

**: ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO EXTENSIÓN
LATACUNGA**



CARRERA DE INGENIERA AUTOMOTRIZ

**“IMPLEMENTACIÓN Y CONTROL DE LAS NORMAS DE
SEGURIDAD EN EL LABORATORIO DE MECÁNICA
INDUSTRIAL“.**

**PROYECTO PREVIO LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
TECNÓLOGO EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

REALIZADO POR

CBOP. CHANCUSIG YUGSI LUIS JAVIER

CBOS. CHILUISA CHISAGUANO CARLOS RODRIGO

Latacunga, Noviembre del 2011

CERTIFICACIÓN

Se certifica que el presente trabajo fue desarrollado por el **CBOP**.
CHANCUSIG YUGSI LUIS JAVIER CBOS. CHILUISA CHISAGUANO
CARLOS RODRIGO, bajo nuestra supervisión.

Ing. Guido Torres
DIRECTOR DEL PROYECTO

Ing. Stalyn Mena
CODIRECTOR DEL PROYECTO

ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO

CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

CERTIFICADO

Ing. Guido Torres (DIRECTOR)

Ing. Stalyn mena (CODIRECTOR)

CERTIFICAN

Que el trabajo titulado **“IMPLEMENTACIÓN Y CONTROL DE LAS NORMAS DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO DE MECÁNICA INDUSTRIAL”**, realizado por el CBOP. CHANCUSIG YUGSI LUIS JAVIER Y CBOS. CHILUISA CHISAGUANO CARLOS RODRIGO, ha sido guiado y revisado periódicamente y cumple normas estatutarias establecidas por la ESPE, en el Reglamento de Estudiantes de la Escuela Politécnica del Ejército. Debido a que constituye un trabajo de excelente contenido científico que coadyuvará a la publicación de conocimientos y al desarrollo profesional. **Si** recomienda su publicación. El mencionado trabajo consta de un empastado y un disco compacto el cual contiene los archivos en formato portátil acrobat. Autorizan a los señor CBOP. CHANCUSIG YUGSI LUIS JAVIER Y CBOS. CHILUISA CHISAGUANO CARLOS RODRIGO, que lo entreguen al Ing. Juan Castro, en su calidad de Director de carrera.

Latacunga, noviembre del 2011

Ing. Guido Torres
DIRECTOR

Ing. Stalyn Mena
CODIRECTOR

ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Nosotros:

Cbop. Chancusig Yugsi Luis Javier
Cbos. Chiluisa Chisaguano Carlos Rodrigo

DECLARAMOS QUE:

El proyecto de grado denominado: **“IMPLEMENTACIÓN Y CONTROL DE LAS NORMAS DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO DE MECÁNICA INDUSTRIAL”**, ha sido desarrollado con base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía.

Consecuentemente este trabajo es de mi autoría.

En virtud de esta declaración, nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de grado en mención.

Latacunga, noviembre del 2011

Cbop. Chancusig Luis
C.I. 1717324915

Cbos. Chiluisa Carlos
C.I. 0502673353

ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO

CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

AUTORIZACIÓN

Nosotros:

Cbop. Chancusig Yugsi Luis Javier

Cbos Chiluisa Chisaguano Carlos Rodrigo

Autorizamos a la Escuela Politécnica del Ejército, la publicación en la Biblioteca virtual de la Institución, del trabajo denominado: **“IMPLEMENTACIÓN Y CONTROL DE LAS NORMAS DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO DE MECÁNICA INDUSTRIAL”**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Latacunga, noviembre 2011

Cbop. Chancusig Luis
C.I. 1717324915

Cbos. Chiluisa Carlos
C.I. 0502673353

DEDICATORIA

Esta tesis de grado se lo dedico a mi Dios nuestro señor por darme la vida, fortaleza y hacerme un hombre de bien, quien está presente en cada paso que doy y así poder cumplir con mis metas anheladas.

A mis tres hijas Annahi, Mishel y Belén quienes me dieron todo el amor de hija y lo más importante el ánimo a necesario para poder superarme y ser un profesionalmente en la vida.

A mi esposa Ana Cocha a quien amo mucho y la respeto ya que con su amor estuvo junto a mí, en los momentos de mis alegrías y tristezas gracias por estar conmigo

A mis padres José y Manuelita, ya que siempre me han dado lo mejor que me podía dar es traerme a este mundo para ser un hombre de bien ya que con su ejemplo pude a cumplir mis metas trazadas, con su comprensión y amor fueron creando y formando un hombre de bien así poder llegar al éxito.

A mis hermanos y familia que con su apoyo moral fueron dándome ánimos para seguir adelante y así poder superarme, ellos fueron las personas que me guiaron para no desmayar y llegar al final de meta trazada.

Carlos R. Chiluisa Ch.

DEDICATORIA

Este proyecto está dedicado primeramente a mi dios y a la virgencita del quinche, por darme la vida, salud, fuerza y cuidar a mi familia para seguir adelante en mis metas propuestas.

A mi madrecita Carmen quien me dio la vida y me inculco desde muy pequeño a ser un hombre de bien para mi país.

A mis hijas a quien adoro con todo mi corazón y son mi razón de vivir y seguir luchando y así poder seguir prosperando por el bien mío y de ellas.

A mi esposa quien estuvo apoyándome en momento en mis estudios, mi trabajo y mi familia en los días de mis alegrías y mis tristezas

Luis J. Chancusig Y.

RESUMEN

La implementación y Control de las normas de seguridad en el Laboratorio de Mecánica Industrial en la Escuela Politécnica del Ejército Extensión Latacunga, pretende dar información a los estudiantes, para que sepan cada una de las formas de protección personal que existen, para evitar cualquier tipo de accidente.

Se estudio las secciones que conforman el área de la Mecánica Industrial las de torno, fresadoras y de los banco de trabajo, con lo cual se realizo el estudio apropiado de cada una de las seguridades personales que requiere el estudiante, determinando condiciones de trabajo y proveer de medidas de seguridad dependiendo de la maquinaria a utilizar.

Para la elaboración de las Normas de Seguridad, se utilizaron las Técnicas e Instrumentos Apropriados para esta investigación, las técnicas aplicadas fueron la observación directa y la encuesta, los instrumentos usados fueron, material de oficina y cámaras digitales.

El propósito primordial del siguiente trabajo es la capacitación de los estudiantes que usan el Laboratorio de Mecánica Industrial para que tengan conocimientos sobre la seguridad personal al realizar sus prácticas de laboratorio y trabajo, ya que para la ESPE extensión Latacunga le importa la integración física y mental del estudiante que forma la institución; para así evitar pérdidas económicas a causa de los accidentes que se pueden producir por falta de seguridad.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO	Pág.
CARÁTULA.....	i
CERTIFICACIÓN.....	ii
CERTIFICADO.....	iii
DECLARACIÓN RESPONSABILIDAD.....	iv
AUTORIZACIÓN.....	v
DEDICATORIA.....	vi
RESUMEN.....	viii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	ix
INTRODUCCION.....	xvi

CAPÍTULO I MARCO TEORICO

CONTENIDO	Pág.
1.1. INTRODUCCION.....	1
1.2. OBJETIVO GENERAL.....	1
1.2.1. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	2
1.3. SISTEMA DE SEGURIDAD.....	2
1.3.1. SEGURIDAD INDUSTRIAL.....	2
1.3.1.1. GENESIS DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL.....	3
1.3.2. SEGURIDAD EN LA INDUSTRIA.....	3
1.3.2.1. RIESGOS DE TRABAJO.....	4
1.3.2.2. IDENTIFICACION DE LAS CAUSAS DE LOS.....	4
ACCIDENTES	
1.4. HIGIENE INDUSTRIAL.....	8
1.4.1. MEDICINA DEL TRABAJO.....	10
1.4.2. RIESGOS LABORALES.....	11
1.4.2.1. RIESGOS LABORALES Y DAÑOS DERIVADOS DEL	12

	TRABAJO.....	
1.4.2.2.	RIESGOS DE ACCIDENTE.....	13
1.4.2.3.	RIESGOS AMBIENTALES.....	14
1.4.2.4.	RIESGOS PSICOSOCIALES.....	19
1.5.	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL.....	20
1.5.1.	REQUISITOS DE UN E.P.P.....	20
1.5.2.	CLASIFICACION DE LOS E.P.P.....	21
1.5.2.1.	PROTECCION A LA CABEZA.....	21
1.5.2.2.	PROTECCION DE OJOS Y CARA.....	23
1.5.2.2.1.	PROTECCION PARA LOS OJOS.....	23
1.5.2.2.2.	PROTECCION A LA CARA.....	24
1.5.2.3.	PROTECCION DE LOS OIDOS.....	25
1.5.2.4.	PROTECCION RESPIRATORIA.....	25
1.5.2.5.	PROTECCION DE MANOS Y BRAZOS.....	26
1.5.2.6.	PROTECCION DE PIES Y PIERNAS.....	27
1.5.2.7.	ROPA DE TRABAJO.....	28
1.5.2.8.	ROPA PROTECTORA.....	29
1.5.3.	VENTAJAS Y LIMITACIONES DE LOS E.P.P.....	29
1.5.3.1.	VENTAJAS.....	29
1.5.3.2.	DESVENTAJAS.....	30
1.5.4.	CONSIDERACIONES GENERALES.....	30
1.6.	SEÑALIZACION.....	31
1.6.1.	CAMPO DE APLICACIÓN.....	31
1.6.2.	CLASES DE SEÑALES DE SEGURIDAD.....	31

CAPÍTULO II

ANÁLISIS DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA EL LABORATORIO DE MECÁNICA INDUSTRIAL DE LA ESPEL.

	CONTENIDO	Pág.
2.1.	INTRODUCCION.....	37
2.2.	REGLAMENTOS Y NORMAS DE SEGURIDAD.....	37

	INDUSTRIAL PARA EL LABORATORIO	
2.2.1.	NORMAS DE SEGURIDAD.....	37
2.2.2.	REGLAS INTERNAS DEL TALLER DE MECANICA... INDUSTRIAL	37
2.2.3.	NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD.....	38
2.3.	MAQUINAS Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS EN EL LABORATORIO DE MECANICA INDUSTRIAL DE LA ESPEL.....	39
2.3.1.	TORNO.....	39
2.3.2.	RECTIFICADORA.....	40
2.3.3.	SIERRAS ELECTRICAS.....	42
2.3.4.	PRENSA.....	42
2.3.5.	FRESADORAS.....	93
2.4.	RIESGOS EN EL LABORATORIO DE MECANICA.... INDUSTRIAL DE LA ESPEL.	45
2.4.1.	CAUSA DE LOS ACCIDENTES.....	47
2.5.	USO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCION..... PERSONAL PARA LAS MAQUINAS HERRAMIENTAS.	50
2.6.	SELECCIÓN Y UBICACIÓN PARA LA..... SEÑALIZACION DEL TALLER DE MECANICA INDUSTRIAL	51
2.6.1.	DIMENSIONES DE LAS SEÑALES.....	51
2.6.2.	COLOR, FORMA Y SIMBOLO DE LAS SEÑALES.....	54
2.6.3.	SITUACION DE LAS SEÑALES	54
2.6.4.	SELECCIÓN DE UBICACIÓN PARA LOS..... EXTINTORES	55
2.6.5.	SELECCIÓN DE UBICACIÓN DE LOS MATERIALES DE RECICLAJE.....	61
2.6.5.1.	DEFINICION.....	61
2.6.5.2.	CADENA DE RECICLADO.....	62

2.6.5.3.	FORMAS DE RECICLAJE.....	63
2.6.5.4.	RECICLAJE DEL LABORATORIO DE MECANICA.... INDUSTRIAL	64
2.7.	CROQUIS DE LA UBICACIÓN DEL LABORATORIO DE MECANICA INDUSTRIAL DENTRO DE LA..... ESPEL	69

CAPÍTULO III

PARAMETROS DE LAS NORMAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y LA ELABORACION DEL PLANO DE EVACUACION EN CASO DE EMERGENCIA

	CONTENIDO	Pág.
3.1	INTRODUCCION.....	67
3.2.	PARAMETROS DE LAS NORMAS A SEGUIR..... PARA LA ELABORACION DE UN MANUAL	67
3.2.2.	PARAMETROS DE LAS NORMAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL.....	68
3.3.	ELABORACION DEL PLANO DE EVACUACION EN CASO DE EMERGENCIA.....	73
3.3.1.	INTRODUCCION.....	73
3.3.2.	CLASIFICACION DE LAS SITUACIONES DE EMERGENCIA.....	73
3.3.3.	PLANES DE ACTUACION.....	74
3.3.4.	PLAN DE EVACUACION.....	74
3.3.5.	PLAN DE EMERGENCIA.....	74
3.3.6.	LA EVACUACION EN CASO DE INCENDIO.....	76
3.4.	CROQUIS DEL LABORATORIO DE MECANICA INDUSTRIAL DE LA ESPEL.....	77
3.4.1.	CONSTRUCCION DEL CROQUIS DEL TALLER.....	79
3.4.1.1.	PLANO DE EVACUACION.....	79
3.5.	CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE AVISO EN	79

	CASO DE EMERGENCIA.....	
3.6.	DIMENSIONES Y UBICACIÓN DE SENALES DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y DE RECICLAJE EN EL TALLER DE MECANICA INDUSTRIAL.....	80

CAPÍTULO IV

USO Y CONTROL DE LOS MANUALES

	CONTENIDO	Pág.
4.1.	INTRODUCCION.....	82
4.2.	COMPROBAR LOS EQUIPOS QUE SON..... UTILIZADOS EN LAS PRACTICAS	83
4.3.	COMPROBACION DEL AVISO DE EMERGENCIA..	84
4.3.1.	SIMULACRO A SEGUIR EN CASO DE EMERGENCIA.....	84
4.3.2.	CONSIDERACIONES GENERALES.....	84
4.4.	PERIODOS DE MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA.....	86
4.5.	PRECAUCION Y NORMAS DE SEGURIDAD.....	86
4.5.1.	SEGURIDAD PERSONAL.....	86
4.5.2.	SEGURIDAD EN EL AREA DE TRABAJO.....	87

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

	CONTENIDO	Pág.
5.1.	CONCLUSIONES.....	88
5.2.	RECOMENDACIONES.....	88
5.3	BIBLIOGRAFIA.....	90
5.4	ANEXOS	92

INDICE DE FIGURA

	CONTENIDO	Pág.
Figura 1.1.	Origen de la Seguridad Industrial	03
Figura 1.2.	Riesgos Físicos	16
Figura 1.3.	Riesgos Químicos	16
Figura 1.4.	Riesgos Biológicos	18
Figura 1.5.	Riesgos Psicosociales	19
Figura 1.6.	Equipos de Protección Personal	20
Figura 1.7.	Protección de ojos y cara	22
Figura 1.8.	Gafas de protección	24
Figura 1.9.	Cascos de protección a la cara	24
Figura 1.10.	Equipo para protección de los oídos	25
Figura 1.11.	Equipo de protección respiradora	26
Figura 1.12.	Equipo de protección para las manos y brazos	27
Figura 1.13.	Equipo de protección para los pies y piernas	28
Figura 1.14.	Ropa protectora	29
Figura 1.15.	Señal complementaria	36
Figura 2.1.	Torno paralelo	40
Figura 2.2.	Torno fresador paralelo	40
Figura 2.3.	Rectificadora de superficies planas	41
Figura 2.4.	Rectificadora circular	41
Figura 2.5.	Cierra eléctrica alternativa	42
Figura 2.6.	Prensa	43
Figura 2.7.	Fresadora Universal	44
Figura 2.8.	Señalización para los extintores	61
Figura 2.9.	Unidades para el reciclaje	62
Figura 2.10.	Localización del taller	64
Figura 3.1.	Estructura esquemática de la metodología técnica de la Seguridad Industrial.	67
Figura 3.2.	Croquis del Taller de Mecánica Industrial de la ESPEL.	78

Figura 3.3.	Plano de evacuación de la Mecánica Industrial de la ESPEL.	81
-------------	--	----

INDICE DE TABLAS

	CONTENIDO	Pag.
Tabla 1.1.	Ambientes de trabajo y su descripción	08
Tabla 1.2.	Señales de prohibición	32
Tabla 1.3.	Señales de obligación	33
Tabla 1.4.	Señales de advertencia	34
Tabla 1.5.	Señales de salvamento	35
Tabla 1.6.	Señal de conrainscendios	36
Tabla 2.1.	Riesgos presentes en el Laboratorio de Mecánica Industrial de la ESPEL.	45
Tabla 2.2.	Causas probables de accidentes en el Laboratorio de Mecánica Industrial de la ESPEL.	48
Tabla 2.3.	Equipos a utilizar en las maquinas herramientas	50
Tabla 2.4.	Formatos de la serie A (UNE 1-011-75)	51
Tabla 2.5.	Formatos de serie A	52
Tabla 2.6.	Designación de serie A	52
Tabla 2.7.	Distancia máxima de observación	53
Tabla 2.8.	Relación entre el tamaño de la señal y distancia de observación	55
Tabla 2.9.	Tipos de extintores de acuerdo a la clase de fuego	57
Tabla 2.10.	Lugar y distancia de colocación de los extintores	59

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo consiste en la implementación y Control de las normas de seguridad en el Laboratorio de Mecánica Industrial en la Escuela Politécnica del Ejército Extensión Latacunga, en el cual se describe el equipo de protección personal que los estudiantes deben usar en cada una de las máquinas del laboratorio.

Este trabajo de investigación pretende servir de apoyo para identificar y analizar los riesgos existentes en cada uno de los procesos de forma sencilla y clara para que los estudiantes se orienten fácilmente.

El Capítulo I, indicamos el marco teórico acerca de los conceptos fundamentales de la seguridad industrial, factores de riesgo e higiene industrial y normas del equipo de protección personal.

El Capítulo II, se describe acerca de la ubicación de las normas de seguridad y un croquis del laboratorio de Mecánica Industrial

El Capítulo III, tenemos acerca del plan de emergencia si existiera en un caso fortuito y la optimización de las normas de seguridad industrial.

El Capítulo IV, acerca del control y la comprobación del uso de equipo del laboratorio para aplicar las normas y reglas de seguridad industrial.

El Capítulo V, se establece las Conclusiones y Recomendaciones; y finalmente la bibliografía y anexos.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. INTRODUCCIÓN

En la presente investigación realizaremos la implementación y Control de las normas de seguridad en el Laboratorio de Mecánica Industrial en la Escuela Politécnica del Ejército Extensión Latacunga.

Mediante la Implementación de las normas de Seguridad Industrial, para lo cual con el uso correcto del mismo permite salvar la integridad irremplazable de las personas y además resguardar la producción y maquinaria.

La señalización del laboratorio de Mecánica Industrial, respalda la seguridad integral de los estudiantes, ya que la organización de cada área de trabajo se optimiza y los espacios de desenvolvimiento de los individuos se limitan.

El control de las normas de seguridad permite al estudiante conocer toda clase de equipos de seguridad personal que existen, para salvaguardar su integridad y la de sus compañeros.

La implementación de las normas de Seguridad Industrial en el Laboratorio de Mecánica Industrial en la Escuela Politécnica del Ejército Extensión Latacunga permite alcanzar una mejor productividad y optimiza los recursos para las prácticas de Laboratorio.

1.2. OBJETIVO GENERAL

- Implementar las normas de seguridad en el laboratorio de mecánica industrial, de la ESPE extensión Latacunga, bajo estándares establecidos.

1.2.1. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar un análisis de la situación actual laboratorio de mecánica industrial, de la ESPE extensión Latacunga
- Determinar los peligros más cercanos en el funcionamiento normal de actividades.
- Determinar las protecciones pertinentes a utilizarse en el laboratorio.
- Determinar las señales de seguridad industrial correspondientes en el laboratorio.
- Concienciar a los estudiantes para salvaguardar su propia integridad y de todos quienes conforman el laboratorio.

1.3. SISTEMA DE SEGURIDAD

1.3.1. SEGURIDAD INDUSTRIAL

“Conjuntos de principios leyes, normas y mecanismos de prevención de los riesgos inherentes al recinto laboral, que pueden ocasionar un accidente ocupacional, con daños destructivos a la vida de los trabajadores o a las instalaciones o equipos de las empresas en todos sus ramos.” *Fuente: Dr. Henry Arévalo. Venezuela - Puerto Ordaz*

1.3.1.1. GÉNESIS DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL



Figura 1.1 – Origen de la Seguridad Industrial

Fuente: <http://seguridadindustrialapuntes.blogspot.com/2009/01/races-antecedentes-gnesis-origen-de-la.html>.

1.3.2. SEGURIDAD EN LA INDUSTRIA

Muchas veces hemos tenido que aceptar un riesgo personal por desconocimiento o conveniencia en nuestra vida diaria, en los procesos industriales se incluye operaciones y prácticas que mucha gente no

considera particularmente peligrosa pero la falta de cuidado y la ignorancia en el manejo de herramientas y equipos pueden costarnos desde lesiones irreversibles e incluso la muerte, por lo que el estudio de seguridad industrial es de vital importancia.

1.3.2.1. RIESGOS DE TRABAJO

Riesgos de trabajo son las eventualidades dañosas a que está sujeto al trabajador, con ocasión o por consecuencia de su actividad.

Para los efectos de responsabilidad del empleador se consideran riesgos de trabajo las enfermedades profesionales y los accidentales.

1.3.2.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS CAUSAS DE LOS ACCIDENTES

Identificar las causas de los accidentes es una tarea, la cual requiera de un estudio previo donde debemos considerar una serie de factores o sea, lo que causa en sí, el accidente; ellos son:

a) El agente u objeto defectuoso relacionado directamente con el accidente.

Constituyen agentes provocantes de accidentes todo objeto que, se encuentre entorno al trabajador como:

- Máquinas: torno, taladro, troqueladora, pulidora, sierra mecánica, etc.
- Bombas: extractores de aire, ventiladores, etc.
- Elevadores o ascensores de varios tipos.
- Equipos de carga: Montacargas, grúas, etc.
- Transportadores: de banda, de rodillos, neumáticos, etc.
- Recipiente a presión: Calderas, compresor, etc.
- Aparatos eléctricos: Contadores, motores, paneles, etc.
- Herramientas de mano: Llaves, comprobadores, martillos, etc.
- Sustancias Químicas.

b) La parte del agente que produce el accidente.

Es aquel punto específico que entró en contacto directo con el accidentado. La parte del agente que mayor incidencia tiene con el accidentado tiene que ser analizado del ¿por qué? No está correctamente protegido.

c) Las condiciones físicas o mecánicas que contribuyen a que ocurriera el accidente

Estas condiciones comprenden el estado de ciertos agentes que pudieron ser corregidos o protegidos. Algunas condiciones son:

- Agente mal resguardado, sin protección o con resguardo inadecuado.
- Agente defectuoso como herramienta resbaladiza o de precarias condiciones.
- Procedimiento peligroso alrededor de un agente deficiente.
- Iluminación insuficiente, iluminación que ciega o deslumbra.
- Insuficiencia de aire, propenso o sofocación.
- Falta de equipo adecuado para su labor.

d) Tipo de accidente

Se clasifica de acuerdo a su naturaleza. Los siguientes tipos son los más comunes:

- Accidentes traumáticos
- Atrapados por, con, entre.
- Caídas
- Resbalones
- Exposición a temperaturas extremas
- Descargas eléctricas.

e) Acto inseguro

Los principales actos inseguros son:

- Operar sin permiso
- Trabajar en máquinas a velocidades inseguras
- Inutilizar los implementos de seguridad
- Tomar posturas inseguras
- Trabajar con equipos en movimiento
- No utilizar el equipo de protección personal
- Distracción

f) Factor personal de Inseguridad

Es la característica mental o física del individuo, entre estos se encuentran:

- Actitud impropia
- Falta de conocimientos o habilidad
- Defectos físicos

g) Edificios, lugares de trabajo y patios

En general todo edificio, ya sea permanente o provisional debe ser construido de manera segura y firme a fin de que sus elementos estructurales puedan soportar las cargas a las que van a estar expuestos.

Los pisos pueden ocasionar:

- Caídas
- Tropezones y
- Resbalones

En los que refiere a los patios industriales debemos enfocar nuestro estudio en lo que se refiere a:

- Drenaje y pavimentado
- Zanjas, pozos y otras aberturas peligrosas.

h) Ambiente de trabajo

Entendiéndose por ambiente a cada uno de los espacios físicos limitados por el piso, el techo y paredes o elementos similares que los hacen independientes de otros, pero no necesariamente aislados y que se usan como: (Ver tabla N°1-1)

- Oficinas para jefes y personal administrativo
- Talleres de equipo básico para labores de mantenimiento correctivo de equipos de pequeño volumen
- Talleres de planta física para trabajos de mantenimiento y reparación de maquinaria así como fabricación de letreros y trabajos de soldadura, torneada, electricidad, mecánica automotriz, etc.
- Cuarto de limpieza para el lavado, aspirado o sopleteado de partes y equipos en proceso de reparación.
- Centro de documentación técnica para el resguardo y conservación de manuales, folletos, libros, diagramas, planos, diskettes, etc.,. Que contengan información relacionada con los equipos e instalaciones del taller.
- Bodega para el almacenamiento de repuestos, materiales y herramientas.
- Cuarto sanitario.

Tabla N°1.1. Ambientes de Trabajo y su descripción

AMBIENTES	DESCRIPCIÓN
Oficina del jefe de mantenimiento	Instalación eléctrica con nivel de iluminación bueno y tomas a 110 v, toma para teléfono y fax así como el acceso correspondiente a Internet vía Wireless, baño.
Talleres de equipo básico	Instalación con iluminación deficiente y desorden de equipos de reparación, extintor de fuego y poco espacio.
Talleres de planta física	Galpón de construcción precaria, instalación de iluminación inapropiada, toma eléctrica trifásica desprovista de protección, piso con irregularidades, falta de señalamiento de áreas de trabajo.
Cuarto de Limpieza	Construcción de madera, elementos de limpieza aglomerados, poca iluminación, desprovista de baño e instalaciones eléctricas.
Centro de documentación técnica	Instalación apropiada, falta de supervisión, poca apertura al público, computadoras sin uso, planos sin organización, sin señalización departamental, baño.
Bodega	Instalación en reparación (implementación de normas necesarias)
Cuarto sanitario de taller	Reparados recientemente.

Fuente: <http://www.cepis.ops-oms.org/bvsacd/cd49/12-14.pdf>

1.4. HIGIENE INDUSTRIAL

La aparición de alteraciones patológicas de la salud viene determinada por un conjunto de factores:

- 1.- La naturaleza y estado físico de los agentes químicos y el tipo y, en su caso, frecuencia, de los agentes físicos, así como la naturaleza de los agentes biológicos presentes bajo determinadas condiciones.
- 2.- La concentración del agente químico presente en el ambiente o la intensidad referida al agente físico al que está expuesto el trabajador. Para evaluar el riesgo de exposición se suelen utilizar valores límite de referencia.
- 3.- El tiempo de exposición al agente en el medio ambiente de trabajo. Los valores límite se suelen referir a un tiempo normalizado, como la jornada de trabajo de 8 horas diarias o 40 horas semanales. La consideración conjunta de la concentración o intensidad, según el caso, y el tiempo de exposición da lugar al concepto de dosis.
- 4.-Las características individuales de cada persona y en particular, determinadas susceptibilidades especiales ante algún agente que pudiera existir. Los valores de referencia se establecen con relación a una población normal o normalizada, por lo que habrá que determinar si una persona se puede considerar incluida en ese colectivo o no para cada agente al que pudiera estar expuesta.
- 5.-La existencia de otros agentes o factores que puedan potenciar o rebajar los posibles efectos de la exposición. Por ejemplo, la temperatura, la presencia de agentes cuyos efectos son aditivos, sinergias como las debidas al humo procedente de fumar tabaco, etc.

La Higiene Industrial, como técnica no médica de prevención de los riesgos laborales relativos a la posibilidad de sufrir alteraciones de la salud por una exposición a agentes físicos, químicos y biológicos, actúa con carácter esencialmente preventivo por procedimientos técnicos mediante, en general, la siguiente secuencia:

- 1.- Identificación de los diferentes agentes de riesgo.
- 2.- Medición, en el caso que sea necesario, de la exposición al agente

(concentración/intensidad y tiempo de exposición) y aportación de datos complementarios que se precisen.

3.-Valoración del riesgo de exposición, comparando las dosis de exposición con los valores de referencia según los criterios establecidos.

4.- Corrección de la situación, si hay lugar.

5.-Controles periódicos de la eficacia de las medidas preventivas adoptadas y de la exposición y vigilancia periódica de la salud.

1.4.1. MEDICINA DEL TRABAJO

Si la Medicina se basa en el conocimiento de las funciones, y del funcionamiento del organismo humano y de su interacción con el medio en que vive y desarrolla su actividad, para alcanzar los objetivos de promoción de la salud, curación de las enfermedades y rehabilitación, la Medicina del Trabajo se especializa en la interacción con un medio particular, el del trabajo, sin dejar de considerar la misma salud como un todo, indivisible, y que el medio no laboral interactúa a su vez con el medio laboral.

El trabajo influye sobre la salud, pero puede hacerlo tanto en sentido positivo como negativo. Lo óptimo consiste en favorecer el primer aspecto y anular o, al menos, rebajar el segundo.

En este empeño se ha de centrar las diferentes técnicas de promoción de la salud, y no sólo las sanitarias como la Medicina del Trabajo. Todas las técnicas preventivas, junto con ésta, la seguridad en el trabajo, la higiene industrial, la psicología laboral, además de controlar los riesgos, persiguiendo su eliminación, o al menos, su minimización, fomentan directa o indirectamente el aspecto positivo de la influencia del trabajo. Objetivo que se hace quizás más patente con la ergonomía.

Las técnicas preventivas que utiliza la Medicina del Trabajo son fundamentalmente las siguientes:

Epidemiología, mediante la que se investiga sobre una población o grupo de personas la distribución y frecuencia de signos y, en general, alteraciones o anomalías en su estado de salud, con objeto de conocer sus posibles causas y los distintos factores que intervienen en su evolución, para que finalmente puedan prevenirse los riesgos correspondientes.

Vigilancia de la salud, con objeto de:

- Conocer el estado de salud individual y colectiva en relación a los riesgos a los que están expuestos.
- Indagar la existencia de una posible especial susceptibilidad o sensibilidad individual.
- Verificar si existe algún factor o condición individual y su alcance, tanto temporal o permanente, que pudiera representar un riesgo o agravamiento de los existentes para esa persona y para su entorno.
- Detectar precozmente alteraciones de la salud.
- Actuar en consecuencia y participar interdisciplinariamente en la actividad preventiva.
- Educación sanitaria, como otro medio muy valioso para la promoción de la salud, con el fin de que, conjuntamente (interdisciplinariamente) con otros profesionales, se alcancen cambios positivos al nivel individual y colectivo, modificando hábitos y conductas negativos y fomentando la participación en programas preventivos y, en general, de promoción de la salud.

1.4.2. RIESGOS LABORALES

Las personas, los bienes materiales y el medio ambiente que se encuentran próximos a un establecimiento industrial en el que se

encuentren sustancias peligrosas, están sometidos a riesgos por la sola presencia de dicha instalación industrial y de las sustancias que se utilizan.

La cuestión clave está en decidir qué tipo y nivel de riesgos estamos dispuestos a admitir en contrapartida a los beneficios que suponen la utilización de muchos productos fabricados en este tipo de industrias.

Por tanto, para poder decidir si este tipo de riesgos es aceptable, se requiere estimar su magnitud, por lo que se hace necesario realizar un análisis sistemático y lo más completo posible de todos los aspectos que implica para la población, el medio ambiente y los bienes materiales, la presencia de un determinado establecimiento, las sustancias que utiliza, los equipos, los procedimientos, etc.

Se hace inevitable analizar estos riesgos y valorar si su presencia es o no admisible. Es lo que se denomina análisis de riesgos. Se trata de estimar el nivel de peligro potencial de una actividad industrial para las personas, el medio ambiente y los bienes materiales, en términos de cuantificar la magnitud del daño y de la probabilidad de ocurrencia.

Los análisis de riesgos, por tanto, tratan de estudiar, evaluar, medir y prevenir los fallos y las averías de los sistemas técnicos y de los procedimientos operativos que pueden iniciar y desencadenar sucesos no deseados (accidentes) que afecten a las personas, los bienes y el medio ambiente.

1.4.2.1. RIESGOS LABORALES Y DAÑOS DERIVADOS DEL TRABAJO

En el contexto de la seguridad y salud en el trabajo, se define riesgo laboral como la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado

daño derivado del trabajo. Se completa esta definición señalando que para calificar un riesgo, según su gravedad, se valorará conjuntamente la probabilidad de que se produzca el daño y su severidad o magnitud.

Se consideran daños derivados del trabajo a las enfermedades, patologías o lesiones producidas con motivo u ocasión del trabajo. Se trata de lo que en términos más comunes o tradicionalmente se habla como enfermedades o patologías laborales o accidentes laborales, aunque con un sentido más amplio y menos estricto. Es decir, cualquier alteración de la salud, incluidas las posibles lesiones, debidas al trabajo realizado bajo unas determinadas condiciones.

La salud es un término que todo el mundo asocia al estado o condiciones en que se encuentra el organismo de la persona con relación a su capacidad o ejercicio de las funciones que le corresponden normalmente. Cuando se utiliza este término como ese estado o condiciones cuando permiten el desarrollo pleno, normal, de las funciones o potencialidades del organismo, se habla de la salud plena, de la buena salud, se piensa en la ausencia de enfermedades. Sin embargo, para entendernos hace falta una referencia o fijar qué se entiende por normalidad.

Según la OMS: “La salud no es una mera ausencia de afecciones y enfermedad, sino el estado de plena satisfacción física, psíquica y social.”

1.4.2.2. RIESGOS DE ACCIDENTE

Comúnmente se habla de riesgo de accidente, por ejemplo, de caída de altura, de atrapamiento, de explosión, etc., que puede ser desencadenado por la existencia de uno o, en general, varios factores de riesgo. De la probabilidad de que se produzca el accidente, en este caso, y los daños que pueden derivarse como consecuencia de que ocurra, se evalúa el riesgo, pudiendo calificarlo desde el punto de vista de su gravedad.

Hay que tener en cuenta de que se conjugan dos variables de probabilidad. Una es la probabilidad de que se produzca el accidente, y otra la probabilidad de que ocurrido el accidente éste dé lugar a mayores o menores daños.

Habría, por ejemplo, una probabilidad de desprendimiento de objetos desde una cierta altura y una probabilidad de que lleguen a producir lesiones graves. Tanto una posibilidad remota de que se desprenda un objeto, aunque sea pesado y desde una altura apreciable, aunque si llegara a producirse sería muy probable que ocasionara graves lesiones, como la caída de un pequeño objeto elástico desde una baja altura que sería improbable que produjera lesión alguna, podrían, ambos riesgos, calificarse como leves o irrelevantes.

1.4.2.3. RIESGOS AMBIENTALES

Existe otra clase de riesgos además de los de accidente. Se suelen denominar riesgos ambientales o riesgos de sufrir una alteración de la salud (enfermedad o patología).

Pueden ser desencadenados por uno o varios factores de riesgo ambientales, (agentes químicos o físicos, por ejemplo) o de organización del trabajo.

En el caso de los factores de riesgo ambientales, la probabilidad de que se produzca el daño viene representada por la dosis del agente contaminante recibida por el organismo.

Esta dosis puede medirse como energía recibida por unidad de tiempo, si se trata de un agente físico, o como cantidad de sustancia que penetra en el organismo por unidad de tiempo, si se trata de un agente químico.

Si se trata de agentes físicos hay que considerar el área, zona u órgano del cuerpo afectado o que pueda verse afectado por la exposición a según qué tipo de agente y tener en cuenta además determinadas características propias del mismo de agente. Así por ejemplo, para una

radiación ionizante es muy diferente si se expone el ojo o una parte de la piel, o todo el cuerpo, o si se trata de una sustancia emisora que ha penetrado en el interior del organismo.

En la exposición a agentes químicos hay que considerar las vías de penetración en el organismo. Con ocasión del trabajo, la vía más común es la respiratoria, aunque existen muchos casos en los que el agente se absorbe, además, a través de la piel. Cualquier otra vía, oral, parenteral, resulta altamente improbable con relación al trabajo. La severidad del daño que puede producirse por exposición a los agentes químicos ambientales, se suele determinar mediante el porcentaje de casos que se presentan para una dosis determinada y se denomina respuesta. En la práctica común para evaluar un riesgo ambiental se mide el nivel promediado en el tiempo de la presencia del contaminante trabajo y se compara con los valores límite de referencia. Para ciertos agentes físicos, como el ruido o las radiaciones ionizantes es relativamente sencillo medir la dosis recibida, por lo que los valores límite se suelen dar en términos de dosis.

a. Riesgos Físicos (Figura 1.2)

- Ruido
- Presiones
- Temperatura
- Iluminación
- Vibraciones
- Radiación Ionizante y no Ionizante
- Temperaturas Extremas (Frío, Calor)
- Radiación Infrarroja y Ultravioleta.



Figura 1.2. Riesgos físicos

Fuente: <http://www.cepis.ops-oms.org/bvsacd/cd49/12-14.pdf>

b. Riesgos Químicos (Figura 1.3)

- Sólidos
- Polvos
- Vapores
- Líquidos
- Disolventes.



Figura 1.3. Riesgos Químicos

Fuente: <http://www.cepis.ops-oms.org/bvsacd/cd49/12-14.pdf>

Llegados a este punto, en relación con los riesgos ambientales, es decir, debidos a agentes ambientales, conviene distinguir dos clases de efectos: los inmediatos y los diferidos en el tiempo.

Con la denominación efectos inmediatos, se quiere expresar que el daño se produce nada más se desencadena el suceso que lo causa, pudiendo evolucionar a partir de esta acción de una manera continuada tanto a un agravamiento como a una mejoría. Este es el caso, por ejemplo, de un accidente de caída de altura con resultado de lesiones. Pero también la exposición a un ruido de impacto (un disparo) con resultado de perforación del tímpano, o la salpicadura de un líquido corrosivo sobre la piel con resultado de una quemadura química (destrucción de los tejidos). A esta posibilidad se refieren los riesgos de accidente, mencionados en el epígrafe anterior, pudiendo intervenir también los agentes físicos y químicos mencionados en éste, cuando actúan produciendo efectos de carácter inmediato, como los de los ejemplos, efectos éstos denominados efectos agudos.

Sin embargo, los daños o efectos a los que se refieren los riesgos ambientales son diferidos en el tiempo. Es decir, que la exposición continuada o repetida a unos determinados niveles o dosis de uno o más agentes ambientales, supone la posibilidad de sufrir al cabo de un cierto tiempo una alteración de la salud. En este sentido, una pérdida de la capacidad auditiva por exposición a altos niveles de ruido durante un prolongado espacio de tiempo o un cáncer por haber estado expuesto a un agente cancerígeno años atrás (mesotelioma y exposición por vía respiratoria a fibras de amianto, hasta treinta años o más). Tales efectos, que pueden manifestarse tiempo después, meses y hasta muchos años, se denominan efectos crónicos y son característicos de los riesgos ambientales.

Aunque no exclusivos de ellos, puesto que existen patologías debidas a otras causas como las malas posturas o los movimientos no adecuados y repetidos, (métodos y organización de la tarea inadecuados, mal diseño y

adaptación defectuosa del puesto de trabajo a la persona) que pueden dar lugar con el tiempo a patologías en músculos y huesos.

Caso aparte, aún más complicado por su especial índole, son los riesgos ambientales en los que están implicados agentes biológicos. En general, tanto estos últimos como los demás riesgos ambientales, por la dificultad de advertir sus efectos y relacionarlos con sus causas, que incluso pueden haber desaparecido cuando se ponen de manifiesto los primeros signos que los delatan, por la complejidad y gran diversidad de tales riesgos así como por las técnicas de identificación y evaluación, necesitan de una reglamentación técnica y metodología específica, y de profesionales especializados para su tratamiento.

c. Riesgos Biológicos (Figura 1.4)

- Anquilostomiasis
- Carbunco
- Alergia
- Muermo
- Tétanos



Figura 1.4. Riesgos Biológicos

Fuente: <http://www.cepis.ops-oms.org/bvsacd/cd49/12-14.pdf>

1.4.2.4. RIESGOS PSICOSOCIALES.

Los factores de riesgo psicosociales deben ser entendidos como toda condición que experimenta el hombre en cuanto se relaciona con su medio circundante y con la sociedad que le rodea, por lo tanto no se constituye en un riesgo sino hasta el momento en que se convierte en algo nocivo para el bienestar del individuo o cuando desequilibran su relación con el trabajo o con el entorno.

La dificultad de su evaluación estriba en que las posibles alteraciones de la salud suelen ser inespecíficas siendo también muy difícil discernir en qué medida se deben a factores de riesgo laborales y a factores extra laborales. Lo cual no quiere decir que carezcan de importancia o que no se deban tomar medidas preventivas. (Ver figura 1.5)

Es más, estos problemas que surgen de la organización del trabajo, pueden ser determinantes en la productividad y en la calidad final del producto o servicio que se ofrece, por lo que la adopción de medidas para su detección y de las soluciones idóneas debe ser prioritaria en la gestión de la empresa.



Figura 1.5. Riesgos Psicosociales

Fuente: <http://www.cepis.ops-oms.org/bvsacd/cd49/12-14.pdf>

1.5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL.

Los EPP comprenden todos aquellos dispositivos, accesorios y vestimentas de diversos diseños que emplea el trabajador para protegerse contra posibles lesiones. Los equipos de protección personal (EPP) constituyen uno de los conceptos más básicos en cuanto a la seguridad en el lugar de trabajo y son necesarios cuando los peligros no han podido ser eliminados por completo o controlados por otros medios como por ejemplo: Controles de Ingeniería. (Figura 1.6)

La Ley 16.744 sobre Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales, en su Artículo n° 68 establece que: “las empresas deberán proporcionar a sus trabajadores, los equipos e implementos de protección necesarios, no pudiendo en caso alguno cobrarles su valor”.



Figura 1.6.Equipos de Protección Personal.

Fuente: <http://www.cepis.ops-oms.org/bvsacd/cd49/12-14.pdf>

1.5.1. REQUISITOS DE UN E.P.P.

Los requisitos de los equipos de protección personal son los siguientes:

- Proporcionar máximo confort y su peso debe ser el mínimo compatible con la eficiencia en la protección.
- No debe restringir los movimientos del trabajador.
- Debe ser durable y de ser posible el mantenimiento debe hacerse en la empresa.

- Debe ser construido de acuerdo con las normas de construcción.
- Debe tener una apariencia atractiva.

1.5.2. CLASIFICACIÓN DE LOS E.P.P.

Se clasifican en:

- Protección a la Cabeza (cráneo).
- Protección de Ojos y Cara.
- Protección a los Oídos.
- Protección de las Vías Respiratorias.
- Protección de Manos y Brazos.
- Protección de Pies y Piernas.
- Ropa de Trabajo.

1.5.2.1. PROTECCIÓN A LA CABEZA.

La protección a la cabeza es una de las partes a ser mejor protegida, ya que es allí donde se encuentra nuestro centro de mando, es decir el cerebro y sus componentes. (Ver Figura 1.7)

Es recomendable usar cascos hechos de plástico moldeado resistentes al agua y al calor. Estos protegen la cabeza de varias maneras.

La capa protectora externa del casco resiste contra el viento y penetración del exterior.

Amortiguadores que mantienen suspensiones estas actúan como una barrera de impacto entre el casco y la cabeza.

Hay tres tipos de cascos y estos son:

- **Clase A**

Están hechos de materiales aislantes para protegerlo del impacto y la penetración pero proporciona limitada resistencia a la electricidad, con voltajes de hasta 2200 voltios.

- **Clase B**

Resiste impacto y penetración y proporciona alta resistencia a la electricidad, con voltajes de hasta 20000 voltios.

- **Clase C**

Proporciona resistencia al impacto y penetración solamente. Estos son usualmente hechos de aluminio y nunca deben ser usados alrededor de la electricidad o en donde exista sustancias corrosivas.

Características:

- Los elementos de protección a la cabeza, básicamente se reducen a los cascos de seguridad.
- Los cascos de seguridad proveen protección contra casos de impactos y penetración de objetos que caen sobre la cabeza.
- Los cascos de seguridad también pueden proteger contra choques eléctricos y quemaduras.
- El casco protector no se debe caer de la cabeza durante las actividades de trabajo, para evitar esto puede usarse una correa sujeta a la quijada.
- Es necesario inspeccionarlo periódicamente para detectar rajaduras o daño que pueden reducir el grado de protección ofrecido



Figura 1.7. Cascos de Protección.

Fuente: <http://www.cepis.ops-oms.org/bvsacd/cd49/12-14.pdf>

1.5.2.2. PROTECCIÓN DE OJOS Y CARA.

El proteger los ojos y la cara de lesiones debido a entes físicos y químicos, como también de radiaciones, es vital para cualquier tipo de manejo de programas de seguridad industrial.

En algunas operaciones es necesario proteger la totalidad de la cara, y en algunos casos, se requiere que esta protección sea fuerte para que los ojos queden salvaguardados del riesgo ocasionado por partículas volantes relativamente pesadas.

Características:

- Todos los trabajadores que ejecuten cualquier operación que pueda poner en peligro sus ojos, dispondrán de protección apropiada para estos órganos.
- Los anteojos protectores para trabajadores ocupados en operaciones que requieran empleo de sustancias químicas corrosivas o similares, serán fabricados de material blando que se ajuste a la cara, resistente al ataque de dichas sustancias.
- Para casos de desprendimiento de partículas deben usarse lentes con lunas resistentes a impactos.
- Para casos de radiación infrarroja deben usarse pantallas protectoras provistas de filtro.
- También pueden usarse caretas transparentes para proteger la cara contra impactos de partículas.

1.5.2.2.1. PROTECCIÓN PARA LOS OJOS.

Son elementos diseñados para la protección de los ojos, y dentro de estos encontramos: (Ver Figura 1.8)

- Contra proyección de partículas.
- Contra líquidos, humos, vapores y gases
- Contra radiaciones.

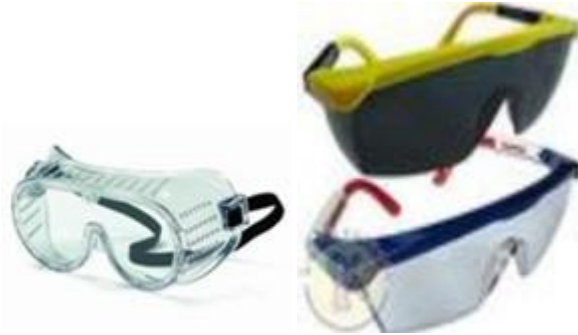


Figura 1.8. Gafas de Protección.

Fuente: <http://www.cepis.ops-oms.org/bvsacd/cd49/12-14.pdf>

1.5.2.2.2. PROTECCIÓN A LA CARA

Son elementos diseñados para la protección de los ojos y cara, dentro de estos tenemos: (Ver Figura 1.9)

- Mascaras con lentes de protección (mascaras de soldador), están formados de una máscara provista de lentes para filtrar los rayos ultravioletas e infrarrojos.
- Protectores faciales, permiten la protección contra partículas y otros cuerpos extraños. Pueden ser de plástico transparente, cristal templado o rejilla metálica.



Figura 1.9. Cascos de Protección a la cara.

Fuente: <http://www.cepis.ops-oms.org/bvsacd/cd49/12-14.pdf>

1.5.2.3. PROTECCIÓN DE LOS OÍDOS.

Cuando el nivel del ruido exceda los 85 decibeles, punto que es considerado como límite superior para la audición normal, es necesario dotar de protección auditiva al trabajador.

Los protectores auditivos, pueden ser: tapones de caucho o orejeras (auriculares). (Ver Figura 1.10)

Tapones, son elementos que se insertan en el conducto auditivo externo y permanecen en posición sin ningún dispositivo especial de sujeción.

Orejeras, son elementos semiesféricos de plástico, rellenos con absorbentes de ruido (material poroso), los cuales se sostienen por una banda de sujeción alrededor de la cabeza.



Figura 1.10. Equipo para protección para los oídos.

Fuente: <http://www.cepis.ops-oms.org/bvsacd/cd49/12-14.pdf>

1.5.2.4. PROTECCIÓN RESPIRATORIA.

Ningún respirador es capaz de evitar el ingreso de todos los contaminantes del aire a la zona de respiración del usuario. Los respiradores ayudan a proteger contra determinados contaminantes presentes en el aire, reduciendo las concentraciones en la zona de respiración por debajo del TLV u otros niveles de exposición recomendados. El uso inadecuado del respirador puede ocasionar una sobre exposición a los contaminantes provocando enfermedades o muerte. (Ver Figura 1.11)

Limitaciones:

- Estos respiradores no suministran oxígeno.

- No los use cuando las concentraciones de los contaminantes sean peligrosas para la vida o la salud, o en atmósferas que contengan menos de 16% de oxígeno.
- No use respiradores de presión negativa o positiva con máscara de ajuste facial si existe barbas u otras porosidades en el rostro que no permita el ajuste hermético.

Tipos de respiradores.

- Respiradores de filtro mecánico: polvos y neblinas.
- Respiradores de cartucho químico: vapores orgánicos y gases.
- Máscaras de depósito: Cuando el ambiente está viciado del mismo gas o vapor.
- Respiradores y máscaras con suministro de aire: para atmósferas donde hay menos de 16% de oxígeno en volumen.

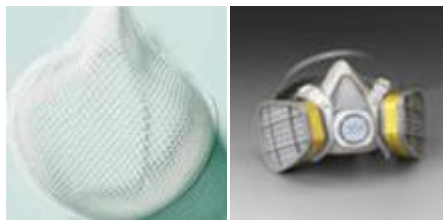


Figura 1.11. Equipo de protección respiradora

Fuente: <http://www.cepis.ops-oms.org/bvsacd/cd49/12-14.pdf>

1.5.2.5. PROTECCIÓN DE MANOS Y BRAZOS.

Los guantes que se doten a los trabajadores, serán seleccionados de acuerdo a los riesgos a los cuales el usuario este expuesto y a la necesidad de movimiento libre de los dedos. (Ver Figura 1.12)

Los guantes deben ser de la talla apropiada y mantenerse en buenas condiciones.

No deben usarse guantes para trabajar con o cerca de maquinaria en movimiento o giratoria.

Los guantes que se encuentran rotos, rasgados o impregnados con materiales químicos no deben ser utilizados.

Tipos de guantes.

- Para la manipulación de materiales ásperos o con bordes filosos se recomienda el uso de guantes de cuero o lona.
- Para revisar trabajos de soldadura o fundición donde haya el riesgo de quemaduras con material incandescente se recomienda el uso de guantes y mangas resistentes al calor.
- Para trabajos eléctricos se deben usar guantes de material aislante.
- Para manipular sustancias químicas se recomienda el uso de guantes largos de hule o de neopreno.



Figura 1.12. Equipo de protección para las manos y brazos
Fuente: <http://www.cepis.ops-oms.org/bvsacd/cd49/12-14.pdf>

1.5.2.6. PROTECCIÓN DE PIES Y PIERNAS.

El calzado de seguridad debe proteger el pie de los trabajadores contra humedad y sustancias calientes, contra superficies ásperas, contra pisadas sobre objetos filosos y agudos y contra caída de objetos, así mismo debe proteger contra el riesgo eléctrico. (Ver Figura 1.13)

Tipos de calzado.

- Para trabajos donde haya riesgo de caída de objetos contundentes tales como lingotes de metal, planchas, etc., debe dotarse de calzado de cuero con puntera de metal.
- Para trabajos eléctricos el calzado debe ser de cuero sin ninguna parte metálica, la suela debe ser de un material aislante.

- Para trabajos en medios húmedos se usarán botas de goma con suela antideslizante.
- Para trabajos con metales fundidos o líquidos calientes el calzado se ajustará al pie y al tobillo para evitar el ingreso de dichos materiales por las ranuras.
- Para proteger las piernas contra la salpicadura de metales fundidos se dotará de polainas de seguridad, las cuales deben ser resistentes al calor.



Figura 1.13. Equipo de protección para los pies y piernas.

Fuente: <http://www.cepis.ops-oms.org/bvsacd/cd49/12-14.pdf>

1.5.2.7. ROPA DE TRABAJO.

Cuando se seleccione ropa de trabajo se deberán tomar en consideración los riesgos a los cuales el trabajador puede estar expuesto y se seleccionará aquellos tipos que reducen los riesgos al mínimo.

Restricciones de Uso.

- La ropa de trabajo no debe ofrecer peligro de engancharse o de ser atrapado por las piezas de las máquinas en movimiento.
- No se debe llevar en los bolsillos objetos afilados o con puntas, ni materiales explosivos o inflamables.
- Es obligación del personal el uso de la ropa de trabajo dotado por la empresa mientras dure la jornada de trabajo.

1.5.2.8. Ropa Protectora.

Es la ropa especial que debe usarse como protección contra ciertos riesgos específicos y en especial contra la manipulación de sustancias cáusticas o corrosivas y que no protegen la ropa ordinaria de trabajo. (Ver Figura 1.14)

Tipo de ropa protectora.

- Los vestidos protectores y capuchones para los trabajadores expuestos a sustancias corrosivas u otras sustancias dañinas serán de caucho o goma.
- Para trabajos de función se dotan de trajes o mandiles de asbesto y últimamente se usan trajes de algodón aluminizado que refracta el calor.
- Para trabajos en equipos que emiten radiación (rayos x), se utilizan mandiles de plomo



Figura 1.14. Ropa Protectora

Fuente: <http://www.cepis.ops-oms.org/bvsacd/cd49/12-14.pdf>

1.5.3. VENTAJAS Y LIMITACIONES DE LOS E.P.P.

1.5.3.1. VENTAJAS.

- Rapidez de su implementación.

- Gran disponibilidad de modelos en el mercado para diferentes usos.
- Fácil visualización de su uso.
- Costo bajo, comparado con otros sistemas de control.
- Fáciles de usar.

1.5.3.2. DESVENTAJAS.

- Crean una falsa sensación de seguridad: pueden ser sobrepasados por la energía del contaminante o por el material para el cual fueron diseñados.
- Hay una falta de conocimiento técnico generalizada para su adquisición.
- Necesitan un mantenimiento riguroso y periódico.
- En el largo plazo, presentan un costo elevado debido a las necesidades, mantenciones y reposiciones.
- Requieren un esfuerzo adicional de supervisión.

1.5.4. CONSIDERACIONES GENERALES.

Para que los elementos de protección personal resulten eficaces se deberá considerar lo siguiente:

- Entrega del protector a cada usuario.
- La responsabilidad de la empresa es proporcionar los EPP adecuados; la del trabajador es usarlos. El único EPP que sirve es aquel que ha sido seleccionado técnicamente y que el trabajador usa durante toda la exposición al riesgo.
- Capacitación respecto al riesgo que se está protegiendo.
- Responsabilidad de la línea de supervisión en el uso correcto y permanente de los EPP.

- Es fundamental la participación de los supervisores en el control del buen uso y mantenimiento de los EPP. El supervisor debe dar el ejemplo utilizándolos cada vez que este expuesto al riesgo.

1.6. SEÑALIZACIÓN

La señalización será aplicada en cada lugar en la que se pueda visualizar un riesgo y así poder evitar un accidente respetando las normas y reglamentos de la señalización; por lo tanto facilitara la evacuación de personas mediante la identificación a través de Señales de Seguridad de las vías de evacuación.

1.6.1. CAMPO DE APLICACIÓN

En todos los centros de trabajo, donde el riesgo es existente y las características del local hagan necesaria la ejecución de un plan de evacuación, será preceptiva la ubicación de la señalización de evacuación. Esta condición será también exigible para aquellos centros o dependencias en que exista pública concurrencia.



1.6.2. CLASES DE SEÑALES DE SEGURIDAD

Las señales de Seguridad en función de su aplicación se dividen en:

a. SEÑALES DE PROHIBICIÓN

Prohíben un comportamiento susceptible de provocar un peligro, dentro de un lugar o área de trabajo como nos indica la tabla N° 1.2.

Tabla N°1.2.Señales de Prohibición













SEÑALES DE PROHIBICION					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

Fuente: <http://www.cepis.org.pe/bvsacd/cd49/riesgos-biologicos.pdf>

b. SEÑALES DE OBLIGACIÓN

Estas señales obligan a un comportamiento determinado a las personas dentro del área de trabajo, podemos observar en la tabla N°1.3.

Tabla N°1.3. Señales de obligación















SEÑALES DE OBLIGACION					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	

Fuente: <http://www.cepis.org.pe/bvsacd/cd49/riesgos-biologicos.pdf>

c. SEÑALES DE ADVERTENCIA

Estas señales advierten de un peligro en específico donde el trabajador no debe realizar ninguna actividad sin antes ser instruido en el lugar de trabajo, se puede observar en la tabla N° 1.4.

Tabla.1.4.Señales de advertencia





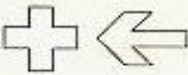

SEÑALES DE ADVERTENCIA					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE EXPLOSION MATERIAS EXPLOSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACION MATERIAL RADIOACTIVO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO ELECTRICO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

Fuente: http://html.rincondelvago.com/psicometria_2.html

d. SEÑALES DE INFORMACIÓN

Estas señales proporcionan una indicación de seguridad o de salvamento. En base a ello podemos diferenciar entre de salvamento o indicativa. La primera es aquella que en caso de peligro indica la salida de emergencia, la situación del puesto de socorro o el emplazamiento. Mientras la indicativa proporciona otras informaciones de seguridad distintas a las descritas (prohibición, obligación, advertencia y salvamento). (Tabla 1.5)

Tabla N°1.5. Señales de salvamento


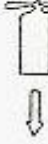



SEÑALES DE SALVAMENTO					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	

Fuente: http://html.rincondelvago.com/psicometria_2.html

e. SEÑALES CONTRA INCENDIOS

Son señales que permiten indicar la ubicación de materiales que ayudan a desmayar el fuego de diferentes tipos, además de la localización y la dirección que se debe tomar cuando se presente un incendio y el extintor no se encuentre a la vista, como se puede apreciar en la tabla N°1.6.

Tabla 1.6 señal de contra incendios

SEÑALES DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	
LOCALIZACION DE EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	
DIRECCION HACIA EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	

Fuente: http://html.rincondelvago.com/psicometria_2.html

f. SEÑALES COMPLEMENTARIAS DE RIESGO PERMANENTE

Estas señales indican el riesgo permanente de un lugar marcado en una máquina herramienta del área de trabajo, como nos indica en la figura 1.15.



Figura 1.15. Señal complementaria

CAPÍTULO II

ANÁLISIS DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA EL LABORATORIO DE MECÁNICA INDUSTRIAL DE LA ESPEL.

2.1. INTRODUCCIÓN.

En este capítulo realizaremos un análisis sistemático de las normas de seguridad industrial para el laboratorio, además de los riesgos y sus posibles causas que pueden producirse para así evitar daños personales y de maquinaria. Posteriormente describiremos acerca de las máquinas y herramientas que son utilizadas en el laboratorio de Mecánica Industrial de la ESPEL, y que tipos de equipos de protección personal son usadas en sus instalaciones. Además de la selección y ubicación para la señalización del laboratorio bajo normas y estándares internacionales.

2.2. REGLAMENTOS Y NORMAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA EL LABORATORIO

2.2.1. NORMAS DE SEGURIDAD

El mejor modo de evitar accidentes es reconocer sus causas y apegarse con cuidado a los procedimientos de seguridad bien establecidos. Una completa concientización acerca de los peligros y las consecuencias posibles de los accidentes ayuda a desarrollar la motivación adecuada para seguir el procedimiento correcto.

2.2.2. REGLAS INTERNAS DEL TALLER DE MECANICA INDUSTRIAL.

- No introducir alimentos y bebidas al taller.
- Ser puntual al momento de comenzar la práctica.
- Procurar el orden en todo momento al realizar una práctica; y abandonar el taller una vez que se haya terminado.

- Manejar los aparatos del taller con el mayor cuidado posible, siguiendo las indicaciones del docente.
- Guardar las herramientas, verificar que los equipos se encuentren apagados y desconectados al momento de terminar la práctica.
- Presentarse higiénicamente al taller y mantener la higiene durante toda la estancia.
- Si algún alumno porta aparatos de comunicación inalámbrica, se pide que evite la interferencia en el trabajo.
- Queda prohibido introducir al taller aparatos de diversión personal o colectiva, aparatos de música, videos, juegos, etc.; a menos que sean llevados para reparación o mantenimiento como parte de la clase.
- Todos los alumnos deberán conocer la ubicación y control de la energía eléctrica del taller, con la finalidad de desenergizar el taller en una situación de emergencia.
- Cualquier asunto que atente contra la dignidad de las personas y el buen uso del taller de mecánica industrial que no se mencione en este reglamento será sancionado con el reglamento general de la ESPEL.

2.2.3. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD

- Asegúrese de que haya personas en el taller a quienes recurrir en caso de accidentes
- Usar solo los instrumentos y herramientas eléctricas que tengan cables de corriente con tres conectores.
- Antes de manipular las máquinas en caso de emergencia desconéctese siempre la corriente.
- Revísense todos los cables de corriente para ver si tienen señales de deterioro, Cámbiese o repárese.

- Use siempre zapatos. Mantenga secos sus zapatos evite estar parado sobre metales o concreto muy mojado. No use artículos metálicos como anillos, aretes, pulseras, etc.
- Nunca se deben operar los instrumentos con la piel mojada.
- Nunca se debe usar ropa suelta cuando este cerca de una maquinaria. Use siempre gafas de protección en casos necesarios.

2.3. MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS EN EL LABORATORIO DE MECÁNICA INDUSTRIAL DE LA ESPEL.

Las máquinas que se usan en el Laboratorio de Mecánica Industrial de la Escuela Politécnica del Ejército, Extensión Latacunga, se mencionara a continuación sus características con un detalle de las herramientas que necesita el estudiante para realizar sus trabajos en las diferentes áreas.

2.3.1. TORNO

Es una de las máquinas más antiguas y trabaja mediante el arranque de material mediante unas cuchillas y brocas. Para ello la pieza gira y mediante un carro en el que se sitúa la cuchilla se va desgastando la misma obteniendo partes cilíndricas y cónicas. Si se coloca una broca en la colocación correspondiente, se puede realizar agujeros.

Hay varios tipos de tornos: los paralelos, que son los convencionales, los de control numérico, que están controlados por un sistema electrónico programable; los de levas, en que el control se realiza mediante unas levas, éstos también son llamados de decoletaje; los tornos revólver, que poseen una torreta que gira, el revólver, en la cual se sitúa los diferentes útiles de trabajo. Se encuentra algunos tipos como:

El torno paralelo Tipo T.72-42 de fabricación Barcelona España, máquina TORRENT42 de 220v, como se puede observar en la figura 2.1.



Figura 2.1.Torno paralelo

Otro es Torno fresador paralelo Tipo UF-4 de fabricación Australia, máquina EMCO de 220v, como se puede observar en la figura 2.2.



Figura 2.2.Torno fresador paralelo.

2.3.2. RECTIFICADORA

Sirven para rectificar una superficie plana de la pieza de trabajo, por lo regular a una igualdad de superficie menor de 0.0002 pulg. No obstante este tipo de rectificadoras también puede usarse para máquinas contornos en la pieza de trabajo. La rueda puede carearse a la forma inversa de la deseada en la pieza de trabajo, y luego puede esmerilarse el contorno en la parte. La pieza de trabajo se sostiene por lo general en un mandril magnético y se la hace viajar bajo la rueda giratoria con la mesa. A su vez, la mesa está montada sobre un soporte que proporciona el movimiento transversal de la mesa bajo la rueda. En algunos modelos, se

mueve la cabeza esmeriladora con la rueda transversalmente a la superficie de la pieza de trabajo en vez de que la mesa este sobre un soporte. El tamaño de estas máquinas puede variar mucho, de las pequeñas de 4 por 8 pulg. De área de rectificado hasta las de 6 por 16 pies y mayores. La gran mayoría de este tipo es de 6 por 12 pulg.

En el laboratorio de Mecánica Industrial se encuentra algunos tipos como: La rectificadora de superficies planas Tipo RSP – 1000 de fabricación Barcelona España, máquina 350 – 75 de 220V y 10C.V., como se puede observar en la figura 2.3.



Figura 2.3 rectificadora de superficies planas.

La rectificadora circular Tipo RML - 600 de fabricación E.E.U.U., máquina MISAL de 220V, como se puede observar en la figura 2.4.



Figura 2.4. Rectificadora circular

2.3.3. SIERRAS ELÉCTRICAS

El uso principal de las sierras es para cortar el material a la longitud necesaria para otras operaciones. La adaptabilidad de las sierras permite usarla para cortar formas y contornos irregulares. Las sierras son herramientas de corte de puntas múltiples en los tipos de hoja para sierras de arco, sierras de cinta y sierras circulares. Se encuentra la Sierra eléctrica alternativa, Tipo NORD - 1349 de fabricación Chicago – EE.UU., máquina NAVY291 de 220V y 10C.V., como se puede observar en la figura 2.5.



Figura. 2.5.Cierra eléctrica alternativa

2.3.4. PRENSA

La prensa de volante permite que se logre con las pesadas bolas de hierro sujetas a los extremos de los brazos de operación, mediante las cuales se logra el momento requerido para cerrar las herramientas venciendo la resistencia del metal que está siendo cortado o conformado. El giro que el operador da a la palanca hace que baje el embolo bajo la acción de una rosca múltiple. Este tipo de rosca múltiple se utiliza con objeto de que pueda lograrse el movimiento suficiente del embolo con solo un giro parcial de la palanca. Al embolo de la prensa de mano en algunas partes se le llama "perno". El movimiento de la rosca y el embolo puede reducirse al llegar a un límite mediante un collarín que puede

quedar ajustado en la parte alta de la rosca de operación. Una vez ajustado se le conserva en posición mediante un tornillo con tuerca. Se encuentra la Prensa, Tipo MULTIPRESS de fabricación EE.UU., máquina de 220V, como se puede observar en la figura 2.6.



Figura 2.6.Prensa

2.3.5. FRESADORAS

Los movimientos de esta máquina están diseñados para generar superficies planas utilizando una cortadora cilíndrica y giratoria con eje horizontal y vertical. La fresadora se emplea para la eliminación en cantidades reducidas de metal, logrando un buen acabado y un trabajo de alta precisión. Se encuentra la Fresadora Universal, Tipo Y112-4 /85 de fabricación EE.UU., máquina de 220V, como se puede observar en la figura 2.7.



Figura. 2.7. Fresadora universal

Otra Fresadora Vertical Paralelo, Tipo SCC3419 de fabricación EE.UU., máquina de 220V. A continuación mencionaremos las herramientas usadas en las distintas áreas de trabajo:

a. Herramientas de sujeción

Son herramientas que utilizan para mantener la posición, ya sea de la herramienta de corte o de la pieza a maquinar.

- Juego de mandriles
- Luneta (media y completa)
- Contrapuntos (móviles y fijos)

b. Herramientas desbaste

Este tipo de herramientas utilizando para la remoción de material (pieza a maquinar)

- Cuchillas de diferente material
- Brocas
- Tarrajas (mm. y plg.)

c. Herramientas de medición

Utilizadas para el dimensionamiento de los materiales a utilizar.

- Micrómetro
- Calibrador pie de rey
- Transportador de medidas (exterior e interior)
- Escuadra
- Calibrador de filetes (cuenta hilos)

d. Herramientas ajuste

Son herramientas manuales destinadas a ejercer el esfuerzo de torsión necesario para apretar o aflojar tornillos o pernos como:

- Llaves
- Playos
- Alicates

e. Herramientas complementarias de corte

Utilizadas para utilización en conjunto con el torno para el maquinado final. Taladro y esmeril manual.

f. Herramientas de fuerza

Son herramientas utilizadas como complemento de las de ajuste y que sirven para obtener mayor fuerza.

- Palancas de fuerza
- Aumentos (corto, mediano, largo)
- Rachas
- Manivelas
- Trinquete

g. Herramientas de forma

Son aquellas que utilizan el golpeteo tales como:

- Martillo
- Combos
- Yunque
- Baroladora

2.4. RIESGOS EN EL LABORATORIO DE MECÁNICA INDUSTRIAL DE LA ESPEL.

Una vez entendido el significado de riesgo, analizado en el capítulo anterior; la inspección realizada ha dado los siguientes resultados:

Tabla 2.1. Riesgos presentes en el Laboratorio de Mecánica Industrial de la ESPEL.

AREA DE TRABAJO	RIESGO PROBABLE
Taladro de Columna y Radial	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Proyección de partículas ✓ Caída de piezas. ✓ Cargas suspendidas ✓ Ruido
Electro- esmeriladora	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Proyección de partículas a zonas oculares ✓ Accidentes con máquinas ✓ Electrocutación ✓ Atrapamiento entre apoya herramientas y muela ✓ Ruido
Fresadora	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Proyección de partículas y líquido a zonas oculares ✓ Accidentes con máquinas ✓ Caída de piezas ✓ Cargas suspendidas en caso de máquinas de gran capacidad ✓ Ruido
Torno	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Proyección de partículas y líquido refrigerante a zonas oculares ✓ Atrapamiento por medio de arrastre en cabezales de giro ✓ Accidentes con máquinas ✓ Caída de piezas ✓ Cargas suspendidas en caso de máquinas de gran capacidad ✓ Ruido
Sierra Alternativa	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Golpes durante el movimiento automatizado ✓ Atrapamiento con órganos de accionamiento. ✓ Caída de cinta de corte. ✓ Rotura impulsiva de cinta de corte con proyección de la misma. ✓ Proyección partículas o líquido refrigerante. ✓ Contacto con cinta en zona de operación. ✓ Caída de pieza

Fuente: <http://www.sprl.upv.es/Guiapracalummecan.htm>

2.4.1. CAUSA DE LOS ACCIDENTES

Puesto en conocimiento las causas que producen los accidentes, se detalla a continuación los posibles orígenes de accidentes en el Laboratorio de Mecánica Industrial de la ESPEL, como se indica en la tabla N° 2.2.

Tabla N°2.2 Causa probables de accidentes en el Laboratorio de Mecánica Industrial de la ESPEL.

Área de trabajo	Agentes	Parte	Condición	Tipo de accidente	Acto inseguro	Factor Persona I
Torno Taladro de Columna y Radial Sierra Alternativa	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Torno ✓ Taladro (p) ✓ H. de mano ✓ Sierra ✓ Sustancias 	Mandil, transmisiones, cuchilla, brocas, bancada, congelantes, aceites	Espacio insuficiente, poca ventilación, sin señalización	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Traumático ✓ Exposición a temperaturas extremas ✓ Inhalación de gases 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Utilización de equipos caducos ✓ Distracción 	Ninguno
Electro-esmiladora Fresadora	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Soldadoras ✓ Sierra ✓ Cizalla ✓ Esmeril ✓ Taladro (m) ✓ Baroladora ✓ Gases 	Contactos eléctricos mal aislados, cuchilla, palanca y filo de cizalla, muelas y motor del esmeril, brocas, rodillos de Baroladora	Iluminación impropia, material corto punzante, distribución de maquinaria inexistente	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Traumático ✓ Resbalones ✓ Caídas ✓ Inhalación de gases ✓ Quemaduras 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Posturas inseguras ✓ Utilización de equipos caducos ✓ No utilización del equipo de Seguridad 	Cansancio

Eléctrica	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Comprobador es eléctricos ✓ Contactores ✓ Brakes ✓ Cautín 	Conexiones eléctricas deficientes	Espacio insuficiente, ventilación precaria, falta de equipo adecuado	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descargas eléctricas ✓ Inhalación de gases ✓ Quemaduras 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Inexistente equipo de seguridad personal 	Ninguno
-----------	--	-----------------------------------	--	---	--	---------

NOTA: En el presente trabajo se dará sugerencias para prevenir estos accidentes, así como la toma de correctivos en caso de que se produzcan los mismos, de modo que el personal labore bajo un ambiente de confianza y seguridad.

2.5. USO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL PARA LAS MÁQUINAS HERRAMIENTAS

En la siguiente tabla N° 2.3., indicamos los equipos de proteccion personal para cada una de las máquinas herramientas del laboratorio de Mecánica Industrial de la ESPEL; mencionadas anteriormente.

Tabla N°2.3. Equipos a utilizar en las máquinas herramientas

EPP	Mandil	Gafas	Tapones	Zapatos de prot.	Observaciones
Rectificadora de superficies plana	X	X	X	X	Operable
Sierra eléctrica alternativa			X	X	Operable
Prensa	X		X	X	Operable
Rectificadora circular	X	X	X	X	Operable
Fresadora universal	X	X	X	X	Operable
Taladro radial	X	X	X	X	Operable
Torno paralelo	X	X	X	X	No operable
Limadora	X	X	X	X	Operable
Taladro de pedestal	X	X	X	X	Operable
Electro esmeriladora	X	X	X	X	Operable
Torno fresador paralelo multiuso	X	X	X	X	Operable
Torno paralelo multiuso	X	X	X	X	Operable
Fresadora universal	X	X	X	X	Operable
Tornos paralelos	X	X	X	X	Operable
Fresadora vertical	X	X	X	X	Operable
Tornos paralelos	X	X	X	X	Operable

Fuente: Cbop. Luis Chancusig y Cbos. Carlos Chiluisa

2.6. SELECCIÓN Y UBICACIÓN PARA LA SEÑALIZACIÓN DEL TALLER DE MECÁNICA INDUSTRIAL.

El laboratorio de mecanica industrial esta compuesto por diferentes áreas las misma que estan compuestas de diferentes máquinas herramientas en cuales cada máquina debe tener la respectiva señalización de los equipos de proteccion personal antes de utilizar la maquinaria y herramientas.La senalización debe estar en los lugares mas frecuentes donde se puedan visualizar para asi poder cumplir con lo establecido en cada norma y reglamento

2.6.1. DIMENSIONES DE LAS SEÑALES

Las dimensiones de las señales y las diversas relaciones entre ellas se establecerán tomando para el diámetro exterior o dimensión mayor los valores normalizados correspondientes a lo dispuesto en la serie A de la norma UNE 1-011-75. Las señales de forma rectangular se adaptarán los formatos de la serie A, empleando prioritariamente los formatos principales sobre los alargados. Los formatos de la serie A, se indican en la tabla N°2.4.

Tabla N°2.4.Formatos de la serie A (UNE 1-011-75)

DESIGNACIÓN	MEDIDAS EN mm.
4 A0	1.682 x 2.378
2 A0	1.189 x 1.682
A0	841 x 1.189
A1	594 x 841
A2	420 x 594
A3	297 x 420
A4	210 x 297
A5	148 x 210
A6	105 x 148
A7	74 x 105

A8	52 x 74
A9	37 x 52
A10	26 x 37

Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/ISO_216

Los formatos alargados se deben obtener a partir de los formatos de la serie A (véase ejemplos en las tablas N°2.5 y N° 2.6)

Tabla N°2.5.Formatos de serie A

¼ A 4
¼ A 4
¼ A 4
¼ A 4

Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/ISO_216.

Tabla N° 2.6. Designación de serie A

DESIGNACIÓN	Medidas mm.
1/3 A 4	99 x 210
1/4 A 4	74 x 210
1/8 A 7	13 x 74

Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/ISO_216

Para el dimensionado de una señal se aplicará, hasta una distancia de 50 metros, la fórmula:



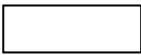
$$S \geq \frac{L^2}{2.000} \quad \text{Ecuación 2.1}$$

Siendo:

- S = Superficie de la señal en metros cuadrados.
- L = Distancia en metros desde la cual se puede percibir la señal.

En la tabla N°2.7 se relaciona la distancia máxima de observación prevista para una señal, con la dimensión característica de la misma, representando ésta el diámetro o lado mayor de la señal, o de la distancia entre barras en la señalización complementaria de riesgo permanente.

Tabla N° 2.7. Distancia máxima de observación

DIMENSION mm	Distancia máxima según la forma m		
			
1189	34,98	49,73	53,17
841	24,74	35,18	37,61
594	17,48	24,85	26,56
420	12,36	17,57	18,78
297	8,74	12,42	13,28
210	6,18	8,78	9,29
148	4,36	6,19	6,62
105	3,09	4,39	4,70

Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/ISO_216

NOTA: Esta tabla no es válida para señales de salvamento, indicación o Señalización reguladora del emplazamiento de los medios e instalaciones de protección contra incendios con que deben estar dotados". Esta señalización se ajustará a lo establecido en la Norma UNE 23033.81, cuyo contenido se recoge en la presente nota técnica.

2.6.2. COLOR, FORMA Y SÍMBOLO DE LAS SEÑALES

Las señales de seguridad utilizadas para la señalización de los medios de extinción cumplirán con los requisitos especificados en las normas UNE 81501 (de carácter general y aplicable a todo tipo de señal de seguridad) y UNE 23033 (específica para el campo del incendio), entre los que cabe resaltar:

- Color de seguridad: rojo.
- Color de contraste: blanco.
- Color de símbolo: blanco.
- Forma geométrica de la señal: cuadrada o rectangular.
- Símbolo: representación del medio de extinción, exenta de detalles no esenciales y de una dimensión tal que garantice que el color de seguridad ocupa al menos el 50% de la superficie de la señal.

2.6.3. SITUACIÓN DE LAS SEÑALES

La dimensión de la señal obtenida se adecuará a las dimensiones tipo estandarizadas por la norma UNE 81501 (Tabla N°2.8). A continuación en la tabla indicamos la relación entre el tamaño de la señal y la distancia del observador para la norma de seguridad.

Tabla N°2.8. Relación entre el tamaño de la señal y distancia de observación

RELACIÓN ENTRE EL TAMAÑO DE LA SEÑAL Y DISTANCIA DE OBSERVACIÓN	
Dimensión en la señal (lado mayor en mm)	Distancia máxima de ubicación en m
105	4.70
148	6.62
210	9.39
197	13.28
420	18.78
594	26.56
841	37.61
1.189	53.17

Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos82/senalizacion-areas-industriales-codigo-colores/senalizacion-areas-industriales-codigo-colores2.shtml>

2.6.4. SELECCIÓN DE UBICACIÓN PARA LOS EXTINTORES

Para la ubicación más adecuada para los extintores debemos tomar en cuenta los siguientes parámetros:

a. Definición

Son equipos que sirven para sofocar los diferentes tipos de fuego cada tipo de extintor tiene su misión, existen extintores de polvo, CO₂ y extintores de espuma

b. Clases de extintores

Los diferentes clases de extintores se clasifican en:

- **Extintores portátiles**

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o menor a 20 kg. Si dicha masa fuese superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas.

- **Extintores móviles**

Se considera extintores móviles aquellos cuya masa es inferior o más de 20kg de contenido, el mismo que necesita un medio para su transportación ya sea sobre ruedas u otro medio para su movilización

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, en función del agente extintor:

- Extintores de Agua.
- Extintor de Espuma.
- Extintor de Polvo.
- Extintor de Anhídrido Carbónico (CO₂).
- Extintor de Hidrocarburos Halogenado.
- Extintor Específico para Fuegos de Metales.

Se instalará el tipo de extintor adecuado según la Adecuación de los extintores (Ver tabla 2.10), en función de las clases de fuego establecidas en la Norma UNE 23-010-76 "Clases de Fuego". (Tabla N°2.9)

- Clase A: Fuego de materias sólidas, generalmente de naturaleza orgánica, donde la combustión se realiza normalmente con formación de brasas.
- Clase B: Fuego de líquidos o de sólidos licuables.
- Clase C: Fuego de gases.
- Clase D: Fuego de metales.

Tabla N° 2.9. Tipos de Extintores de acuerdo a la clase de fuego.

Clases de fuego

Tipo de extintor	A	B	C	D
De agua pulverizada	***	*		
De agua a chorro	**			
De espuma física	**	**		
De Polvo convencional		***	**	
De Polvo polivalente	**	**	**	
De polvo especial				*
De Anhídrido Carbónico	*	**		
De Hidrocarburos Halogenados	*	**	*	
Específico para fuego de metales				*

*** Muy adecuado

** Adecuado

* Aceptable

Fuente: Cbop. Luis Chancusig y Cbos. Carlos Chiluisa.

Si el fuego es en presencia de tensión eléctrica, inferior a 25 V cualquiera que sea su clase, se utilizarán los siguientes extintores con la adecuación que se señala:

- Polvo polivalente - Aceptable hasta una tensión de 1.000 V
- Polvo convencional - Adecuado
- Anhídrido carbónico - Muy adecuado
- Hidrocarburos halogenados - Muy adecuado

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

- Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales, y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.

- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m del suelo.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos, deberán estar protegidos.
- Se situarán extintores adecuados junto a equipos o aparatos con especial riesgo de incendio, como transformadores, calderas, motores eléctricos y cuadros de maniobra y control.
- La instalación de Extintores Móviles, deberá someterse a las siguientes operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento:
 - Se verificará periódicamente y como máximo cada tres meses, la situación, accesibilidad y aparente buen estado del extintor y todas sus inscripciones.
 - Cada 6 meses se realizarán las operaciones previstas en las instrucciones del Fabricante o Instalador. Particularmente se verificará el peso del extintor, su presión en caso de ser necesario, así como el peso mínimo previsto para los botellines que contengan agente impulsor.
 - Cada 12 meses se realizará una verificación de los extintores por personal especializado.
 - Las verificaciones semestrales y anuales se recogerán en tarjetas unidas de forma segura a los extintores, en las que constará la fecha de cada comprobación y la identificación de la persona que la ha realizado. En caso de ser necesarias observaciones especiales, éstas podrán ser indicadas en las mismas.
 - Las operaciones de re timbrado y recarga se realizarán de acuerdo con lo dispuesto en el "Reglamento de Aparatos a Presión" del Ministerio de Industria y Energía.

c. CONDICIONES MÍNIMAS OBLIGATORIAS

Se instalarán extintores móviles en los locales o zonas que a continuación se especifican y se ajustarán a la distribución y eficacia según UNE 23-110-75: "Extintores portátiles de incendios" que asimismo se indica en la Tabla N°2.10.

Tabla N°2.10.Lugar y distancia de colocación de los extintores

Local o zona	Número de extintores	Eficacia de cada extintor
Cuarto de basuras	Uno por cada 50 m ² de superficie o fracción	13 A
Cuarto de contadores	Uno	21 B
Cuarto de transformador	Uno	21B
Cuarto de grupos de presión	Uno	21 B
Sala de máquinas de aire Acondicionado	Uno por cada 50 m ² de superficie o fracción	21 B
Sala de máquinas de Ascensores	Uno	21 B
Local para almacenamiento de combustible	Uno por cada 25.000 Kg. De combustible líquido a fracción.	89 B
	Uno por cada 1.000 Kg. De combustible gaseoso licuado a fracción.	21 B
	Uno por cada 150 m ² de superficie de almacenamiento de combustible sólido.	13 A
Cuarto de calderas	Uno por cada 50 m ² de superficie o fracción	21 B

Fuente: <http://www.mailxmail.com>

En estos locales, se colocará al menos un extintor en el exterior y junto a la puerta de acceso

d. INSPECCIÓN DE EXTINTORES CORRECTIVO/PREVENTIVO

• Inspección

Los extintores deben inspeccionarse al momento de la instalación y posteriormente a intervalos aproximados de 30 días; por parte del cliente cuando las circunstancias lo requieran las inspecciones deben ser más frecuentes. (RTM realiza 1 inspección semestral sin costo).

- **Inspección de Riesgos**

Se analiza la cantidad de combustible para recomendar equipo extintor requerido, luminiscencia, señalización, sistemas automáticos, detección y alarma

- **Mantenimiento de Extintores**

Los extintores contra incendios deberán realizarse un mantenimiento anual

- **Capacitación de Personal**

Se da en forma teórica práctica a su personal operativo administrativo en una actuación, oportuna, eficaz y eficiente en caso de un conato de incendio

- **Recarga de Extintores**

Se realizará si el equipo fue descargado y/o a partir del 5to. Año, fecha en la cual se deberá realizar las pruebas hidrostáticas de los cilindros de alta presión (nitrógeno & co2) y se cambiará el agente extintor. Previa descarga en simulacros prácticos. Contamos con Instructores experimentados y un amplio material para capacitar en forma teórica práctica a su personal operativo – administrativo en una actuación, oportuna, eficaz y eficiente en caso de un conato de incendio.

- **Número y ubicación de los extintores**

Los extintores móviles se ubicarán de acuerdo con lo indicado en la normas. La distancia a recorrer horizontalmente desde cualquier punto de un área protegida hasta encontrar el extintor adecuado más próximo será de 25 m. para fuegos tipo A y 15 m. para fuegos tipo B.

- **Señalización**

La citada señalización podrá complementarse con las indicaciones direccionales que contiene la misma norma.


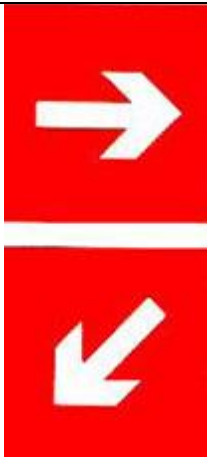
SEÑAL	TIPO	FORMA	USO
	EXTINTOR DE INCENDIOS	-Señal cuadrada o rectangular -Fondo rojo -Símbolo blanco	Se utilizará para indicar la ubicación de un extintor portátil y se situará inmediatamente próxima al mismo.
	Indicación para la localización de un equipo de lucha contra incendios o de algún medio de alarma o de alerta.	-Señal cuadrada o rectangular -Fondo rojo -Símbolo blanco	Se utilizará para indicar la dirección a seguir para acceder a un equipo de lucha contra incendios o a un medio de alarma o alerta. Se utilizará sola o acompañado a las señales.

Figura 2.8. Señalización para los extintores.

Fuente: http://www.paritarios.cl/especial_senalitica.htm

2.6.5. SELECCIÓN DE UBICACIÓN DE LOS MATERIALES DE RECICLAJE

2.6.5.1. DEFINICIÓN

El reciclaje es un proceso fisicoquímico o mecánico que consiste en someter a una materia o un producto ya utilizado a un ciclo de tratamiento total o parcial para obtener una materia prima o un nuevo producto. También se podría definir como la obtención de materias primas a partir de desechos, introduciéndolos de nuevo en el ciclo de vida y se produce

ante la perspectiva del agotamiento de recursos naturales, macro económico y para eliminar de forma eficaz los desechos. (Ver figura 2.9)



Figura 2.9. Unidades para reciclaje

2.6.5.2. CADENA DE RECICLADO

La cadena de reciclado posee varios eslabones como:

- **Origen:** Que puede ser doméstico o industrial.
- **Recuperación:** Que puede ser realizada por empresas públicas o privadas. Consiste únicamente en la recolección y transporte de los residuos hacia el siguiente eslabón de la cadena.
- **Plantas de transferencia:** Se trata de un eslabón voluntario o que no siempre se usa. Aquí se mezclan los residuos para realizar transportes mayores a menor costo (usando contenedores más grandes o compactadores más potentes).
- **Plantas de clasificación (o separación):** Donde se clasifican los residuos y se separan los valorizables.
- **Reciclador final (o planta de valorización):** Donde finalmente los residuos se reciclan (papeleras, plásticos, etc.), se almacenan (vertederos) o se usan para producción de energía (cementeras, biogás, etc.)

Para la separación en origen doméstico se usan contenedores de distintos colores ubicados en entornos urbanos o rurales:

- a) **Contenedor amarillo (envases):** En éste se deben depositar todo tipo de envases ligeros como los envases de plásticos (botellas, tarrinas, bolsas, bandejas, etc.), de latas (bebidas, conservas, etc.)
- b) **Contenedor azul (papel y cartón):** En este contenedor se deben depositar los envases de cartón (cajas, bandejas, etc.), así como los periódicos, revistas, papeles de envolver, propaganda, etc. Es aconsejable plegar las cajas de manera que ocupen el mínimo espacio dentro del contenedor.
- c) **Contenedor verde (vidrio):** En este contenedor se depositan envases de vidrio.
- d) **Contenedor gris (orgánico):** En él se depositan el resto de residuos que no tienen cabida en los grupos anteriores, fundamentalmente materia biodegradable.
- e) **Contenedor rojo (desechos peligrosos):** Como teléfonos móviles, insecticidas, pilas o baterías, aceite comestible o de autos, jeringas, latas de aerosol, etc.

2.6.5.3. FORMAS DE RECICLAJE

Existen varias formas de reciclar entre las cuales mencionaremos las más importantes:

- Reciclaje de aluminio
- Reciclaje del vidrio
- Reciclaje de pilas y baterías
- Reciclaje de cemento
- Reciclaje de papel
- Reciclaje de cartón
- Reciclaje de plástico
- Reciclaje de computadoras
- Conversión en papel

- Conversión en composta para abono
- Fundición
- Re vulcanizado
- Derretimiento
- Fermentación

2.6.5.4. RECICLAJE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA INDUSTRIAL

Los depósitos de basura del laboratorio, deberá estar colocado en un lugar adecuado y visible para así poder separar cada tipo de basura y en cada recolector estará su señal respectiva y colores como indican las normas para una mejor forma de reciclaje y así disminuir el impacto ambiental en nuestro planeta

a. CONSECUENCIAS

El reciclaje tiene tres consecuencias ecológicas principales:

- Reducción del volumen de residuos, y por lo tanto de la contaminación que causarían (algunas materias tardan decenas de años e incluso siglos en degradarse).
- Preservación de los recursos naturales, pues la materia reciclada se reutiliza.
- Reducción de costos asociados a la producción de nuevos bienes, ya que muchas veces el empleo de material reciclado reporta un costo menor que el material virgen (como el HDPE reciclado o el cartón ondulado reciclado).

2.7. CROQUIS DE LA UBICACIÓN DEL LABORATORIO DE MECANICA INDUSTRIAL DENTRO DE LA ESPE-L

El laboratorio de mecánica industrial se encuentra ubicado de acuerdo al plano, para una mejor visión (fig. 2.10)

Las avenidas en la cual se encuentra ubicada la ESPE-L son

- Norte: av. Hermanas Páez
- Sur: av. Márquez de Maenza
- Este: av. Rooswelt
- Oeste: Quijano Ordoñez

Dentro del establecimiento se encuentra ubicadas las diferentes áreas de la ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO Extensión Latacunga.

1. Prevención o entrada principal
2. Espe MED
3. Admisión y registro
4. Pagaduría
5. Sub dirección
6. Bienestar estudiantil
7. Ciencias exactas
8. Salón de los marqueses
9. Bodegas
10. Laboratorios de mecánica de patio
11. Auditorio Héroes del Cenepa
12. Audiovisuales
13. Graderío
14. Dormitorios de alumnos
15. Comedor de oficiales
16. Motor full
17. Policlínico
18. Biblioteca
19. Oficinas de transportes
20. 2da planta comedor de voluntarios
21. Centro de producción
22. Laboratorios de soldadura
23. Laboratorio de motores diesel

24. Laboratorio de química
25. Sastrería
26. Peluquería
27. Laboratorio de mecánica de fluidos
28. Laboratorio de electrónica
29. Laboratorio de idiomas
30. Bar
31. Gimnasio
32. Laboratorio de mecánica industrial
33. Departamento de eléctrica y electrónica
34. Servicios higiénicos
35. Bodegas
36. Bloque de aulas C
37. Bloque de aulas B
38. Servicios higiénicos
39. Bloque de aulas A
40. Departamento de energía y mecánica
41. Departamento de idiomas
42. Departamento de ciencias administrativas
43. Oficina de construcciones
44. 2da planta dirección
45. Márquetin
46. Estadio

CAPÍTULO III

PARÁMETROS DE LAS NORMAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y LA ELABORACIÓN DEL PLANO DE EVACUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA

3.1. INTRODUCCIÓN.

En este capítulo estudiaremos los parámetros de las normas a seguir en la elaboración de un plan de evacuación en caso de emergencia, además de la construcción del croquis del taller y de un aviso sistemático en caso de emergencia para el laboratorio de Mecánica Industrial de la ESPEL.

3.2. PARÁMETROS DE LAS NORMAS A SEGUIR PARA LA ELABORACIÓN DE UN MANUAL

El Libro en donde se registran un conjunto de políticas, normas, tácticas y procedimientos a seguir dentro de un lugar, ya sea un organismo, empresa o industria se denomina normas de seguridad industrial. Debe contener normas generales y particulares del lugar. (Ver Figura 3.1)

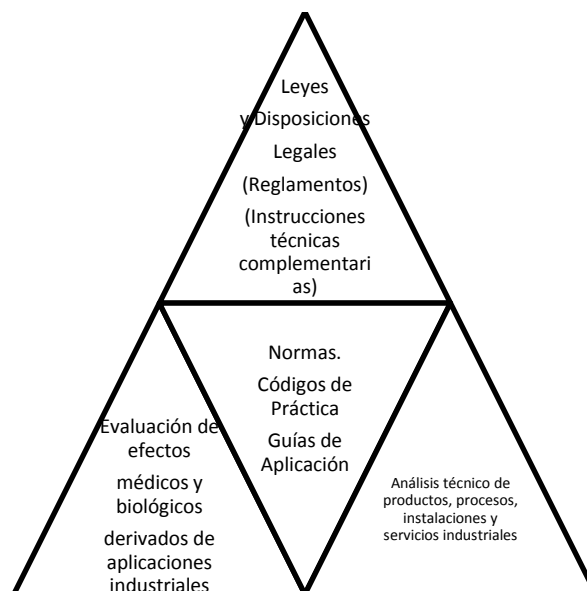


Figura 3.1. Estructura esquemática de la metodología técnica de la Seguridad Industrial

Fuente: http://www.unizar.es/guiar/1/Accident/An_riesgo/An_riesgo.htm

Este manual tiene por objetivo establecer normas, reglas y procedimientos para las actividades de programa de higiene y seguridad industrial de la empresa, debido a que permiten:

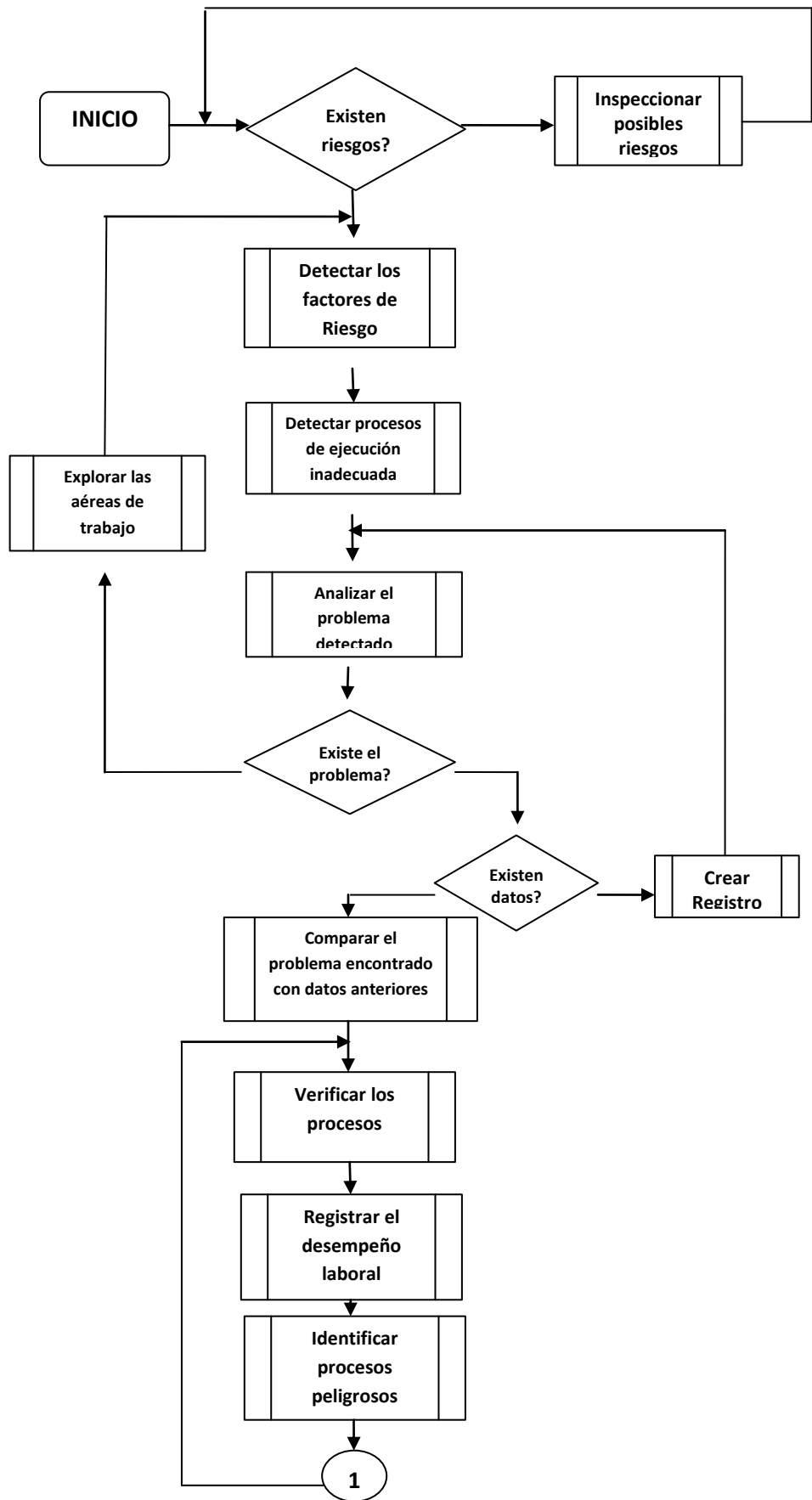
- Evitar eventos no deseados.
- Mantener las operaciones eficientes y productivas.
- Llevar una coordinación y orden de las actividades de la empresa.

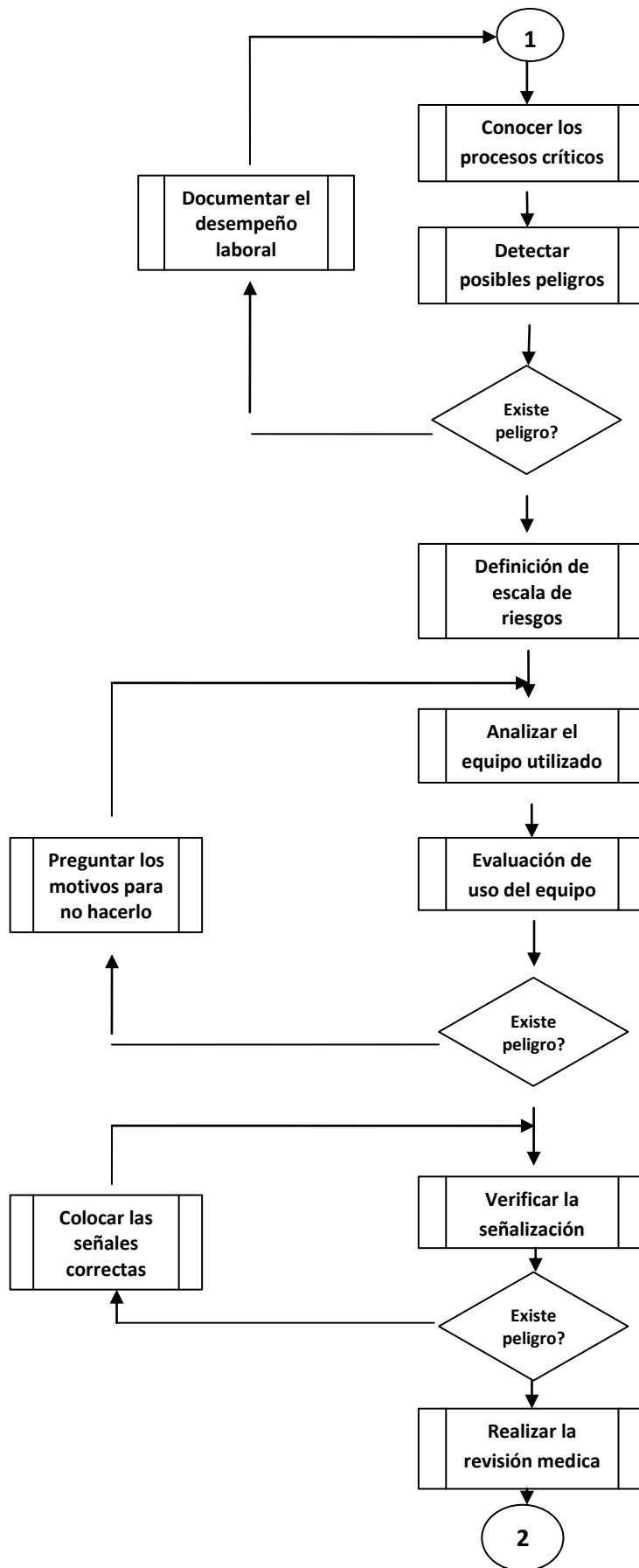
3.2.2. PARÁMETROS DE LAS NORMAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

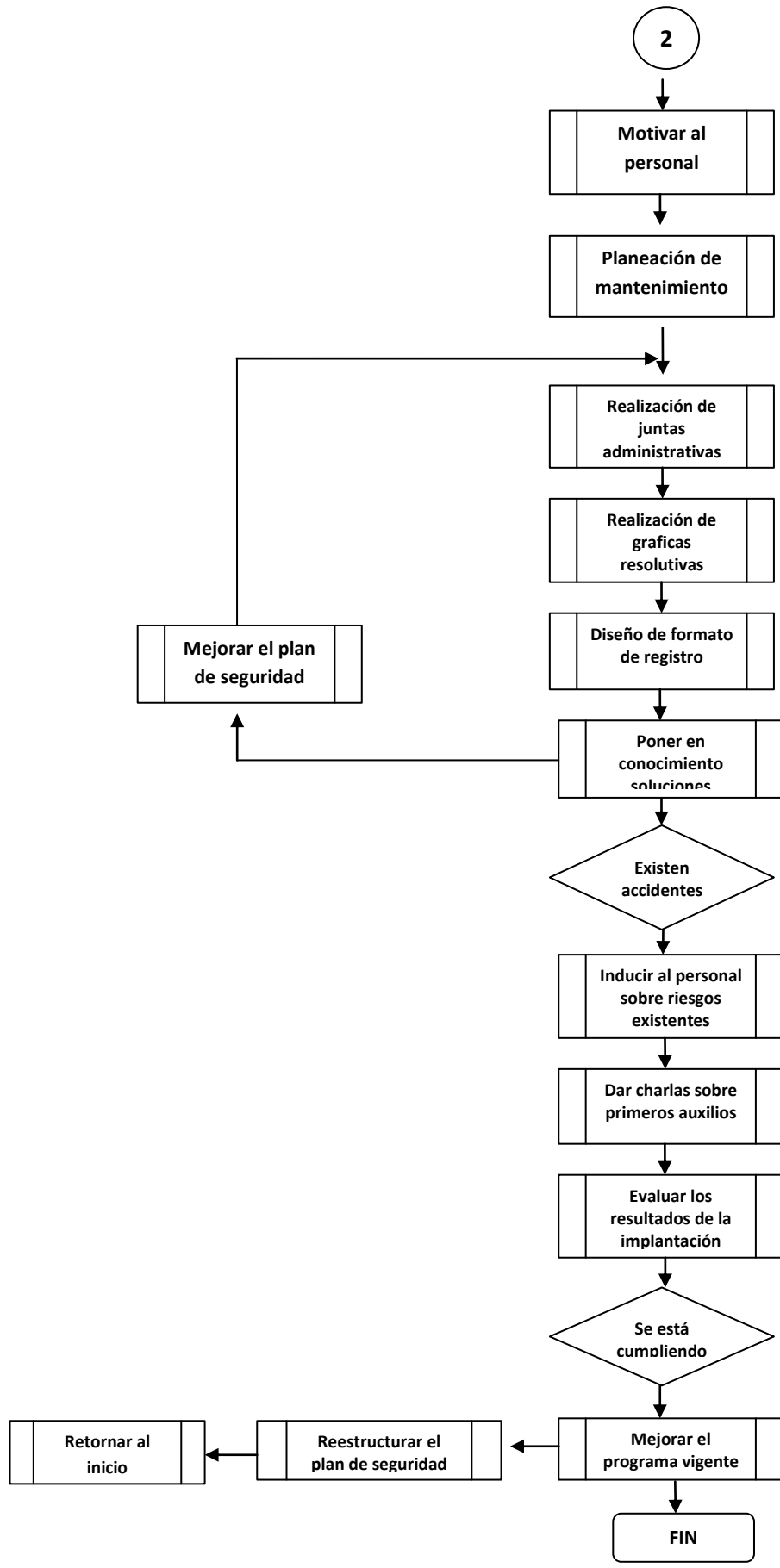
1. Detectar un riesgo posible o un ambiente peligroso
2. Detectar de forma inmediata procesos de ejecución inadecuada.
3. Realizar un análisis del problema detectado para encontrar las causas que lo provocaron.
4. Explorar las áreas de trabajo
5. Realizar un registro de accidentes, para un control posterior.
6. Comparar los resultados del análisis con datos obtenidos anteriormente.
7. Verificar el proceso que se realiza en cada área de la institución.
8. Registrar el desempeño de cada trabajador para ver que errores comete frecuentemente.
9. Identificar los procesos peligrosos y las personas que lo realizan.
10. Conocer los procesos críticos en donde aumenta el riesgo de accidente.
11. Detectar que maquinarias, equipos o procesos conlleva un alto peligro, propio de la actividad.
12. Documentar el desempeño laboral.
13. Definir una escala de riesgo propia de la institución que lleve a un mejor control.

14. Analizar el tipo de equilibrio utilizado y si es necesario cambiarlo.
15. Evaluar si el personal está utilizando adecuadamente el equipo de protección provisto.
16. Verificar si cada área tiene la señalización correcta.
17. Realizar una revisión médica programada con el fin de verificar si el personal se encuentra en óptimas condiciones.
18. Motivar al personal para que se involucre más en su actividad.
19. Planear un mantenimiento preventivo periódico de la maquinaria y vehículos con el fin de minimizar errores de ejecución.
20. Realizar juntas programadas para la presentación y evaluación de resultados.
21. Realizar un estudio de factibilidad de las posibles soluciones.
22. Utilizar gráficos estadísticos para ver si el programa de seguridad se está cumpliendo a cabalidad.
23. Diseñar formatos de riesgo de acuerdo a las necesidades específicas de la institución.
24. Colocar informativos sobre decisiones tomadas que involucren la actividad de la institución.
25. Mejora en plan de seguridad.
26. Inducir al personal mediante conferencias y charlas sobre los prospectos riesgos y accidentes a producirse.
27. Dar conferencias al personal sobre primeros auxilios y seguridad personal.
28. Evaluar los resultados de la implantación del plan de seguridad y mostrárselos al personal (beneficiados).
29. Reestructuras el plan de seguridad industrial en caso de no funcionar y volver a la etapa inicial.
30. Mejorar el plan de seguridad industrial utilizado actualmente.

A continuación indicamos un flujo grama de un plan de seguridad industrial







3.3. ELABORACIÓN DEL PLANO DE EVACUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA

3.3.1. INTRODUCCIÓN

Se deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los estudiantes. Siempre se ha de tener en cuenta la colaboración de los recursos externos: protección civil, bomberos, policía, entre otras.

3.3.2. CLASIFICACIÓN DE LAS SITUACIONES DE EMERGENCIA

a. Conato de emergencia.- situación que puede ser neutralizada con medios contra incendios y emergencias disponibles en el lugar donde se ha producido.

b. Emergencia parcial.- situación de emergencia que no puede ser neutralizada de inmediato como un conato de emergencia y obliga al personal a pedir ayuda

c. Emergencia general.- situación de emergencia que supera la capacidad de los medios humanos y materiales contra incendios y materiales establecidos en el centro de trabajo.

d. Evacuación.- situación de emergencia que obliga a desalojar total o parcialmente el centro de trabajo de manera ordenada y controlada

e. Situaciones a tener en cuenta

Normalmente se considera el incendio como emergencia tipo sobre la que debe hacerse el plan de emergencia ya que se trata de una situación que puede darse en todas las empresas sin embargo no es la única emergencia que se nos puede presentar, por eso tenemos que tener en

cuenta otras como explosiones, inundaciones, fugas, avisos de bomba, accidentes con lesiones y/o enfermedades

f. Organización de emergencias

Para cada situación de emergencia debería existir un plan de actuación, una organización y unos medios de lucha.

3.3.3. PLANES DE ACTUACIÓN

Cuando se produce una situación de emergencia lo primero que se ha de hacer es salvar guardar la seguridad de los trabajadores y población afectada, esto se consigue con la evacuación.

Si que hemos evitar o reducir el daño, deberíamos disponer de un plan de emergencia interior (PEI). Si hay empresas implicadas debería establecerse un plan de emergencia exterior (PEE).

3.3.4. PLAN DE EVACUACIÓN

Es un plan de actuación que exige a los estudiantes trasladarse en forma ordenada y controlada hacia lugares seguros interiores o exteriores al centro de trabajo, según sea una evacuación total o parcial. Este plan trata de proteger a los estudiantes.

3.3.5. PLAN DE EMERGENCIA

El plan de emergencia consiste en un conjunto de acciones preparadas de antemano, en las que se establece cuándo, cómo, dónde quién y qué ha de realizarse ante una situación de alarma, en relación a la gravedad que alcanzase la emergencia y a los medios que pueden llegar a disponerse.

Sus objetivos son los siguientes:

- Disponer de personal adiestrado para que se actúe con eficacia y rapidez.

- Tener informados a todos los estudiantes del taller sobre cómo deben actuar frente a una emergencia.
- Garantizar la dotación de los medios adecuados de lucha contra el fuego, así como su fiabilidad y perfecto funcionamiento en caso de necesidad.
- Manejo de los medios de extinción.

El plan de emergencia debe contener:

1. Evaluación del riesgo:

- Identificación de las situaciones de riesgo potencial.
- Evaluación del riesgo de las condiciones de evacuación.
- Planos de la situación y emplazamiento

2. Medios de protección:

- Instalaciones de detección, alarma y extinción
- Medios humanos disponibles
- Vías y planos de evacuación

3. Plan de emergencia:

- Clasificación de los tipos de emergencia
- Acciones a desarrollar en cada uno de ellos
- Equipos de emergencia

4. Implantación:

- Organización y coordinación
- Medios técnicos y humanos
- Simulacros periódicos
- Programa de implantación y mantenimiento

3.3.6. LA EVACUACIÓN EN CASO DE INCENDIO

En este ítem hablaremos de la preservación de la vida en caso de vernos sorprendidos por un factor de riesgo dentro del taller de mecánica industrial; procedemos de la siguiente manera:

- Al salir de un taller incendiado, cerraremos todas las puertas que atravesemos para evitar la propagación del humo y del fuego.
- Avisaremos a los bomberos.
- Nos aseguraremos que no queda nadie dentro del taller
- No nos entretendremos recogiendo objetos personales.
- La evacuación siempre debe hacerse en sentido descendente, nunca hacia las plantas superiores, pues el humo tiende a subir.
- Siempre deberemos bajar caminando por las escaleras.
- Si el humo nos impide la salida, o el fuego originado en una planta inferior ha invadido la entrada del taller, deberemos tomar una decisión considerando siempre lo indicado en el punto anterior, jamás deberemos entrar en un recinto lleno de humo, aunque nos impida la salida.

Por lo tanto deberemos protegernos dentro del taller:

- Cerraremos inmediatamente todas las puertas, colocando toallas o ropa, preferiblemente húmeda, en las rendijas de la puerta para evitar el humo.
- Haremos notar nuestra presencia al exterior agitando cualquier objeto claramente visible (trozos de papel, toallas, chaquetas...)
- Es muy recomendable tener cerca del teléfono un directorio telefónico con los números de urgencias de los siguientes servicios: Bomberos, ambulancias y asistencia sanitaria urgente, policía nacional y policía local u otros cuerpos de seguridad, teléfono de urgencias de las compañías suministradoras de agua, gas y electricidad

3.4. CROQUIS DEL LABORATORIO DE MECÁNICA INDUSTRIAL DE LA ESPEL

A continuación indicaremos el croquis del laboratorio de mecánica industrial de la ESPEL, (Ver Figura 3.2) el cual se tiene en formato A2 para su mejor visualización en la sección ANEXOS del proyecto.

La estructura del taller de Mecánica Industrial, consta las siguientes maquinarias:

- Rectificadora de superficies planas
- Sierra eléctrica alternativa
- Prensa
- Rectificadora circular
- Fresadora universal
- Taladro radial
- Torno paralelo multiuso de 1,5 mm
- Limadora
- Taladro de pedestal
- Electro esmeriladora
- Sección tornos
- Tornos paralelos multiuso de taladro 1mm (5)
- Tornos paralelos multiuso de 1 mm (5)
- Tornos paralelos multiuso de 1,5 mm (2)
- Fresadora universal
- Tornos paralelos
- Fresadora vertical
- Electro esmeriladora
- Limadora
- Tornos paralelos multiuso 1mm (7)

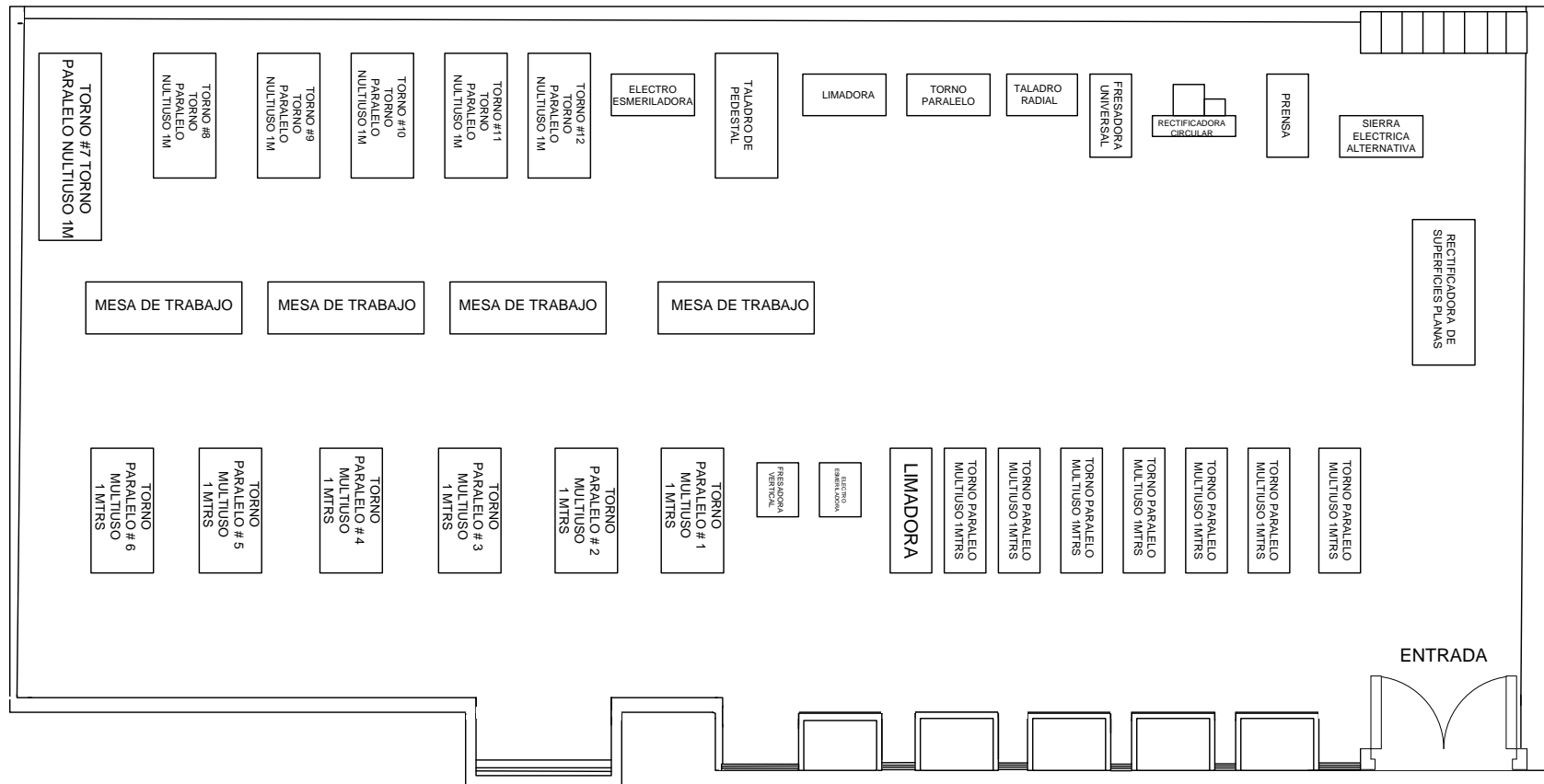


Figura 3.2. Croquis del Taller de Mecánica Industrial de la ESPEL.

Fuente: Cbop. Luis Chancusig y Cbos. Carlos Chiluisa.

3.4.1. CONSTRUCCIÓN DEL CROQUIS DEL TALLER.

3.4.1.1. PLANO DE EVACUACIÓN

En la figura 3.3 se indica cómo realizar una evacuación en caso de emergencia con los estudiantes, para trasladarse en forma ordenada y controlada hacia lugares dentro y fuera del taller de Mecánica Industrial, el cual en párrafos anteriores mencionamos las características principales de la evacuación y en el Anexo indicamos las instrucciones que los estudiantes deben seguir en caso de evacuación; el cual será implantado en el taller el cual permitirá proteger a los estudiantes y personal que labora.

3.5. CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE AVISO EN CASO DE EMERGENCIA

a. RESPUESTA DE EMERGENCIA

La mejor respuesta en caso de emergencia es conocer cuál es el papel que desempeña cada individuo y mantenerse dentro de él.

b. DISPOSICIONES DE EMERGENCIA

- Mantener la calma ante la situación
- Activar la alarma de emergencia (GRAVE).
- Comunicar de lo ocurrido al responsable inmediato.
- Alejar a los curiosos del sector de peligro.
- No mover al accidentado en caso de que hubiese.
- Seguir los caminos de evacuación y llegar al punto de encuentro
- Realizar un registro de todo el personal.
- No hacerse el héroe. Le podría costar la vida.
- Llamar rápidamente a quien corresponda en caso específico como lo detalla el pictograma.

Una vez seguido los pasos anteriormente dispuestos, se tendrá un resultado favorable, si se actúa rápidamente y con conciencia.

3.6. DIMENSIONES Y UBICACIÓN DE SEÑALES DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y DE RECICLAJE EN EL TALLER DE MECÁNICA INDUSTRIAL

En el anexo, usando AUTOCAD indicamos la ubicación de las normas de seguridad de acuerdo a los datos el taller donde las distancias más largas desde la máquina hacia lugares visibles y despejados son de:

$d_1 = 1.39$ m, $d_2 = 1.21$ y $d_3 = 1.07$ m siendo las más largas en todo el taller; usando la Ecuación 1 determinamos el dimensionamiento de las señales y el más adecuado es el de forma rectangular de acuerdo a la norma internacional UNE 1-011-75,

$$s_1 = \frac{d_1}{2.000} = \frac{1.39}{2.000} = 69.50mm^2$$

$$s_2 = \frac{d_2}{2.000} = \frac{1.21}{2.000} = 60.50mm^2$$

$$s_1 = \frac{d_1}{2.000} = \frac{1.07}{2.000} = 53.50mm^2$$

De acuerdo a los cálculos obtenemos un valor promedio de 61.67 mm^2 ; de acuerdo a la tabla N° 2.7 la más adecuada es de la serie A4 de 210 x 297 mm para el tamaño de la señalización de las normas de seguridad industrial.

Para la ubicación de las normas de acuerdo a la tabla 2.8, escogemos la distancia en la señal, siendo el lado mayor en mm de 297, entonces la distancia máxima de ubicación será de 13.28 m. En los extintores escogeremos de acuerdo a la tabla N°2.9 la clase D porque en el laboratorio se trabaja cerca de máquinas eléctricas y colocarse de acuerdo desde el suelo a una altura de 1.70 m y uno por cada 50 m^2 de superficie.

Finalmente se colocará tres tachos de:

Color amarillo: para todo lo plástico

Color Azul: Para papel y madera

Color Rojo: Para latas y materiales metálicos

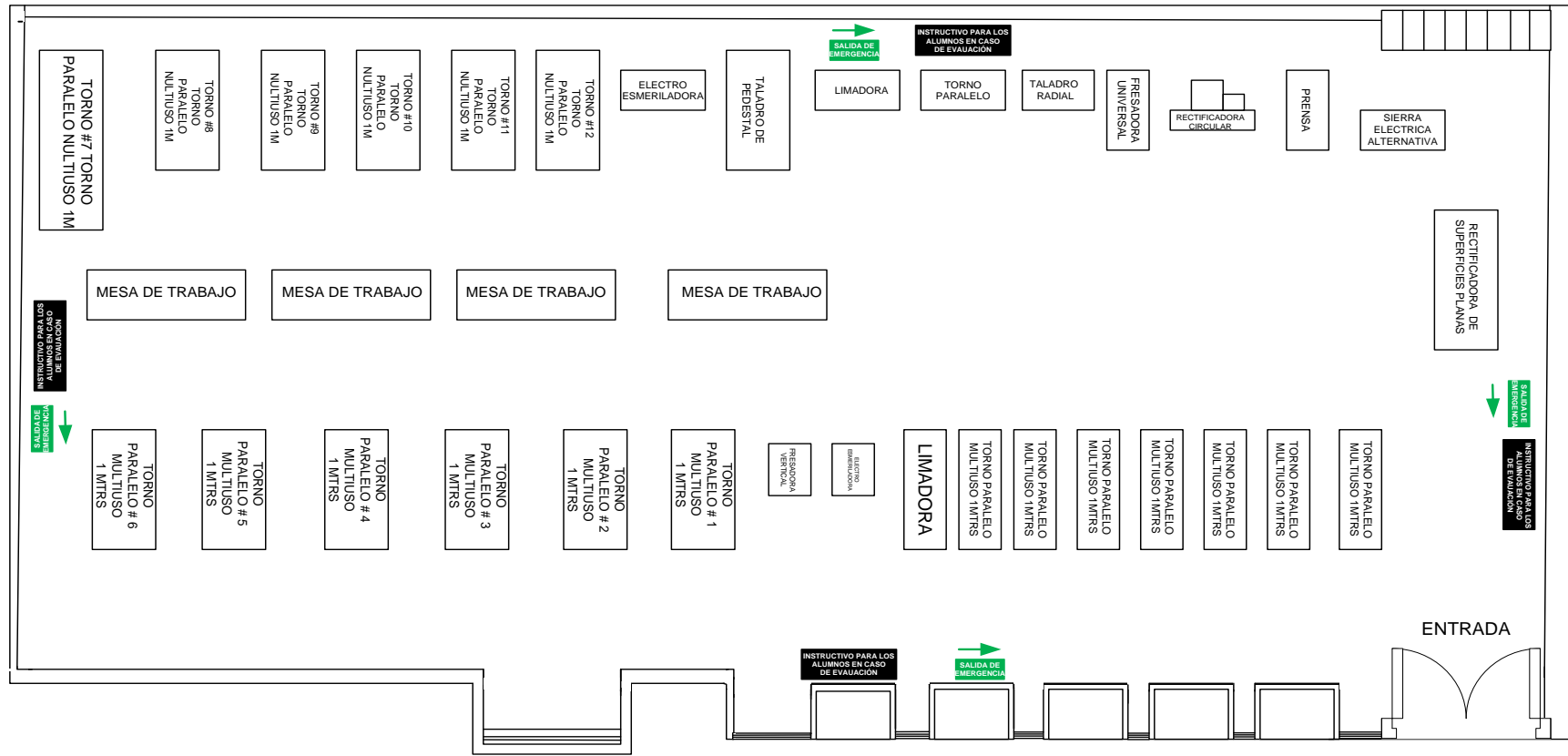


Figura 3.3. Plano de Evacuación de la Mecánica Industrial de la ESPEL.

Fuente: Cbop. Luis Chancusig y Cbos. Carlos Chiluisa

CAPÍTULO IV

USO Y CONTROL DE LOS MANUALES

4.1. Introducción

Se diseñarán fichas para cada uno de los integrantes de la organización, se encuentre o no entre los medios humanos previstos, que resuman las actuaciones que deben llevar a cabo en caso de accidente. Con las mismas se pretende complementar los esquemas, resumiendo la secuencia de actuación que debe seguir cada persona de acuerdo con los mismos. Cada individuo debe recibir una copia de la ficha que le corresponda y llevar un registro del accidente, teniendo en cuenta las causas y efectos (Ver anexo D y E).

En el Anexo D en donde consideramos las siguientes características.

- Actos inseguros
- Condiciones inseguras
- Factores personales que contribuyeron con el accidente
- Factores del trabajo que contribuyeron al accidente
- Acciones tomadas para evitar la repetición del accidente
- Conclusión sobre la investigación del accidente de trabajo

Mientras que en el anexo E en caso de accidente de trabajo tenemos en cuenta las siguientes consideraciones:

- Aviso de accidente de trabajo
- Datos del estudiante
- Datos de la empresa
- Datos del accidente
- Certificación médica

4.2. COMPROBAR LOS EQUIPOS QUE SON UTILIZADOS EN LAS PRÁCTICAS

Para la comprobación de los equipos y maquinarias a ser utilizados en el Taller de Mecánica Industrial de la ESPEL debemos tomar en cuenta los siguientes datos, como se puede observar en el anexo C.

Para el control del equipo antes y después de una práctica en el taller se tomara en cuenta datos: como el Proceso, equipo, Serial y suministro de energía

Además del Análisis de zona donde se toma en cuenta:

- Área
- Acceso
- Espacio
- Iluminación
- Movimiento de materiales
- Extinguidores

También un análisis de riesgos

- Descargas eléctricas
- Quemaduras
- Impactos varios
- Cortadas y escoriaciones
- Gases y humos
- Ruido
- Vibraciones
- Líquidos peligrosos
- Daños a terceros

Ahora para el análisis del equipo se toma en cuenta:

- Equipo

- no. serie
- Marca
- Modelo
- Altura, largo ancho y base
- Motor: hp, v, amp, hz, serie y rpm
- Tipo de operación
- Velocidades Máximas

4.3. COMPROBACIÓN DEL AVISO DE EMERGENCIA

Para la comprobación del aviso de emergencia se tendrá que realizar un simulacro de evacuación y analizar y tomar los correctivos respectivos al normativo de seguridad y a la optimización en el proceso de evacuación en caso de emergencia (Ver anexo A).

4.3.1 SIMULACRO A SEGUIR EN CASO DE EMERGENCIA

El Plan de Emergencia del Taller de Mecánica Industrial debe tomar medidas de seguridad que con carácter obligatorio deben regir en la ESPEL. Entre otras cosas, debe contener las instrucciones para la realización, de forma periódica y sistemática, de ejercicios de evacuación en simulación de las condiciones de emergencia de tipo diverso.

4.3.2. CONSIDERACIONES GENERALES.

1. Las actuales condiciones están orientadas a la realización de un simulacro de emergencia con evacuación del taller.
2. Este simulacro permitirá familiarizar al estudiantado con una actuación real y que no le sorprenda totalmente o desprevenido.
3. Igualmente, el simulacro posibilitará poder usar adecuadamente todos los medios disponibles para aminorar la magnitud de un imprevisto desastroso, con independencia de la cantidad de medios.
4. Así mismo, el simulacro pretenderá detectar las principales insuficiencias en el taller, al igual que, definir las medidas

correctoras oportunas a efectos de evacuación y actuación en caso de emergencia.

5. Se deberá determinar previamente el tipo de emergencia de que se trata (Fuego, inundación, amenaza de bomba, terremoto, etc.) con el fin de determinar la actuación más adecuada a las condiciones de emergencia.
6. Se considerará si la situación de emergencia es de tal magnitud que pueda justificar la evacuación inmediata y rápida del taller.
7. La realización de simulacros no pretende conseguir resultados inmediatos, sino el entrenamiento y la corrección de hábitos por parte de los estudiantes en el taller.

• **CARACTERÍSTICAS DE LA EVACUACIÓN.**

1. El tiempo máximo para la evacuación del taller deberá ser de 5 minutos.
2. El tiempo máximo para la evacuación de cada planta deberá ser de 3 minutos.
3. La duración máxima de un simulacro de evacuación deberá ser de 30 minutos, es decir, la interrupción de las actividades académicas no debería ser superior a ese tiempo.
4. El simulacro pretenderá detectar las principales insuficiencias del taller.
5. El simulacro deberá realizarse en la situación de máxima ocupación del taller, en su actividad teórico – práctico.
6. Con el mobiliario en su disposición habitual. Sin aviso previo para los alumnos. Los profesores sólo recibirán las instrucciones oportunas a efectos de planificación del simulacro, pero sin saber el día y la hora del mismo.
7. El día y la hora la fijará el encargado del taller, según su propio criterio y responsabilidad.

8. El simulacro se realizará sin ayuda exterior (bomberos, Policía Local, Sanitarios, etc.) ya que en motivos reales se inicia sin este auxilio.
9. Ante la posibilidad de una evacuación, la ESPEL informará a los padres de alumnos acerca del ejercicio que se pretende realizar, con objeto de evitar alarmas o efectos de pánico, pero sin precisar el día, ni la hora de la realización de la actividad. Y en su caso la ESPEL comunicará por escrito a los padres sobre la realización de dicho simulacro, por si existiera alguna objeción para impedir la participación de sus hijos en dicho simulacro, e indirectamente, obtener su consentimiento.

NOTA: Para obtener los datos del simulacro se adjunta una hoja de datos y conclusiones cada vez que se realice un simulacro de evacuación en el ANEXO "A".

4.4. PERIODOS DE MANTENIMIENTOS Y LIMPIEZA

Para realizar mantenimiento y limpieza en las áreas de trabajo y de la maquinaria tendremos que llevar un registro de los estudiantes y del docente a cargo de la practica en el taller, para lo cual podemos observar en el anexo C datos adjuntos acerca de la limpieza y del manteniendo preventivo y correctivo que tendríamos que tomar cuanta para el normal desarrollo de las practicas.

4.5. PRECAUCIONES Y NORMAS DE SEGURIDAD

4.5.1. SEGURIDAD PERSONAL

- Es importante recordar que el estudiante debe utilizar los tapones ergonómicos, es decir, los moldeados, en lugares donde el ruido no es muy fuerte, y los protectores auriculares donde el ruido es demasiado fuerte.
- El estudiante no debe usar ropa demasiado ajustada, ya que esto limita la libertad de movimiento, pero tampoco demasiado suelta ya esta podría enredarse con las máquinas.

- Antes de comenzar a trabajar quítese cualquier prenda, anillos, reloj de metal ya que el oro y la plata son excelentes conductores de la electricidad.
- En el torno, fresa y cepillo es aconsejable no trabajar con guantes ya que estos pueden enredarse a la hora de poner en movimiento la máquina.
- Si va a usar casco y tiene el cabello largo deberá recogerlo en forma segura, si es posible debajo del casco.
- No use correas con hebillas de metal, ya que pueden causar un contacto eléctrico accidental.
- Mientras usted o su compañero operen la maquinaria no deben ser distraídos.
- Los juegos y las bromas pueden ser causantes de graves accidentes.

4.5.2. SEGURIDAD EN EL AREA DE TRABAJO

- Después de utilizar cada máquina se la debe dejar limpia y en orden.
- Al utilizar herramientas se las debe dejar en el mismo lugar.
- Se debe revisar cada herramienta a utilizar ya que algunas pueden tener rajaduras, señales de desgaste o con grietas en su aislamiento.
- Asegurarse de que las herramientas tengan las cubiertas protectoras en su lugar.
- Inspeccionar todos los cables o interruptores eléctricos para detectar cortaduras, aislamientos rasgados, terminales expuestos y conexiones sueltas.
- Cuando los tanques de oxígeno utilizados en la soldadora estén vacíos márkelos como “vacíos”.
- Amarre o encadene los cilindros de gas para evitar que se caigan.
- Se debe colocar anuncios de NO FUMAR en las áreas donde se encuentren gases inflamables.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- No existe el espacio adecuado para cada una de las maquinas herramientas
- La iluminación es inadecuada para cada una de las maquinas ya que las practicas que se realizan son de alta precisión.
- Para realizar las practicas no existen vestidores independientes, bodega de materia prima las cuales son necesarias para un mejor desempeño de los estudiantes.
- La señaletica en el laboratorio de Mecánica Industrial esta de acuerdo al área existentes dentro del taller.
- Las condiciones inseguras en el laboratorio de mecánica industrial se trata de minimizar al máximo en cada practica

5.2. RECOMENDACIONES

- Llevar a cabo charlas, carteleras, campañas de concienciación con gráficos sugestivos hacia los estudiantes que usan las instalaciones de mecánica industrial para erradicar los desperdicios y el exceso de confianza.
- Establecer reglamentos y/o amonestaciones para los estudiantes que habiendo recibido la información sobre los riesgos de accidente por no portar equipos de protección personal, incumplan las normas de seguridad.
- El personal experto debe realizar el mantenimiento en la maquinaria y equipos.

- Realizar una revisión en el cableado en las instalaciones eléctricas, tableros, así como también las protecciones de estas y sus tuberías correspondientes. Verificando la puesta a tierra.
- Realizar simulacros de evacuación y preparar al personal.
- Adquirir extintores para los tipos de riesgo de incendio correspondientes, y realizar sus recargas en los periodos adecuados. Además realizar pruebas y chequear fechas de caducidad y las válvulas.
- Se recomienda estudiar y si es posible actualizarse en materia de prevención.
- Las herramientas, equipos de protección personal deben estar ubicados en puntos estratégicos, así como los rótulos de señalización y las vías de escape de fácil acceso.

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

- ARÉVALO, Henry (2005). Seguridad en la Industria
Puerto Ordaz, Venezuela: GGCH
- Código del Trabajo – Registro Oficial Suplemento 167, codificación
2005-017
- Niosh,1981, Work practices guide for manual lifting. NIOSH
Technical Report nº 81-122, National Institute for Occupational
Safety and Health. Cincinnati. Ohio
- LLANEZA, Álvarez Javier (2003) Ergonomía y psicología
aplicada: manual para la formación del especialista. 13ª edición

INTERNET

- Isidro Rius Sintés. “La Seguridad Industrial”, Ed. Bosch, Barcelona
(1942).
- Handbook OF Risk management. KLUWER, Londres (Gran
Bretaña), 1974.
Disponible en [www.ffii.es/f2i2/...seguridad_industrial/LSI.htm]
- Guía de prevención de los riesgos biológicos. Geosalud
Disponible en [<http://www.cepis.ops-oms.org/bvsacd/cd49/12-14.pdf>]
- La industria. Disponible en [<http://es.wikipedia.org/wiki/Industria>]
- Tipos de industria. Disponible en
[<http://club.telepolis.com/geografo/economica/tipologia.htm>]

- Análisis de Riesgos. Disponible en [http://www.unizar.es/guiar/1/Accident/An_riesgo/An_riesgo.htm]
- Santisteban, C. y Alvarado, J.M. (2001). Modelos Psicométricos. Madrid: Ed.UNED
Disponible en [http://html.rincondelvago.com/psicometria_2.html]
- Manual de seguridad para operaciones en laboratorios de biotecnología y de tipo biológico. Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la Universidad Politécnica de Valencia.
Disponible en [<http://www.cepis.org.pe/bvsacd/cd49/riesgos-biologicos.pdf>]

ANEXOS

ANEXO "A"

EVALUACIÓN DE SIMULACRO

Nº	FECHA DEL SIMULACRO	HORA DE INICIO	TIEMPO DE EVACUACIÓN

INFORME DE LA EVACUACIÓN

	OBJETIVO	VALORACIÓN	DEFICIENCIAS
1	Comprobación de si el Plan adoptado fue respetado y si la coordinación y colaboración de los Profesores fue satisfactoria. (En caso contrario, informar de las posibles causas y razones que lo hayan impedido u obstaculizado)		
•2	Medición de los tiempos reales de evacuación obtenidos para el taller, número total de personas evacuadas.		
3	Valoración del comportamiento colectivo de los alumnos en una		

	situación de emergencia y del grado de acatamiento de las instrucciones de sus Profesores.		
4	Valoración del grado de suficiencia de las vías de evacuación existentes para el desalojo ordenado del taller.		
	OBJETIVO	VALORACIÓN	DEFICIENCIAS
5	Identificación de las zonas de estrangulamiento de los flujos de evacuación en las condiciones actuales del taller		
6	Comprobación del funcionamiento del sistema de alarma así como del alumbrado, salida de emergencia el caso de que existan, indicando si han facilitado la evacuación.		
7	Identificación de aquellos elementos propios del taller, sean fijos o móviles,		

	que obstaculicen las vías de evacuación: muebles, puertas de apertura contraria al flujo de salida, pilastras, columnas exentas, etc.		
8	Relación de los incidentes no previstos: accidentes de personas, deterioros en el taller o en el mobiliario, etc.		
9	VALORACIÓN FINAL Y CONCLUSIONES		

ANEXO “B”

INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS EN CASO DE EVACUACIÓN

1°.-Los alumnos deberán seguir siempre las indicaciones de su profesor y en ningún caso deberán seguir iniciativas propias.

2°.-Los alumnos que hayan recibido funciones concretas de su profesor deberán responsabilizarse de su cumplimiento y colaborar en el mantenimiento del orden del grupo.

3°.-Los alumnos no recogerán objetos personales, con el fin de evitar obstáculos y demoras.

4°.-Los alumnos que se encuentren en los aseos o en locales anexos, al sonar la alarma, deberán incorporarse rápidamente a su grupo. Si se encontraran en una planta distinta, se incorporarán al grupo más próximo, y ya en el exterior, buscarán a su grupo y se incorporarán al mismo comunicándose a su profesor.

5°.-Todos los movimientos se realizarán con rapidez y con orden, nunca corriendo, ni empujando o atropellando a los demás.

6°.-Nadie deberá detenerse junto a las puertas de salida.

7°.-Los alumnos deberán evacuar el Centro en silencio, con orden, evitando atropellos y ayudando a los que tengan dificultades o sufran caídas. La evacuación se realizará como máximo en dos filas, por los laterales siguiendo las marcas amarillas y verdes. Los de las plantas superiores esperarán a que salgan los de las inferiores, nunca atropellando a los más pequeños.

8°.- En la evacuación se deberá respetar el mobiliario y el equipamiento escolar.

9°.-En el caso de que en las vías de evacuación haya algún obstáculo que dificulte la salida, será apartado por los alumnos, si fuera posible, de forma que no provoque caídas de las personas o deterioro del objeto.

- 10°.-En ningún caso, el alumno deberá volver atrás, sea cual sea el pretexto.
- 11°.-En todos los casos, los grupos permanecerán unidos, no se disgregarán y se concentrarán en el lugar exterior previamente establecido, con el fin de facilitar al profesor el control de los alumnos.
- 12°.-En el caso de hundimiento o explosión y se hayan de atravesar algunas salas, se deberá hacer cerca de las paredes, nunca por medio de las mismas.
- 13°.-En el caso de tener que atravesar zonas inundadas de humo, se deberán proteger las vías respiratorias con pañuelos mojados. Si la intensidad del humo es alta, no se deberá pasar por dichas zonas.
- 14°.-En el caso de inundación por humo de pasillos y escaleras, el grupo ha de permanecer en la clase, cerrar las puertas y ventanas, colocar trapos mojados en las juntas de las puertas, para evitar la entrada de humo. A través de las ventanas se llamará la atención del exterior.

ANEXO "C"

CÉLULA DE INFORMACIÓN PARA RECOPIACIÓN DE DATOS DE EQUIPOS

Generales

Empresa _____ Planta _____

Área _____ Zona _____ Proceso _____

Equipo _____ No. _____

Suministros:

Características

Energía Eléctrica _____

Agua _____

Aire _____

Mecánica _____

Otros _____

Análisis de Zona:

Area _____ Superficie _____ m²

Limpieza _____ Acceso _____ Espacio _____ Iluminacion _____

Indicaciones _____ Mov. de materiales _____ Extintidores _____

Guardas _____ Protecciones _____ Barandales y Pasamanos _____

Otros _____

Análisis de Riesgos

Descargas Eléctricas _____ Quemaduras _____ Impactos varios _____

Cortadas y Escoriaciones _____ Gases y humos _____ Polvos _____

Ruido_____Vibraciones_____

Líquidos peligrosos_____Daños a terceros_____Otros_____

Análisis del Equipo

Equipo_____No._____No. Serie_____

Marca_____Modelo_____Fecha instal._____

Altura_____Largo_____Ancho_____Base_____Motor_____

HP_____V_____Amp_____Hz_____No._____Serie_____RPM_____

Tipo de Operación_____

Velocidades Máximas_____

Otros_____

Análisis de Operador

Tipo_____Cargo_____

Tiempo de Operación_____Entrenamiento_____

Operaciones Especiales_____

Capacitación_____

Comentarios y Sugerencias

ANEXO "D"

ACCIDENTE DE TRABAJO			
APELLIDOS Y NOMBRES DEL ESTUDIANTE		RAZÓN SOCIAL DE LA EMPRESA	
CAUSAS DEL ACCIDENTE			
Codificación del accidente N°.		Forma del accidente:	
Agente causante:		Parte del cuerpo lesionada:	
Naturaleza de la lesión:		Otros factores concurrentes:	
ANÁLISIS DE CAUSAS DEL ACCIDENTE			
ACTOS INSEGUROS		CONDICIONES INSEGURAS	
1	Operar sin autorización	15	Falta de dispositivos de seguridad
2	No asegurar contra movimiento inesperado	16	Resguardos o protecciones inadecuadas
3	Operar a una velocidad inadecuada	17	Herramientas, equipos, materiales defectuosos
4	Poner fuera de servicio dispositivos de seguridad	18	Congestión o espacio estrecho
5	Usar equipo defectuoso	19	Señales de seguridad inadecuadas o inexistentes
6	Usar equipo inadecuado	20	Peligros de incendio o explosiones
7	No usar el equipo de protección adecuado	21	Falta de orden y limpieza
8	Cargar o apilar incorrectamente	22	Gases, polvos, humos, neblinas y vapores
9	Levantar en forma incorrecta	23	Ruido excesivo
10	Adoptar una posición incorrecta	24	Radiación
11	Efectuar mantenimiento con el equipo funcionando	25	Iluminación deficiente
12	Hacer juegos o bromas	26	Ventilación deficiente
13	Consumir drogas o ingerir bebidas alcohólicas		
14	Desobedecer órdenes (orales, escritas)		
FACTORES PERSONALES QUE CONTRIBUYERON CON EL ACCIDENTE			
27	Falta de conocimientos	30	Problemas físicos o mentales
28	Falta de habilidad	31	Capacidad física inadecuada
29	Motivación deficiente	32	Estrés físico
FACTORES DEL TRABAJO QUE CONTRIBUYERON AL ACCIDENTE			
33	Mantenimiento Deficiente	36	Herramientas y equipos inadecuados
34	Deficiencia en las adquisiciones	37	Normas inadecuadas de trabajo
35	Diseño inadecuado	38	Supervisión deficiente
ACCIONES TOMADAS PARA EVITAR LA REPETICION DEL ACCIDENTE			
39	Advertencia o reprimenda formal	45	Capacitación de supervisores
40	Capacitación sobre riesgos del trabajo	46	Instalar dispositivos de seguridad
41	Reunión del comité de seguridad	47	Mantener lugar de trabajo limpio
42	Preparar brigadas de seguridad	48	Colocar señalización visible
43	Dotarle de elementos y equipos de seguridad	49	Elaborar procedimientos de trabajo seguro
44	Elaborar manual de seguridad	50	Realizar inspecciones periódicas
CONCLUSIÓN SOBRE LA INVESTIGACION DEL ACCIDENTE DE TRABAJO			
NIVEL DE RIESGO ANALIZADO			
INVESTIGACIÓN EFECTUADA POR			
Apellidos y Nombre		Firma y Sello	

ANEXO "E"

AVISO DE ACCIDENTE DE TRABAJO									
DATOS DEL TRABAJADOR ACCIDENTADO									
Está afiliado al IESS?					Puesto de Trabajo:				
Apellidos y Nombres:					Antigüedad en el Puesto:				
Cédula de Identidad:									
DATOS DE LA ENTIDAD EMPLEADORA									
Razón Social:									
Código del empleador:									
DATOS DEL ACCIDENTE									
Fecha				Hora:		Turno:	De:	a:	
Dirección del centro de trabajo:									
Ciudad:					Provincia:				
Teléfono:					Fax:				
Lugar donde ocurrió:									
Descripción:									
Testigos del accidente:									
Quién lo atendió inmediatamente?:									
Dónde fue trasladado?:									
Declaro que la información presentada en este documento es verdadera, sujetándome a la verificación posterior de la misma.					ADMISIÓN DEL CENTRO ASISTENCIAL DE SALUD				
Quién lo condujo?:					Núm Licencia:				
CERTIFICACIÓN MÉDICA									
Fecha de Atención:					Naturaleza de la lesión:				
Parte del cuerpo lesionada:					Otros factores concurrentes:				
Dx Principal:					Código:				
Otro Dx:					Código:				
Fallecido:				Si	N	Destino del Paciente:			
Médico Tratante:									
CI:					Apellidos			Nombres	
Importante: La asistencia médica por accidente de trabajo, se brinda sin ningún requisito de calificación previa, basta verificar la condición de trabajador del paciente.					Sello y Firma del Médico Tratante				

Latacunga, 08 de Noviembre del 2011

ELABORADO POR:

Cbop. Chancusig Luis

Cbos. Chiluisa Carlos

APROBADO POR:

Ing. Guido Torres

DIRECTOR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

CERTIFICADO POR:

Dr. Eduardo Vásquez A.

SECRETARIO ACADÉMICO