



ESCUELA NACIONAL
ARAGON - UNAM
INGENIERIA

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ARAGON - UNAM

INGENIERIA

I.- IDENTIFICACION

Nombre de la Institución.

Dirección de la Institución.

Nombre del responsable del taller.

No. Total de alumnos a atender en taller o laboratorio y No. de personal calificado que atiende el taller.

Fecha.

II.- ORGANIZACION PARA LA PREVENCION DE RIESGOS.

- 1.- Existe algún tipo de organización entre alumnos y profesores para la prevención de riesgos en los talleres.
SI () NO ()
- 2.- Funciona adecuadamente, en caso de existir.
SI () NO ()
- 3.- Se cuenta con servicios de mantenimiento, de seguridad e higiene para la prevención de riesgos.
SI () NO ()
- 4.- Se cuenta con servicio de botiquín en el taller.
SI () NO ()
- 5.- Existe algún sistema para el registro de riesgos.
SI () NO ()



INSTITUTO NACIONAL
DE ESTUDIOS PROFESIONALES
MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

ARAGON - UNAM

INGENIERIA

6.- Se han establecido políticas de mantenimiento y seguridad en el taller.

SI ()

NO ()

7.- Se cuenta con servicios de higiene para la prevención de la humedad.

SI ()

NO ()

III.- EDIFICIOS Y CENTROS DE TRABAJO.

8.- Las dimensiones del área de trabajo están acordes a las necesidades.

SI ()

NO ()

9.- Las paredes y techos son adecuadas a los talleres.

SI ()

NO ()

10.- Hay acceso libre y salida libres y seguras.

SI ()

NO ()

11.- Los pisos, huellas de escalones, descansos y pasillos, tienen superficies antiresbalantes.

SI ()

NO ()

12.- Las escaleras cuentan con barandales seguros.

SI ()

NO ()



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ARAGON - UNAM

INGENIERIA

- 13.- Las sanjas, registros, drenajes u otras aberturas, están protegidas con cubiertas.
SI () NO ()
- 14.- Cada cuando, se le da mantenimiento al edificio y a las areas de trabajo.
1 AÑO () 6 MESES () 3 MESES ()

IV.- PREVENCIÓN Y CONTROL DE INCENDIOS.

- 15.- Las areas donde se almacenan o manejan materiales, con alto riesgo de incendio, están aisladas.
SI () NO ()
- 16.- Los materiales que implican alto riesgo de incendio están identificadas con letreros y avisos de seguridad.
SI () NO ()
- 17.- Se encuentran establecidos por escrito los procedimientos para prevenir riesgos de incendio.
SI () NO ()
- 18.- Existen avisos en lugares visibles con advertencias de "NO FUMAR", no emplear algún elemento inflamable, o realizar operaciones que puedan generar explosiones e incendios.
SI () NO ()
- 19.- Existen equipos para la extinción de incendios.
SI () NO ()



ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ARAGON - UNAM
INGENIERIA

- 20.- Los extinguidores se han seleccionado y ubicado de acuerdo al tipo de combustible.
SI () NO ()
- 21.- Los extinguidores están instalados en lugares libres de obstáculos y de fácil acceso.
SI () NO ()
- 22.- Se lleva un control de extinguidores. (Fecha de Instalación, Inspección, Carga).
SI () NO ()
- 23.- Se les da mantenimiento.
SI () NO ()
- 24.- Se conoce su manejo.
SI () NO ()

V.- INSTALACIONES ELECTRICAS.

- 25.- Existen dispositivos de seguridad en las instalaciones eléctricas.
SI () NO ()
- 26.- Las instalación eléctrica está entubada y fija en los muros.
SI () NO ()



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

ARAGON - UNAM

INGENIERIA

- 27.- Las tomas de corriente, apagadores, clavijas, etc., se encuentran en buenas condiciones de uso.
SI () NO ()
- 28.- Los tableros de control tienen candado.
SI () NO ()
- 29.- Existen instalaciones provistas. (Diablitos, alambres o metales en vez de fusibles, etc.).
SI () NO ()
- 30.- El equipo capaz de producir electricidad estática, está conectada a tierra.
SI () NO ()
- 31.- Qué tipo de mantenimiento se les da a las instalaciones.
CORRECTIVO () PREVENTIVO () PREDICTIVO ()
- 32.- Existe iluminación adecuada en las áreas de trabajo.
SI () NO ()

VI.- SERVICIOS.

- 33.- El abastecimiento de agua es suficiente.
SI () NO ()
- 34.- Se cuenta con un depósito de agua contra incendio.
SI () NO ()



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

ARAGON - UNAM

INGENIERIA

- 35.- Existen suficientes bebederos de agua potable, o depósitos de agua purificada.
SI () NO ()
- 36.- Existen escusados minitorios en buen estado dentro de la zona de talleres.
SI () NO ()
- 37.- Los tanques de aire comprimido cuentan con dispositivos de seguridad.
SI () NO ()
- 38.- Los tanques de gas cuentan con dispositivos de seguridad.
SI () NO ()
- 39.- Existen fugas en las instalaciones de gas.
SI () NO ()
- 40.- Las tuberías, tanques y cilindros de gas, están alejados de fuentes de calor.
SI () NO ()
- 41.- Cada cuando se le da mantenimiento a las instalaciones.
1 AÑO () 6 MESES () 3 MESES ()

VII.- MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES.

- 42.- Las áreas de almacenamiento estan bien ventiladas.
SI () NO ()



ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ARAGON - UNAM

INGENIERIA

43.- Existen procedimientos establecidos para el manejo de sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas.

SI () NO ()

44.- Las carretillas, los diablos de mano se encuentran en buenas condiciones.

SI () NO ()

45.- Qué precauciones se toman en el trabajo del almacén.

46.- Cada cuando se les da mantenimiento al almacén y al equipo.

1 AÑO () 6 MESES () 3 MESES ()

VIII.- PROTECCION EN LA MAQUINARIA Y EQUIPO.

47.- La maquinaria y equipo con sistemas de transmisión mecánica o accesorios en movimiento, cuentan con guardas de seguridad.

SI () NO ()

48.- Que procedimiento de seguridad se les da.

CORRECTIVO () PREVENTIVO () PREDICTIVO ()



INSTITUTO NACIONAL
ADONIA II
MEXIC.

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ARAGON - UNAM

INGENIERIA

- 49.- Las guardas se mantienen en su lugar durante la operación de la maquinaria o equipo.
SI () NO ()
- 50.- Existen dispositivos de seguridad en el punto de operación o en la parte de la maquinaria donde entra en contacto con ella el alumno.
SI () NO ()
- 51.- Los dispositivos de seguridad, en el punto de operación, se mantienen en su lugar durante la operación.
SI () NO ()
- 52.- El alumno sabe utilizar el equipo correctamente.
SI () NO ()
- 53.- Reparar equipo mecánico en movimiento.
SI () NO ()
- 54.- Siguen las intrucciones de trabajo.
SI () NO ()
- 55.- Que tipo de mantenimiento se les da a la maquinaria y equipo, y cada cuando.
- | CORRECTIVO () | PREVENTIVO () | PREDICTIVO () |
|----------------|----------------|----------------|
| 1 AÑO () | 6 MESES () | 3 MESES () |



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

ARAGON - UNAM

INGENIERIA

IX.- HERRAMIENTAS.

- 56.- Se cuenta con las herramientas adecuadas y necesarias.
SI () NO ()
- 57.- Las condiciones de las herramientas son seguras.
SI () NO ()
- 58.- Se emplea la herramienta apropiada para las tareas específicas.
SI () NO ()
- 59.- Existe un lugar especial para colocar las herramientas.
SI () NO ()
- 60.- Las herramientas eléctricas, hidráulicas y neumáticas se encuentran en buenas condiciones de operación y seguridad. se
SI () NO ()
- 61.- Con que frecuencia se les da mantenimiento.
1 AÑO () 6 MESES () 3 MESES ()

X.- EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL.

- 62.- Cuentan los alumnos y personal calificado con el equipo de protección personal necesario.
SI () NO ()
- 63.- Tienen costumbre de usarlo.
SI () NO ()



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

ARAGON - UNAM

INGENIERIA

- 64.- El equipo de protección personal, es el adecuado a la peligrosidad del trabajo.
SI () NO ()
- 65.- El equipo de protección personal se mantiene en buen estado de funcionamiento y limpieza.
SI () NO ()
- 66.- Los alumnos saben como utilizar el equipo de protección personal.
SI () NO ()
- 67.- Es necesario de proveer de equipo al taller.
SI () NO ()

En caso afirmativo, de qué tipo:

XI.- ORDEN Y LIMPIEZA.

- 68.- Existe material, equipo y herramientas en pasajes de tránsito o áreas de operación.
SI () NO ()



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ARAGON - UNAM

INGENIERIA

- 69.- La maquinaria se encuentra limpia de materiales innecesarios.
SI () NO ()
- 70.- Se cuenta con recipientes para rebabas, virutas, basura, dentro del taller.
SI () NO ()
- 71.- Los servicios sanitarios destinados a los alumnos, se limpian cuando menos una vez cada 24 horas.
SI () NO ()
- 72.- Las áreas de operación y pasajes de tránsito se encuentran limpias y secas.
SI () NO ()
- 73.- Tiene ventilación adecuada.
SI () NO ()
- 74.- Se hace mantenimiento al edificio y las áreas de trabajo.
SI () NO ()

En caso afirmativo, cada cuando:



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

ARAGON - UNAM

INGENIERIA

XII.- CAPACITACION.

- 75.- Se cuenta con un programa de capacitación para el alumno.
SI () NO ()
- 76.- En la capacitación se incluyen aspectos de mantenimiento y seguridad e higiene en el trabajo.
SI () NO ()
- 77.- La institución contempla la participación del alumno en los servicios de seguridad e higiene y mantenimiento, en eventos de actualización.
SI () NO ()
- 78.- Se realizan cursos o pláticas sobre el mantenimiento, seguridad e higiene en el trabajo, dirigidos a los alumnos y técnicos académicos.
SI () NO ()

XIII.- DIFUSION.

- 79.- Se tiene establecida una campaña de difusión para el mantenimiento de programas sobre trabajo.
SI () NO ()

En caso afirmativo cual, y en que consiste:



INSTITUTO NACIONAL
DE ESTUDIOS PROFESIONALES
MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

ARAGON - UNAM

INGENIERIA

80.- Se utilizan carteles, letreros, volantes para difundir las reglas de seguridad e higiene, y el mantenimiento en los edificios y talleres.

SI ()

NO ()

ESCUELAS	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO											
U.L.SA	1.5		1.5		1.5		1.5				1.5						0.5		0.5		0.5		
U.A.N	1.5		1.5		1.5		1.5				1.5				1.5		0.5						
U.A.S.							1.5										0.5						
E.N.E.P.A	1.5		1.5				1.5										0.5		0.5			0.5	
T.M.	1.5		1.5		1.5		1.5				1.5												
U.P.	1.5		1.5				1.5		0.5		1.5						0.5						
E.S.I.M.E.	1.5						1.5				1.5				1.5		0.5		0.5			0.5	
F.E.S. CUAUT	1.5				1.5						1.5				1.5								
U.I.A.	1.5		1.5		1.5		1.5				1.5						0.5					0.5	
F.I. U.N.A.M.	1.5		1.5		1.5		1.5				1.5				1.5		0.5		0.5			0.5	

U.L.SA. UNIVERSIDAD LA SALLE
 U.A.N. UNIVERSIDAD ANAHUAC DEL NORTE
 U.A.S. UNIVERSIDAD ANAHUAC DEL SUR
 E.N.E.P.A. ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON
 T.M. TECNOLOGICO DE MONTERREY
 U.P. UNIVERSIDAD PANAMERICANA
 E.S.I.M.E. ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA MECANICA ELECTRICA
 F.E.S. CUAUT. FACULTAD ESCUELA SUPERIOR CUAUTITLAN
 U.I.A. UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA
 F.I. U.N.A.M. FACULTAD DE INGENIERIA UNAM

ESCUELAS	12		13		14			15		16		17		18		19		20		21		22	
	SI	NO	SI	NO	1A	6M	3M	SI	NO														
U.L.S.A.	0.5		1.5					1.5		1.5				1.5		1.5		1.5		1.5		1.5	
U.A.N.			1.5					1.5		1.5				1.5		1.5		1.5		1.5		1.5	
U.A.S.	0.5		1.5									1.5				1.5							
E.N.E.P.A.	0.5		1.5					1.5								1.5		1.5		1.5		1.5	
T.M.	0.5		1.5					1.5								1.5		1.5		1.5		1.5	
U.P.			1.5					1.5								1.5		1.5		1.5		1.5	
E.S.I.M.E.	0.5															1.5		1.5					
F.E.S. CUAUT.	0.5		1.5													1.5		1.5		1.5		1.5	
U.I.A.	0.5		1.5					1.5								1.5		1.5		1.5		1.5	
F.I.U.N.A.M.	0.5		1.5					1.5		1.5						1.5				1.5			

U.L.S.A. UNIVERSIDAD LA SALLE
 U.A.N. UNIVERSIDAD ANAHUAC DEL NORTE
 U.A.S. UNIVERSIDAD ANAHUAC DEL SUR
 E.N.E.P.A. ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON
 T.M. TECNOLOGICO DE MONTERREY
 U.P. UNIVERSIDAD PANAMERICANA
 E.S.I.M.E. ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA MECANICA ELECTRICA
 F.E.S. CUAUT. FACULTAD ESCUELA SUPERIOR CUAUTITLAN
 U.I.A. UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA
 F.I.U.N.A.M. FACULTAD DE INGENIERIA UNAM

* PASA A LA PAG. 208

ESCUELAS	23		24		25		26		27		28		29		30		31			32		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	MS	MP	MPV	SI	NO											
U.L.S.A.	1.5			—	1.5		1.5		1.5		0.5				1.5	1.5					1.5	
U.A.N.	1.5		1.5		1.5		1.5		1.5		0.5				1.5	1.5			1			1.5
U.A.S.		—	1.5		1.5		1.5		1.5		0.5				1.5	1.5						1.5
E.N.E.P.A.	1.5			—	1.5		1.5		1.5		—				1.5	1.5						—
T.M.	1.5		1.5		1.5		1.5		1.5						1.5	1.5					1	
U.P.	1.5			—	1.5		1.5		1.5		0.5				1.5	1.5						—
E.S.I.M.E.		—			1.5		1.5				—	0.5				1.5						—
F.E.S. CUAUT	1.5			—	1.5		1.5		1.5						1.5	1.5						1.5
U.I.A.		—			1.5		1.5		1.5						1.5	1.5					1	1.5
F.I. U.N.A.M.		—		—	1.5		1.5		1.5		0.5				1.5	1.5					1	

U.L.S.A. UNIVERSIDAD LA SALLE
 U.A.N. UNIVERSIDAD ANAHUAC DEL NORTE
 U.A.S. UNIVERSIDAD ANAHUAC DEL SUR
 E.N.E.P.A. ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON
 T.M. TECNOLOGICO DE MONTERREY
 U.P. UNIVERSIDAD PANAMERICANA
 E.S.I.M.E. ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA MECANICA ELECTRICA
 F.E.S. CUAUT FACULTAD ESCUELA SUPERIOR CUAUTITLAN
 U.I.A. UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA
 F.I. U.N.A.M. FACULTAD DE INGENIERIA UNAM

ESCUELAS	33		34		35		36		37		38		39		40		41			42		43		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	1A	6M	3M	SI	NO	SI	NO	
U.L.S.A.	0.5		1.5				1.5		1.5	1.5			1.5							1.5				
U.A.N.	0.5						1.5		1.5	1.5			1.5	1.5						1.5		1.5		
U.A.S.	0.5						1.5		1.5	1.5			1.5	1.5										
E.N.E.P.A.	0.5						1.5			1.5			1.5											
T.M.	0.5							1.5					1.5	1.5										
U.P.	0.5							1.5	1.5				1.5	1.5					0.5					
E.S.I.M.E.	0.5							1.5	1.5				1.5	1.5						1.5		1.5		
F.E.S. CUAUT.	0.5							1.5	1.5				1.5	1.5										
U.I.A.	0.5													1.5										
F.I. U.N.A.M.	0.5							1.5	1.5				1.5	1.5						1.5				

U.L.S.A. UNIVERSIDAD LA SALLE
 U.A.N. UNIVERSIDAD ANAHUAC DEL NORTE
 U.A.S. UNIVERSIDAD ANAHUAC DEL SUR
 E.N.E.P.A. ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON
 T.M. TECNOLOGICO DE MONTERREY
 U.P. UNIVERSIDAD PANAMERICANA
 E.S.I.M.E. ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA MECANICA ELECTRICA
 F.E.S. CUAUT. FACULTAD ESCUELA SUPERIOR CUAUTITLAN
 U.I.A. UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA
 F.I. U.N.A.M. FACULTAD DE INGENIERIA UNAM

* PASA A LA PAG. 208

ESCUELAS	44		45		46			47		48			49		50	
	SI	NO	PPA	1A	6M	3M	SI	NO	MC	MPD	MPV	SI	NO	SI	NO	
U.L.SA.	1.5		0.5		1		1.5					1	1.5		—	
U.A.N.	1.5			—			1.5					1	1.5		1.5	
U.A.S.	1.5			—			1.5		—				1.5		1.5	
E.N.E.P.A.		—	0.5	—			1.5		—				1.5		—	
T.M.		—	0.5		1		1.5					1		—	1.5	
U.P.	1.5		0.5	—			1.5					1	1.5		1.5	
E.S.I.M.E.		—		—			1.5					1	1.5		—	
F.E.S. CUAUT		—	0.5	—				—	—					—	—	
U.I.A.	1.5				1		1.5					1	1.5		—	
F.I. U.N.A.M.	1.5		0.5		1			—				1		—	1.5	

U.L.SA. UNIVERSIDAD LA SALLE
 U.A.N. UNIVERSIDAD ANAHUAC DEL NORTE
 U.A.S. UNIVERSIDAD ANAHUAC DEL SUR
 E.N.E.P.A. ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON
 T.M. TECNOLOGICO DE MONTERREY
 U.P. UNIVERSIDAD PANAMERICANA
 E.S.I.M.E. ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA MECANICA ELECTRICA
 F.E.S. CUAUT FACULTAD ESCUELA SUPERIOR CUAUTITLAN
 U.I.A. UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA
 F.I. U.N.A.M. FACULTAD DE INGENIERIA UNAM

* PASA A LA PAG. 208

ESCUELAS	51		52		53		54		55						56		57		58		59		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	MC	MPQ	MPV	1A	6M	3M	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
U.L.S.A.	1.5		--		1.5	1.5					1	--			1.5		1.5		1.5		1.5		0.5
U.A.N.	1.5		1.5			1.5	1.5				1	--			1.5		1.5		1.5		1.5		0.5
U.A.S.	1.5		--		1.5	1.5					--						--		--		--		0.5
E.N.E.P.A.	1.5		1.5			1.5	1.5				--				1.5		1.5		1.5		1.5		0.5
T.M.	1.5		1.5			1.5	1.5				1	--			1.5		1.5				--		0.5
U.P.	1.5		1.5			1.5	1.5				1	--			1.5				--		1.5		0.5
E.S.I.M.E.			--		1.5	1.5					--				1.5				--		1.5		0.5
F.E.S. CUAUT			--		1.5	1.5					--						--		1.5		1.5		0.5
U.I.A.	1.5		1.5			1.5	1.5				1	--			1.5		1.5		1.5		1.5		--
F.I.U.N.A.M.	1.5		1.5			1.5	1.5				--				1.5		1.5		1.5		1.5		0.5

U.L.S.A. UNIVERSIDAD LA SALLE
 U.A.N. UNIVERSIDAD ANAHUAC DEL NORTE
 U.A.S. UNIVERSIDAD ANAHUAC DEL SUR
 E.N.E.P.A. ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON
 T.M. TECNOLOGICO DE MONTERREY
 U.P. UNIVERSIDAD PANAMERICANA
 E.S.I.M.E. ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA MECANICA ELECTRICA
 F.E.S. CUAUT FACULTAD ESCUELA SUPERIOR CUAUTITLAN
 U.I.A. UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA
 F.I.U.N.A.M. FACULTAD DE INGENIERIA UNAM

* PASA A LA PAG. 208

ESCUELAS	60		61			62		63		64		65		66		67		68		69			
	SI	NO	1A	6M	3M	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	DOT	SI	NO	SI	NO	
U.L.S.A.	1.5			--		1.5				--	1.5		1.5		--			1.5					0.5
U.A.N.	1.5			--		1.5			1.5		1.5		1.5		1.5	--						1.5	0.5
U.A.S.		--	--					--		--	--		--	--	--							1.5	--
E.N.E.P.A.	1.5		--			1.5			--	1.5			--	1.5	--							1.5	0.5
T.M.	1.5			--		1.5			--	1.5		1.5		--	--							1.5	0.5
U.P.	1.5			--		1.5			--	1.5		1.5		1.5	--							1.5	0.5
E.S.I.M.E.		--	--				--		--	1.5			--	--	--						--		0.5
F.E.S. CUAUT		--	--			1.5			--	1.5			--	--	--							1.5	--
U.I.A.	1.5			--		1.5			--	1.5		1.5		1.5	--							1.5	--
F.I. U.N.A.M.	1.5			--		1.5			--	1.5			--	--	--			1.5				1.5	--

U.L.S.A. UNIVERSIDAD LA SALLE
 U.A.N. UNIVERSIDAD ANAHUAC DEL NORTE
 U.A.S. UNIVERSIDAD ANAHUAC DEL SUR
 E.N.E.P.A. ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON
 T.M. TECNOLOGICO DE MONTERREY
 U.P. UNIVERSIDAD PANAMERICANA
 E.S.I.M.E. ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA MECANICA ELECTRICA
 F.E.S. CUAUT FACULTAD ESCUELA SUPERIOR CUAUTITLAN
 U.I.A. UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA
 F.I. U.N.A.M. FACULTAD DE INGENIERIA UNAM

* PASA A LA PAG. 208

ESCUELAS	70		71		72		73		74		* 75		76		77		78		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO									
U.L.S.A.	0.5		1.5		1.5		1.5		0.5		6M		—		—		1.5		1.5
U.A.N.	0.5		1.5		1.5		1.5		0.5		6M	1.5		1.5		1.5		1.5	
U.A.S.		—	1.5			—	1.5		0.5		1A		—		—		—		—
E.N.E.P.A.	0.5		1.5		1.5		1.5		0.5		1A	1.5			—		—		1.5
T.M.	0.5		1.5			—	1.5		0.5		6M		—		—		—		—
U.P.	0.5		1.5		1.5			—	0.5		6M		—		—		—		—
E.S.I.M.E.	0.5			—		—	1.5		0.5		1A	1.5		1.5			—		—
F.E.S. CUAUT	0.5			—		—	1.5		0.5		1A		—	1.5			—		1.5
U.I.A.	0.5		1.5			—		—	0.5		6M	1.5		1.5		1.5		1.5	
F.I. U.N.A.M.	0.5			—	1.5		1.5		0.5		6M	1.5		1.5			—		—

U.L.S.A. UNIVERSIDAD LA SALLE
 U.A.N. UNIVERSIDAD ANAHUAC DEL NORTE
 U.A.S. UNIVERSIDAD ANAHUAC DEL SUR
 E.N.E.P.A. ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON
 T.M. TECNOLOGICO DE MONTERREY
 U.P. UNIVERSIDAD PANAMERICANA
 E.S.I.M.E. ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA MECANICA ELECTRICA
 F.E.S. CUAUT FACULTAD ESCUELA SUPERIOR CUAUTITLAN
 U.I.A. UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA
 F.I. U.N.A.M. FACULTAD DE INGENIERIA UNAM

* PASA A LA PAG. 206

ESCUELAS	79		80		TDP
	SI	NO	SI	NO	
U.L.SA.		--		--	78.00
U.A.N	0.5	--		--	88.00
U.A.S		--		--	40.50
E.N.E.P.A		--	1.5		62.00
T.M	0.5			--	62.00
U.P.		--	1.5		65.50
E.S.I.M.E.		--		--	45.00
F.E.S. CUAUT		--	1.5		51.00
U.I.A.		--	1.5		68.50
F.I. U.N.A.M.		--	1.5		67.00

U.L.SA. UNIVERSIDAD LA SALLE
 U.A.N UNIVERSIDAD ANAHUAC DEL NORTE
 U.A.S. UNIVERSIDAD ANAHUAC DEL SUR
 E.N.E.P.A. ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON
 T.M. TECNOLOGICO DE MONTERREY
 U.P. UNIVERSIDAD PANAMERICANA
 E.S.I.M.E. ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA MECANICA ELECTRICA
 F.E.S. CUAUT FACULTAD ESCUELA SUPERIOR CUAUTITLAN
 U.I.A. UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA
 F.I. U.N.A.M. FACULTAD DE INGENIERIA UNAM

SIGNIFICADO DE ABREVIATURAS.

1A	UN AÑO
6M	SEIS MESES
3M	TRES MESES
MC	MANTENIMIENTO CORRECTIVO
MPD	MANTENIMIENTO PREDICTIVO
MPV	MANTENIMIENTO PREVENTIVO
PPA	PRECAUCIONES PARA EL ALMACEN
DQT	DE QUE TIPO
TIME	TIEMPO
TDP	TOTAL DE PUNTOS

- PREGUNTA NUMERO 45 - PPA Precauciones para el almacen.

U.L.SA Manejo de materiales pesados, selección de líquidos inflamables, espacio necesario para maniobras.

U.A.N. Ninguna.

U.A.S. Ninguna.

E.N.E.P.A No dejar los depósitos de solventes abiertos, tener orden y limpieza.

T.M. Almacenar las herramientas, utilizando guantes de hule.

U.P. Selección de materiales y equipo según su uso.

E.S.I.M.E. Ninguna.

F.E.S. CUAUT Utilización de guantes y botas.

U.I.A. Ninguna.

F.I. UNAM Protección de objetos punzocortantes, no zapatos tenis.

- PREGUNTA NUMERO 67 - ~~QUE~~ DE QUE TIPO

U.L.SA	Ninguno.
U.A.N.	Equipo en general.
U.A.S.	Equipo para proteger la vista.
E.N.E.P.A	Equipo en general.
T.M.	Equipo en general.
U.P.	Herramientas de mano, herramientas de corte.
E.S.I.H.E.	Equipo en general.
F.E.S. CUAUT	Equipo de protección personal.
U.I.A.	Equipo en general.
F.I. UNAM	Ninguna.

- PREGUNTA NUMERO 79 - Cuál, en qué consiste.

U.L.SA Ninguna.

U.A.N. Es variado.

U.A.S. Ninguna.

E.N.E.P.A Ninguna.

T.M. Se les entrega una copia acerca de las actividades a desarrollar, durante el semestre.

U.P. Ninguna.

E.S.I.M.E. Ninguna.

F.E.S. CUAUT Ninguna.

U.I.A. Ninguna.

F.I. UNAM Ninguna.

PARAMETROS DE EVALUACION.

CONDICIONES DE SEGURIDAD E
HIGIENE Y EL MANTENIMIENTO.

PUNTOS.

Malas	Menos de 50
Regulares	De 51 a 65
Buenas	De 66 a 85
Muy buenas	De 86 a 100

VALORES PARA EL MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.

- 1.5 Para la prevención de riesgos y accidentes.
- 1 Para el mantenimiento en general.
- .5 Para los servicios del edificio y las áreas de trabajo.

C A P I T U L O

I V

EL TALLER Y/O LABORATORIO DE MANUFACTURA DE LA E.N.E.P. "ARAGON".

4.1 JUSTIFICACION.

Durante la presentación del servicio social dentro del taller y/o laboratorio de manufactura en la E.N.E.P. "Aragón", observe que existen algunas deficiencias en el taller, respecto a la seguridad e higiene que debe de existir dentro de las áreas de trabajo, como son: Las instalaciones, maquinaria en general, equipo de seguridad personal, áreas físicas, y otras, que de alguna manera influyen en la formación profesional del alumno.

Ante ésta situación surge la inquietud por conocer las condiciones reales que se encuentran dentro de los talleres de la E.N.E.P. "Aragón". En cuanto a su distribución de espacio, a los equipos de seguridad en las correspondientes zonas de riesgo, equipamiento en general, mantenimiento, seguridad e higiene y para la prevención de riesgos en las diferentes áreas del taller.

El propósito de conocer los factores antes señalados es el de contribuir de una manera efectiva en la mejoría de esas condiciones, mediante de una propuesta de acción inmediata que llevaría a elevar la calidad de aprendizaje del alumno y aprovechar al mismo tiempo los recursos materiales y financieros con que se cuenta; a fin de que el mismo alumno y el personal calificado contribuyan al mejoramiento de las diferentes áreas del edificio.

Se eligió la E.N.E.P. "Aragón" como objeto de estudio, para demostrar la importancia de la seguridad e higiene en una institución educativa, y mejorar el desarrollo del personal calificado y el alumno universitario, y que las propuestas que de ésta investigación resulten sean aplicables en específico a el taller y/o laboratorio de manufactura de la misma, ya que las observaciones son específicas de éste taller, sin desechar desde luego la posibilidad de que se hagan extensivas a otros talleres de otras instituciones educativas a las que les fueran de utilidad la aplicación de las mismas, para que con ello se tengan mejores condiciones de trabajo dentro de sus prácticas.

La finalidad de haber escogido este tema, es que con los avances tecnológicos, pretendemos en lo posible el perfeccionamiento o la modificación de la maquinaria, instalaciones, equipo de protección y otras, de manera que no solo se cubran los riesgos sino que se eliminen y al mismo tiempo se aumente la seguridad en las áreas de trabajo del taller.

4.2 CONDICIONES EXISTENTES DENTRO DEL TALLER.

Los resultados obtenidos en la investigación realizada a el taller de manufactura de la E.N.E.P. "Aragón" (por medio de una encuesta y la observación directa) arrojaron información sobre las condiciones en que se encuentran las áreas físicas, instalaciones, la maquinaria, el equipo en general y medidas de seguridad con las que cuenta el taller.

En base a todo lo anterior, es que se tomó la

iniciativa de asignar un espacio dentro de este trabajo para dar a conocer, qué existe y en qué condiciones se encuentra el equipo que forma parte del taller. Esto con el propósito de contribuir al mejoramiento del taller, ya que éste es el primer espacio que toca el alumno para desarrollar su formación profesional y en la medida en que éste mejore en condiciones ayudaran al alumno y personal calificado a superar su nivel de seguridad, a fin de evitar riesgos innecesarios en la elaboración de sus prácticas.

Cabe señalar que el desarrollo de éste tema se hará en base a la encuesta aplicada en el taller, tomando como punto de partida los apartados en que se dividió la misma, para así abarcar todos los aspectos que se contemplaron para la evaluación de las condiciones del taller de manufactura.

A) ORGANIZACION PARA LA PREVENCION DE RIESGOS.

Se ha integrado dentro del taller una organización de seguridad e higiene, además del mantenimiento entre los profesores y alumnos para la prevención de riesgos, aunque no funciona adecuadamente, esto se debe a que no se tiene el conocimiento de cómo llevar un programa de recorrido y no sabrían qué puntos deben observar para las posibles causas de riesgo.

Para la prevención de riesgos, no se cuenta con servicios de seguridad, esto se debe a que no existe una orientación en materia para el alumno, que muestre como deben de evitar los accidentes de trabajo, por otra parte no hay vigilancia para el cumplimiento de las normas de seguridad.

Las causas que generan riesgos en el trabajo dentro del taller de manufactura al que hacemos mención, son las siguientes:

- El equipo de protección personal no se encuentra en buenas condiciones.

- No existen avisos de seguridad e higiene para la prevención de riesgos.

- Sólo se cuenta con botiquín en el turno matutino y en el vespertino no hay, esto es perjudicial porque no existe un botiquín en forma general para los dos turnos.

- No hay conocimiento en el manejo de extinguidores para la prevención de incendios.

- No se cuenta con condiciones adecuadas para la prevención de la humedad provocando oxidación y daño al equipo.

Estas causas de riesgos son algunas a las que se les hace mención, pero existen más y son originadas a la falta de información entre el personal que ahí labora, ya que en términos generales sólo se piensa que mientras funcione están cumpliendo con su cometido.

B) EDIFICIO Y CENTRO DE TRABAJO.

Las dimensiones de las áreas de trabajo no están acordes a las necesidades requeridas, esto se debe al exceso de maquinaria que hay en el poco espacio existente para la distribución de la misma. Con esto podemos decir que las actividades que se realizan son arriesgadas, para el

movimiento del alumno habiendo más posibilidad de alguna lesión o riesgo.

Esto se puede observar en algunas áreas del taller como son:

Soldadura, Forja, Máquinas II y Maderas. (sobre todo en el área de soldadura y forja no hay una seguridad adecuada al tipo de actividad que desarrollan por que las dos actividades se encuentran en la misma área de trabajo).

En lo que respecta a techos, paredes y muros, tienen la suficiente seguridad para soportar la acción de las fuerzas debidas a los fenómenos metereológicos y a las condiciones internas que se originen por las actividades.

Los colores que tiene el interior del edificio así como la maquinaria que se encuentran en las áreas de trabajo son de tonos claros, o colores mate, esto es para obtener mejor iluminación en el trabajo que se desarrolla. Y de ésta forma disminuir riesgos que pudieran surgir; además se busca dar al personal las condiciones propicias para el trabajo en un medio agradable, esto se ha tratado de lograr mediante el contraste de los tonos aplicados a techos, paredes y muros con el color de la maquinaria existente.

La limpieza que se tiene en los muros y los pisos no es la adecuada, ya que el mantenimiento que se le da al edificio es cada 6 meses, esto provoca que en el tiempo que no se le dá mantenimiento la grasa, la mugre, la humedad, el polvo, etc., produzcan daños en pisos, muros, maquinaria y equipo. Lo

recomendable sería que la limpieza fuera cada 3 meses, así se evitarían daños y trabajo innecesario de reparación.

En cuanto a las zanjias, registros y aberturas, están protegidas con cubiertas ó resguardos para evitar algún accidente al alumno y personal docente.

Las escaleras están dentro de las normas establecidas de seguridad, contando con barandales seguros, superficies antirresbalantes y teniendo las medidas requeridas para evitar alguna lesion o accidente.

Las puertas de acceso estan libres y seguras, cuentan con el espacio para permitir el tránsito del personal, alumnos, vehiculos pero no cuentan con señales y avisos de seguridad.

C) PREVENCIÓN Y CONTROL DE INCENDIOS.

Las áreas de trabajo no cuentan con equipo suficiente y adecuado para la extinción de incendios, en función a los riesgos de las actividades desarrolladas, implicando un alto riesgo para el personal que elabora en el taller.

Las areas del edificio destinadas al almacenamiento o manejo de materiales, productos que implican un alto riesgo de combustion no cumplen con lo siguiente:

- No existe la suficiente ventilación que se requiere para evitar el riesgo de una conflagración.

- No están aislados de fuentes de calor para evitar el riesgo de incendio (ésto es en el área de fundición).

- En la entrada del edificio así como en el interior de las areas, no existen avisos para prevenir riesgos,

así como advertencias de NO FUMAR, que implican alto riesgo de accidentes.

- No existen salidas de emergencia de las áreas de peligro y en las salidas normales no hay ninguna identificación mediante letreros y señales que indiquen la dirección de la salida en caso de emergencia.

- Los equipos para la extinción no están seleccionados de acuerdo a la peligrosidad y tipo de combustible.

- Los profesores y personal calificado no dan orientación y adiestramiento a los alumnos de los talleres, sobre el uso y manejo del equipo de extinción.

Los equipos para la extinción, está sujetos al mantenimiento y control, que aseguran su funcionamiento con la fecha de instalación, inspección, cargas y pruebas de hidrostáticas.

D) INSTALACIONES ELECTRICAS.

Las instalaciones eléctricas está dotadas con dispositivos de seguridad y cumplen con las disposiciones legales y técnicas aplicables.

Algunas tomas de corriente, clavijas, enchufes y otras, de las diferentes áreas de trabajo se encuentran deterioradas por el mal uso que se les dá y también por el tipo de mantenimiento que es correctivo provocando con ésto que haya pequeñas descargas eléctricas al contacto con la maquinaria.

El equipo que produce electricidad estática, no está debidamente conectado a tierra por que al contacto

manual de la maquinaria con otra existen pequeñas descargas de energía.

Los equipos de arranque, paradas de motores y la iluminación de las diferentes áreas a las que se les transmite energía, algunos tienen con indicación o pequeños letreros a qué sección o equipo se tiene que energizar.

La iluminación no es la adecuada a las áreas de trabajo, esto se debe a que la luminosidad que desprenden las lámparas es muy escasa deviniéndose al exceso de altura al que están colocadas provocando contraste excesivo de luz y sombra en el campo visual del observador, disminución de la percepción visual, efectos desagradables a la vista y fatiga visual, esto se debe a que en cada área solo existen 4 lámparas, debiendo haber por lo menos 8 lámparas, evitando así las malas condiciones de visualización en el trabajo.

E) SERVICIOS.

Las condiciones en que se encuentran los servicios dentro del taller para el cuidado del personal calificado y alumnado son:

- El taller cuenta con suficiente agua que es mandada por los servicios municipales de agua potable por medio de tuberías que están conectadas para su distribución.

- El taller no cuenta con depósitos de agua contra incendios, esto se debe al mal diseño de las instalaciones del edificio.

- Las áreas no cuentan con bebederos de agua potable o

con depósitos de agua purificada para el aprovechamiento del alumno.

- Los tanques, tuberías, y recipientes de gas, no están alejados de la fuente de calor, sino que están a poca distancia de ellas, (área de fundición), para evitar ésto se tendrá que reubicar en zonas ventiladas o bien aisladas físicamente.

- Los tanques de aire comprimido así como los de gas, cuentan con válvulas de seguridad para regular la presión, pero el mantenimiento es deficiente por que no existe una limpieza adecuada, pintura y algunos reguladores se encuentran en malas condiciones de funcionamiento.

- Se cuentan con excusados y mingitorios con agua corriente dentro de los talleres para los alumnos, existiendo la separación de los hombres y de las mujeres.

F) MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES.

Hablamos de las condiciones de seguridad e higiene para el manejo de materiales existentes y el tipo de mantenimiento que se le dá al almacen.

No existe procedimiento alguno para el manejo de sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas, por que en el taller no se trabaja con éstos materiales.

No cuenta con mecanismos de orden y limpieza para el manejo de materiales y equipo.

Las áreas de almacenamiento no cuenta con

suficiente ventilación natural o artificial que proporcione aire fresco y limpio en forma constante.

Las carretillas de mano y los " diablos" que se tienen en funcionamiento, no se encuentran en buenas condiciones, esto es por falta de mantenimiento y limpieza. A éstos transportes se les debe de dar un mantenimiento de cada 6 meses, esto es por los diferentes usos continuos que tienen.

Las Áreas de almacenamiento debe contar con un mantenimiento preventivo y realizarse cada 6 meses, esto es por que el mantenimiento que tiene el almacen es correctivo y se le dá cada año, provocando que el material y equipo que se encuentra en el almacen sufra daños.

G) PROTECCION EN LA MAQUINARIA Y EQUIPO.

En las Áreas de trabajo donde se emplea equipo o maquinaria para la transmisión de energía mecánica, maquinaria de combustión interna y toda maquinaria en movimiento, deben de estar con dispositivos de seguridad, así como los procedimientos para el mantenimiento a fin de prevenir riesgos y dar protección a los alumnos. Estos dispositivos son los siguientes:

- La maquinaria con sistema de transmisión o accesorios en movimiento, cuentan con guardas de protección.
- Las guardas son mantenidas por el personal calificado en su lugar, salvo cuando se les dá mantenimiento.
- En algunas maquinarias se encuentran colocados

dispositivos de seguridad en los puntos de operación donde el alumno entra en contacto con la pieza, evitando así algún accidente.

- El alumno tiene conocimiento del manejo del equipo, esto es porque se le dieron los conocimientos y se les enseñó el manejo del equipo y la maquinaria para evitar riesgos en sus prácticas.

- El tipo de mantenimiento que se le dá a la maquinaria es correctivo, provocando que con éste tipo de mantenimiento la maquinaria no trabaje a su capacidad normal, pudiendo provocar alguna lesión o accidente.

El tipo de mantenimiento recomendable para evitar éstas pérdidas es que sea preventivo y por lo menos efectuarse cada 3 meses y que mientras no se le dé mantenimiento esté protegida con plásticos o cubiertas para evitar el empolvamiento y la oxidación.

H) HERRAMIENTAS.

El taller cuenta con la necesaria herramienta para las diversas labores que se desarrollan en las diferentes áreas de trabajo, éstas herramientas son adecuadas, ya que están dentro de las necesidades del alumno y el equipo con que se trabaja.

Las herramientas que existen dentro del taller, algunas están en malas condiciones como son: Las herramientas de mano, esto se debe a que no existe una limpieza constante y el mantenimiento es deficiente provocando así el deterioro de las herramientas.

Con las cuales el alumno está expuesto a sufrir algún accidente de trabajo, tanto para su persona como para el equipo y el material con que trabaja.

El empleo de las herramientas son apropiadas para el desempeño de cada trabajo que se realiza, esto se debe a que cada comienzo del semestre los técnicos académicos explican y capacitan al alumno con el conocimiento de cómo se deben de utilizar y manejar la maquinaria para la elaboración de sus prácticas.

Todas las herramientas tienen un lugar específico y adecuado para su resguardo, evitando así que las herramientas están desperdigadas y que puedan sufrir algún daño o pérdida.

Las herramientas eléctricas, neumáticas e hidráulicas, son inspeccionadas y limpiadas por el personal designado, pero éste trabajo es realizado cada año dándole un mantenimiento correctivo en vez del preventivo, por lo cual la verificación no se realiza periódicamente y su funcionamiento no está en buenas condiciones de seguridad.

I) EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL.

Las actividades que el alumno desarrolla por su naturaleza requiere de equipo de protección personal, el cual es proporcionado por el almacenista o el personal calificado que se requiere para el desempeño de sus labores.

Los alumnos por lo regular no están acostumbrados a utilizar el equipo de protección, esto se debe a que no hay, una

persona que les indique el porqué deben de utilizar el equipo y los accidentes que podrán evitar si lo utilizaran, también por la falta de responsabilidad de los alumnos, que esperan que les suceda un accidente y así utilizar el equipo.

El equipo de seguridad en su mayoría se encuentra en malas condiciones además de no ser el apropiado para el trabajo en algunas áreas del taller.

Los guantes que son utilizados para lo caliente en el área de forja y fundición se encuentran rotos y en malas condiciones, provocando quemaduras a los alumnos.

Las gafas para soldadura autógena no están debidamente arregladas, sino que en su mayoría el resorte o el cristal de protección han perdido las características de seguridad, produciendo que el alumno dañe su vista

Las carotas para soldadura eléctrica se encuentran en malas condiciones, esto es por que el vidrio que tienen se encuentran demasiado rayados y sucios y algunos hasta flojos, provocando una visualización deficiente, pudiendo ocasionar algún accidente.

Los petos en su mayoría se encuentran sin amarres, provistos de mecates, provocando que no se puedan ajustar y ocasionar que se enganchen con el equipo con que trabajan, provocando algún accidente.

Estos son algunos ejemplos del equipo que se encuentra

dañado y sucio el cual no es sustituido por equipo nuevo y que el mantenimiento que le dan es malo, ésto se debe a la poca vigilancia que existe, provocando que se vaya deteriorando con el tiempo y el mal uso.

Con lo anterior, es necesario de proveer al taller de equipo nuevo y funcional como es: Guantes de todo tipo, gafas, lentes, caretas, petos, polsinas, botas, mandiles, goggles, etc.

J) ORDEN Y LIMPIEZA.

En el edificio y las áreas de trabajo, se ha realizado el orden y la limpieza, teniendo como objeto la eliminación de accidentes y buscar la eficiencia del trabajo, se han establecido diferentes puntos para obtener un buen funcionamiento dentro del taller.

Prohibir la colocación de herramienta en pasillos o pasajes, donde puedan lastimar a los alumnos.

Las maquinarias deben de mantenerse limpias después de la terminación de cada turno de trabajo.

Contar con recipientes para rebabas, virutas, basura para que ahí sean depositados todos los desperdicios y poder evitar algún accidente por resbalón y por cortadura.

Los servicios sanitarios destinados a los alumnos como al personal, llevan a cabo medidas generales de aseo y seguridad, para evitar enfermedades y accidentes, procurando que la limpieza se haga cada 24 horas.

En las diferentes áreas e instalaciones, la limpieza se realiza al término de cada turno, pero el problema que existe es que no se encuentran debidamente secas, provocando así la oxidación de algunas partes de las máquinas y cuarteamiento del suelo, así como la muhosidad del mismo, debiéndose a que parte de la tubería se encuentra en malas condiciones y no a obtenido el mantenimiento adecuado para su reparación, ésto se debe a que no hay un orden debido para el cuidado de las áreas.

Por lo regular, el mantenimiento que se da al edificio y a las áreas de trabajo es esporádico provocando así que los objetivos de seguridad no se puedan cumplir.

Se ha visto que las causas predominantes de los accidentes se deben al ser humano por que siempre abundan ideas que al parecer apropiadas son destructivas, aún para quienes las tienen, tales ideas son:

QUE LO ARREGLE OTRO.

A MI NO ME CUESTA.

YO TENGO PRISA.

QUE LO LEVANTE QUIEN LO TIRO.

QUE LO SEQUE OTRO, YO NO MOJE.

Nos habla de una falta de conciencia colectiva para el trabajo y sobre todo una falta de responsabilidad.

K) CAPACITACION

Las autoridades, los profesores de la E.N.E.P. "Aragón", no promueven el desarrollo de servicios de seguridad y mantenimiento dentro del taller y/o laboratorio en sus áreas de trabajo. Dichos servicios no son conocidos a fondo por que no hay una persona especializada que se encargue de dar una capacitación al personal docente que elabora en el taller.

Los técnicos académicos proporcionan asesoría al principio de cada semestre para el establecimiento y funcionamiento de los servicios de seguridad e higiene, pero cabe señalar que es muy deficiente ésta explicación, debiéndose a que lo dan en forma general, ya que sólo lo dan una sola vez.

Sin que después se realicen pláticas sobre la seguridad que deben tener las áreas físicas y las instalaciones, tampoco se realizan pláticas de medicina sin saber que es necesario, así se podrían evitar daños y perjuicios al alumno y personal calificado.

L) DIFUSION.

No existe una difusión de seguridad y mantenimiento por parte de la institución o por los profesores, no hay un programa en donde se publiquen las medidas necesarias para evitar perjuicios y prevenir riesgos y accidentes de trabajo.

Tampoco existen carteles en donde se muestren cómo evitar lesiones al trabajador o al alumno, así como el

LABORATORIO DE DISEÑO E INGENIERIA
(PROYECTO VIGENTE)

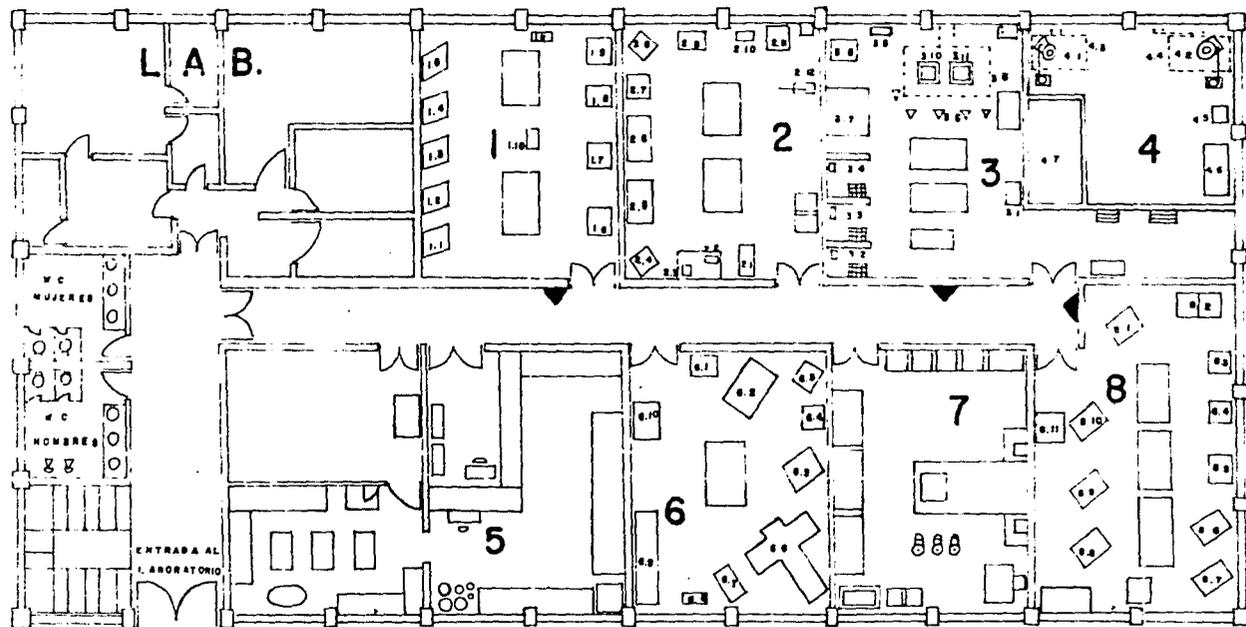
1.1 al 1.5	-----	Tornos
1.6	-----	Sierra Cinta p/ Metal
1.7	-----	Esmeril
1.8	-----	Rectif. Sup. Planas
1.9	-----	Rectif. Sup. Cilíndricas
1.10 y 1.11	-----	Esmeriles
2.1	-----	Segueta Mecánica
2.2	-----	Cortadora Ingletes
2.3	-----	Roladora
2.4	-----	Troqueladora
2.5	-----	Dobladora
2.6	-----	Cizalla de Lámina
2.7	-----	Roladora
2.8	-----	Inyectora Plásticos
2.9	-----	Punteadora
2.10	-----	Prensa Hidráulica
2.11	-----	Cortadora de Disco
2.12	-----	Cizalla de Angulos
3.1	-----	Esmeril
3.2 al 3.4	-----	Soldadoras
3.5	-----	Campana Extractora
3.6	-----	Yunques
3.7	-----	Horno Tratamiento Térmico
3.8	-----	Transformador del Horno
3.9	-----	Controles del Horno
3.10 y 3.11	-----	Fraguas
4.1 y 4.2	-----	Horno de Piso
4.3 y 4.4	-----	Campanas Extractoras
4.5	-----	Horno Cubilote Didáctico.
4.6	-----	Arena Almacenada.
4.7	-----	Zona de Moldeo
6.1	-----	Fresa Arboga
6.2	-----	Cepillo Zocca

6.3 y 6.4	-----	Fresas Arbogas
6.5	-----	Fresa Bridgeporth
6.6	-----	Fresa Universal
6.7	-----	Cepillo Sánchez B.
6.8	-----	Taladro Sánchez B.
6.9	-----	Torno Pinacho
6.10	-----	Taladro Radial
8.1	-----	Sierra Cinta p/Madera
8.2	-----	Torno Para Madera
8.3	-----	Pulidor de Disco Banda
8.4	-----	Trompo ó Tupi
8.5	-----	Pulidor de Disco
8.6	-----	Torno Verastegui
8.7	-----	Torno Verastegui
8.8	-----	Canteadora
8.9	-----	Sierra de Disco
8.10	-----	Cepillo de Espesores
8.11	-----	Taladro Sánchez B.

EXTINGUIDORES.



LABORATORIO DE DISEÑO E INGENIERIA (PROYECTO VIGENTE)



1 SECCION MAQUINAS I
2 PAILERIA
3 SOLDADURA Y FORJA
4 FUNDICION
5 ALMACEN
6 MAQUINAS II

7 CERAMICA
8 MADERAS
LAB. LABORATORIO DE
CIENCIA DE MATERIALES

deterioro de la maquinaria y el equipo en general.

4.3 ANALISIS GENERAL DE LAS ENCUESTAS.

A continuación, daremos a conocer los resultados obtenidos de la investigación realizada a las diferentes instituciones de educación superior que cuentan con talleres de manufactura, la investigación se realizó mediante la aplicación de una encuesta a propósito de conocer las condiciones de seguridad e higiene que prevalecen en cada una de las Instituciones visitadas, dichas Instituciones son:

Nombre : Universidad La Salle.
Dirección : Benjamín Franklin No. 47
Responsable : Adolfo Ortigoza Gutiérrez
Condiciones : Buenas.

Nombre : Universidad Anahuac del Norte.
Dirección : Lomas Anahuac s/n.
Responsables: Víctor Xool y Antonio García B.
Condiciones : Muy buenas.

Nombre : Universidad Anahuac del Sur.
Dirección : Av. de los Padres No. 113
Responsable : Ing. Marco A. Longinas Calleja.
Condiciones : Malas.

Nombre : Escuela Nacional de Estudios
Profesionales "Aragon"

Dirección : Av. Hacienda Rancho Seco s/n.

Responsable : Ing. Alejandro Islas A.

Condiciones : Regulares.

Nombre : Tecnológico de Monterrey "Campus"

Dirección : Carr. Lago de Gpe. Km. 3 1/2 Atizapán de
Zaragoza

Responsable : Flavio Salmerón Pérez.

Condiciones : Regulares.

Nombre : Universidad Panamericana

Dirección : Augusto Rondin No. 498

Responsable : Ing. Sergio Martínez A.

Condiciones : Regulares.

Nombre : Escuela Superior de Ingeniería Mecánica
Eléctrica Azcapozalco.

Dirección : Av. de las Granjas No. 682

Responsable : Ing. Javier Ferrer Vera

Condiciones : Malas.

Nombre : Facultad Escuela Superior Cuautitlán

Dirección : Km. 2 1/2 Carr. Cuautitlán-Teoloyucan

Responsable : Carlos Garcha Flores.

Condiciones : Regulares.

Nombre : Universidad IberoAmericana.
Dirección : Prolongación Paseo de la Reforma No. 880
Responsable : Javier Becerra Morales.
Condiciones : Buenas.

Nombre : Facultad de Ingeniería "Anexo" U.N.A.M.
Dirección : Ciudad Universitaria s/n
Responsable : Ing. Ubaldo Eduardo Marquez A.
Condiciones : Buenas.

A continuación daremos a conocer el significado de cada una de las condiciones con las que se evaluaron las Instituciones Educativas.

- Las Instituciones que están dentro de los puntos de 86 a 100 y que se evaluaron en "MUY BUENAS" son las que cumplen con las condiciones de seguridad e higiene y su respectivo mantenimiento para prevenir los diferentes riesgos y accidentes que deben tener las áreas físicas, las instalaciones, la maquinaria y el equipo en general.

- Las Instituciones que se encuentran dentro de los puntos de 66 a 85 y que son evaluadas como "BUENAS" son las que cuentan con pequeños riesgos dentro de la seguridad e higiene que existe en el taller, así como el mantenimiento que es poco deficiente en sus áreas físicas, instalaciones y la maquinaria.

- Las Instituciones que están dentro de los puntos de 51 a 65 y que se evalúan como "REGULARES" están sujetas

a sufrir accidentes y lesiones por la poca seguridad e higiene con que cuentan, el mantenimiento en ocasiones lo hacen esporadicamente ocasionando riesgos innecesarios, debiéndose a la poca vigilancia para elaborar el trabajo.

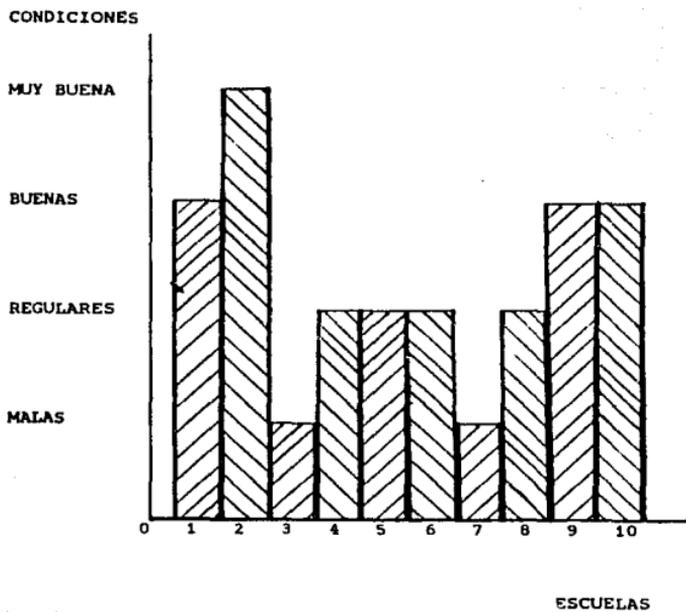
- Las instituciones que se encuentran dentro de los puntos menos de 50 y sus condiciones son "MALAS" están sujetas a sufrir riesgos y accidentes continuamente por falta de seguridad e higiene y la deficiencia del mantenimiento en las áreas físicas, instalaciones, maquinaria y equipo en general provoca lesiones a los alumnos y personal docente.

4.3.1 GRAFICAS.

Monstraremos las siguientes gráficas para hacer un análisis comparativo entre todas las escuelas. Gráficas (A, B).

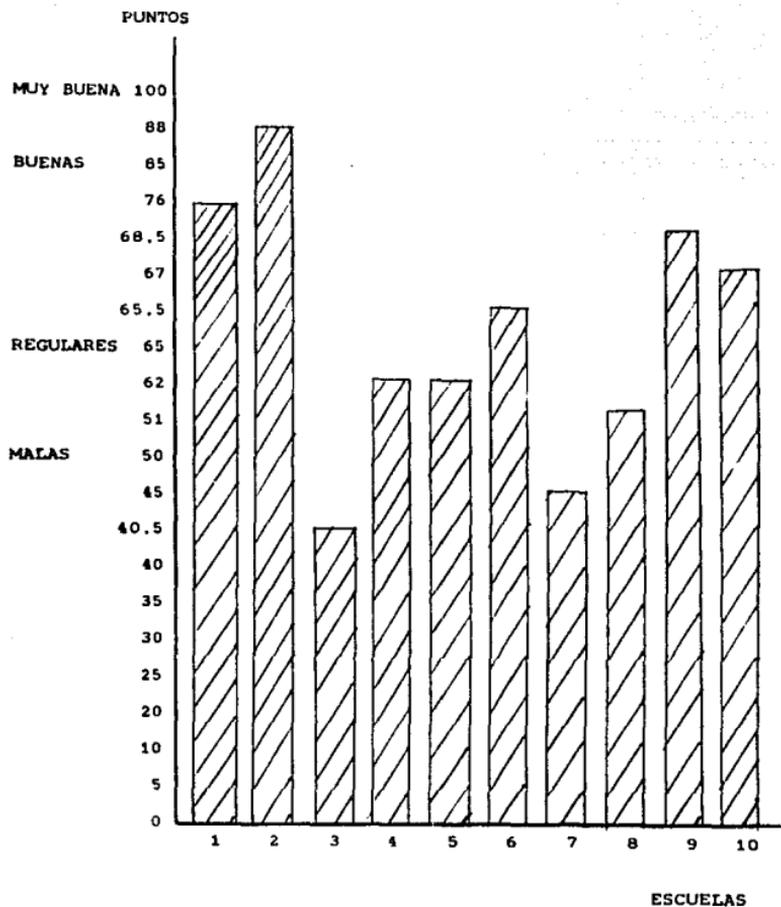
- 1 Universidad La Salle.
- 2 Universidad Anahuac del Norte
- 3 Universidad Anahuac del Sur
- 4 Escuela Nacional de Estudios Profesionales "Aragón"
- 5 Tecnológico de Monterrey "Campus"
- 6 Universidad Panamericana
- 7 Escuela Superior de Ingeniería Mecánica Eléctrica
- 8 Facultad Escuela Superior Cuautitlán
- 9 Universidad Iberoamericana
- 10 Facultad de Ingeniería "Anexo" U.N.A.

GRAFICA "A" CONDICIONES



ESCUELELAS: INSTITUCIONES DE EDUCACION
SUPERIOR.

GRAFICA "B" PUNTUACIONES



4.4 ANALISIS DE RESULTADOS

Analizaremos los resultados obtenidos de seguridad e higiene que existen dentro del taller de la Universidad Anahuac del Norte, escogiéndose esta Institución por obtener la mayor puntuación en la realización de las encuestas, la cual compararemos con el taller de manufactura de la E.N.E.P. "Aragón" para analizar los aspectos más importantes en cuanto a prevención de riesgos y accidentes de trabajo

Cabe señalar que la comparación que se hará va hacer mediante las encuestas realizadas a cada Institución de Educación Superior, siendo las siguientes:

I.- De acuerdo a la naturaleza de la Institución y al número de alumnos y personal docente expuestos, se deben promover servicios de seguridad e higiene y mantenimiento, para investigar las condiciones de seguridad del taller y/o laboratorio de la Institución Escolar de la E.N.E.P. "Aragón", desarrollando programas preventivos y promoviendo el mejoramiento de las condiciones para evitar los accidentes de trabajo.

La Institución Escolar deberá establecer políticas de seguridad y mantenimiento dentro del taller, en forma escrita y darlas a conocer a los

alumnos y al personal calificado que laboran en el taller.

Debe de existir una mayor vigilancia con respecto al mantenimiento y la higiene para poder evitar la humedad que se encuentra en las diferentes áreas de trabajo, así como en el edificio.

II.- Los edificios y áreas de trabajo deben tener las dimensiones adecuadas para la distribución de la maquinaria para el tipo de actividad que en ellos se desarrolle, para tener una mejor seguridad para el alumno.

Todas las áreas de trabajo del edificio deben tener salidas normales y de emergencia con señales que indiquen la dirección de las salidas para el desalojo rápido de los alumnos y personal calificado en caso de peligro.

El mantenimiento más recomendable para la prevención de riesgos y accidentes de trabajo es que se elabore cada 3 meses para tener una mejor seguridad.

III.- En la entrada al edificio así como en el almacén, se deben colocar avisos en lugares visibles que indiquen los riesgos específicos para el manejo de materiales y productos con alto grado de incendio.

En las áreas de trabajo o en el edificio donde se manejan materias primas o productos, que impliquen un alto riesgo, la Institución Escolar y el personal calificado deben establecer por escrito los procedimientos de prevención de accidentes de incendio y proporcionarlo a los alumnos.

Se tienen que colocar avisos en lugares visibles con advertencias de "NO FUMAR", ni emplear ningún tipo de elemento inflamable en los diferentes lugares donde se encuentren productos inflamables.

El equipo de extinción debe estar colocado y seleccionado de acuerdo a los diferentes materiales combustibles involucrados y de alto riesgo.

Se debe de realizar practicas del manejo y uso del extinguidor, así como la simulación de incendios para la prevención de accidentes.

IV.- Se revisan las tomas de corriente, apagadores, clavijas y otros de las diferentes áreas de trabajo, proporcionando mantenimiento preventivo y correctivo en algunos casos.

Los tableros de control cuentan con candado para la prevención de accidentes. En caso de reparación se colocan las etiquetas o avisos de peligro.

El tipo de mantenimiento que cuentan para las instalaciones es preventivo, esto es para evitar riesgos en la maquinaria y a los alumnos.

La iluminación con que cuentan es la adecuada para la visualización del trabajo que desempeñan los alumnos en sus prácticas, en cada área de trabajo cuentan con 8 lámparas a una altura de 8 pies, teniendo un total de 200 lámparas en el taller.

V.- Cuentan con 2 depósitos para la extinción de incendios, uno de agua que es independiente de la de agua potable y el otro es de arena.

Cuentan con depósitos de agua purificada (1 por cada 30 alumnos), así como de vasos higiénicos desechables. Están colocados 1 en cada área de trabajo.

Las tuberías, tanques y cilindros de gas o líquido inflamable se encuentran alejados de las fuentes de calor y provistos con materiales incombustibles.

El promedio máximo para efectuar el mantenimiento es de cada 3 meses y es para evitar cualquier conflagración.

VI.- Se cuenta con ventilación adecuada para el almacén así como en las áreas de trabajo, esto es por que en las partes altas del muro están con orificios para el paso del aire y cuentan con sistemas móviles a

voluntad en la parte superior de las ventanas, permitiendo la ventilación natural.

Cuentan con carretillas de mano y monoruedas diseñados con material apropiado para cada carga, evitando así el deterioro de éstas.

El mantenimiento lo realizan cada 6 meses a las diferentes partes del edificio con la ayuda de los alumnos que laboran en el taller.

VII.- El mantenimiento que programan para el equipo y la maquinaria es preventivo, evitando riesgos innecesarios. El que predisponen para la elaboración del mantenimiento es de 3 meses, esto se debe a que contratan personal para el respectivo trabajo.

La Institución así como el personal calificado, han instalado dispositivos de seguridad en el punto de operación, evitando cualquier riesgo al contacto del alumno en la operación de sus prácticas.

VIII.- Las herramientas eléctricas, neumáticos e hídrsulicas, así como las manuales, se encuentran en condiciones funcionales y seguras, teniendo un lugar limpio y adecuado para su colocación.

El tipo de mantenimiento que tiene cada herramienta es preventivo, en el cual verifican su limpieza, funcionamiento y seguridad, evitando accidentes de trabajo.

IX.- Tanto como en la U.A.N. como en la E.N.E.P.A. el alumno no está acostumbrado a utilizar el equipo de protección personal, esto se debe a que no hay una instrucción a los alumnos sobre el uso y manejo del equipo de protección en su persona.

El personal calificado así como el almacenista cuidan que el equipo de protección cuenten con un buen estado y funcionamiento e higiene, tratando que el alumno se haga responsable del cuidado del equipo.

Los cuidados y la seguridad que le dan al equipo son eficientes e higiénicas, con esto muestran que su equipo se encuentra completo y en condiciones de funcionamiento, evitando la peligrosidad, las lesiones que pudieran existir en las áreas de trabajo.

X.- La Institución y el personal calificado formularon de común acuerdo planes y programas sobre capacitación y adiestramiento para la seguridad y mantenimiento en las áreas de trabajo y el edificio, evitando las lesiones y accidentes dentro del taller.

Han establecido reuniones con los alumnos y el personal de los servicios de seguridad y médico para promover las medidas más seguras que deben de adoptarse en eventos de actualización, permitiendo a los alumnos colaborar con la seguridad que debe de adoptarse.

XI.- La Institución a establecido campañas para difundir aspectos de mantenimiento y seguridad dentro del taller explicando las disposiciones de los reglamentos e instructivos de seguridad e higiene así como los diferentes tipos de mantenimiento que se le debe de dar al equipo, instalaciones y maquinaria en general.

La Institución así como el personal calificado difunde con carteles, letreros, volantes, las instrucciones que deben tener el taller con respecto al mantenimiento y la seguridad e higiene en el edificio, en las áreas físicas, las herramientas, la maquinaria y las instalaciones del taller.

CARTELES ILUSTRATIVOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL.

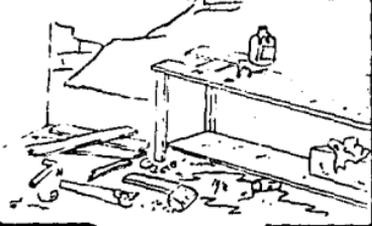
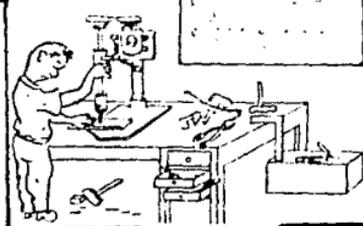
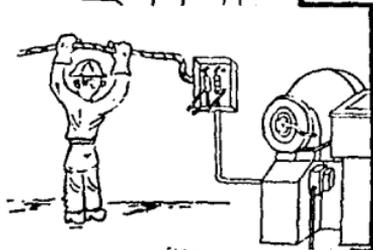
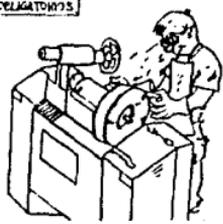
PRÁCTICAS INSEGURAS.- Son las formas de actuar de las personas que pueden dar

Lugar a un accidente o incendio.

SAFOS Y AMBITOS
DELABRATORIOS



SAFOS Y AMBITOS
DELABRATORIOS



Falta de orden

Falta de limpieza

CAPITULO

V

CONCLUSIONES Y PROPUESTAS EN RELACION A LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL ANALISIS DEL TALLER DE MANUFACTURA EN LA E.N.E.P. "ARAGON".

5.1 CONCLUSIONES.

Como se mencionó en el capítulo I la Seguridad e Higiene Industrial empezó a tomar auge a nivel mundial en la última década del siglo XIX. En nuestro país se desarrolló a partir de la creación del Seguro Social, después de la Revolución Mexicana, tomando las experiencias e investigaciones de los países desarrollados para proteger la integridad física y mental de los trabajadores.

Las Instituciones de Educación Superior existentes en México son muchas y muy variadas, que van desde que cuentan con pequeños talleres hasta los más grandes, mismas que ya han sido mencionadas y clasificadas sus zonas de riesgo como se ha visto, difiriendo de pocos aspectos, asimismo encontramos que en las áreas metalmeccánica, existen riesgos no sólo de índole mecánica sino también eléctricas, ambientales, de diseño, inclusive químicos y por tanques a presión, aunque algunos riesgos en menor escala que otros. La posibilidad de un incendio está latente en todo tipo de Institución Escolar, cuando éstos accidentes suceden los daños materiales y las pérdidas humanas son irreparables.

Toda Institución Escolar conciente de la importancia de la seguridad e higiene, podrá examinar con la ayuda del material que presentó cuestiones de carácter general que afecten a los talleres. Las organizaciones que estudien nuevos métodos, el consumo de los materiales, la compra de maquinaria y equipo nuevo y otros problemas verán que en su mayoría, las fases de su planeación existan detalles que exijan se tenga en cuenta el factor de Seguridad de Higiene. Las áreas de trabajo de los talleres, las instalaciones o modificaciones de los existentes, de los riesgos que se derivan del almacenamiento de

los materiales, de los transportes dentro del taller, de la colocación de los materiales sobre el suelo de los pasillos de tráfico, de los recodos peligrosos de los pasillos y de muchos otros detalles que a veces se planean sin tomar en cuenta la seguridad. El diseño de las herramientas eléctricas, neumáticas y manuales pueden originar riesgos que no siempre aparecen en los planos de proceso de la pieza, por lo que el personal calificado estará alerta sobre los riesgos de ésta clase.

Como hemos visto, la seguridad e higiene ocupan un lugar muy importante en cualquier Institución o centro de trabajo, ya que contribuye a la reducción de los riesgos de trabajo, y con ello se da un paso muy importante para poder lograr los objetivos que persiguen las Instituciones de Educación Superior.

Con la Seguridad e Higiene se puede lograr una mejor calidad de vida de los alumnos y personal calificado que laboran en éstas, por que al evitarse accidentes y enfermedades en las áreas de trabajo se está dando oportunidad a que se trabaje con mayor entusiasmo, y esto por supuesto es a beneficio de la Institución.

Esperemos que las Instituciones Educativas del país tomen en cuenta la importancia que tiene la seguridad e higiene como elementos indispensables para poder evitar riesgos y accidentes de los trabajadores, personal calificado y los alumnos que laboran dentro de los talleres.

Una vez que se ha consultado y comprendido éste material, la Institución podrá poner en marcha su plan para corregir los peligros, sólo entonces y no antes, debe hacer un gran esfuerzo para conseguir la cooperación de todos los alumnos, profesores y personal calificado.

Como primer paso, en éste sentido es comunicarles el hecho de que el taller está empezando a llevar a la práctica un esfuerzo para prevenir accidentes, que la mayoría de éstos son la consecuencia de condiciones inseguras, mismas que se espera sean seguras.

Otro aspecto que debe hacerse resaltar es que, los profesores o personal calificado son los más responsables del empleo de prácticas peligrosas, confiando en que ellos harán todo lo posible por realizar su trabajo en condiciones de seguridad e higiene y que se esforzarán por impedir accidentes no sólo en lo que toca a ellos mismos, si no también para los alumnos que elaboran sus prácticas en las diferentes áreas de trabajo, además debe estimularse a los alumnos a que sugieran medidas para prevenir accidentes.

Estos hechos pueden comunicarse a los alumnos por medio de avisos expuestos en los tableros de anuncios, en la revista de la Institución o por sus profesores, aprovechando reuniones de carácter general.

Debe indicar que en las Instituciones donde se corren mayores riesgos de trabajo, son los talleres textiles, manufactureras, metal mecánica, maderas y otras debiéndose usar el equipo y útiles de trabajo adecuado para poder evitar los accidentes, que son tan frecuentes en éstos tipos de talleres.

En la Institución Educativa en éste caso la E.N.E.P. "Aragón" se ha suscitado una serie de accidentes y lesiones poco polifrosas, debido al mal uso del equipo y útiles de trabajo al no tomar conciencia los alumnos de la peligrosidad que puede ser el no hacer caso de las normas de seguridad.

Esperemos que la Organización para la seguridad e higiene que existe dentro del taller de la E.N.E.P. "Aragón" cumpla con sus respectivas funciones para que haya un mejor desempeño de labores y un buen ambiente de trabajo.

5.2 PROPUESTAS.

De acuerdo a lo analizado en los capítulos anteriores, mencionando los riesgos y la seguridad que existe en los talleres de las Instituciones Educativas, daremos algunas recomendaciones para

ciertas instituciones especialmente para el taller de la E.N.E.P. "Aragón". Haciendo mención de los equipos de seguridad apropiados para cada zona de riesgo, así como el uso y operación de la maquinaria según la clasificación presentada.

5.2.1 PROTECCION CONTRA RIESGOS MECANICOS.

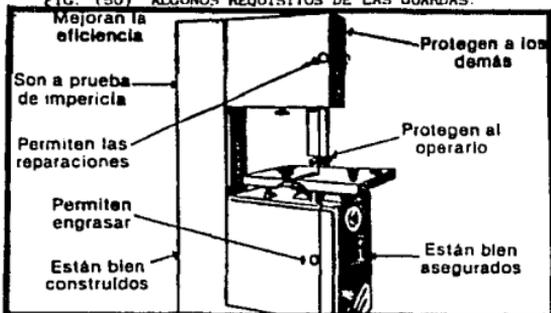
Para máquinas que trabajan con madera y metal se recomienda los siguientes tipos de protección.

- **GUARDAS.** Debe aplicarse principios convenientes de ingeniería al diseño y construcción de todas y cada una de las máquinas, con el fin de eliminar riesgos y permitir un funcionamiento eficiente y seguro. Cuando esto no es posible, en casos en que haya de instalarse la maquinaria, entonces deben instalarse guardas adecuadas.

La mejor manera de definir la guarda es diciendo que es una cerca estacionaria dispuesta de tal modo que protege al operario de la máquina contra cualquier contacto accidental con la transmisión, las piezas móviles, o el punto de operación. Estas guardas deben fijarse a la maquinaria por medio de dispositivos de sujeción que el operario no pueda retirar fácilmente. Deben instalarse sistemas de paro automático que regulen o impidan el funcionamiento de la maquinaria cuando este abierta una parte desmontable de la guarda Fig. (50).

- **DISERO DE LAS GUARDAS.** En los lugares en que es necesario cambiar bandas o correas, hacer ajustes, o aplicar aceite o grasa, las guardas deben tener secciones embisagradas o deben ser desmontables. Las guardas deben diseñarse de tal modo que no estorben las operaciones de la máquina, pero que den la máxima protección al operario.

FIG. (50) ALGUNOS REQUISITOS DE LAS GUARDAS.



- MATERIAL APROPIADO PARA GUARDAS. Los materiales comunes para la construcción de guardas incluyen: metal desplegado, lisa o perforada de metal, o tela de alambre montada en un marco de hierro o de tubo de fierro firmemente sujeto al piso o a la estructura de la máquina. Fig. (51).

- TIPOS BASICOS DE GUARDAS.

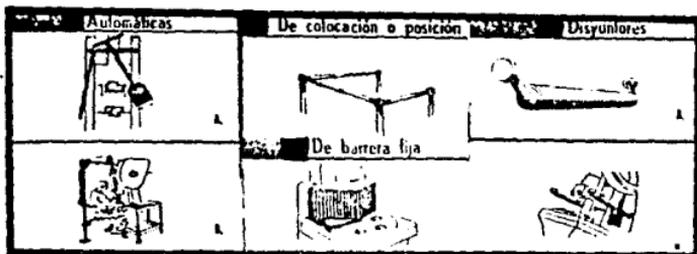
- A) De barrera fija.
- B) Automáticas.
- C) Compuertas mecánicas.
- D) Disyuntores.
- E) De colocación o posición.

En la Fig. (52) siguiente se muestran los diferentes tipos de guardas mencionadas anteriormente.

FIG. (51) EJEMPLOS TÍPICOS DE CONSTRUCCION DE GUARDAS.



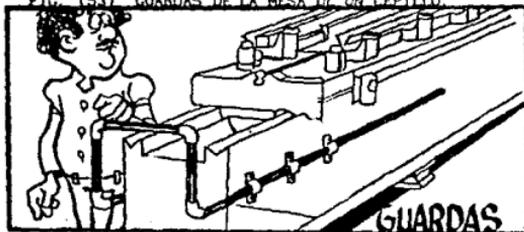
FIG. (52) TIPOS BASICOS DE GUARDAS.



OTROS TIPOS DE PROTECCIONES PARA MAQUINARIA.

- PERROS DE CONTRAGOLPE. Se colocan en hilera por enfrente de rodillos de alimentación de máquinas cepilladoras, soldadoras y pegadoras. Fig. (53).

FIG. (53) GUARDAS DE LA MESA DE UN CEPILLO.

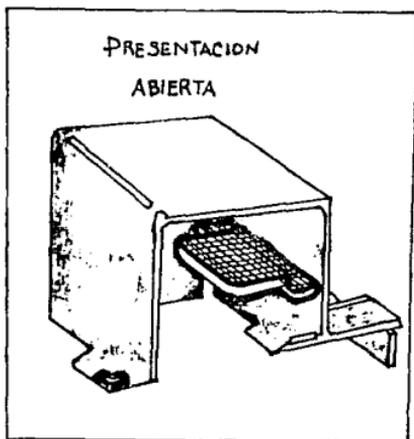


- PATA DE CARNERO. Consiste en que, en algunas máquinas es recomendable utilizar un blindaje de metal y en otras maquinarias una cubierta protectora de plástico transparente de tal modo que oscile hacia afuera de la guía, pero cubriendo la totalidad del cabezal cortador enfrente de la guía. Evitando los golpes o lesiones por desprendimiento de viruta. Este protector es utilizado en esmeriladoras, máquinas cepilladoras y tornos.

- PROTECTOR EN FORMA U. Son en forma de canal y se adaptan a la guía y cubierta de la rueda superior en sierras de banda y sierras circulares.

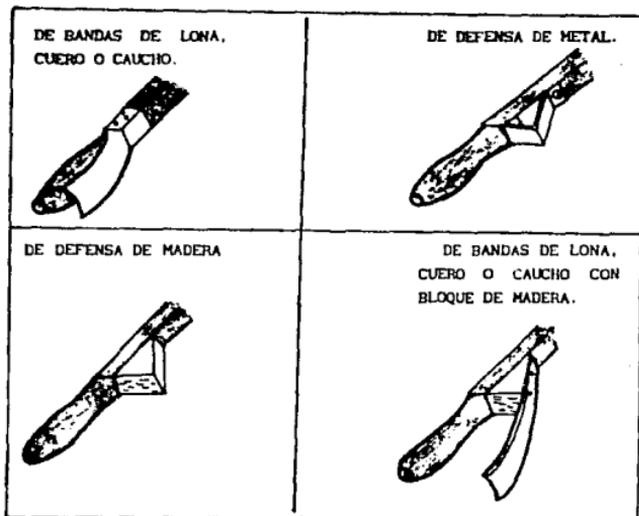
También existen protectores en forma de U invertida protegiendo pedales que accionan las máquinas por posibles descuidos o caídas de objetos. Fig. (54).

FIG. (54) GUARDAS DE CUBIERTA.



- GUARDAS PARA LOS NUDILLOS. Tanto las carretillas de una rueda como las de dos ruedas y los diablos, deben estar provistas de guardas para los nudillos, para la protección de las manos de los alumnos y el personal docente para que no rocen contra puertas, postes, paredes, materiales apilados u otros objetos. Fig. (55).

FIG. (55) GUARDAS PARA LOS NUDILLOS.



5.2.2 MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL MANEJO DE MATERIALES.

- CARROS, DIABLOS EN MOVIMIENTO Los riesgos y lesiones son causadas por atropellamiento, machucones y accidentes ocasionados por descuido y por Juego.

Las medidas preventivas que se deben de utilizar en estas circunstancias son: debe de existir señales o letreros, vigilancia del movimiento, orden en el trabajo, iluminación adecuada en los pasillos, eliminación de objetos sobre los que se pueden tropezar.

- DESCARGA, CARGA Y LIMPIEZA. Los riesgos ocasionados por la carga, descarga y la falta de limpieza ocasionan que los pies y manos sufran desgarres, picaduras o aplastamiento, escoriaciones, dislocaduras, caldas, debilitamiento de la salud a causa del polvo.

Las medidas preventivas recomendables son el de utilizar herramientas y equipo apropiado como son: guantes, zapatos, cinturones, carretas, y otros; teniendo un adiestramiento cuidadoso y una vigilancia por parte del personal calificado, iluminación adecuada en las áreas de trabajo, tener una limpieza constante y ordenada.

- APILAMIENTO DE MATERIALES. Las lesiones son ocasionadas al caer los materiales. hernias por levantar grandes pesos, caídas, lesiones en los pies y dedos de las manos.

Medidas preventivas para evitar los accidentes y lesiones, son los siguientes:

- Equipo especial para acumular material.
- Métodos de trabajo para el apilamiento de materiales.
- Espacio adecuado de almacenamiento.
- Equipo de protección personal.
- Buena iluminación.
- Tener buena limpieza y orden.

5.2.3 SEGURIDAD CONTRA POLVOS.

Hay muchos procedimientos a considerar para evitar la inhalación de un aire contaminado y por lo tanto lleno de riesgos para la salud. Algunos de éstos procedimientos son:

- Sustitución, en el caso de compuestos peligrosos con otros materiales menos tóxicos.
- Revisiones del proceso u operación.
- Separación de los procesos peligrosos.

- Efectuar las operaciones peligrosas en un lugar cerrado.
- Ventilación del local por medio de extractores.
- Diseño, mantenimiento y buena limpieza del edificio y equipo.
- Ventilación general.
- Uso de métodos especiales, tales como el humedecimiento para el control de polvos.
- Equipo protector individual.
- Educación.

5.2.4 SEGURIDAD EN ILUMINACION.

Con cada tipo de alumbrado debe escogerse el tipo de fuente de luz que mejor se ajuste a la clasificación de las tablas de iluminación.

Los tipos de alumbrado son:

- Incandescente.
- Fluorescente.
- Arco eléctrico.

CLASIFICACION DE LA TABLA DE ILUMINACION.

CLASIFICACION	DISTRIBUCION ASCENDENTE (%)	DISTRIBUCION DESCENDENTE (%)
I Directa	0 a 10	90 a 100
II Semidirecta	10 a 40	60 a 90
III Difusa general	40 a 60	40 a 60
IV Semi-indirecta	60 a 90	10 a 40
V Indirecta	90 a 100	0 a 10

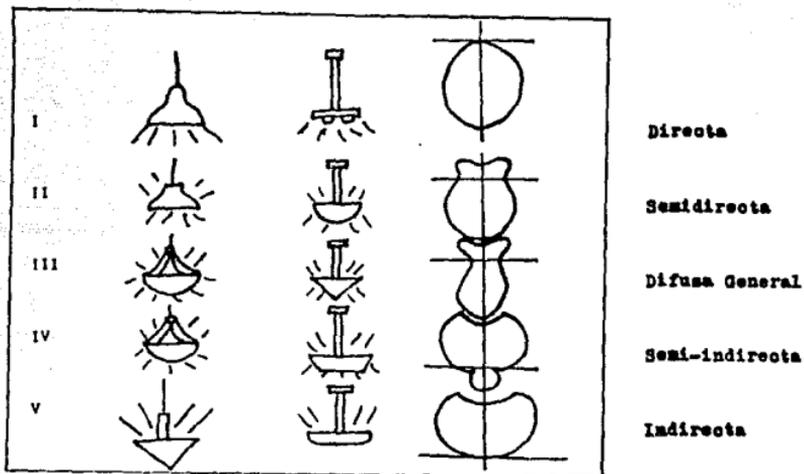


Tabla de Iluminacion

- **MANTENIMIENTO EN ILUMINACION.** Para mantener los requisitos originales de iluminación, se hace necesario que se establezca un plan de mantenimiento sobre una base determinada, que debe incluir:

- Limpieza de los aparatos de alumbrado.
- Limpieza de la superficie y ventanas del edificio y el taller.
- Cambios de focos y luminarias.
- Repintar los aparatos de iluminación y cambiar periódicamente focos y lámparas cuando haga falta y dar prioridad a la vida útil de éstos.

5.2.5 SEGURIDAD CONTRA EL RUIDO.

Los efectos del sonido en la audición difieren con la frecuencia. Los ruidos son el conjunto de sonidos de frecuencia e intensidad distintos, que producen las molestias desagradables que los caracterizan.

Los riesgos y daños está en función de las condiciones organico-funcionales y psicológicas permanente o transitoria de carácter personal, cada quien estima el sonido y la diferencia del ruido.

En los talleres deben practicar normas preventivas en la conservación del oído como son los tapones o las orejeras para evitar la intensidad del ruido, así como la lubricación, el mantenimiento y la limpieza de la maquinaria. Fig. (56)



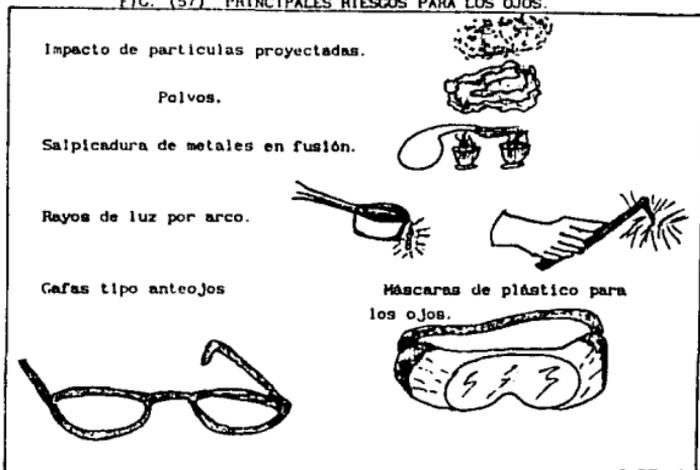
5.2.6 EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL.

El equipo de protección personal debe verse siempre como la "última línea débil de defensa". Tanto el personal calificado o como el alumno deben percatarse de que la falta del dispositivo o el dejar de usarse expone de inmediato a la persona al riesgo físico en cuestión.

A continuación veremos por qué se debe de utilizar el equipo de protección personal.

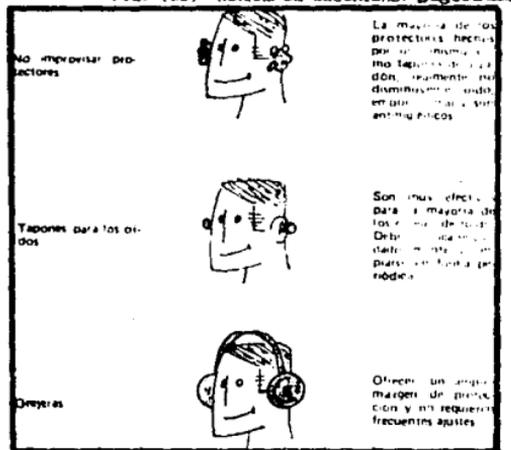
- PROTECCION A LOS OJOS. Los ojos deben protegerse contra la acción de luces intensas que lastimen su sistema sensitivo, tales como luz intensa reflejada por superficies brillantes, luces de arco o soplete para soldadura, luces ultravioleta o radiaciones diversas, también deben protegerse contra impactos y alojamientos de cuerpos extraños, ya sean sólidos o líquidos. Fig. (57).

FIG. (57) PRINCIPALES RIESGOS PARA LOS OJOS.



- PROTECCION AL APARATO AUDITIVO. Los equipos de protección auditiva más usuales son tapones para el oído y copas protectoras. Los cuales deben ser de uso habitual para las operaciones que laboren en los talleres en sus diferentes áreas como son: Máquinas I, Máquinas II, Maderas y otras en que la exposición al ruido sea prolongada o intensa. Fig.(58).

FIG. (58) NORMAS DE SEGURIDAD. Sugeridas



- PROTECCION A LAS MANOS. Los riesgos a que están expuestas las manos en el trabajo, son muy diversos, pero los de mayor frecuencia son: contusiones, cortaduras, acción de agente corrosivos, acción de baja y alta temperatura y efectos de corriente eléctrica. Para la protección de los alumnos y personal docente deben utilizar los guantes que se requieran para las necesidades del trabajo o elaborar. Los hay de tamaño que se adaptan a cualquier mano de constitución normal.

- **PROTECCION AL CUERPO.** La primera protección del cuerpo consiste en usar el tipo de ropa adecuada a la labor que se efectúa. Se recomienda que sea ajustada y sin piezas sueltas que puedan ser enganchadas o prendidas por máquinas en movimiento. Sobre la ropa es recomendable usar mandiles, petos y otras piezas, esto es para evitar riesgos cuando se maneja líquidos corrosivos, grasas, gases peligrosos y otros.

Los cinturones son otro tipo de protección al cuerpo, principalmente cuando el alumno o el personal calificado efectúa trabajos de carga y descarga y movimientos de materiales. También como elementos de seguridad tienen aplicación de sujetar al hombre con el fin de evitar caídas cuando trabajan en lugares elevados, tales como andamios y pretilles.

La ropa de seguridad, los cinturones y sus aditamentos se diseñan específicamente para cada uso y su protección, el cual el personal calificado, el almacenista y especialmente el alumno se tendrán que hacer responsables del equipo para que éste se encuentre siempre en buenas condiciones. Fig. (59)

FIG. (59) PROTECCION DEL CUERPO Y PIERNAS.



- APARATOS RESPIRADORES. Estos dispositivos son recomendables tenerlos en el taller para evitar riesgos de salud, debido a que cuando se hace la limpieza o mantenimiento de algunas áreas el polvo que despiende o las partículas contaminantes tienden a penetrar en el momento que uno está respirando y con estos dispositivos nos permitiría respirar normalmente en un área donde esto no es posible, éste equipo es recomendable utilizarlo en las áreas del taller donde se encuentran grandes cantidades de polvo o productos químicos que puedan dañar al alumno o personal calificado y docente que elaboran dentro del taller, entre los tipos generales de aparatos respiradores se encuentran los siguientes:

1.- Respiradores de Filtro Mecánico.

Sólo tienen un medio filtrante constituido por una tela o un medio poroso generalmente intercambiable.

2 - Respiradores de Cartucho Químico.

Estos dispositivos son de dos clases:

- a) Los que filtran el aire y eliminan sus contaminantes.
- b) Los que suministran oxígeno por su propia acción química.

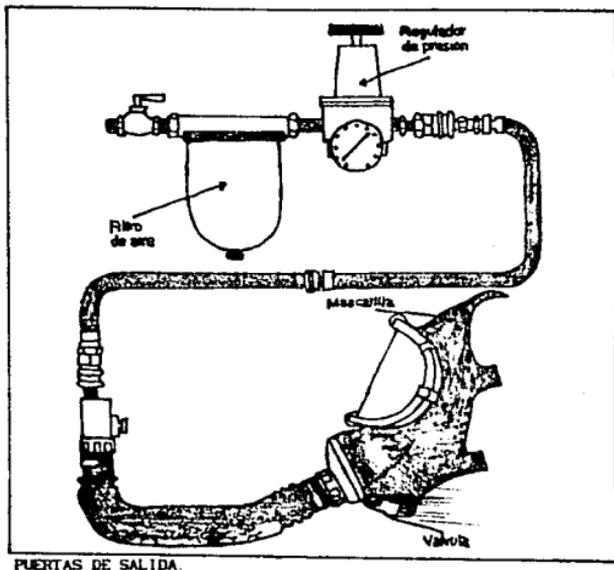
3.- Respiradores de Línea de Aire.

También consisten como los anteriores en una máscara ajustable que por medio de una manguera, de una válvula reguladora y de un filtro se conectan a una línea de aire o de una bomba para obtener el suministro de aire a una presión adecuada. Fig. (60).

4.- Respiradores de Tanque Individual.

Estos no tienen producción química de oxígeno ni filtración de agentes tóxicos que contienen aire a presión en un tanque pequeño conectado a la máscara y por medio de un regulador y válvula permite la respiración.

FIG. (60) SISTEMA DE INSTALACION PARA RESPIRADORES DE SUMINISTRO DE AIRE.



5.2.7 PUERTAS DE SALIDA.

Todas las puertas se abrirán hacia afuera, en el mismo sentido que el tráfico de salida. En las escaleras y otras salidas deben usarse puertas que protejan el camino de salida contra humo y fuego durante cualquier emergencia. Todas las puertas de salida del taller deben contar o estar provistas de pestillos de emergencia y deben cumplir con los requisitos de normas establecidas.

El requisito fundamental de las salidas, es que haya al menos dos caminos al exterior del edificio y el taller con un espacio por unidad de no menos de 66 cm. para que las personas puedan desplazarse sin estorbos, en fila india.

Todos los caminos de salida deben estar libres de estorbos y no tener materiales combustibles, todos los pisos deben tener materiales antirresbalantes para evitar alguna caída.

Todos los caminos de salida deben estar bien iluminados en todo momento, también deben colocarse en un lugar muy visibles, señales indicadoras de la dirección de la marcha hacia la salida.

5.2.8 MEDIDAS PREVENTIVAS PARA LA EXTINCIÓN DE INCENDIOS.

La Institución Educativa así como el Personal Calificado, debe dar información por medio de señales, indicaciones escritas o instrucciones acerca de lo que se debe hacer en casos de siniestros, a fin de evitar desastres mayores cuando llegue a ocurrir un incendio. Esta información será entregada a los alumnos o puesta en lugares visibles del taller y/o laboratorio.

Como medida preventiva se dará a conocer a los alumnos y personal docente en qué forma se puede extinguir un incendio, clasificar los incendios, tipo y distribución de los extinguidores y manejo de un extinguidor.

Esto es para que el alumno, personal calificado y docente tenga un conocimiento de como debe prevenir y combatir una conflagración, a fin de tener el conocimiento del manejo y funcionamiento del extinguidor.

- EXTINCIÓN DE INCENDIOS. La extinción del fuego se basa en eliminar uno de los tres factores necesarios para que exista el fuego, teniendo así tres métodos para la extinción del fuego.

1.- ENFRIAMIENTO.

Este método se basa en la eliminación del calor para evitar que continúe la combustión. Un agente que absorbe gran cantidad de calor, enfriando en forma muy eficiente es el agua, que correctamente aplicada es muy útil.

2.- SOFOCAMIENTO.

Consiste en evitar que entre en contacto el oxígeno del aire y los vapores combustibles, esto se logra en crear una atmósfera inerte (exenta de oxígeno) por medio de agentes extintores como el bióxido de carbono, los polvos químicos secos y líquidos vaporizantes.

3.- ELIMINACION DE COMBUSTIBLE.

Desde luego al eliminar el combustible siempre tratará de extinción del fuego. En algunos casos como en el de los incendios de gases es preferible eliminar el combustible para extinguirlo, ya que de seguir cualquier otro método de la fuga de gas continuaría creando una atmósfera explosiva y un peligro mayor.

- CLASIFICACION DE LOS INCENDIOS.

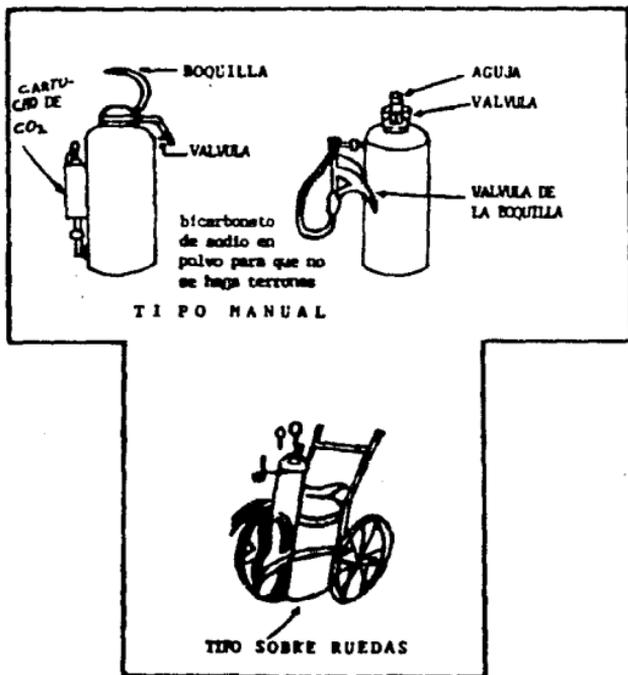
Los fuegos se clasifican según el tipo de combustible que está ardiendo, ya que es éste quien determina el método de extinción.

Clase de Incendio	Tipo de Combustible	Método de Extinción	Agente de Extinción
A	Sólido que dejan residuo	Enfriamiento	Agua, Espuma Polvo, ABC.
B	Líquido y gases	Sofocamiento	Espuma, Polvos químicos, líquido vaporizante, CO ₂ , ABC.
C	Circuitos Eléctricos	Sofocamiento	CO ₂ y Polvos químicos, ABC.
D	Metales Combustibles	Sofocamiento	Polvo especial Clase D.

- TIPOS DE EXTINGUIDORES.

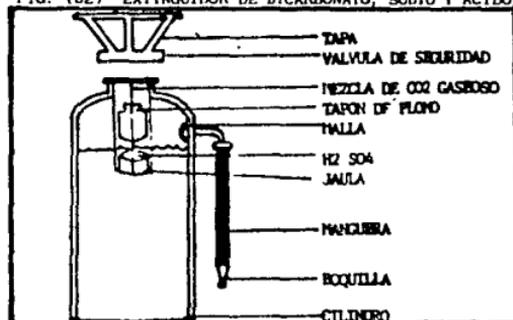
Extinguidores de Polvo Químico y Seco. Se recomienda usarlo contra fuegos de clases B y C. Algunos extinguidores de polvo químico seco tienen también alguna efectividad contra fuego de clase A y B. Antes de usarlos o al entregarlos para su uso. Véase sus etiquetas para cerciorarse de su utilidad. Fig. (81).

FIG. (81) EXTINGUIDORES DE POLVO QUIMICO SECO.



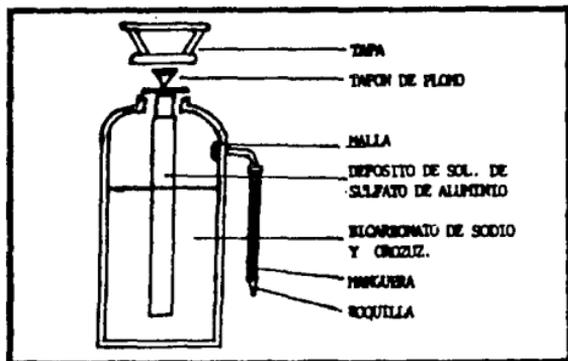
Extintor de Bicarbonato de Sodio y Acido. Se le recomienda solamente para fuegos clase A. Fig. (82).

FIG. (82) EXTINTOR DE BICARBONATO, SODIO Y ACIDO.



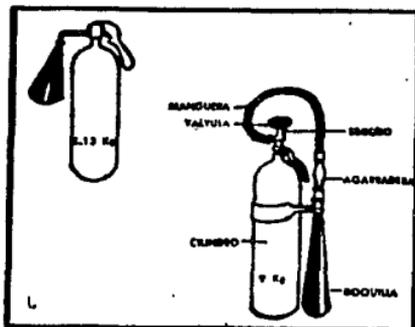
Extintor de Espuma. Se le recomienda para usarlo contra fuegos de clases A y B. Fig. (83).

FIG. (83) EXTINTOR DE ESPUMA.



Extintor de Bióxido de Carbono. Se le recomienda para usarlo contra fuegos clases B y C. Fig. (64).

FIG. (64) EXTINTOR DE BÍOXIDO DE CARBONO.



- DISTRIBUCION DE LOS EXTINTADORES.

Los extintadores se distribuyen en los locales considerando dos puntos de vista, uno es que haya que recorrer entre 15 y 30 m. para alcanzar alguno y otro que por su capacidad de extinción cubra un área que pueda proteger efectivamente. Las áreas de acuerdo con el riesgo general que deben ser protegidos, son los siguientes.

- 1.- RIESGO LIGERO. En lugares con pocos materiales combustibles, se usará un aparato que tenga la capacidad de una unidad de extinción para cubrir un área de 240 metros cuadrados. Es el caso de oficinas.
- 2.- RIESGO ORDINARIO. Como son almacenes y áreas con poco riesgo, se deben cubrir cada 120 metros cuadrados con una unidad de extinción, a una distancia de 15 metros de uno a otro, de manera que sólo se recorra 7 metros como máximo para alcanzar alguno.

- 3.- RIESGOS ALTOS. Como en las áreas de maderas, equipo mecánico y eléctrico, se deben cumplir las anteriores indicaciones y además reforzar la defensa con otros, considerando que sean suficientes para controlar cualquier fuego que se inicie.

LOCALIZACION Y DISTRIBUCION.

Los extinguidores deben colocarse en lugares accesibles y sin objetos que obstruyan su fácil alcance y desprendimiento de los ganchos, arillos a que estén sujetos. Se recomienda que su altura no exceda de 1.60 metros desde el piso hasta la parte más alta, sin embargo es preferible que se coloquen de manera que su base esté a unos 30 cm. del piso para hacer más fácil su desprendimiento.

Todo el personal debe saber donde están colocados los extinguidores de su área de trabajo. Para facilitar esto hay que señalar con un círculo rojo visible y distinguible desde lejos, el sitio en que está colocado el aparato. (ver código de colores).

- MANEJO DEL EXTINGUIDOR.

Todo el personal docente y alumnos deben conocer su uso y su manejo para obtener una seguridad y protección adecuada para el personal, así como la protección del taller y/o laboratorio.

A continuación daremos algunos pasos para su seguimiento en el manejo del equipo.

- 1.- Es conveniente probar todas sus partes, manómetro, válvulas, mangueras y boquillas.
- 2.- La carga se debe renovar periódicamente y el aparato debe inspeccionarse y limpiarse.
- 3.- Cuando se usen y no se descarguen por completo, no deben guardarse así, si no que se deben recargar y darles la presión adecuada.

- 4.- Que su tipo corresponda al tipo de fuego a extinguir.
- 5.- Que el mantenimiento que se le haga sea completo y en forma general.
- 6.- Cuando se ataca un fuego con un extinguidor no debe empezarse la descarga desde lejos, si no cerca al fuego ésto es 1.50 m. de distancia y apuntando a la base de éste y repartiendo el contenido con movimiento de ZIG-ZAG, de manera que se barran las llamas hasta sacarlas del combustible. Fig. (65). Estas son algunas recomendaciones que deben ser conocidas antes de que se provoque un siniestro.

FIG. (65) INSTRUCCIONES DE USO.



LABORATORIO DE DISEÑO E INGENIERIA
(PROYECTO PROPUESTO)

1.1. al 1.5	-----	Tornos
1.6	-----	Sierra Cinta p/Metal
1.7	-----	Rectificadora para Super- ficies Cilíndricas.
1.8	-----	Esmeriles
2.1	-----	Cortadora de Ingletes
2.2	-----	Roladora
2.3	-----	Troqueladora
2.4	-----	Dobladora
2.5	-----	Cizalla de Lámina
2.6	-----	Roladora
2.7	-----	Inyectora de Plástico
2.8	-----	Punteadora
2.9	-----	Prensa Hidráulica
2.10	-----	Cortadora de Disco
2.11	-----	Cizalla de Angulos
3.1	-----	Esmeril
3.2 al 3.4	-----	Soldadoras
3.5	-----	Tratamiento Term. Horno
3.6	-----	Transformador del Horno
3.7	-----	Controles del Horno
3.8 y 3.9	-----	Fraguas
3.10	-----	Yunque
3.11	-----	Campana Extractora

4.1 y 4.2	-----	Horno de Piso
4.3 y 4.4	-----	Campana Extractora
4.5	-----	Horno Cubilote Didáctico
4.6	-----	Deposito de Combustible
4.7	-----	Regadera y lava ojos
4.8	-----	Zona de Moldeo
4.9	-----	Arena Almacenada
4.10	-----	Chatarra
6.1	-----	Cepillo Zocca
6.2	-----	Fresa Bridgeporth
6.3	-----	Fresa Universal
6.4	-----	Cepillo Sánchez B.
6.5	-----	Segueta Mecánica
6.6	-----	Taladro Radial
6.7	-----	Fresa Arboga
6.8	-----	Esmeril
6.9	-----	Rectif. Sup. Planas
6.10	-----	Taladro Sánchez B.
6.11	-----	Torno Pinacho
6.12	-----	Fresa Arboga
6.13	-----	Fresa Arboga
8.1	-----	Sierra Cinta p/madera
8.2	-----	Taladro Sánchez B.
8.3 al 8.6	-----	Torno p/madera
8.7	-----	Canteadora
8.8	-----	Sierra de Disco.

8.9



Pulidor de Disco

8.10



Cepillo de Espesores

8.11

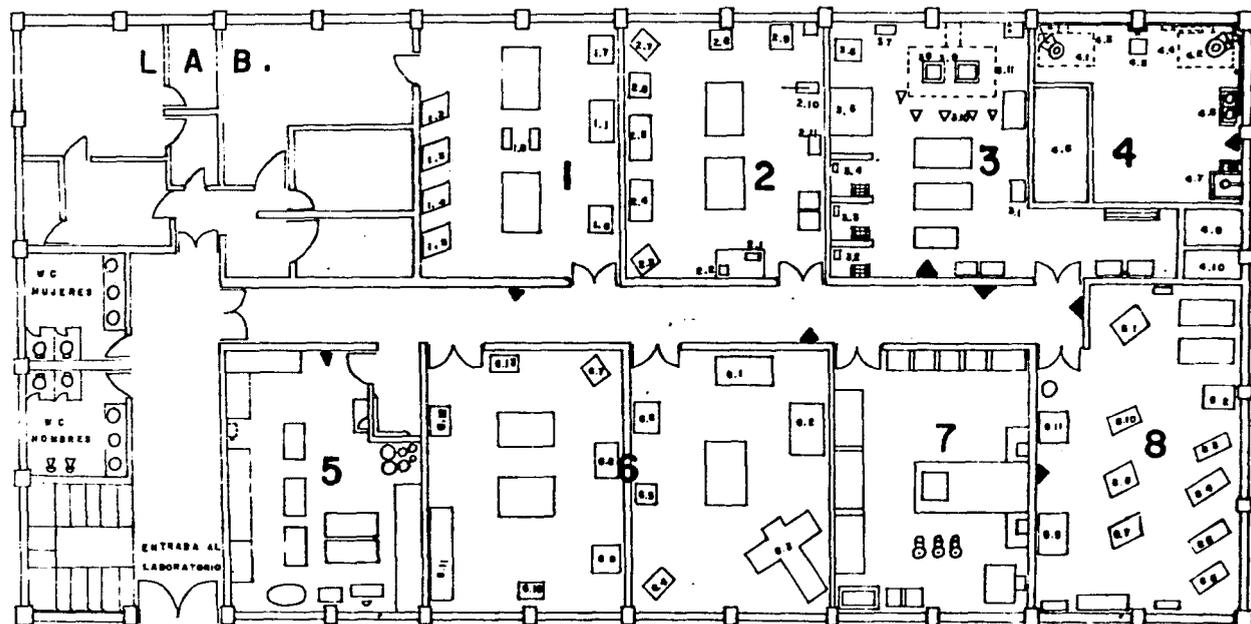


Trompo ó Tupti

EXTINGUIDORES



LABORATORIO DE DISEÑO E INGENIERIA (PROYECTO PROPUESTO)



- 1 SECCION MAQUINAS I
- 2 PAILERIA
- 3 SOLDADURA Y FORJA
- 4 FUNDICION
- 5 ALMACEN
- 6 MAQUINAS II
- 7 CERAMICA
- 8 MADERAS

LAB. LABORATORIO
CIENCIA DE MATERIALES

5.2.9 SEGURIDAD PARA EL USO Y OPERACION DE LA MAQUINARIA.

La seguridad para el uso y operación de las máquinas herramientas pretenden satisfacer la necesidad de conocimientos sobre una diversidad de principios y reglas de seguridad que contribuyen a reducir los riesgos de trabajo a los que están expuestos los alumnos y personal calificado en el manejo de dichas máquinas herramientas.

Los siguientes ejemplos (Torno, Fresadora) (*) fueron escogidos por ser los más empleados en cualquier tipo de taller, siendo las máquinas más versátiles y tratan sobre la seguridad en el manejo de las máquinas herramientas y las acciones relacionadas con la prevención de los riesgos que se generan en el ejercicio o las prácticas de trabajo, en aquellos casos en que se descuida la atención a los principios fundamentales de seguridad para su uso y operación.

- USO Y OPERACION DE LOS TORNOS.

DEFINICION DEL TORNO. El torno es una máquina herramienta que quita material de la pieza girando ésta contra un cortador. Esta máquina se adapta particularmente a trabajos cilíndricos, pero también puede utilizarse para muchas otras aplicaciones. Es una de las máquinas más antiguas y tal vez la más importante para la producción moderna. Fig. (66).

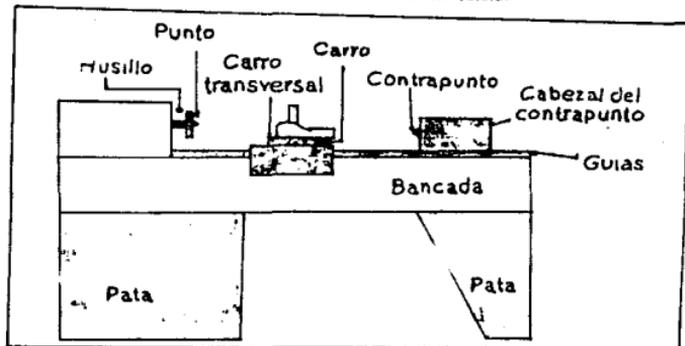
OPERACIONES CON LOS TORNOS. Las operaciones que se hacen en un torno pueden dividirse en básicas y secundarias; éstas últimas requieren de aditamentos especiales, ya que la máquina por sí sola no puede desarrollarlas.

(*) Guía de seguridad para el uso y operación de Máquinas Herramientas.

Instituto Mexicano del Seguro Social.

Jefatura de Servicios de Seguridad en el Trabajo.

FIG. (66) PARTES PRINCIPALES DE UN TORNO.



0

OPERACIONES

Básicas

Desbaste, refrentado y careado (en superficies planas y cilíndricas)
Centros
Barrenos
Roscados
Pulidos

Secundarias

Fresado
Rectificado
Rimado

CAUSAS COMUNES DE LESIONES

CAUSAS	LESION
Contacto con salientes del material o máquina (platos de mordazas, portaherramientas o perros de arrastre).	Contusiones, excoriaciones, heridas, machucones.
Partículas de material que salen -- proyectadas o impulsadas.	Heridas, excoriaciones o irritaciones.
Machucamientos, heridas, excoriaciones, contusiones.	Frenar la máquina con la mano.
Remover viruta cuando la máquina --- está funcionando.	Heridas, machucones, excoriaciones, irritaciones.
Establecer contacto con partes móviles en el torno.	Heridas, machucamiento, --- fracturas, amputaciones.
Proyección de la llave del plato --- de mordazas cuando se deja en éste.	Contusiones, excoriaciones, - heridad.
Enganche de prendas holgadas o de -- trapo de limpiar, en piezas girato-- rias.	Machucamientos, excoriaciones, contusiones, heridas, fractura, amputaciones.
Calibrado del trabajo mientras la -- máquina está funcionando.	Heridas, machucamientos, exco-- rriaciones, contusiones.

REGLAS BASICAS DE SEGURIDAD EN EL MANEJO DE LOS TORNOS.

- 1.- No debe ponerse en marcha una máquina cuyo modo de funcionar sea desconocido. Las consecuencias podrian ser accidente o deterioro.
- 2.- Es importante usar la ropa adecuada. Utilizar manga corta. No usar corbata. Quitarse los anillos y relojes de pulsera. No usar ropa suelta.
- 3.- Antes de empezar el trabajo, compruébese si todas las palancas están en posición correcta.
- 4.- Antes de arrancar la máquina, se debe saber en qué dirección se moverá la pieza y cómo se moverá el carro principal.
- 5.- Usar el equipo de protección personal indicado y retirar las manos de los puntos críticos.
- 6.- No se deben quitar las cubiertas protectoras (guardas).
- 7.- Luego de ajustar el torno, quitar todas las llaves, aceleras y otras herramientas del Área de trabajo.
- 8.- Antes de hacer funcionar el avance automático, debe saberse en qué dirección y a qué velocidad se moverá el carro principal y el avance transversal.
- 9.- Detener siempre la marcha del torno antes de hacer ajustes de cualquier clase.
- 10.- No cambiar las velocidades en el husillo hasta que el movimiento del torno se haya detenido por completo.
- 11.- Nunca debe intentarse medir la pieza a trabajar mientras se encuentre girando.

- 12.- Mantenga los trapos, estopas y brocas lejos de las herramientas y de partes en movimiento.
- 13.- Cuando se ajuste la pieza a trabajar o se le retire del torno, quitar siempre la punta de la herramienta de corte, o girar el portaherramientas de manera que la mano no pueda tropezar con él.
- 14.- No tratar de levantar sin ayuda platos de mordazas u otros objetos pesados.
- 15.- Las herramientas de corte deben estar afiladas de manera correcta, de acuerdo con el trabajo que realicen, asegurándose de que estén colocados a la altura y en el ángulo apropiado. No tomar las herramientas por el filo.
- 16.- Cuando se utilice plato de mordazas o boquillas para sujetar piezas, asegurarse siempre que la pieza esté colocada firmemente y con seguridad.
- 17.- Cuando se coloque la pieza a trabajar entre centros, asegurarse de emplear el tamaño correcto del punto centrador y con las puntas en buen estado. Aplicar aceite en la punta del contrapunto y ajustarla en forma correcta. Si se aprieta demasiado la punta se calentará y quemará.
- 18.- Tener cuidado de no avanzar el carro o el soporte compuesto dentro del área del mandril en giro.
- 19.- Cuando se calibre un agujero, asegurarse de retirar la herramienta de corte a una distancia segura del agujero. Si repentinamente se soltara el calibrador podría lesionarse la mano contra la herramienta.
- 20.- Es peligroso dejar puesta la llave del mandril en éste, aún por un momento.

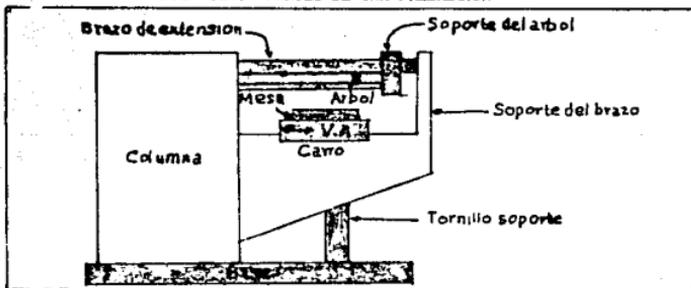
- 21.- Cuando se monten piezas en el plato plano, girarlo a mano una vuelta completa para asegurarse de que la pieza a trabajar no tropezara con alguna parte del torno.
- 22.- No permitir que otros jueguen alrededor de la máquina.
- 23.- Siempre que se escuchen ruidos extraños en la máquina, detenerla y averiguar la causa de los mismos.
- 24.- Cuando se requiera engrasar la máquina, ésta debe pararse por completo.
- 25.- Para limpiar la máquina, no utilizar aire a presión, ya que el polvo o las virutas pueden introducirse en los ojos causando una lesión.
- 26.- No deben llegar al motor ni agua ni polvo. En caso de que existan perturbaciones en el motor debe desconectarse inmediatamente.
- 27.- Observar las indicaciones de seguridad de los profesores y personal calificado.

- USO Y OPERACION DE LAS FRESADORAS.

DEFINICION DE FRESADORA.- Una fresadora es una máquina herramienta que quita material a una pieza, al presionar contra ella una herramienta giratoria de múltiples bordes cortantes.

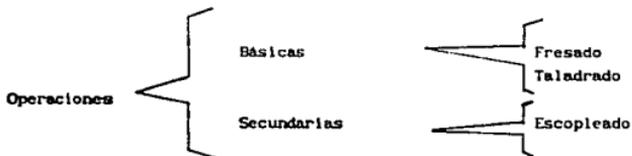
En éstas máquinas pueden conformarse superficies planas o con perfiles determinados, dándoles un acabado y precisión excelentes, en consecuencia, con ella se obtienen trabajos muy diversificados que la ubican como la más importante enseguida del torno. Fig. (67).

FIG. (87) PARTES DE UNA FRESADORA.



OPERACIONES CON LA FRESADORA.

Tres son las operaciones que se realizan en una máquina fresadora.



CAUSAS COMUNES DE LESIONES

CAUSAS

Dejar herramientas manuales sobre la mesa.

No sujetar bien la pieza.

LESION

Contusiones, excoriaciones, machucamientos.

Heridas, contusiones, excoriaciones.

Dejar la fresa al descubierto una vez que se ha retirado la pieza - de trabajo.

Heridas, contusiones, escoria--
ciones.

Colocar la plantilla en una posi--
ción tal que sea preciso ejercer
fuerza hacia la fresa.

Heridas, contusiones, escoria--
ciones.

Extender la mano alrededor de la
fresa mientras la máquina está -
funcionando.

Heridas, amputaciones.

Intentar retirar las virutas con
las manos.

Heridas, contusiones, excoria--
ciones, machucamientos.

Ajustar el flujo de circulación
del refrigerante mientras la -
fresa está girando.

Heridas, contusiones, excoria--
ciones, amputaciones, machuco--
nes.

Limpiar el exceso de aceite al--
estar funcionando la máquina.

Heridas, contusiones, excoria--
ciones, machucamientos, amputa--
ciones.

Calibrar o medir la pieza mien--
tras la máquina está en movi--
miento.

Heridas, contusiones, excoria--
ciones, machucamiento, amputa--
ciones.

Atrapamiento por usar corbata o
prendas holgadas.

Heridas, contusiones, excoria--
ciones, machucamientos, amputa--
ciones, fracturas.

Intentar quitar una tuerca del
árbol de la máquina aplicando
energía.

Heridas, contusiones, excoria--
ciones, machucamientos, amputa--
ciones.

Golpear la fresa con la mano -
mientras se ajusta la máquina
parada.

Heridas, contusiones, excoria--
ciones, machucamientos.

REGLAS BASICAS DE SEGURIDAD EN EL MANEJO DE FRESADORAS.

- 1.- No poner en marcha un equipo del que se desconozca su modo de funcionar. Ello puede provocar un accidente.
- 2.- Usar la ropa adecuada, usar manga corta, no usar corbata, quitarse los anillos y los relojes de pulsera.
- 3.- Antes de empezar el trabajo, comprobar que todas las palancas se encuentran en su posición.
- 4.- Utilizar el equipo de protección personal indicado.
- 5.- No se deben desmontar las cubiertas protectoras (guardas) cuando la máquina esté funcionando.
- 6.- Luego de ajustar la fresadora, retirar todas las llaves, acelleras y otras herramientas de la mesa.
- 7.- No apoyarse ni colocar las manos sobre la mesa en movimiento.
- 8.- Alejar las manos del cortador cuando se encuentre en movimiento.
- 9.- Cuando una llave, herramienta o cortador no ajuste correctamente en la máquina, no deben emplearse.
- 10.- Al usar fresas delgadas, vigilar que no haya flexión sobre la pieza de trabajo. Las partes de una fresa rota pueden proyectarse causando una lesión.
- 11.- Mantener los trapos, estopas y brochas de limpieza fuera del alcance de las herramientas y partes en movimiento.
- 12.- Nunca realizar ajustes o colocar una pieza a trabajar cuando la herramienta se encuentre girando.

- 13.- No pretender hacer mediciones mientras la herramienta está en movimiento.
- 14.- Cuando se retire la herramienta de corte, colocar un trapo sobre la misma para evitar posibles heridas.
- 15.- No tratar de levantar objetos pesados, pedir ayuda en caso necesario. Cuando se deban colocar sobre la mesa, bajar ésta última tanto como sea posible.
- 16.- Cuando se monte el soporte del árbol mantener los dedos fuera del agujero del cojinete.
- 17.- No permitir que otros jueguen alrededor de la máquina.
- 18.- Si se escucha algún ruido extraño en la máquina, detenerla y averiguar la causa del mismo.
- 19.- Para engrasar el equipo, detenerlo por completo.
- 20.- Para limpiar la máquina, no utilizar aire a presión. El polvo o las virutas pueden introducirse en los ojos, hacerlo con un cepillo.
- 21.- Vigilar que no lleguen al motor ni agua ni polvo. Si existe alguna perturbación en el mismo, desconectarlo de inmediato.
- 22.- Observar las indicaciones sobre seguridad de los profesores y el personal calificado.

A continuación se enlistan algunas recomendaciones generales para el uso y operación de todas las máquinas herramientas que existen dentro del taller.

EN LAS INSTALACIONES ELECTRICAS, HIDRAULICAS Y NEUMATICAS.

- Entubar las conexiones eléctricas, comprobando la correcta instalación de conexiones o uniones.
- Revisar en forma periódica las instalaciones.
- Mantenerlas en buen estado.
- Evitar la colocación de materiales inflamables cerca de ellas.
- Evitar instalaciones eléctricas provisionales.
- Mantener los sistemas eléctricos libres de aceites, grasas y polvos.
- Reparar de inmediato las fugas de las instalaciones hidráulicas y neumáticas.
- Evitar la colocación de objetos sobre las instalaciones.

EN LA OPERACION.

Se recomienda usar una guarda de plástico transparente resistente al impacto, que se coloque en forma de pantalla montada con un soporte sobre la base de la máquina, entre el punto de operación y el operario.

EN EL MANEJO DE MATERIALES.

- Se recomienda los manejos innecesarios de materiales, colocando las máquinas en la secuencia apropiada.
- Proporcionar el espacio suficiente para la operación que realicen los alumnos y trabajadores.

- Proporcionar el espacio suficiente para el manejo y surtido de materiales, respetando el espacio de los alumnos y personal calificado.
- Disponer de un sitio para depositar los desperdicios, recortes y virutas.
- Evitar el contacto directo de las manos con los desperdicios, recortes y virutas.

EN EL MANEJO DE HERRAMIENTAS.

- Seleccionar las herramientas adecuadas para la tarea.
- Mantener las herramientas en buenas condiciones.
- Usar las herramientas en forma correcta.
- Conservar las herramientas en lugar seguro.
- Evitar transportar las herramientas punzocortantes en los bolsillos.
- Transportar las herramientas en portaherramientas que eviten las lesiones.

EN LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD.

- Comprobar que se encuentren en el lugar de funcionamiento correcto.
- Al realizar las acciones de mantenimiento, tener cuidado de volver a instalar los dispositivos y guardas correspondientes a cada máquina.
- Verificar el buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad y guardas.

- Vigilar la conservación de las guardas y los dispositivos de seguridad.

EN LAS INSTALACIONES DEL EDIFICIO, PASILLOS Y CORREDORES PARA CIRCULACION.

- Tener amplitud suficiente que permita el tránsito de materiales en forma cómoda.
- Mantener libres de obstáculos las áreas de circulación en los pasillos.
- Evitar el apilamiento de materiales en los pasillos.

PAREDES, TECHOS Y PISOS.

- Conservar con limpieza y en buen estado paredes, techos y pisos.
- Favorecer las condiciones de visibilidad en el local de trabajo, utilizando colores muy claros para el techo y paredes.
- Señalar las partes peligrosas en maquinaria y equipos, utilizando los colores anaranjado o rojo sobre un fondo gris claro.

EN LA CIMENTACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO.

- Las bases de cimentación de la maquinaria y los equipos, deberán tener una resistencia proporcional al peso de los mismos, así como el anclaje necesario para fijarlas.
- Para evitar la corrosión del bastidor o los pernos de anclaje, elevar las bases de cimentación por encima del nivel del piso.

- Las bases de la maquinaria que genere vibraciones, deberán estar aisladas del resto del piso, tener su propia estructura de cimentación y los dispositivos convenientes de amortiguación.
- En caso de que los motores se instalen por separado de la maquinaria, se recomienda la utilización de acoplamientos flexibles.

EN LOS FLUIDOS DE CORTE.

Para evitar los riesgos en el manejo y uso de los fluidos de corte, se recomienda lo siguiente:

- Ponerse la ropa de trabajo antes del inicio de las labores, usar un mandil que no permita la penetración del aceite.
- Usar calzado que evite la penetración de los fluidos de corte.
- Lavarse las manos con agua caliente y jabón suave, por la mañana antes de iniciar el trabajo, antes de almorzar, antes y después de ir al baño, lavarse totalmente al terminar la jornada de trabajo.
- Cambiar la ropa de trabajo y el mandil una vez a la semana cuando menos.
- Evitar mojar la ropa con el fluido.
- Protegerse contra salpicaduras usando mangas y brazaletes.
- No escupir dentro de bandejas, depósitos o desagües de aceite. La saliva contiene bacterias que pueden contaminarlo y repercutir en la salud.
- No utilizar petróleo para limpiar las manos, agrieta la piel y perjudica sus grasas naturales.

- Usar un trapo limpio para retirar la suciedad de las manos durante el trabajo. Sustituirlo por otro cuando ya esté sucio.
- Mantener el equipo libre de sedimentos y depósitos dejados por lubricantes viejos.
- Cuando se mezclen aceites, procurar no ensuciarse las manos y enjuagar todas las salpicaduras.

De los conceptos vistos en éste material de seguridad e higiene para la práctica en cualquier tipo de taller y/o laboratorio es, evidentemente una tarea difícil, pero puede llevarse a cabo una consulta adecuada basándose en las referencias citadas, para el mejoramiento de los talleres de las diferentes Instituciones de Educación Superior.

Las recomendaciones de seguridad no pueden efectuar una reducción de los accidentes, a menos que se tomen medidas para obligar una cuestión de disciplina. Las actividades que deben tomar para la aplicación de las reglas es que todos los profesores y personal calificado se familiaricen con ellas y las observen siempre. Su buen ejemplo puede influir mucho en los alumnos, si no cumplen los requisitos, los alumnos creeran que pueden hacer lo mismo. La mejor arma para conseguirlo es el cumplimiento de las reglas de seguridad e higiene, es la paciencia y la perseverancia y no las amenazas y los insultos.

Con todo, algunos alumnos se resistirán por mucho que sean los esfuerzos del personal calificado y es conveniente amonestar severamente por éstas violaciones deliberadas. Si transcurrido algún tiempo después de haberse violado con plena conciencia, una regla importante, el alumno persiste en desobediencia a ella, en la mayor parte de los casos es necesario recurrir a suspender su calificación o no permitir la entrada al taller.

La seguridad debe iniciarse desde los niveles superiores, primero el director de la Institución Escolar tiene que hacer su parte y ésta es imponer seguridad en los talleres y/o laboratorios, hacer de ella una pieza necesaria para la prevención de riesgos. Respaldarla y preservarla tan activamente que todos los profesores, personal docente y alumnos sepan la decisión que tiene la Institución para mantener la seguridad e higiene en los talleres y/o laboratorios.

Cualquiera que sea el tamaño del taller, debe haber una persona responsable del trabajo de seguridad e higiene, esto es para evitar riesgos.

El Ingeniero responsable debe conocer al personal calificado con que cuenta para la seguridad en el taller y también a los alumnos, pues su éxito dependerá de la manera como se ponga en contacto y se relacione con ellos. La labor más constructiva y duradera para la prevención de accidentes, se obtiene a menudo de la participación del personal calificado, así como también de los alumnos para cooperar en ella.

Cualquiera que sea el medio, el resultado será despertar un mayor interés en el alumno que lo hará más responsable de su participación en la labor, procurando trabajar en mejores condiciones de seguridad.

Con la elaboración de este material y tomando en cuenta los avances tecnológicos, pretendo el perfeccionamiento o la modificación de la maquinaria, instalaciones y las áreas físicas, de manera que no solo se cubran los riesgos, si no que se eliminen y al mismo tiempo se aumente la eficiencia en el taller y/o laboratorio. Estoy seguro que se puede convertir en una actividad primordial que comenzará con creces el tiempo y el esfuerzo que se invierta.

BIBLIOGRAFIA.

- Seguridad Industrial.
Ing. Jesús Tavera Barquín
Editado por A.M.H.S.C.
México 1981.

- Ley Federal del Trabajo.
Trueba Urbina, Alberto.
54a. Edición Porrúa, S.A.
México 1986.

- Higiene y Seguridad Industrial.
Huberto Lazo Cerna.
Editorial Porrúa, S.A.
México 1981.

- Manual Técnico de Higiene y Seguridad Industrial.
Daniel Correa Varela
Editor Luis Martel
Difusiones "TODAMERICA"

- Seguridad Industrial Manuales B, D, E, F, G.
Guía del Instructor.
Herrero Hnos.
México, D.F.

- Guía para la Selección y el uso del Equipo de Protección Personal en el Trabajo.
Instituto Mexicano del Seguro Social (Guía)
México, D.F. 1983.

- Manual de Prevención de Accidentes para Operaciones Industriales.
Prevención de Incendios.
Asociación Mexicana de Ingenieros y Jefes de Seguridad, A.C.
México, D.F. 1962.

- El Supervisor de Seguridad (Guías).
Cómo Trabajar con Seguridad en Laboratorios.
Editor. Ing. Jorge Suárez Peredo R.
Abril 1989.
- Manual de Mantenimiento Industrial
L. C. Morrow Tomo 1, II.
Cia. Editorial Continental, S. A.
C. E. C. S. A.
Mayo 1982.
- Administración de Mantenimiento Industrial.
Newbrough, E. T.
6a. Edición, Diana.
México 1982.
- Elementos de Mantenimiento.
Alfonzo Alfonso Armando.
Centro Nacional de Productividad.
México.
- Manual de Prevención de Accidentes para Operaciones
Industriales.
Consejo Interamericano de Seguridad (Cias).
Editorial MAPFRE
España.
- Mantenimiento Industrial.
Ing. Moises Borges Serrato.
Depto. de Ingeniería Industrial.
México, D. F. 1974
- Industria.
Internacional Revista Técnica para el Funcionamiento de
Plantas.
Editor Ing. David Conn
México, D. F. 1982.

A

N

E

X

O

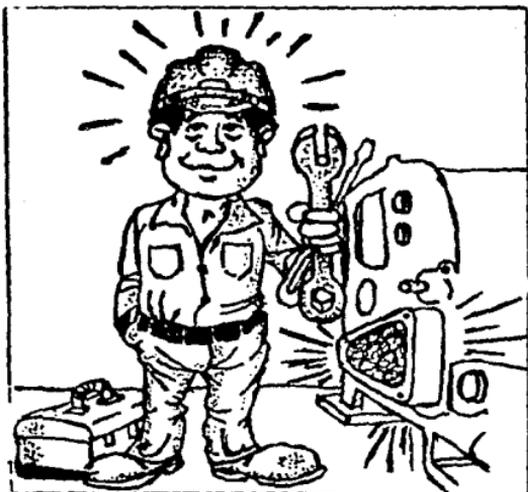




EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL

(2)



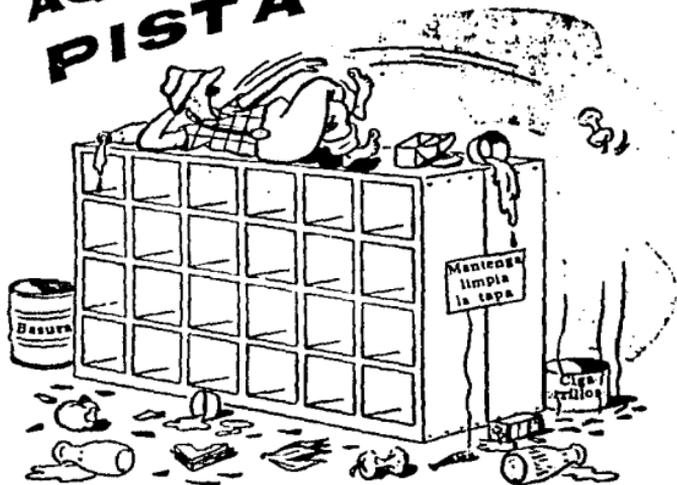








**AQUI HAY UNA
PISTA**



PHILTHY PHILBERT—

Philthy no cree en rótulos — especialmente aquellos que conminan a mantener el orden. El arroja y desecha todo (excepto el dinero), pero nunca en el sitio apropiado. Philthy lo arroja todo al suelo, nunca lo deposita en el bote de la basura.

**EL ESTA SUCIO,
NO SE LE DEBE TOCAR**

**¡ARROJALO AL BOTE
DE LA BASURA!**



**¡NO LO
ARROJES AL PISO!**

FELICITACIONES
POR SU CAPTURA DE —
"PHILTHY PHILBERT"



Recuerda
DEPOSITALO EN EL BOTE,
NO LO ARROJES AL PISO