



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS,
ELECTRONICA E INDUSTRIAL**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN
PROCESOS DE AUTOMATIZACIÓN**

TEMA DEL PROYECTO DE PASANTÍA:

**“PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL
PARA LA EMPRESA DE CALZADO WONDERLAND”**

AUTOR: RICARDO GABRIEL MERINO J.

TUTOR DE FACULTAD: ING. EDISSON JORDÁN

PROYECTO DE PASANTÍA DE GRADO, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL EN PROCESOS DE
AUTOMATIZACIÓN

AMBATO – ECUADOR

JUNIO 2008

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el tema:

“Plan de Seguridad e Higiene Industrial para la Empresa de Calzado Wonderland”, de Ricardo Gabriel Merino Jima, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, Universidad Técnica de Ambato, considero que dicho Informe Investigativo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometidos a la evaluación de conformidad con el artículo 68 de Capítulo IV Pasantía, del reglamento de graduación de Pregrado de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, Junio 2008

El Tutor

Ing. Edison Jordán

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Quién suscribe **Ricardo Gabriel Merino Jima**, portador de la Cédula de Ciudadanía No. **180398319-4**; libre y voluntariamente declaro que el presente Informe de Pasantía con el tema **“Plan de Seguridad e Higiene Industrial para la empresa de Calzado Wonderland”**, es original, auténtico y personal. En tal virtud, declaro que el contenido y para efectos legales y académicos que se desprenden del proyecto son y serán de mi sola responsabilidad legal y académica.

Ricardo Gabriel Merino Jima

CC: 180398319-4

DEDICATORIA

A **Dios** por fortalecer mi vida y ser mi guía constante haciendo que no desmaye a pesar de las dificultades; a mis **Padres** que me ha apoyado incondicionalmente tanto en mi vida estudiantil como personal inculcándome los valores que son la base para el desempeño de todas las actividades dentro del convivir diario; a mi **Hermano Juan Carlos** que ha sido un ejemplo a seguir en todo momento, quien ha sabido guiarme en el transcurso del proyecto y a mi **Hermano Jonathan** por la amistad sincera que me brinda día a día.

Sin todos ustedes no sería nada y mi vida no sería igual.

AGRADECIMIENTO

Doy gracias a Dios por darme la oportunidad de realizar el presente proyecto y permitirme ser lo que ahora soy; a la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, a sus Docentes que imparten los conocimientos en beneficio del estudiante y de la industria hacia la cual nos encaminamos para prestar nuestros servicios; al Ing. Edison Jordán por ser el guía y facilitador del trabajo realizado; a Calzado Wonderland y su personal por abrir sus puertas y depositar en mi toda su confianza, además de apoyarme y brindarme su ayuda siempre que la necesité; a mi enamorada Aracelly por estar a mi lado de modo incondicional y nunca dejarme solo en los peores momentos y a mis amigos quienes han estado a mi lado durante mi vida estudiantil y han sido un apoyo en momentos de dificultad.

ÍNDICE

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

	<i>Pág.</i>
1.1 TEMA	1
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2.1 Contextualización	1
1.2.2 Análisis Crítico	2
1.2.3 Pronógsis	3
1.3 JUSTIFICACION	3
1.4 OBJETIVOS	4
1.4.1 Objetivo General	4
1.4.2 Objetivos Específicos	5

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	6
2.2 FUNDAMENTACIÓN LEGAL	6

2.3	CATEGORIAS FUNDAMENTALES	.....	7
2.3.1	Calzado Wonderland	.....	7
2.3.1.1	Reseña histórica	.....	7
2.3.1.2	Misión	.....	9
2.3.1.3	Visión	.....	9
2.3.1.4	Política de Calidad	.....	9
2.3.1.5	Estructura Administrativa	.....	9
2.3.1.6	Descripción del personal en Wonderland	.....	10
	2.3.1.6.1	Clasificación funcional del personal	
		.....	10
2.3.2	Análisis del Proceso Productivo de Calzado Wonderland	.....	11
	2.3.2.1	AREA DE RECEPCIÓN Y DESPACHO DE MATERIA PRIMA	
		.....	11
	2.3.2.1.1	Recepción de Materia Prima	11
	2.3.2.1.2	Despacho de Materia Prima a Producción	
		.....	11
	2.3.2.2	AREA DE CORTE Y PRELIMINARES	12
	2.3.2.2.1	Cortadores	12
	2.3.2.2.2	Entintado, Rayado y Grabado	12
	2.3.2.2.3	Destallado	13
	2.3.2.2.4	Troquelado y Preformado de Plantillas	
		.....	13

2.3.2.3	AREA DE APARADO	14
2.3.2.4	AREA DE MONTAJE	15
2.3.2.4.1	Empastado y Emplantillado	15
2.3.2.4.2	Montado de Puntas, Lados y Talones	17
2.3.2.4.3	Desarrugado y Cardado	19
2.3.2.4.4	Ensuelado	20
2.3.2.5	AREA DE TERMINADO	21
2.3.3	Plan de Seguridad Industrial	23
2.3.3.1	¿Qué es?	23
2.3.3.2	¿Para qué sirve?	23
2.3.3.3	¿Quién lo hace o quién lo propone?	23
2.3.4	Reglas Fundamentales para la Prevención de Accidentes ...	24
2.3.5	Importancia del Plan de Seguridad	25
2.3.5.1	Factor humano	26
2.3.5.2	Enfermedades profesionales	26
2.3.5.3	Incapacidad	26
2.3.5.4	Seguridad en el trabajo	26
2.3.5.5	Higiene industrial	27
2.3.5.6	Medicina del trabajo	27
2.3.5.7	Accidente de trabajo	28
2.3.6	Procedimientos Estandarizados de Operación para los Riesgos de Sustancias Químicas	28

2.3.10.1	Fundamento teórico	37
2.3.10.2	Definición de incendio	38
2.3.10.3	Clasificación de los incendios	39
2.3.10.4	Métodos de extinción	40
2.3.10.4.1	Enfriamiento	40
2.3.10.4.2	Sofocación	40
2.3.10.4.3	Segregación	41
2.3.10.4.4	Inhibición	41
2.3.10.5	Agentes de extinción	41
2.3.10.5.1	Agua	41
2.3.10.5.2	Espuma	41
2.3.10.5.3	Gases inertes y líquidos vaporizantes	42
2.3.10.5.4	Polvo químico seco	42
2.3.10.6	Extinción según la clase de fuego	42
2.3.10.7	Clasificación de los extintores	43
2.3.10.8	Normas de utilización de un extintor portátil ...	46
2.3.11	Señalización de Seguridad y Salud	50
2.3.11.1	Fundamento teórico	50
2.3.11.2	Terminología	51
2.3.11.3	¿Qué es la señalización?	52
2.3.11.4	¿Qué se debe señalar?	52
2.3.11.5	¿Cuándo se presenta la necesidad de señalar? ...	53
2.3.11.6	Tipos de señalización	53

	2.3.11.6.1	Señalización óptica	53
	2.3.11.6.2	Señalización olfativa	53
	2.3.11.6.3	Señalización acústica	54
	2.3.11.6.4	Señalización lumínica	54
	2.3.11.7	Colores de seguridad	55
	2.3.11.8	Clases de señales de seguridad	60
	2.3.11.8.1	De prohibición	60
	2.3.11.8.2	De obligación	61
	2.3.11.8.3	De advertencia	62
	2.3.11.8.4	De información	63
	2.3.11.9	Señales para conductos	65
2.3.12		Orden y Limpieza	66
	2.3.12.1	Fundamento teórico	66
	2.3.12.2	Elementos fundamentales del orden y la limpieza	67
	2.3.12.2.1	Métodos Seguros de Apilamiento	67
	2.3.12.2.2	Herramientas	67
	2.3.12.2.3	Retirada de Desperdicios, Recortes, Desechos	68
	2.3.12.2.4	Gotas, Charcos, Etc	68
	2.3.12.2.5	Pintura de la Maquinaria	68
	2.3.12.2.6	Señalización de Pasillos y Almacenamiento.....	68
	2.3.12.2.7	El Buen Ejemplo	69

2.3.12.3	Eliminar lo innecesario y clasificar lo útil	.....	69
2.3.12.4	Acondicionar los medios para guardar y		
	localizar el material fácilmente	.....	70
2.3.12.4.1	Decisión de las localizaciones más		
	apropiadas	.....	71
2.3.12.4.2	Identificación de localizaciones	.....	72
2.3.12.5	Evitar ensuciar y limpiar enseguida	.....	72
2.3.12.6	Consignas de orden y limpieza	.....	74
2.3.13	El ruido	.....	78
2.3.13.1	Fundamento teórico	.....	78
2.3.13.2	El ruido como contaminante físico	.....	78
2.3.13.3	Diferencias entre sonido y ruido	.....	79
2.3.13.4	Clasificación del sonido según su variación	.....	82
2.3.13.5	Ponderación A y efectos del ruido	.....	83
2.3.13.6	Cuadro de decibeles comparativo con		
	relación al tipo de ruido	.....	84
2.3.13.7	Consecuencias de la Exposición al Ruido	.....	86
2.3.13.8	Medición del Ruido	.....	88
2.3.13.9	Instrumentos de medición	.....	89
2.3.13.9.1	Sonómetro	.....	89
2.3.13.9.2	Dosímetro	.....	90
2.3.13.9.3	Analizador de Bandas	.....	90
2.3.13.9.4	Instrumento de exposición sonora	.....	90

	2.3.13.9.5	Calibrador	91
	2.3.13.10	Parámetros a considerar para elegir un sonómetro	91
	2.3.13.11	Parámetros a tomar en cuenta en la medición	95
	2.3.13.12	Técnicas de medición	96
2.3.14		Iluminación	96
	2.3.14.1	Fundamentación teórica	96
	2.3.14.2	Definiciones	97
	2.3.14.3	Importancia	98
	2.3.14.4	Fuentes de luz	98
	2.3.14.5	Cuadro de intensidades luminosa en relación con la actividad	100
	2.3.14.6	Alumbrado de industrias	101
	2.3.14.7	Consideraciones generales para el diseño de iluminación industrial	101
	2.3.14.8	El alumbrado general	102
	2.3.14.9	Niveles de Iluminación	103
	2.3.14.10	Iluminación según la altura del edificio	104
	2.3.14.11	Condiciones para el confort visual	106
2.3.15		Ventilación	107
	2.3.15.1	Fundamento teórico	107
	2.3.15.2	Objetivos y ventajas de la ventilación	108
	2.3.15.3	Tipos de ventilación	109
	2.3.15.3.1	Ventilación Localizada	109

	2.3.15.3.2 Ventilación General	110
2.3.15.4	Tipos de ventiladores	110
	2.3.15.4.1 Ventiladores helicoidales	110
	2.3.15.4.2 Ventiladores centrífugos	111
2.3.16	Equipos de Protección Personal	113
	2.3.16.1 Fundamento teórico	113
	2.3.16.2 Definición y otros aspectos importantes	113
	2.3.16.3 Criterios para el empleo de los E.P.P.	114
	2.3.16.4 Condiciones que deben reunir los E.P.P.	115
	2.3.16.5 Elección de los E.P.P.	115
	2.3.16.6 Marca de conformidad	117
	2.3.16.7 Utilización y mantenimiento de los E.P.P.	117
	2.3.16.8 Clasificación de los E.P.P.	118
	2.3.16.8.1 Protección a la cabeza	118
	2.3.16.8.1.1 Marcado de cascos de protección para la industria	122
	2.3.16.8.1.2 Uso y mantenimiento de los cascos de seguridad	123
	2.3.16.8.2 Protección de ojos y cara	124
	2.3.16.8.2.1 Gafas de Protección	125
	2.3.16.8.2.2 Pantallas de Protección	127

2.3.16.8.2.3	Uso y mantenimiento de protectores oculares y faciales	128
2.3.16.8.3	Protección auditiva	129
2.3.16.8.3.1	Orejas	129
2.3.16.8.3.2	Tapones	131
2.3.16.8.3.3	Otros Tipos	131
2.3.16.8.4	Protección Respiratoria	132
2.3.16.8.4.1	Limitaciones generales de su uso	132
2.3.16.8.4.2	Tipos de equipos de protección respiratoria	132
2.3.16.8.4.3	Limitaciones generales de uso	135
2.3.16.8.4.4	Filtros	136
2.3.16.8.5	Protección de las manos	137
2.3.16.8.5.1	Tipos de guantes	138
2.3.16.8.6	Protección del pie y la pierna	142
2.3.16.8.7	Ropa de protección	147
2.3.16.8.7.1	Tipos de ropa protectora	148
2.3.16.8.7.2	Marcado de ropa de protección	152
2.4	HIPOTESIS	154

2.5	SEÑALAMIENTO DE LAS VARIABLES DE LA HIPOTESIS	.....	154
2.5.1	Variable Dependiente	.....	154
2.5.2	Variable Independiente	.....	154

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1	ENFOQUE	.....	155
3.2	MODALIDAD BASICA DE LA INVESTIGACIÓN	.....	155
3.2.1	De Campo	.....	155
3.2.2	Bibliográfica – Documental	.....	156
3.2.3	Proyecto Factible	.....	156
3.3	TIPO DE INVESTIGACIÓN	.....	156
3.3.1	Descriptivo	.....	156
3.3.2	Exploratorio	.....	156
3.4	POBLACION Y MUESTRA	.....	157
3.4.1	Población	.....	157
3.4.2	Muestra	.....	157
3.5	RECOLECCION DE INFORMACION	.....	158
3.5.1	Entrevistas	.....	158
3.5.2	Encuesta	.....	158
3.6	PROCESAMIENTO Y ANALISIS	.....	158

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1	ANÁLISIS DEL SISTEMA ACTUAL UTILIZANDO LA	
	DEFENSA CONTRA INCENDIOS (DCI)	159
4.1.1	Localización de Extintores en la Empresa	159
4.1.2	Deficiencias Detectadas en el Sistema de D.C.I Actual	160
4.1.3	Evaluación de los Medios de D.C.I. Actuales	161
4.2	ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES DE LA SEÑALIZACIÓN	
	DE SEGURIDAD Y SALUD ACTUAL	162
4.2.1	Localización de Señales Existentes en la Empresa	162
4.2.2	Deficiencias Detectadas en las Señales de Seguridad y	
	Salud Actuales	163
	4.2.2.1 Señalización en áreas de trabajo	164
	4.2.2.2 Señalización en las vías de circulación	165
4.2.3	Evaluación de la Señalización de Seguridad y Salud Actual	166
4.3	ANÁLISIS DEL ESTADO ACTUAL DEL ORDEN Y LIMPIEZA	167
4.3.1	Tipos de Desechos y su Clasificación	167
4.3.2	Localización de Recipientes para Desechos en la Planta	168
4.3.3	Estado de las Zonas de Almacenamiento Partes, Piezas	

	y Materiales	170
4.3.4	Deficiencias Detectadas Respecto al Orden y Limpieza Actual	170
4.3.5	Evaluación del Orden y Limpieza	171
4.4	ANÁLISIS DE LOS FACTORES QUE ACTUALMENTE	
	GENERAN RIESGO EN EL AMBIENTE	172
4.4.1	El Ruido	172
	4.4.1.1 Técnicas de medición	172
	4.4.1.2 Elaboración de un mapa de ruido	173
	4.4.1.3 Deficiencias detectadas en cuanto al ruido	174
	4.4.1.4 Evaluación del ruido	174
4.4.2	Iluminación	175
	4.4.2.1 Deficiencias detectadas respecto a la iluminación	175
	4.4.2.2 Evaluación de la iluminación actual	176
4.4.3	Ventilación actual deficiente	176
	4.4.3.1 Pegantes y Disolventes	176
	4.4.3.2 Usos	178
	4.4.3.3 Polvos presentes en el área de trabajo	180
	4.4.3.4 Efectos sobre la Salud	180
	4.4.3.5 Deficiencias detectadas en la ventilación de la empresa	181
	4.4.3.6 Evaluación de la Ventilación Actual	182
4.4.4	Evaluación General de los Factores que Actualmente Generan Riesgo en el Ambiente	182

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1	CONCLUSIONES	.....	184
5.2	RECOMENDACIONES	.....	186

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1	PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN CALZADO WONDERLAND	.....	188
6.2	LA SEGURIDAD INDUSTRIAL COMO UNA RESPONSABILIDAD ADMINISTRATIVA	.....	189
6.2.1	Políticas de Seguridad en la Empresa	.....	190
6.2.2	Política de Seguridad, Liderazgo y Cultura	.....	190
6.2.2.1	Cultura de seguridad y sus resultados	.....	191
6.2.2.2	Crear cultura	.....	191
6.2.2.3	Cultura y política de seguridad	.....	193

6.3	CREACION DE COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE	
	EN EL TRABAJO	194
6.3.1	Comité de Seguridad	194
6.3.2	Violaciones que son Necesarias Descubrir e Informar	194
6.3.3	Funciones y Responsabilidades del Comité de Seguridad e Higiene Industrial en el Trabajo	195
6.3.4	Obligaciones del Comité de Seguridad Industrial	196
6.4	PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS	197
6.4.1	Tipos de Fuego a Extinguir	198
6.4.2	Agente Extintor	198
6.4.3	Propuesta para la Adquisición de un Extintor	198
6.4.4	Propuesta de Reubicación de Extintores en la Empresa	199
6.4.5	Propuesta para la Implementación de Señalización de Seguridad de los Extintores	200
6.4.6	Señalización de los Extintores	200
6.4.7	Propuesta de Capacitación del Personal en cuanto al Sistema de Defensa Contra Incendios (DCI)	201
6.4.8	Capacitación del Personal en cuanto al Sistema de DCI	201
	6.4.8.1 Parte teórica	202
	6.4.8.2 Parte práctica	204
6.4.9	Propuesta para la Implementación de un Plan de Limpieza y Mantenimiento de los Extintores	205

6.5	PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA	
	SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD	206
6.5.1	Disposiciones Mínimas Relativas a la Señalización de	
	Seguridad y Salud en el Lugar de Trabajo	206
6.5.2	Tipos de señalización	207
6.5.2.1	Señales de prohibición	207
6.5.2.2	Señales de advertencia	208
6.5.2.3	Señales de obligatoriedad	208
6.5.2.4	Señales informativas	209
6.5.2.5	Señales suplementarias	210
6.5.3	Dimensiones de las Señales de Seguridad	210
6.5.4	Propuesta para la Señalización en la Empresa	211
6.5.4.1	Señalización en el área de trabajo	211
6.5.4.2	Señalización en las áreas de almacenamiento	
	de líquidos inflamables	218
6.5.4.3	Señalización del parqueadero	221
6.6	PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN	
	SISTEMA DE ORDEN Y LIMPIEZA	223
6.6.1	Estrategia de las 5S	223
6.6.2	Necesidad de la Estrategia 5S	224
6.6.3	Paradigmas que Imposibilitan la Implementación de las 5S ...	225
6.6.3.1	Paradigmas de la dirección	226
	6.6.3.1.1 PARADIGMA 1.	226

	6.6.3.1.2	PARADIGMA 2.	.....	226
	6.6.3.1.3	PARADIGMA 3.	.....	227
	6.6.3.1.4	PARADIGMA 4.	.....	227
	6.6.3.1.5	PARADIGMA 5.	.....	227
6.6.3.2		Paradigma de los operarios	.....	228
	6.6.3.2.1	PARADIGMA 1.	.....	228
	6.6.3.2.2	PARADIGMA 2.	.....	228
	6.6.3.2.3	PARADIGMA 3.	.....	228
	6.6.3.2.4	PARADIGMA 4.	.....	229
6.6.4		¿Cómo Implementar el Seiri?	.....	229
	6.6.4.1	Identificar elementos innecesarios	.....	229
		6.6.4.1.1	Lista de elementos innecesarios	229
		6.6.4.1.2	Tarjetas de color	229
	6.6.4.2	Criterios para Asignar Tarjetas de Color	.....	230
	6.6.4.3	Características de las Tarjetas	.....	231
	6.6.4.4	Justificación	.....	232
6.6.5		¿Cómo Implantar el Seiton - Orden?	.....	232
	6.6.5.1	Controles visuales	.....	233
	6.6.5.2	Mapa 5S	.....	234
	6.6.5.3	Marcación de la Ubicación	.....	235
	6.6.5.4	Marcación con Colores	.....	235
	6.6.5.5	Guardas Transparentes	.....	236
	6.6.5.6	Codificación de Colores	.....	236

6.6.5.7	Identificar los Contornos	.....	236
6.6.5.8	Justificación	.....	237
6.6.5.9	Estandarización	.....	238
6.6.5.10	Conclusión	.....	238
6.6.6	¿Como Implantar Seiso – Limpieza?	.....	238
6.6.6.1	Paso 1. Campaña o jornada de limpieza	.....	238
6.6.6.2	Paso 2. Planificar el mantenimiento de la limpieza		239
6.6.6.3	Paso 3. Preparar el manual de limpieza	.....	239
	6.6.6.3.1 El manual de limpieza debe incluir	.....	240
6.6.6.4	Paso 4. Preparar elementos para la limpieza	.....	240
6.6.6.5	Paso 5. Implantación de la limpieza	.....	240
6.6.7	¿Como Implantar Seiketsu – Estandarizar?	.....	241
6.6.7.1	Paso 1. Asignar trabajos y responsabilidades	.....	241
6.6.7.2	Paso 2. Integrar las acciones Seiri, Seiton y Seiso en los trabajos de rutina	.....	242
6.6.8	¿Como Implantar Shitsuke - Disciplina?	.....	243
6.6.8.1	Como implantar Shitsuke	.....	243
	6.6.8.1.1 Visión Compartida	.....	243
	6.6.8.1.2 Formación	.....	244
6.6.8.2	Tiempo para aplicar las 5s	.....	244
6.6.8.3	El papel de la dirección	.....	244
6.6.8.4	El papel de los trabajadores	.....	245
6.6.9	Necesidad de Implantar 9S	.....	246

6.6.10	Buenas Prácticas de Orden y Limpieza	247
6.6.10.1	¿Quién es responsable de mantener la limpieza?	248
6.6.11	Propuestas para el Orden y la Limpieza	249
6.6.12	Clasificación de los Desechos	249
6.6.12.1	Tipos de desechos	250
6.6.12.2	Designación de encargados de recipientes	250
6.6.12.3	Instrucciones	251
6.6.12.4	Elemento de limpieza	252
6.6.13	Normas Generales del Sistema de Orden y Limpieza a Implementarse	253
6.7	PROPUESTA PARA LA DOTACION DE EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL	254
6.7.1	Dotación de los Equipos de Protección Personal en Calzado Wonderland	255
6.7.1.1	Cascos de seguridad	255
6.7.1.2	Protección auditiva	258
6.7.1.3	Protección respiratoria	260
6.7.1.4	Protección de los ojos	263
6.7.1.5	Protección de las manos	263

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

INDICE DE FIGURAS

		<i>Pág.</i>
Figura 1	Cortado manual	12
Figura 2	Rayado de piezas de cuero	13
Figura 3	Destallado	13
Figura 4	Troquelado de plantillas	14
Figura 5	Conformadora de plantillas	14
Figura 6	Aparado de piezas	15
Figura 7	Puesta de etiquetas	15
Figura 8	Empastado del calzado	16
Figura 9	Emplantillado o colocado de plantillas a la horma	16
Figura 10	Vaporizador y Montadora de Puntas	17
Figura 11	Vaporizador y Montadora de Lados y Talones	18
Figura 12	Desarrugado	19
Figura 13	Cardado	20
Figura 14	Ensuelado	21
Figura 15	Retoque final del calzado	22
Figura 16	Producto final	22
Figura 17	Triangulo del fuego	38
Figura 18	Tetraedro del fuego	39
Figura 19	Clases de fuegos	40
Figura 20	Extintor de Incendios de Presión Permanente	44

Figura 21	Extintor de incendios de agua	45
Figura 22	Extintor de incendios de espuma	45
Figura 23	Extintor de incendios de CO ₂	46
Figura 24	Extintor de incendios de PQS	46
Figura 25	Regla uno	47
Figura 26	Regla dos	48
Figura 27	Regla tres	49
Figura 28	Regla cuatro	49
Figura 29	Simbología de seguridad.	51
Figura 30	Señales de prohibición	60
Figura 31	Señales de obligación 61	
Figura 32	Señales de advertencia	63
Figura 33	Señales de información o salvamento	64
Figura 34	Señal Complementaria de Riesgo Permanente	65
Figura 35	Colores para tuberías	65
Figura 36	Pasillos obstaculizados	74
Figura 37	Apilamiento de objetos	75
Figura 38	Colocar desperdicios en recipientes apropiados	75
Figura 39	Recipientes con aserrín	76
Figura 40	Áreas marcadas	76
Figura 41	Buen estado maquinaria	77
Figura 42	Herramientas en su lugar	77
Figura 43	Ondas del sonido	80

Figura 44	Ondas del ruido	80
Figura 45	Relación entre decibeles y pascales	81
Figura 46	Efectos del ruido	88
Figura 47	Esquema de un sonómetro	89
Figura 48	Esquema de un dosímetro	90
Figura 49	Ejemplos de flujo e intensidad luminosa	97
Figura 50	Luminancia	98
Figura 51	Alumbrado industrial	101
Figura 52	Ejemplos de distribución de luminarias	102
Figura 53	Iluminación para edificios # 1	104
Figura 54	Iluminación para edificios # 2	104
Figura 55	Iluminación para edificios # 3	105
Figura 56	Iluminación muy baja	106
Figura 57	Iluminación situada mal	106
Figura 58	Reflejos	107
Figura 59	Barrido o flujo del aire	108
Figura 60	Ventilador helicoidal	111
Figura 61	Ventilador centrífugo	112
Figura 62	Proceso de decisión en prevención de riesgos	116
Figura 63	Marca de conformidad	117
Figura 64	Armazón de un casco de seguridad	119
Figura 65	Arnés del casco de seguridad	120
Figura 66	Casco de material termoplástico	121

Figura 67	Gafas de montura universal	125
Figura 68	Gafas de montura integral	126
Figura 69	Mascaras de soldador	127
Figura 70	Protector facial	128
Figura 71	Modelos de los protectores auditivos	129
Figura 72	Orejeras	130
Figura 73	Tapones	131
Figura 74	Clasificación de los E.P. respiratoria	133
Figura 75	Tipos de protección respiratoria	135
Figura 76	Guantes de cuero	138
Figura 77	Guantes de goma	139
Figura 78	Guantes de plástico de PVC	140
Figura 79	Guantes de plástico de PVA	140
Figura 80	Guantes de tela	141
Figura 81	Guantes metálicos	141
Figura 82	Partes del zapato	142
Figura 83	Polainas o espinilleras de cuero	143
Figura 84	Botas de caucho sintéticos	144
Figura 85	Calzado de seguridad	145
Figura 86	Calzado de protección	145
Figura 87	Calzado de trabajo	146
Figura 88	Ropa de tipo mecánico	149
Figura 89	Ropa frente al calor o fuego	150

Figura 90	Ropa frente al riesgo químico	151
Figura 91	Ropa para el frío y la interpedie	152
Figura 92	Extintor con polvo químico seco ABC de 9Kg.	160
Figura 93	Evaluación de los medios de DCI actual.	162
Figura 94	Vías de circulación obstaculizadas	165
Figura 95	Evaluación de la señalización	166
Figura 96	Basurero en mal estado	169
Figura 97	Planta de producción sucia	169
Figura 98	Productos químicos desordenados	170
Figura 99	Evaluación de orden y limpieza actual	172
Figura 100	Sonómetro digital de ECUATRAN	173
Figura 101	Evaluación del ruido actual	175
Figura 102	Evaluación de iluminación actual	176
Figura 103	Evaluación de la ventilación actual	182
Figura 104	Evaluación general de riesgo en el ambiente	183
Figura 105	Extintor de 2.2 Kg. de CO2 para fuegos ABC	199
Figura 106	Extintor con señalización de seguridad	201
Figura 107	Simulacro de incendio	204
Figura 108	Dimensión de la señal de prohibición	208
Figura 109	Dimensión de la señal de advertencia	208
Figura 110	Señal de obligación	209
Figura 111	Señal informativa	209
Figura 112	Señal en el área de corte	213

Figura 113	Señales en el área de aparado	214
Figura 114	Señales en el área de montaje	215
Figura 115	Señal de advertencia en el área de montaje	216
Figura 116	Señales en el área de terminado	217
Figura 117	Señal en el compresor	218
Figura 118	Diferentes tipos de señales en bodega de M.P.	221
Figura 119	Señal en puerta principal de la empresa	222
Figura 120	Señalización en el parqueadero	222
Figura 121	Recipiente para desechos peligrosos	251
Figura 122	Recipiente para basura	251
Figura 123	Elementos de un casco de seguridad	257
Figura 124	Casco de polietileno recomendado	258
Figura 125	Tapones moldeables recomendados	259
Figura 126	Orejas recomendadas	260
Figura 127	Mascarilla desechable para polvos	262
Figura 128	Máscara con filtros	262
Figura 129	Protector ocular	263
Figura 130	Guantes de caucho natural para implementarse	264
Figura 131	Guantes de nitrilo para implementarse	264

INDICE DE CUADROS

	<i>Pág.</i>
Cuadro I. Clasificación del personal respecto a sus funciones	10
Cuadro II. Ejemplos de Sustitución de Productos	30
Cuadro III. Placa de Identificación de Extintores	43
Cuadro IV. Colores de seguridad	58
Cuadro V. Colores de contraste	58
Cuadro VI. Colores de Contraste	59
Cuadro VII. Valores límites de ruido según las zonas de trabajo	85
Cuadro VIII. Niveles sonoros	86
Cuadro IX. Ponderaciones de frecuencia	92
Cuadro X. Ponderaciones de tiempo	93
Cuadro XI. Cometidos visuales e intensidades de iluminación	100
Cuadro XII. Iluminación para el puesto de trabajo	103
Cuadro XIII. Iluminación para la tarea visual	103
Cuadro XIV. Términos específicos	122
Cuadro XV. Tipos de filtros	136
Cuadro XVI. Normas para la protección de los pies	146
Cuadro XVII. Símbolos de especificaciones adicionales	147
Cuadro XVIII. Pictogramas para la ropa de protección	143
Cuadro XIX. Clasificación de los Solventes	179

Cuadro XX.	Fórmulas para el diseño de las señales	211
Cuadro XXI.	Resumen de las 9 S	247
Cuadro XXII.	Distribución de escobas	252
Cuadro XXIII.	Métodos para eliminar o reducir los riesgos	256

INDICE DE ANEXOS

ANEXO I.	Organigrama estructural
ANEXO II.	Layout de la empresa
ANEXO III.	Flujograma del proceso productivo de calzado
ANEXO IV.	Lista indicativa de los equipos de protección personal (EPP)
ANEXO V.	Guía selectiva de resistencia química de los guantes
ANEXO VI.	EPP, riesgos a cubrir y principales requisitos
ANEXO VII.	Ubicación actual de los extintores
ANEXO VIII.	Ficha de diagnóstico y evaluación de medios de DCI
ANEXO IX.	Evaluación y valoración de medio de DCI
ANEXO X.	Ficha de diagnóstico y evaluación de señalización y salud
ANEXO XI.	Evaluación y valoración de señalización y salud
ANEXO XII.	Clasificación de los desechos sólidos
ANEXO XIII.	Ficha de diagnóstico y evaluación del orden y limpieza
ANEXO XIV.	Evaluación y valoración del orden y limpieza
ANEXO XV.	Mapa de ruido
ANEXO XVI.	Evaluación y valoración de los factores de riesgo en el ambiente/ ruido

ANEXO XVII.	Evaluación y valoración de los factores de riesgo en el ambiente/ iluminación
ANEXO XVIII.	Enfermedades profesionales ocasionadas por inhalación
ANEXO XIX.	Ficha de diagnóstico y evaluación de los factores de riesgo en el ambiente/ ventilación y climatización
ANEXO XX.	Evaluación y valoración de los factores de riesgo en el ambiente/ ventilación y climatización
ANEXO XXI.	Ficha de diagnóstico y evaluación de los factores que generan riesgo en el ambiente
ANEXO XXII.	Reubicación de los extintores
ANEXO XXIII.	Informe del Cuerpo de Bomberos Ambato
ANEXO XXIV.	Señales de prohibición
ANEXO XXV.	Señales de advertencia
ANEXO XXVI.	Señales de obligación
ANEXO XXVII.	Señales informativas
ANEXO XXVIII.	Señales suplementarias
ANEXO XXIX.	Diseño de Señales
ANEXO XXX.	Ubicación de las señales propuestas
ANEXO XXXI.	Ubicación de los recipientes propuestos
ANEXO XXXII.	Designación de las zonas de limpieza

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo recoge toda la información que involucra el Plan de Seguridad e Higiene Industrial en Calzado Wonderland. Además contiene las pautas necesarias para la conformación del Comité de Seguridad, junto con los parámetros necesarios, fichas técnicas de recolección de datos, evaluaciones, entre otras.

Estos análisis y evaluaciones han servido para determinar las principales deficiencias en las áreas dentro de Wonderland y así poder determinar sus respectivas soluciones, teniendo como referencia bibliografía especializada, normas nacionales e internacionales, además de ciertos consejos prácticos dados por profesores, bomberos, obreros, etc.,

El plan consiste en una propuesta de soluciones de las anomalías en cuanto a Seguridad e Higiene Industrial para su posterior implementación, lo cual dependerá de la gerencia y de cómo se vaya ajustando un presupuesto para el desarrollo del mismo.

Sin lugar a duda el trabajo realizado e convertirá en una inversión de gran importancia dándole buenos resultados, la cual se verá en el futuro un beneficio de incremento de la producción por la comodidad de los trabajadores y como un buen reflejo de Wonderland hacia la sociedad.

INTRODUCCIÓN

Las [industrias](#) que desean mantenerse en el amplio mundo de la [competitividad](#) deben acogerse a las medidas y reglas adoptadas con la finalidad de prevenir accidentes, enfermedades y minimizar los [riesgos](#), para el establecimiento de condiciones seguras en el ambiente de trabajo.

El [control](#) de la seguridad e higiene resulta de vital importancia en las empresas industriales. El desafío que se enfrentan es crear una profunda conciencia de prevención en lugar de insistir en la conexión de accidentes o condiciones de [riesgo](#).

Los gerentes son los encargados de promover y dar seguimiento a los planes de seguridad e higiene, establecidos por la empresa, esto no significa que la seguridad sea cuestión de la gerencia o del encargado de seguridad e higiene, la seguridad debe ser un esfuerzo de todos. Las condiciones seguras benefician principalmente a los empleados expuestos a trabajos que de una forma u otra conllevan riesgos.

El ambiente [laboral](#), mantenerlo seguro e higiénico para el buen desenvolvimiento del empleado dentro de las instalaciones de la empresa, no debe presentar una problemática, sino un beneficio para el empleado y también para la empresa. Crear condiciones seguras, contribuye al aumento de la [productividad](#) y a un desarrollo más armonioso y estable por parte del trabajador en la empresa.

En el Capítulo I, se describe el Tema, Planteamiento del problema, así como,

Justificación y Objetivos tanto General como Específicos planteados.

El Capítulo II, describe el Marco Teórico, en el que se incluye la información de Wonderland, su Política de Calidad, Misión, Visión, entre otros; Programa de Seguridad, Higiene Industrial, Accidentes Laborales, Medicina del Trabajo, factores que generan riesgos en el ambiente, entre otros; lo que respecta a que es, para que sirve y quien lo hace o propone para la elaboración de planes y reducción de riesgos.

En el Capítulo III, se describe la Metodología, es decir, el Enfoque, la Modalidad y el Tipo de la investigación, así como, la Población, Recolección y Procesamiento de la información.

En el Capítulo IV, se indica el Análisis e Interpretación de Resultados del Diagnóstico y Evaluación de los principales riesgos a los que están expuestos los trabajadores.

En el Capítulo V, se establece todas las Conclusiones y Recomendaciones.

En el Capítulo VI, se realizo la Propuesta para Wonderland, en el que se dan las pautas necesarias para realizar la implementación del Plan de Seguridad e Higiene Industrial el cual es muy importante para la empresa.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 TEMA

“PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL PARA LA EMPRESA DE CALZADO WONDERLAND”.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 Contextualización

Actualmente las empresas de calzado de Ecuador que deseen mantenerse en el amplio mundo de la competitividad deben acogerse a las medidas y reglas adoptadas con la finalidad de prevenir accidentes y minimizar los riesgos, para el establecimiento de condiciones seguras en el ambiente de trabajo. El control de la seguridad e higiene industrial, resulta de vital importancia en las empresas de calzado del Ecuador. El desafío que enfrentan los encargados de seguridad, es crear una profunda conciencia de prevención en lugar de insistir en la conexión de accidentes o condiciones de riesgo.

Ambato, como una ciudad de mayor desarrollo del país, tiene problemas, dificultades en la seguridad e higiene industrial, debido a la desorganización de las empresas, la

carencia de asesoramiento, la falta de conocimientos por parte de los trabajadores y gerentes que son los encargados de promover y dar seguimiento a los Programas de Seguridad e Higiene Industrial establecidos, esto no significa que la seguridad sea cuestión de la gerencia o del encargado del Departamento de Seguridad e Higiene, la seguridad debe ser un esfuerzo de todos. Las condiciones seguras benefician principalmente a los empleados expuestos a trabajos que de una forma u otra conllevan riesgos.

En la Empresa Wonderland se han detectado problemas de seguridad e higiene industrial como poca ventilación, falta de señalización, medidas de seguridad contra incendios, insuficiencia en equipos de protección personal, entre otros, Mantener seguro e higiénico las instalaciones de la empresa no debe representar una problemática, sino un beneficio para el empleado y también para la empresa. Crear condiciones seguras y adecuadas, contribuye al aumento de la [productividad](#), mayores ingresos, mayor crecimiento y un desarrollo más armonioso y estable por parte del trabajador en la empresa.

Un Plan de Seguridad e Higiene Industrial se convertirá en una herramienta que puede solucionar los problemas antes mencionados.

1.2.2 Análisis Crítico

Calzado Wonderland esta dedicado al procesamiento industrial para la obtención de varios modelos de calzados para hombres sean estos casual, sports y de seguridad. El proceso se desarrolla en las diferentes etapas:

1. Corte y Preliminares,
2. Corte de Forros,
3. Aparado y Pre-aparado,
4. Montaje, y

5. Terminado.

Por lo que se ha visto la necesidad de contar con un Plan de Seguridad e Higiene Industrial para mantenerse en el mundo de la competitividad con cero accidentes.

La dirección de la empresa está obligado a observar, de acuerdo con la **naturaleza** de su **negociación** los preceptos legales sobre higiene y **seguridad** en las instalaciones de su establecimiento, de manera que se pueda adoptar medidas adecuadas en la prevención de accidentes, dando como resultado, la garantía de la salud de sus trabajadores y del **producto** final. Para solucionar los problemas antes mencionados se deberá tener una táctica bien definida la cual se convertirá en una herramienta estratégica para el posicionamiento de la empresa en el mercado.

1.2.3 Pronósis

Un Plan de Seguridad e Higiene Industrial en la empresa es de vital importancia ya que sin ello se puede tener accidentes y/o enfermedades profesionales a futuro, debido a que los trabajadores no conocen las consecuencias que pueden sufrir, por ello es esencial la elaboración de un Plan de Seguridad e Higiene Industrial como un soporte para el mejoramiento continuo y el aseguramiento de un ambiente de trabajo adecuado.

1.3 JUSTIFICACION

El avance socio económico en el que se desenvuelven las industrias del calzado en nuestro país abarca desde problemática estrictamente técnica hasta diversos tipos de efectos humanos y sociales. La Seguridad Industrial evalúa estadísticamente los riesgos de accidentes, mientras que la parte de Higiene Industrial se encarga de

analizar las condiciones de trabajo y como pueden estas afectar la salud de los empleados.

La importancia de un Plan de Seguridad e Higiene Industrial radica en el establecimiento de normas y programas de seguridad, a fin de evitar accidentes y enfermedades laborales, que provocan pérdidas económicas y sociales de suma importancia para la empresa.

Muchas empresas ven la Seguridad e Higiene Industrial como gasto extra y no es así. El empresario debe comprender que los programas de seguridad, los inspectores, etc., representan una inversión para la empresa, ya que ayudan a evitar los accidentes y todos los costos directos e indirectos que ellos conllevan.

Los Programas de Seguridad e Higiene siguen estilos, algunos son simplistas y muchos necesitan estrategias comerciales y de ingeniería que son comunes a todos los programas. Es importante que el Plan de Seguridad e Higiene sea asociado tan efectivamente y continuamente como resulte posible con el deseo de la gerencia para controlar los riesgos en sus operaciones. Cada trabajador y supervisor debe conocer bien la postura que adopta la gerencia, orientada a lograr un trabajo seguro con cero accidentes.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

Elaborar un Plan de Seguridad e Higiene Industrial para la empresa de calzado WONDERLAND.

1.4.2 Objetivos Específicos

- ✓ Identificar actividades y condiciones inseguras realizando un diagnóstico del mismo.

- ✓ Determinar las diferentes soluciones para reducir y llegar a eliminar los riesgos detectados.

- ✓ Garantizar medidas de prevención de acuerdo con los procedimientos de trabajo seguro y normas establecidas para preservar la integridad física del recurso humano, instalaciones y de terceros.

- ✓ Establecer los lineamientos para una conformación de la unidad de seguridad e higiene de trabajo en la empresa.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Para la elaboración del presente proyecto me basé en Normas de Seguridad e Higiene Industrial como la del Real Decreto Europeo, OHSAS (Sistema de Gestión de la Salud e Higiene Ocupacional), IRAM (Instituto Argentino de Normalización y Certificación), entre otras; también en información acerca de elaboración de planes de Seguridad Industrial, así como formatos que sean requeridos por la empresa.

Al efectuar una revisión bibliográfica en la Universidad Técnica de Ambato biblioteca de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial no encontré ninguna investigación realizada con el tema, por lo que me motivó a la realización del mismo.

2.2 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

Calzado Wonderland es una empresa que tiene como base legal a:

- ✓ El Registro único de Contribuyentes (Servicios de Rentas Internas) RUC.

- ✓ Leyes y Reglamentos Internos de Seguridad Social.
- ✓ Manual de Control de Calidad.
- ✓ Implementación del Sistema de Gestión de Calidad bajo la Norma ISO 9001:2000.
- ✓ Certificación del Sistema de Gestión de Calidad bajo la Norma ISO 9001:2000 otorgada por la Empresa Certificadora DNV (Det Norske Veritas) en el año 2004.

2.3 CATEGORIAS FUNDAMENTALES

2.3.1 Calzado Wonderland

2.3.1.1 Reseña histórica

Esta pequeña empresa dedicada a la fabricación de calzado fue creada el 5 de mayo de 1989; en sus inicios trabaja en un espacio reducido y con apenas cuatro empleados; su propietario Milton Peñaloza, es quien lleva toda la responsabilidad. Con el pasar del tiempo y gracias al diario esfuerzo puesto por el equipo de trabajo, se comenzó la adquisición de maquinaria, se incrementa el número de trabajadores, con el consiguiente incremento de la producción. El producto que se elaboraba era zapato de dama direccionado para un mercado popular.

En 1994, luego de cinco años de trabajar en línea para Dama, se da un giro y la empresa empieza la producción de calzado casual para hombre, con un nicho de mercado más selecto. Este nuevo direccionamiento del mercado significa un desarrollo económico, que significa un crecimiento material. Su calzado se va solidificando en el mercado y elevando su prestigio.

En 1995, la empresa pasa a formar parte del “Grupo Vecachi”; conformada por cuatro empresas, con la idea de incrementar su potencial en producción y ventas. Se conforma un solo departamento de comercialización.

Para 1997 se ve la necesidad de contar con mayor espacio físico, pues la producción mensual demandada crece y se trasladan las instalaciones fuera del perímetro urbano, en donde se cuenta con mayor espacio. Conscientes de que el siguiente paso es elevar la calidad del producto, mejorar el servicio y mantener la innovación de las líneas, emprenden una reorganización comenzando por la parte administrativa, a quienes se les ha dotado de nuevos equipos y sistema, para controlar la producción y ventas.

En 1999, a pesar de la crisis que afectaba al país, se envía un pequeño volumen de zapatos a Bolivia y Venezuela.

En agosto del año 2000, la empresa participa en una misión a Chile, conjuntamente con otras cuatro empresas del país; creando una gran expectativa con nuestros productos.

Los proyectos para el crecimiento son muchos. Están convencidos que la innovación debe hacerse todos los días y con mucha responsabilidad. En el año 2003 inicia el proceso de implantación de la Norma ISO 9001-2000; que duró catorce meses. En la actualidad contamos con la certificación.

Se cambia la razón social de la empresa, tomando el nombre de la principal marca como es **Wonderland**, en la actualidad la empresa cuenta con gran número de maquinaria y trabajadores.

2.3.1.2 Misión

Producir y comercializar calzado cumpliendo las normas y estándares de calidad, superando las necesidades y expectativas de nuestros clientes, logrando un desarrollo permanente en beneficio de la organización y sus miembros.

2.3.1.3 Visión

Atender a los mercados de calzado de América, vía Internet y/o a través de nuestros puntos de venta y distribución. A largo plazo consolidar nuestra marca y producto en el mercado exterior y ser reconocidos mundialmente.

2.3.1.4 Política de Calidad

Producir y comercializar calzado de uso general y de seguridad, cumpliendo los requisitos pactados con el cliente, mejorando continuamente nuestro sistema de calidad, asegurando la participación y capacitación de todo el personal, logrando la satisfacción de nuestros clientes, obteniendo una rentabilidad que permita el desarrollo sustentable de la organización.

2.3.1.5 Estructura Administrativa

La estructura administrativa de Calzado Wonderland, ha sido clasificada por áreas funcionales de acuerdo a la jerarquía orgánica, como se puede apreciar en el Organigrama Estructural (*Ver ANEXO I*) y en los estatutos de la empresa como lo es la Documentación del Sistema de Gestión de Calidad., según el cual clasifica al personal por funciones.

2.3.1.6 Descripción del personal en Wonderland

Actualmente Calzado Wonderland cuenta con 43 operativos, 2 supervisores de producción, 8 personas en el área administrativa o denominados también empleados, 2 en área de diseño, 6 en marketing. Dando un total de 61 personas que laboran en esta empresa. La mayoría de estos, en un número de 45 son ambateños y más del 30% prestan sus servicios por lo menos de 2 años.

2.3.1.6.1 Clasificación funcional del personal

Al personal de Calzado Wonderland se lo ha dividido en 4 grupos, de acuerdo a las funciones que desempeñan en el ámbito laboral, como lo podemos observar en el **Cuadro I** a continuación:

CLASE	PERSONAS
Administrativos	8
Marketing	6
Producción	4
Obreros	43

Cuadro I. Clasificación del personal respecto a sus funciones

Como podemos observar la mayoría del personal son operadores que por tener un proceso de producción semiautomatizado son necesarios. En segundo lugar (8) se tiene al personal administrativo donde están incluidos todos los Jefes Departamentales, luego vienen las 6 personas de Marketing y por último los 4 de Producción, todos ellos son de vital importancia para el desenvolvimiento diario de la empresa. En el *Anexo II* se presenta el Layout de la empresa en general.

2.3.2 Análisis del Proceso Productivo de Calzado Wonderland

A continuación, se presenta la descripción del proceso productivo en la elaboración de calzado urbano, casual y seguridad; con el fin de tener una idea de los riesgos que se presentan para en lo posterior proponer maneras de reducirlos y finalmente eliminarlos.

2.3.2.1 AREA DE RECEPCIÓN Y DESPACHO DE MATERIA PRIMA

2.3.2.1.1 Recepción de Materia Prima

La base para iniciar el trabajo en Calzado Wonderland es que exista la materia prima y demás accesorios que se requiere en la elaboración del calzado, para esto, dichos materiales son solicitados a los proveedores de cuero (normalmente curtiembres) y los proveedores de accesorios, este material una vez que se encuentra en la empresa, es receptado en la Bodega de Materia Prima.

El material, partes y piezas adicionales que se utilizarán son especificados por el cliente después de hacer los trámites pertinentes que corresponden a la parte contractual, es en ese pedido donde quedan establecidas todas las condiciones de fabricación, material a utilizar, partes y piezas adicionales si el calzado lo requiere, entre otros.

2.3.2.1.2 Despacho de Materia Prima a Producción

El bodeguero de Materia Prima es le encargado de entregar los materiales a ser utilizados, previo un cálculo de consumo por par de zapatos, además entrega materiales genéricos como: pegantes, hilos, agujas, herrajes, etc., según la orden de producción emitida por el departamento de ventas.

2.3.2.2 AREA DE CORTE Y PRELIMINARES

2.3.2.2.1 Cortadores

En esta sección los cortadores reciben la materia prima (cuero, tafilete, mallas) y proceden a efectuar el corte de piezas, de acuerdo con la medida que se requiera para dar forma a la piel sintética según el modelo diseñado, esto se realiza mediante moldura (*Fig. 1*); algunas veces se lo realiza también mediante troqueles.



Figura 1. Cortado manual

2.3.2.2.2 Entintado, Rayado y Grabado

Se reciben las piezas cortadas y verifican los cortes recibidos: cantidad, color, tipos de cueros, calidad, etc., y proceden a la codificación de tallas por colores que maneja la empresa, en esta sección también se pintan los filos del cuero cortado, colocan puntos de referencia, rayan las líneas de referencia para el aparado y ejecutan el grabado del cuero al calor. (*Fig. 2*).



Figura 2. Rayado de piezas de cuero

2.3.2.2.3 Destallado

El destallador procede a desbastar las piezas (*Fig. 3*) por donde va a pasar el hilo en el área de apurado, debido a que el calibre del cuero es muy grueso para la aguja.



Figura 3. Destallado

2.3.2.2.4 Troquelado y Preformado de Plantillas

Ambas actividades casi van al a par, los troqueladores proceden a troquelar (*Fig. 4*) para la elaboración de plantillas del producto terminado y montaje del calzado, separando izquierdos y derechos por medio de una conformadora de plantillas (*Fig. 5*), además de troquelar punteras, contrafuertes, abollanados, etc.



Figura 4. Troquelado de plantillas

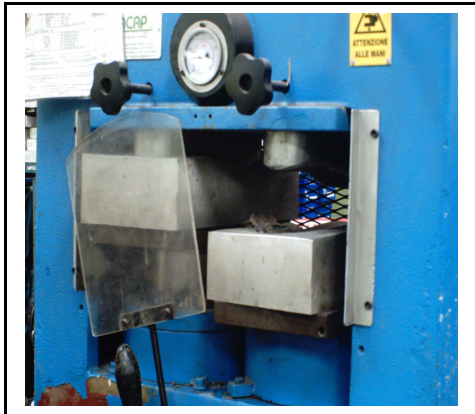


Figura 5. Conformadora de plantillas

2.3.2.3 AREA DE APARADO

En esta área se acogen las piezas desbastadas según la subórdenes de producción y proceden a realizar las costuras del calzado de acuerdo al modelo, realizando las operaciones iniciales como son: zigzado, dobladillado, etc., independientemente se hace el cosido de forros, de la capellada, de los laterales, de la lengüeta, entre otros, para luego pasar a ojalillar, adornar, también se colocan etiquetas respectivas como por ejemplo: numeración del calzado que va en la lengüeta del mismo; etiqueta de la marca del producto, y otros.

En las siguientes imágenes se muestran algunas personas realizando dicha actividad.



Figura 6. Aparado de piezas



Figura 7. Puesta de etiquetas

2.3.2.4 AREA DE MONTAJE

2.3.2.4.1 Empastado y Emplantillado

El empastador recibe cortes de aparado, plantillas de montaje y verifica el tipo de puntera y contrafuerte a utilizarse en el modelo como por ejemplo: calibre, tamaño de

la puntera y contrafuerte conforme al modelo, y comienza a empastar (Fig. 8) para luego pasar el producto al emplantillador que selecciona la horma de acuerdo a la numeración para fijar plantillas de montaje, que consiste en la colocación de grapas entre la horma y la plantilla de montaje (Fig. 9), también coloca pegante en las plantillas y cortes empastados para el armado de puntas y talones, colocando cordones ocasionales para el armado.



Figura 8. Empastado del calzado



Figura 9. Emplantillado o colocado de plantillas a la horma

2.3.2.4.2 Montado de Puntas, Lados y Talones

Recepta las hormas emplantilladas y cortes empastados del proceso anterior y procede a vaporizar o ablandar el cuero de la punta del corte, esto se lo realiza en el Vaporizador de Puntas, posteriormente se procede a calibrar las pinzas de la Montadora de Puntas de acuerdo a la horma a montar, para dar el conformado de la punta del calzado (*Fig.10*).

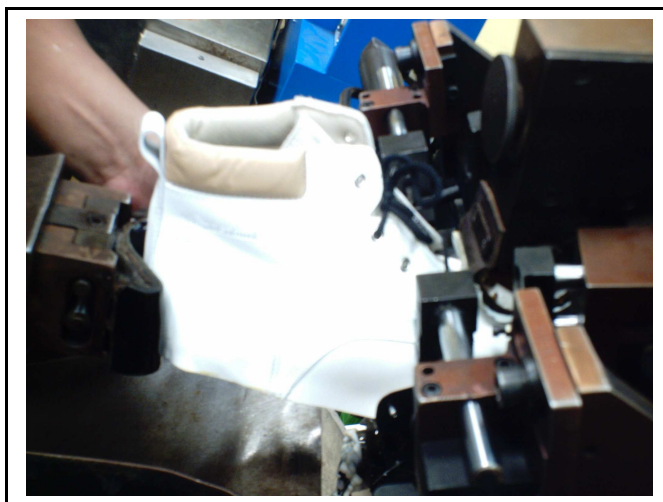


Figura 10. Vaporizador y Montadora de Puntas

A continuación se toma la horma y se lo coloca en el Vaporizador de Talones permitiendo que se suavice el cuero tanto de los lados como del talón del calzado, hecho esto, se lleva al Montador de Lados y Talones para realizar el conformado de los lados y talones del calzado (Fig.11). Siguiendo el ciclo automático de la máquina, esta se encarga de tomar el calzado y revisar altura del talón y nivel de lados.

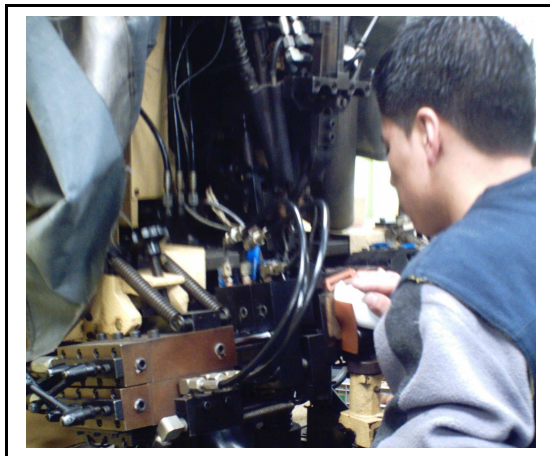


Figura 11. Vaporizador y Montadora de Lados y Talones

En este proceso se realiza también el envejecimiento del zapato armado, que consiste en pasar los mismos por un Horno que se encuentra a 115 °C, el tiempo que toma en recorrer el zapato es aproximadamente de 15 a 20 segundos.

2.3.2.4.3 Desarrugado y Cardado

Una vez envejecido el zapato, se procede a sacar las grapas y posteriormente a pulir los pliegues formados por el armado de la punta y talón (proceso anterior), dependiendo del tipo de cuero se quita arrugas formadas en el proceso del montado de puntas, esto se realiza en la máquina Desarrugadora (*Fig. 12*).

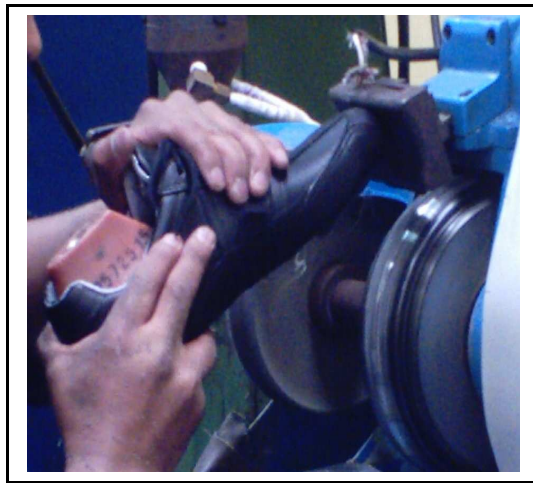


Figura 12. Desarrugado

Seguidamente se raya el calzado con la suela que va a ir puesta, para luego realizar el Cardado del contorno del zapato que consiste en eliminar grasas, aceites y demás impurezas del cuero que podrían afectar en los procesos posteriores, principalmente en el Ensuelado ya que se ocupa pegantes de alta adherencia en superficies limpias. Se debe tomar en cuenta en este proceso el rayado inicial que se hizo con la suela, ya que de pasarse de la misma, el zapato seria un producto defectuoso (*Fig. 13*).



Figura 13. Cardado

2.3.2.4.4 Ensuelado

Primero se limpia el contorno de las suelas con un limpiador AT20 (se debe evitar el contacto de este limpiador con la parte central de la suela, ya que podría quemar la misma). Seguidamente se pasa a una etapa de preparación de suelas y zapatos, que consiste en la colocación de pegamento tanto en el contorno de la suela como del zapato, dejando en reposo alrededor de 45 minutos, para que el pegante tenga el efecto esperado. Pasado este lapso de tiempo se pasa a la máquina Reactivadora, la misma que mediante la utilización de temperatura reactiva el pegante, para posteriormente adherir la suela al zapato que se lo realiza en la Prensadora, es decir, se realiza un pegado al vacío (*Fig. 14*).





Figura 14. Ensuelado

2.3.2.5 AREA DE TERMINADO

En esta última etapa, se pegan las plantillas de terminado, se pintan los cantos de los forros, se desmancha el zapato de residuos del proceso productivo y se da un pigmentado si lo requiere, esto se lo realiza con el objeto de unificar el color. A continuación, se retoca el calzado, el mismo que pasa por unos cepillos giratorios

impregnados de laca (Fig. 15), con lo cual se obtiene el producto final, que pasa posteriormente al empaque, almacenamiento y su posterior despacho.



Figura 15. Retoque final del calzado



Figura 16. Producto final

Nota: En el *Anexo III* se muestra un Diagrama de Flujo o Flujograma del proceso productivo de calzado.

2.3.3 Plan de Seguridad Industrial

El Plan de Seguridad, es el punto de partida para prevenir riesgos en el trabajo, si se desea reducir al mínimo la posibilidad de sufrir un accidente y o enfermedad en nuestro lugar de trabajo es necesario establecer un conjunto de actividades que nos permitan recopilar toda la información adecuada para detectar las áreas, así como las condiciones que rodean a los trabajadores en esa zona con el fin de poder emprender las acciones correspondientes necesarias.

2.3.3.1 ¿Qué es?

Es un conjunto de medidas y acciones encaminadas a evitar los accidentes en un lugar específico.

2.3.3.2 ¿Para qué sirve?

Para mejorar las condiciones de trabajo de [seguridad e higiene](#) en un lugar específico; en consecuencia, a contribuir al mejoramiento de la [calidad](#) del área de los [procesos](#) que se realizan en ese lugar.

2.3.3.3 ¿Quién lo hace o quién lo propone?

Las personas directamente involucradas en los procesos que se llevan a cabo en el área o lugar en cuestión. Cuando los accidentes no se investigan correctamente, las causas específicas que los produjeron no quedan muy claras lo cual puede producir nuevos accidentes y para eso debemos tomar medidas correctivas que se apliquen en forma adecuada y no con el peligro latente de que un nuevo accidente vuelva a presentarse.

Principales causas de accidentes en el trabajo son ocasionados por:

- ✓ Imprudencia: Cuando un trabajador no mide las consecuencias que puede ocasionar y realiza actos negativos para [la empresa](#).
- ✓ Ignorancia: Al no tener [conocimiento](#) de uso del equipo que se utiliza en la empresa.
- ✓ Descuido: Cuando el trabajador no atiende a lo que se le asigna.

Los principales accidentes en la [industria](#) son ocasionados por:

- ✓ Manejo de maquinarias: Al no estar capacitadas en el manejo de las mismas.
- ✓ Por [juego](#): Al tener un descuido con el uso de [materiales](#) inflamables y materiales tóxicos.
- ✓ Por [electricidad](#): Al no tener una buena instalación y al no tener aislados los cables de la corriente eléctrica.

2.3.4 Reglas Fundamentales para la Prevención de Accidentes

A continuación se representan una serie de recomendaciones que nos ayudan a hacer prácticas seguras, entre éstas tenemos:

- ✓ Trabaje en un área limpia.
- ✓ Procure trabajar en un área bien iluminada y bien ventilada.
- ✓ Identifique que su maquinaria este en buen estado, antes de ponerla en operación.
- ✓ Verifique que su equipo posea indicaciones visibles, palancas, [manuales](#), etc. En buen estado y que las guardas se encuentren en su sitio.
- ✓ Reporte cualquier anomalía de su equipo.
- ✓ Utilice su equipo de protección personal.

- ✓ Nunca trate de hacer reparaciones improvisadas o riesgosas con su equipo.
- ✓ Si tiene una maquina a su cargo no permita que otra persona no autorizada la utilice.
- ✓ Observe siempre las reglas de seguridad dentro del área de trabajo.
- ✓ Si va a operar algún equipo o maquinaria no debe de llevar puestos: collares, pulseras, relojes, corbatas, o ropa que pueda atorarse con algún componente durante la operación de la maquinaria.
- ✓ Recuerde que las bromas o [juegos](#) dentro del área de trabajo no están permitidas, evite disgustos o llamadas de [atención](#).
- ✓ Informe de cualquier condición de [inseguridad](#) que observe en su área.
- ✓ Al terminar de usar su equipo desconéctelo de la electricidad.
- ✓ Límpielo y póngalo en un lugar [seguro](#).

Toda clase de accidentes por más pequeños o leves requieren de una [investigación](#) a fondo.

2.3.5 Importancia del Plan de Seguridad

Con frecuencia hemos observado empresas en los que los responsables de los [programas](#) de seguridad tienen una gran capacidad técnica y proyectan programas muy completos, que llevarlos al terreno de la practica, no cumplen las expectativas, la mayoría de las veces esto ocurre porque se olvidaron de algo fundamental que en los programas los ejecutan las personas.

El ser humano es uno de los más difíciles de entender. Y esto obedece que es muy compleja su estructura metal, mientras algo nos signifique hará que [el hombre](#) tenga un [valor](#) importante, no le hará mayor caso. La seguridad no ha sido la prioridad en

nuestras vidas, lo cual nos viene desde la [infancia](#), cuando en casa ocurre un accidente, el padre o la madre se preocupan tanto que le echan la culpa al accidentado. No se preocupan por averiguar por que sucedió y pocas veces se investigan las verdaderas causas del accidente para corregirlo; por eso los siguientes puntos son de vital importancia para el plan.

2.3.5.1 Factor humano

El [hombre](#) es el principio de los accidentes, es responsable que se produzcan y es el afectado por ellos. Una práctica insegura es un acto ejecutado por una persona que no respetan las medidas de seguridad, y provocan accidentes.

Una condición insegura es una situación en el medio ambiente que rodea a una persona en donde faltan medidas de seguridad lo cual ocasiona el accidente.

2.3.5.2 Enfermedades profesionales

Son aquellas en las que se contrae en el lugar de trabajo. Las que se proporcionan en un lugar de trabajo.

2.3.5.3 Incapacidad

Es la licencia autorizada por un medico dando al patrón la información de que el trabajador no puede laborar por alguna enfermedad. Es la pérdida total o parcial de la capacidad de trabajo.

2.3.5.4 Seguridad en el trabajo

La Seguridad en el Trabajo consiste en un conjunto de técnicas y procedimientos que tienen por objeto evitar y, en su caso, eliminar o minimizar los riesgos que pueden conducir a la materialización de accidentes con ocasión del trabajo, (lesiones, incluidos los efectos agudos producidos por agentes o productos potencialmente peligrosos).

2.3.5.5 Higiene industrial

La higiene ocupacional también conocida como Higiene Industrial ha sido definido como [la ciencia](#) y el [arte](#) debido a la prevención y [control](#) de los factores ambientales que surgen en el lugar de trabajo y que puede propiciar [enfermedades](#), incapacidad e ineficiencia, por cada uno de los trabajadores de la empresa.

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 la siguiente secuencia:

- ✓ Identificación de los diferentes agentes de riesgo.
- ✓ Medición, en caso que sea necesario, de la exposición al agente y aportación de datos complementarios que se precisen.
- ✓ Valoración del riesgo de exposición, comparando las dosis de exposición con los valores de referencia según los criterios establecidos.
- ✓ Corrección de la situación, si hay lugar.
- ✓ Controles periódicos de la eficacia de las medidas preventivas adoptadas y vigilancia periódica de la salud.

2.3.5.6 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.

2.3.5.7 Accidente de trabajo

Es todo suceso imprevisto y repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo que produzca al trabajador una lesión orgánica o perturbación funcional permanente pasajera y que no haya sido provocada deliberadamente o por culpa grave de la víctima.¹

2.3.6 Procedimientos Estandarizados de Operación para los Riesgos de Sustancias Químicas

Desde siempre es por todos reconocido que el uso de " Buenas Prácticas" redundan en una calidad de la investigación, que además minimiza los riesgos de exposición a sustancias químicas peligrosas. Toda persona, ha de asegurarse que trabaja de manera segura, ya no sólo ella misma, sino toda persona que trabaje en su entorno también ha de hacerlo.

Los siguientes procedimientos estándar de operación se aplican a todas las empresas. Cada empresa debe incluir reglas específicas que le afecten de manera singular.

2.3.6.1 Exposición a contaminantes químicos

¹ Código del Trabajo 2007

Desarrollar trabajos seguros. Evitar exposiciones innecesarias a agentes químicos por cualquier vía de penetración, aumentando si hacen falta las medidas de higiene personal (ej. Lavándose las manos antes de comer cualquier tipo de alimento). No huela o pruebe sustancias químicas. Ventile adecuadamente equipos que puedan emitir agentes químicos al ambiente laboral (bombas, destiladores, rotavapores, etc.) introduciéndolos en vitrinas de gases. Inspeccione los guantes de trabajo y asegúrese que no están deteriorados.

2.3.6.2 Manipulaciones de sustancias químicas

Aparte de las recién consideradas tareas de transvase, otras, como dosificaciones, preparación de nuevas disoluciones, pipeteos, etc., exigirán una serie de precauciones y, en algún caso, nuevamente sistemas de extracción localizada. Obviamente, deben desterrarse los pipeteos libres y otras operaciones indebidas, como pueden ser el abandono de recipientes sin cerrar o sin etiquetar, disponerlos en altura, etc.

Mención especial merecen los trabajos de limpieza de material de vidrio o envases contaminados con contaminantes químicos especialmente peligrosos (caso del benceno). El área de trabajo debe tratarse mediante extracción localizada, y desde luego las tareas no deben ser desarrolladas por personal que, ajeno al área, no esté advertido sobre la peligrosidad del agente y las ejecutara como cualquier limpieza rutinaria.

2.3.6.3 Sustitución de productos peligrosos

Sustitución de productos, cuando las características toxicológicas del agente en cuestión (cancerígenos, sensibilizantes) justifiquen la búsqueda de alternativas a las sustancias químicas utilizadas.

Este problema se plantea con frecuencia en las empresas generalmente en las de calzado, en las extracciones que se realizan con disolventes orgánicos. En el siguiente cuadro se muestran los sustitutos de algunos productos.

<u>PRODUCTO</u>	<u>SUSTITUTO</u>
Benceno	Ciclo hexano, tolueno
Cloroformo, tetracloruro de carbono, percloroetileno, tricloroetileno	Diclorometano
1,4- Dioxano	Tetrahidrofurano
n- Hexano, n- Pentano	n- Heptano
Acetonitrilo	Acetona
N,N- Dimetilformamida	N-Metilpirrolidona
Etilenglicol	Propilenglicol
Metanol	Etanol

Cuadro II. Ejemplos de Sustitución de Productos

Precisamente es en la utilización de los disolventes orgánicos donde se ofrecen las mejores posibilidades para la sustitución, buscando aquellos de menor toxicidad, mayor punto de ebullición, menor inflamabilidad, etc. Por otra parte y con respecto a los materiales, los casos más señalados para la sustitución son el amianto (material

muy empleado en rejillas, guantes, cordones, etc.) y el mercurio. Es necesario sustituir el amianto por fibras artificiales comercializadas cuyas propiedades aislantes son similares. Asimismo es conveniente sustituir (particularmente en futuras compras) los termómetros de mercurio por los de alcohol a fin de evitar los frecuentes derrames de mercurio como consecuencia de roturas de termómetros.

2.3.6.4 Almacenamiento de sustancias químicas

2.3.6.4.1 Control de almacenes de productos químicos

Las empresas que utilicen productos químicos deberán llevar control periódico de las existencias de los almacenes. En particular, es necesario disponer de un listado de productos almacenados, sus cantidades y gasto de los mismos que se actualice con cierta frecuencia (cada cuatrimestre como mínimo). A continuación se describen tres líneas de actuación básicas:

a) Reducción al mínimo de existencia

Conviene realizar varios pedidos, mejor que uno de mayor cuantía, especialmente necesario si son inflamables y peroxidables (éter etílico, Dioxano, etc.)

b) Separación

Separación ácidos de bases, oxidantes de inflamables, venenosos activos, sustancias cancerígenas, peroxidables, etc. Sustancias con pictogramas diferentes, deben estar separadas.

Las separaciones podrán efectuarse en función del tamaño del almacén, bien por el sistema de islas de estanterías, dedicando cada isla o cada estantería, respectivamente, a una familia de compuestos, utilizando sustancias inertes o bien otros materiales

como separadores. Dentro de cada estantería, deben reservarse las baldas inferiores para los recipientes más pesados y agresivos (como por ejemplo ácidos concentrados).

c) Aislamiento o confinamiento

Hay productos que por su actividad biológica o sus características físico-químicas, requieren no sólo separación sino también aislamiento, nos referimos a los cancerígenos, muy tóxicos e inflamables. Se deben adquirir armarios ignífugos destinados a guardar los productos inflamables, y restringir el acceso a personas no autorizadas.

2.3.6.5 Elaboración de normas y procedimientos

Los distintos trabajos y tareas que utilicen contaminantes químicos, deben realizarse bajo condiciones y procedimientos elaborados teniendo en cuenta no sólo las exigencias técnicas que aseguren la calidad del trabajo, sino, asimismo, la peligrosidad del producto.

Así se exigirá que ciertas tareas se realicen sistemáticamente bajo los sistemas de control implantados, o utilizando los materiales adecuados, además de los equipos de protección individual necesarios en cada caso. Por otra parte se elaborarán procedimientos de actuación en caso de accidentes, derrames, vertidos accidentales, fracturas de envases, etc., de modo que el personal sepa actuar correctamente en cualquier situación.

2.3.6.6 Equipamiento y material de vidrio

2.3.6.6.1 Recipientes y envases

Los recipientes o contenedores de piezas deben ser tales que aseguren su hermeticidad, descartando aquellos que por su peculiar forma vuelquen con facilidad. Todo recipiente debe estar convenientemente identificado, indicando contenido, frases de riesgo y consejos de prudencia, pictogramas, etc.

Los contenedores pesados deben incorporar asas que faciliten su movimiento, y serán transportados en carros con el fin de evitar incidentes que se traducirán en derrames de grandes volúmenes.

En aquellas pequeñas zonas o incluso armarios destinados al stock de envases conteniendo pequeñas muestras, debe incorporarse un sistema extractor que mantenga la zona en depresión.

2.3.7 Las Condiciones de Trabajo

En el ámbito de la seguridad laboral, la referencia a las condiciones de trabajo se efectúa con la consideración de que el empresario debe controlar tales condiciones para que no supongan una amenaza para la seguridad y la salud del trabajador y, al mismo tiempo, se alcance una calidad de trabajo. En la generación de los riesgos laborales pueden influir:

2.3.7.1 Condiciones de seguridad:

- ✓ Características generales de los locales (espacios, pasillos, suelos, escaleras, etc.).
- ✓ Instalaciones (eléctrica, de gases, de vapor, etc.).
- ✓ Equipos de trabajo (máquinas, herramientas, aparatos a presión, de elevación, de manutención, etc.).
- ✓ Existencia o utilización de materiales o productos inflamables.

- ✓ Existencia o utilización de productos químicos peligrosos en general.

2.3.7.2 Condiciones ambientales:

- ✓ Exposición a agentes físicos (ruido, vibraciones, iluminación, señalización, ondas de radio, láser, campos electromagnéticos...).
- ✓ Exposición a agentes químicos y ventilación industrial.
- ✓ Calor y frío.
- ✓ Climatización y ventilación general. Calidad del aire.
- ✓ Carga de trabajo: física y mental.
- ✓ Organización y ordenación del trabajo (monotonía, repetitividad, posibilidad de iniciativa, aislamiento, participación, descansos).

En la medida en que estas condiciones de trabajo puedan ser origen de daños para la salud, incluidas las lesiones (es decir, accidentes, patologías o enfermedades), o influyan significativamente en la magnitud de los riesgos, se las suele denominar factores de riesgo o también peligros, situaciones, actividades, condiciones, peligrosas, o como dice la Ley de Prevención: procesos, actividades, operaciones, equipos o productos potencialmente peligrosos.

2.3.8 Programa de Higiene y Seguridad Industrial

Es garantizar a sus trabajadores y trabajadoras condiciones de Seguridad, Higiene y ambiente de trabajo adecuados. Considerando que el Trabajo como derecho Social es también un derecho humano y que la ejecución del mismo, debe hacerse bajo un

mínimo de condiciones y ambiente seguro, en aras de la protección y preservación de la salud y la vida de los trabajadores.

Un Programa de Higiene y Seguridad implantado puede ser detector y controlador de riesgos y por ende evitar enfermedades profesionales y accidentes de trabajo con la formación continua del personal que puede ser la clave para alcanzar los objetivos y metas por parte de la empresa, creando así una cultura prevencionista que permita llevar a la organización a los mas altos estándares de calidad.

2.3.8.1 Sistema de normativas del programa de higiene y seguridad industrial

Una vez esbozados con anterioridad los tipos de riesgos y los lineamientos en cuanto a la aplicabilidad de los programas de higiene y seguridad, que deben ser analizados por toda organización empresarial como parte de un sistema de normativas de seguridad, Dyer (1989, p. 102) refiere que igualmente, han de estudiarse los peligros, es decir, la magnitud relativa de la exposición de riesgos.

Las pérdidas son un elemento relativo que dependen directamente de la forma como se desenlace el riesgo; y los grados de riesgos, es un término probabilística que define la posibilidad de que se materialice una pérdida sobre la cobertura de un determinado período o sobre un número de ciclos de operaciones del sistema, en otras palabras, se trata de un peligro porcentualizado estadísticamente; por lo que podemos seguir lo siguiente:

2.3.8.1.1 Asesores de Seguridad

Estos asesores están en la obligación de aconsejar a la gerencia y a todos los niveles para así cumplir con todas las políticas de seguridad eficazmente, coordinando al mismo tiempo, la evaluación de la eficacia de los manuales y programas de higiene y seguridad industrial.

2.3.8.1.2 Técnicas de Evaluación

Son exámenes críticos y sistemáticos de una organización, sus procesos operativos y sus procedimientos de trabajo, con el fin de determinar y evaluar las situaciones de riesgos capaces de producir accidentes al personal, a las propiedades y al medio ambiente; al tiempo de hacer las recomendaciones necesarias para eliminar o controlar los riesgos detectados.

2.3.8.1.3 Adiestramiento

El recurso humano debe conocer el manual de seguridad y su filosofía, lo que puede lograrse mediante la realización de actividades como son las sesiones informativas entre los supervisores y sus subordinados.

2.3.8.1.4 Motivación/ Comunicación

Es un factor esencial para la seguridad en la organización y sus procesos operacionales. Una manera de lograr [la motivación/ comunicación](#) hacia la seguridad, consiste en propiciar la participación del recurso humano en el establecimiento de objetos y metas, así como en la detección de hábitos peligrosos.

2.3.8.2 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*”.²

² *Manual Básico Prevención de Riesgos Laborales, Gonzáles M., Ramón Editorial Magallanes Madrid España.*

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 según la OMS (Organización Mundial de Salud): “*La salud no es una mera ausencia de afecciones y enfermedad, sino el estado de plena satisfacción física, psíquica y social*”.³

2.3.9 Ergonomía

Es el conjunto de conocimientos destinados a estudiar las relaciones directas del hombre con su medio en específico, la relación entre las personas y los objetos, utensilios, herramientas y mecanismos que puedan contribuir a mejorar las condiciones de vida de las personas a ser utilizadas apropiadamente.

Esta ciencia, relativamente reciente, ha sido definida de manera muy diversa. El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo la define como “*el conjunto de técnicas cuyo objetivo es la adecuación entre el trabajo y la persona*”.⁴

2.3.10 Defensa Contra Incendios

2.3.10.1 Fundamento teórico

³ *Manual Básico Prevención de Riesgos Laborales, Gonzáles M., Ramón Editorial Magallanes Madrid España.*

⁴ *Manual de Seguridad e Higiene, Janania Camilo A., Editorial Limusa S.A., del Grupo Noriega.*

El fuego, elemento conocido y utilizado desde el comienzo de la humanidad y sin el cual no podría existir la vida moderna, puede cambiar su maravillosa utilidad en un poder terriblemente destructor.

Para conseguir que el fuego continúe siendo dócil, sirviendo de la humanidad es necesario mantenerlo bajo control y para ello hay que conocer sus características y las normas a seguirse para prevenir incendios que acaban con los seres vivos e inertes.

2.3.10.2 Definición de incendio

Un incendio es todo fuego fuera de control y sabemos que se trata de un accidente que involucra un acto inseguro y/o una condición insegura.

Para que se produzca un incendio se requiere de:

- ✓ Comburente como el oxígeno o algún agente oxidante.
- ✓ Combustible como la gasolina, diesel, o cualquier material muy corrosivo, etc.
- ✓ Flama puede ser chispa o fuego. En la *Figura 17* se muestra el triángulo de fuego.

Con el avance de la ciencia, se descubre que en el proceso del fuego existe un componente que es llamado REACCIÓN EN CADENA (*Fig.18*), este proceso se mantiene mientras exista calor en cantidad suficiente para poder continuar gasificando el combustible o exista una cantidad de combustible capaz de desprender gases o vapores, conformando el llamado **tetraedro del fuego**.

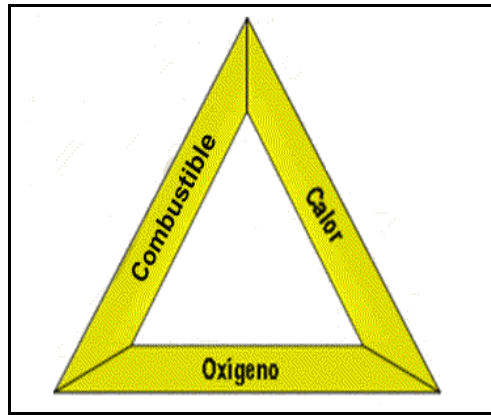


Figura 17. Triangulo del fuego

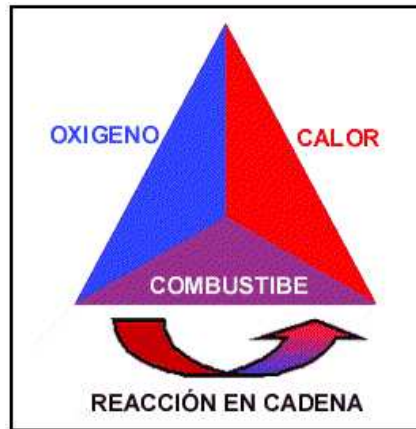


Figura 18. Tetraedro del fuego

2.3.10.3 Clasificación de los incendios

El incendio, cuando comienza es generalmente pequeño, pero se puede extender y quedar fuera de control rápidamente del equipo existente para apagarlo; la eficiencia radica en extinguirlo apenas empieza en forma rápida y adecuada.

Dependiendo del componente que se está quemando se tiene cuatro clases de fuegos los cuales se describen y se muestran en la figura siguiente.

- ✓ **Clase A.-** Son aquella que se producen en materiales sólidos como telas, viruta, papel, madera, basura, etc.

- ✓ **Clase B.-** Ocurren en la mezcla de un gas como el butano, propano, etc., con el aire; o bien de la mezcla de los vapores que se desprenden de los líquidos inflamables como la gasolina, aceites, grasas, etc.
- ✓ **Clase C.-** Se producen en equipos eléctricos vivos (conectados).
- ✓ **Clase D.-** Se producen en metales livianos, productos químicos, farmacéuticos, entre otros.

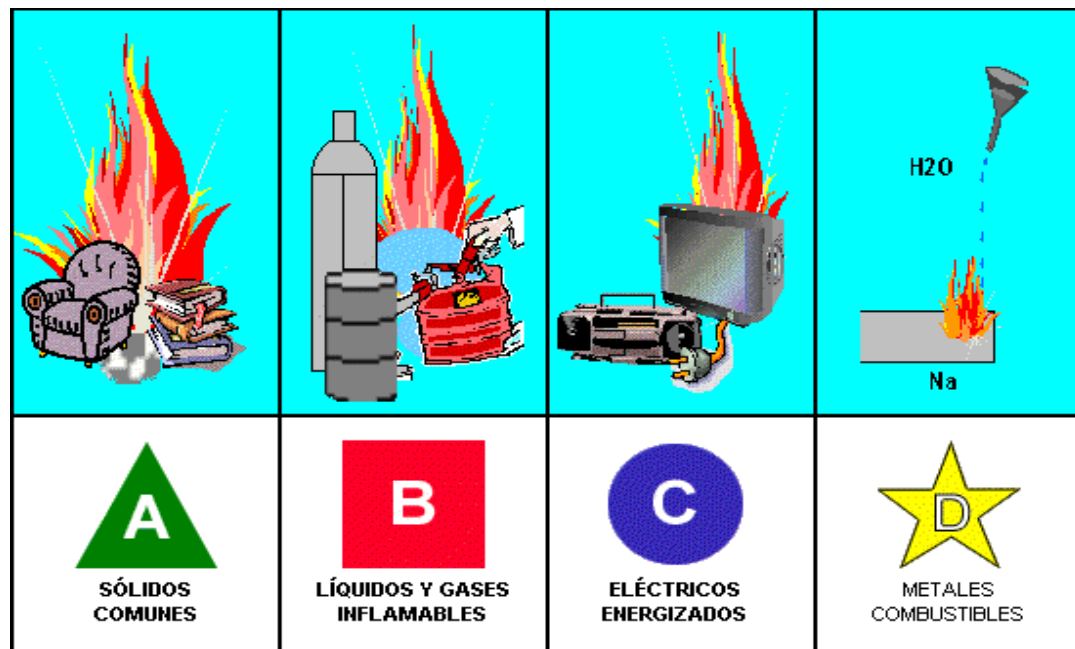


Figura 19: Clases de fuegos

2.3.10.4 Métodos de extinción

Todo incendio es controlado en su inicio, para ello bastará eliminar uno o varios de los elementos constitutivos del fuego. Entre los métodos de extinción tenemos:

2.3.10.4.1 Enfriamiento

Con este método se logra reducir la temperatura de los combustibles para romper el equilibrio térmico y así lograr disminuir el calor y por consiguiente la extinción.

2.3.10.4.2 Sofocación

Esta técnica consiste en desplazar el oxígeno presente en la combustión, tapando el fuego por completo, evitando su contacto con el oxígeno del aire.

2.3.10.4.3 Segregación

Consiste en eliminar o aislar el material combustible que se quema, usando dispositivos de corte de flujo o barreras de aislamiento, ya que de esta forma el fuego no encontrara más elementos con que mantenerse.

2.3.10.4.4 Inhibición

Esta técnica consiste en interferir la reacción química del fuego, mediante un agente extintor como son el polvo químico seco y el anhídrido carbónico.

2.3.10.5 Agentes de extinción

Conociendo las características del fuego, clases de fuegos derivadas del tipo de combustibles y las diversas formas o clases de extinción, resulta más fácil seleccionar el tipo de agente extintor.

2.3.10.5.1 Agua

Su aplicación es ideal para el fuego de clase A en cualquiera de sus formas. En fuegos de clase B es aceptable, pero siempre en forma pulverizada. No apta para fuegos de clase C.

2.3.10.5.2 Espuma

Masa de burbujas unidas entre si por un estabilizador mezclado con agua, que se aplica sobre la superficie del combustible en llamas, aislándolo así del contacto con el oxígeno del aire y apagando el fuego por sofocación. Sus aplicaciones en las distintas clases de fuego se limitan con un gran poder extintor a fuegos de clase B, acentuándose aún más su necesidad en los grandes almacenamientos de líquidos inflamables.

2.3.10.5.3 Gases inertes y líquidos vaporizantes

Con este agente el fuego puede ser extinguido por la introducción de un gas inerte y así eliminar el contenido de oxígeno por debajo de la medida necesaria para soportar la combustión. Se incluye una serie de agentes extintores con gran poder de extinción cuando existen equipos o cables eléctricos bajo tensión, ya que no son conductores. Entre los principales tenemos:

- ✓ Bióxido de carbona (CO₂).
- ✓ Hidrocarburo Halogenado 1301 (trifluorobromometano).
- ✓ Hidrocarburo Halogenado 1211 (difluorclorometano).

2.3.10.5.4 Polvo químico seco

El primer polvo seco desarrollado como agente de extinción fue el bicarbonato de sodio, expedido del envase por presión de un gas y usando especiales boquillas para dirigir el chorro del polvo al fuego. Básicamente el polvo químico seco esta compuesto por sales amoniacas (bicarbonato de sodio), o potásicas (bicarbonato de potasio). Sus efectos de extinción son: romper la cadena de reacción, aislar del calor y formar una pequeña película sobre el combustible que lo aísla al oxígeno del aire.

2.3.10.6 Extinción según la clase de fuego

Para cada tipo de fuego existe un agente extintor, por lo tanto todas las categorías están indicadas en la placa de identificación de los extintores, algunos extintores están marcados con categorías múltiples, como A, BC, y ABC. Esto significa que estos extintores pueden apagar más de una clase de fuego, así podemos observar el siguiente cuadro donde nos indica para que tipo de fuego es necesario.

ADAPTACION DEL AGENTE EXTINTOR A LA CLASE DEL FUEGO				
EXTINTOR	FUEGOS A	FUEGOS B	FUEGOS C	FUEGOS D
Agua a chorro	BUENO	INACEP.	INACEP.	INACEP.
Agua pulverizada	EXCELENTE	ACEPTABLE	INACEP.	INACEP.
Espuma	BUENO	BUENO	INACEP.	INACEP.
Polvo polivalente	BUENO	BUENO	BUENO	INACEP.
Polvo seco	INACEP.	EXCELENTE	BUENO	INACEP.
CO2	ACEPTABLE	ACEPTABLE	INACEP.	INACEP.
Halogenados	ACEPTABLE	ACEPTABLE	INACEP.	INACEP.
Productos específicos				ACEPTABLE

Cuadro III. Placa de Identificación de Extintores

2.3.10.7 Clasificación de los extintores

El extintor es un aparato diseñado especialmente para que permita la descarga de una determinada cantidad de agente extintor, almacenado en su interior de acuerdo con las necesidades de su operador.

Dentro de los tipos más usuales se encuentra el extintor de incendios de presión permanente, que a su vez se presenta en tres modalidades.

- a) La primera corresponde a aquellos en que el agente extintor proporciona su propia presión de impulsión, tal como los de anhídrido carbónico.
- b) La segunda está formada por aquellos en que el agente extintor se encuentra en fase líquida y gaseosa, tal como los hidrocarburos halogenados, y cuya presión de impulsión se consigue mediante su propia tensión de vapor con ayuda de otro gas propelente, tal como nitrógeno, añadido en el recipiente durante la fabricación o recarga del extintor.
- c) La última modalidad es la de aquellos en que el agente extintor es líquido o sólido pulverulento, cuya presión de impulsión se consigue con ayuda de un gas propelente, inerte, tal como el nitrógeno o el anhídrido carbónico, añadido en el recipiente durante la fabricación o recarga del extintor

Se reconocen porque en el punto 4 (*ver Fig. 20*) va roscado un manómetro indicador de la presión del gas impulsor que ocupa la parte superior del recipiente.

Para accionar el extintor se quita el pasador 8 tirando de la anilla, desbloqueándose la palanca 6 que se acciona apretando hacia la maneta fija 7 para que así se ponga en comunicación el tubo sonda 5 y la manguera 9. Entonces el gas impulsor empuja a la masa del agente extintor obligándola a salir por el tubo sonda hacia la manguera y su boquilla.

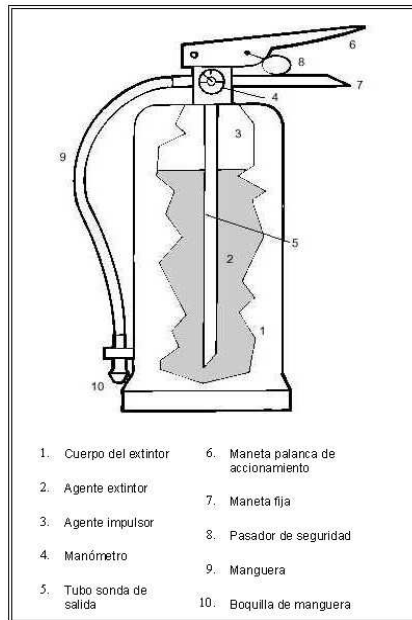


Figura 20. Extintor de Incendios de Presión Permanente

Al momento de seleccionar los extintores hay que escogerlos de acuerdo a la clase de fuego que pudiera presentarse, existe varios tipos de extintores, así tenemos:

- ✓ Extintor de agua a chorro. (ver Fig. 21).



Figura 21. Extintor de incendios de agua

- ✓ Extintor de espuma mecánica. (Fig. 22 izq.).
- ✓ Extintor de AFFF (Espuma formadora de película acuosa). (Fig. 22 der.).



Figura 22. Extintor de incendios de espuma

- ✓ Extintor de bióxido de carbono. (Fig. 23).



Figura 23. Extintor de incendios de CO₂

- ✓ Extintor de polvo químico seco. (Fig. 24).
- ✓ Extintor de líquidos vaporizantes, etc.



Figura 24. Extintor de incendios de PQS

2.3.10.8 Normas de utilización de un extintor portátil

El usuario de un extintor de incendios para conseguir una utilización del mismo mínima eficaz, teniendo en cuenta que su duración es aproximadamente de 8 a 60 segundos según tipo y capacidad del extintor, tendría que haber sido formado previamente sobre los conocimientos básicos del fuego y de forma completa y lo más práctica posible, sobre las instrucciones de funcionamiento, los peligros de utilización y las reglas concretas de uso de cada extintor.

Como se ha visto anteriormente, en la etiqueta de cada extintor se especifica su modo de empleo y las precauciones a tomar. Pero se ha de resaltar que en el momento de la emergencia sería muy difícil asimilar todas las reglas prácticas de utilización del aparato.

Dentro de las precauciones generales se debe tener en cuenta la posible toxicidad del agente extintor o de los productos que genera en contacto con el fuego. La posibilidad de quemaduras y daños en la piel por demasiada proximidad al fuego o por reacciones químicas peligrosas.

Descargas eléctricas o proyecciones inesperadas de fluidos emergentes del extintor a través de su válvula de seguridad. También se debe considerar la posibilidad de mecanismos de accionamiento en malas condiciones de uso.

Antes de usar un extintor contra incendios portátil se recomienda realizar un cursillo práctico en el que se podría incluir las siguientes reglas generales de uso:

- a)** Descolgar el extintor asiéndolo por la maneta o asa fija que disponga y dejarlo sobre el suelo en posición vertical. (*Fig.25*).

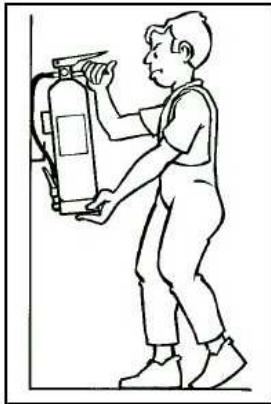


Figura 25. Regla uno

- b) En caso de que el extintor posea manguera asirla por la boquilla para evitar la salida incontrolada del agente extintor. En caso de que el extintor fuese de CO₂ llevar cuidado especial de asir la boquilla por la parte aislada destinada para ello y no dirigirla hacia las personas.
- c) Comprobar en caso de que exista válvula o disco de seguridad que están en posición sin peligro de proyección de fluido hacia el usuario. (Fig. 26).

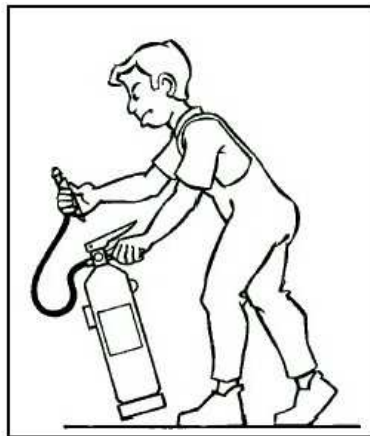


Figura 26. Regla dos

- d) Quitar el pasador de seguridad tirando de su anilla.

- e) Acercarse al fuego dejando como mínimo un metro de distancia hasta él. En caso de espacios abiertos acercarse en la dirección del viento.
- f) Apretar la maneta y, en caso de que exista, apretar la palanca de accionamiento de la boquilla. Realizar una pequeña descarga de comprobación de salida del agente extintor. (Fig. 27).



Figura 27. Regla tres

- g) Dirigir el chorro a la base de las llamas.
- h) En el caso de incendios de líquidos proyectar superficialmente el agente extintor efectuando un barrido horizontal y evitando que la propia presión de impulsión pueda provocar el derrame incontrolado del producto en combustión. Avanzar gradualmente desde los extremos. (Fig. 28).



Figura 28. Regla cuatro

Otro parámetro a tener en cuenta sería el tamaño del fuego que viene indicado por la parte numérica del código que nos define la eficacia del extintor. Este código está determinado por la norma correspondiente. Si los recintos que se desean proteger están en edificios habrá que recurrir a lo dispuesto en la Norma Básica de la Edificación que corresponda según la fecha de construcción del inmueble o, en caso que exista, a la ordenanza municipal correspondiente.

Para establecimientos industriales, en espera de la publicación de la reglamentación específica, se aplicaría en primer lugar en caso que exista la ordenanza municipal correspondiente y si no hubiera se podría emplear como buen criterio las mismas normas básicas de la edificación mencionadas anteriormente.

2.3.11 Señalización de Seguridad y Salud

2.3.11.1 Fundamento teórico

Antiguamente el hombre, movido por las necesidades más elementales procuró referenciar su entorno, su mundo, sus espacios, etc., por medio de las marcas o señales. Así, la señalización comenzó en forma intuitiva en respuesta a una necesidad,

como fue el hecho de orientarse por medio de objetos y marcas que dejaban al paso de uno.

A medida que la disciplina fue avanzando en el tiempo, comenzó a surgir un lenguaje simbólico que debería ser aceptado en forma instantánea y por todos. De esta manera empiezan las primeras tentativas de normalización de una forma de comunicación especial, que debía ser general, sistemática e inmediata.

En la actualidad existen leyes y normas que rigen los destinos de los trabajadores y que es obligación de las empresas acatarlas de acuerdo a las disposiciones de cada país.

2.3.11.2 Terminología

Color de Seguridad: Color de características bien definidas, al que se le atribuye una significación determinada relacionada con la seguridad.

Símbolo de Seguridad o Pictograma: Es un dibujo o la imagen que describe una situación determinada, que indica información representativa, prohibición, etc., y que se utiliza en las señales de seguridad. Este pictograma se utiliza sobre una señal en forma de panel o sobre una superficie luminosa. Así por ejemplo, en la *Figura 29*. El pictograma representa la forma de una llama.



Figura 29. Simbología de seguridad.

Señal de seguridad: Es aquella que transmite un mensaje de seguridad en un caso particular, obtenida a base de la combinación de una forma geométrica, un color y un símbolo de seguridad. La señal de seguridad puede incluir también un texto (palabras, letras o números).

Color de contraste: Es el color que complementa al color de seguridad, mejora las condiciones de visibilidad de la señal y hace resaltar su contenido.

Señal auxiliar: Es la señal que incluye solamente texto, que se utiliza, de ser necesario, con la señal de seguridad, para aclarar o ampliar la información.

2.3.11.3 ¿Qué es la señalización?

Es la parte de la ciencia de la comunicación visual que estudia las relaciones funcionales entre los signos de orientación en el espacio y el comportamiento de los individuos. Es de carácter “*autodidáctico*”, entendiéndose éste como modo de relación entre los individuos y su entorno.

Se aplica al servicio de los individuos, a su orientación en un espacio a un lugar determinado, para la mejor y la más rápida accesibilidad a los servicios requeridos y para una mayor seguridad en los desplazamientos y las acciones.

Precisamente la señalización constituye una forma de guía para el individuo en un lugar determinado, que se llama discretamente su atención y da la información requerida en forma “*instantánea*” y “*universal*”.

2.3.11.4 ¿Qué se debe señalar?

- ✓ El acceso a todas aquellas zonas cuya actividad se requiera la utilización de los equipos de seguridad individual (dicha obligación no solamente afecta al que realiza la actividad, sino a cualquiera que acceda durante la ejecución de la misma: señalización de obligación).
- ✓ Zonas que requieran de personal autorizado para su acceso (señalización de advertencia de peligro o señales de prohibición a personas no autorizadas).
- ✓ Zonas netamente productivas donde permita conocer a todos sus trabajadores situaciones de emergencias y/o instrucciones de protección.
- ✓ Zonas donde la intensidad de ruido es alta o las capacidades físicas auditivas estén limitadas.
- ✓ Equipos de lucha contra incendios, las salidas y recorridos de evacuación y la ubicación de primeros auxilios (señalización de salvamento).
- ✓ Cualquier otra situación que, como consecuencia de la evaluación de riesgos y las medidas implantadas, así lo requiera.

2.3.11.5 ¿Cuándo se presenta la necesidad de señalar?

- ✓ Cuando, como consecuencia de la evaluación de riesgos y las acciones requeridas para su control, no existan medidas técnicas u organizativas de protección colectiva, de suficiente eficacia.
- ✓ Como complemento a cualquier medida implantada, cuando la misma no limite el riesgo en su totalidad.

2.3.11.6 Tipos de señalización

De acuerdo a la necesidad de cada empresa y a los hábitos del trabajador podemos dividirlos en:

2.3.11.6.1 Señalización óptica

Sistema basado en la apreciación de las formas y colores por medio del sentido de la vista.

2.3.11.6.2 Señalización olfativa

Se basa en la expansión de olores predeterminados que son apreciados por el sentido del olfato. La normativa legal que ordena la realización de un sistema de señalización olfativa es el Decreto 2.913/73, de 26 de octubre, Reglamento del Servicio Público de Gases Combustibles, que indica la necesidad de olorizar el gas de tal forma que cualquier fuga pueda ser detectada. Sus características principales son:

- ✓ La respuesta dependerá de la sensibilidad individual del trabajador.
- ✓ Emitida una determinada cantidad de olor, llegará más o menos pronto en base a las condiciones climatológicas del local.
- ✓ En ocasiones, la adaptación al sistema oloroso disminuye la eficacia de la señal.

2.3.11.6.3 Señalización acústica

Emisión de señales sonoras a través de altavoces, sirenas y timbres que, conformadas a código conocido, informan de un determinado mensaje sin intervención de la voz humana. Entre las principales características tenemos:

- ✓ Las señales acústicas permitirán su correcta identificación y clara distinción.
- ✓ El nivel sonoro debe ser superior al nivel de ruido ambiental.
- ✓ No se empleará una señal acústica cuando el ruido ambiental sea demasiado intenso.
- ✓ Será objeto de comprobación inicial y periódica.
- ✓ No se deben utilizar dos señales acústicas al mismo tiempo

2.3.11.6.4 Señalización lumínica

Las características principales de esta señal son:

- ✓ La luz emitida por la señal deberá provocar un contraste luminoso adecuado.
- ✓ La intensidad será tal que asegure su percepción.
- ✓ No se emplearan dos señales luminosas al mismo tiempo.
- ✓ La superficie luminosa que emita una señal debe ser de color uniforme, o llevar pictograma sobre un fondo determinado.
- ✓ Se deben comprobar el buen funcionamiento.
- ✓ Para casos peligrosos deben ir provistos de una bombilla auxiliar.
- ✓ Las señales intermitentes se emplean para indicar un mayor grado de peligro o urgencia.

Los principales requisitos para esta señalización son:

- ✓ Intensidad de la luz a utilizar.
- ✓ Nivel general de iluminación del local.

- ✓ Visibilidad y color de las luces a emplear.
- ✓ Turnos de trabajo

2.3.11.7 Colores de seguridad

La aplicación de los colores de seguridad se hace directamente sobre los objetos, partes de edificios, elementos de máquinas, equipos o dispositivos, los colores aplicables son los siguientes:

Rojo

El color rojo denota parada o prohibición e identifica además los elementos contra incendio. Se usa para indicar dispositivos de parada de emergencia o dispositivos relacionados con la seguridad cuyo uso está prohibido en circunstancias normales, por ejemplo:

- ✓ Botones de alarma.
- ✓ Botones, pulsador o palancas de parada de emergencia.
- ✓ Botones o palanca que accionen sistema de seguridad contra incendio (rociadores, inyección de gas extintor, etc.).

También se usa para señalar la ubicación de equipos contra incendio como por ejemplo:

- ✓ Matafuegos.
- ✓ Baldes o recipientes para arena o polvo extintor.
- ✓ Nichos, hidrantes o soportes de mangas.
- ✓ Cajas de frazadas.

Amarillo

Se usará solo o combinado con bandas de color negro, de igual ancho, inclinadas 45° respecto de la horizontal para indicar precaución o advertir sobre riesgos en:

- ✓ Partes de máquinas que puedan golpear, cortar, electrocutar o dañar de cualquier otro modo; además se usará para enfatizar dichos riesgos en caso de quitarse las protecciones o tapas y también para indicar los límites de carrera de partes móviles.
- ✓ Interior o bordes de puertas o tapas que deben permanecer habitualmente cerradas, por ejemplo de: tapas de cajas de llaves, fusibles o conexiones eléctricas, contacto del marco de las puertas cerradas (puerta de la caja de escalera y de la antecámara del ascensor contra incendio), de tapas de piso o de inspección.
- ✓ Desniveles que puedan originar caídas, por ejemplo: primer y último tramo de escalera, bordes de plataformas, fosas, etc.
- ✓ Barreras o vallas, barandas, pilares, postes, partes salientes de instalaciones o artefacto que se prolonguen dentro de las áreas de pasajes normales y que puedan ser chocados o golpeados.
- ✓ Partes salientes de equipos de construcciones o movimiento de materiales (paragolpes, plumas), de topadoras, tractores, grúas, zorras autoelevadores, etc.).

Verde

El color verde denota condición segura. Se usa en elementos de seguridad general, excepto incendio, por ejemplo en:

- ✓ Puertas de acceso a salas de primeros auxilios.
- ✓ Puertas o salidas de emergencia.
- ✓ Botiquines.
- ✓ Armarios con elementos de seguridad.
- ✓ Armarios con elementos de protección personal.
- ✓ Camillas.
- ✓ Duchas de seguridad.
- ✓ Lavaojos, etc.

Azul

El color azul denota obligación. Se aplica sobre aquellas partes de artefactos cuya remoción o accionamiento implique la obligación de proceder con precaución, por ejemplo:

- ✓ Tapas de tableros eléctricos.
- ✓ Tapas de cajas de engranajes.
- ✓ Cajas de comando de aparejos y máquinas.
- ✓ Utilización de equipos de protección personal, etc.

Los colores de seguridad podrán formar parte de una señalización de seguridad o constituirlos por sí mismos. En el *Cuadro IV*. Se muestran los colores de seguridad, su significado y otras indicaciones sobre su uso.

Color	Significado	Indicaciones y precisiones
Rojo	Señal de prohibición.	Comportamientos peligrosos.
	Peligro - alarma.	Alto, parada, dispositivos de desconexión, de emergencia. Evacuación.
	Material y equipos de lucha contra incendios.	Identificación y localización.
Amarillo o amarillo anaranjado	Señal de advertencia.	Atención, precaución. Verificación.
Azul	Señal de obligación.	Comportamiento o acción específica. Obligación de utilizar un equipo de protección individual.
Verde	Señal de salvamento o de auxilio.	Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento o de socorro, locales.
	Situación de seguridad.	Vuelta a la normalidad.

Cuadro IV. Colores de seguridad

Si se requiere de un color de contraste, éste debe ser blanco o negro según se indica en el *Cuadro V*.

Color de Seguridad	Color de Contraste
Rojo	Blanco
Amarillo o amarillo anaranjado	Negro
Azul	Blanco
Verde	Blanco

Cuadro V. Colores de contraste

Cuando la señalización de un elemento se realice mediante un color de seguridad, las dimensiones de la superficie coloreada deberán guardar proporción con las del elemento y permitir su fácil identificación.

El color es junto con el ojo humano, el otro elemento fundamental de la señalización óptica. La sensación del color queda determinada cuantitativamente mediante:

- ✓ El tono o variación cualitativa del color, caracterizado por la longitud de onda dominante.
- ✓ La saturación o pureza, que es la cantidad de blanco y/o negro añadido al tono.
- ✓ La luminosidad o capacidad de reflejar la luz blanca que incide sobre el color que está determinada por el valor del flujo luminoso.

Se recomienda el uso de tonos mates o semimates. Cuando la reflexión no dificulte la visión puede usarse tonos brillantes. Cuando se requiera utilizar señales retroreflectoras, en cuyo caso las láminas reflectoras deben cumplir con la norma IRAM 10033, debiendo seleccionarse los colores según la gama que establece la misma. (Ver Cuadro VI).

Color de seguridad	Designación según norma IRAM-DEF D 1054
Amarillo	05-1-040 (Brillante) 05-3-090 (Fluorescente) 05-2-040 (Semimate) 05-3-040 (Mate)
Azul	08-1-070 (Brillante) 08-2-070 (Semimate)
Blanco	11-1-010 (Brillante) 11-2-010 (Semimate) 11-3-010 (Mate)
Negro	11-1-060 (Brillante) 11-2-070 (Semimate) 11-3-070 (Mate)
Verde	01-1-160 (Brillante) 01-3-150 (Mate)
Rojo	03-1-050 (Brillante)

Cuadro VI. Colores de Contraste

2.3.11.8 Clases de señales de seguridad

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

2.3.11.8.1 De prohibición

Prohíben un comportamiento susceptible de provocar un peligro. (Ver Fig. 30).

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	

Figura 30. Señales de prohibición

2.3.11.8.2 De obligación

Obligan a un comportamiento determinado. (Ver Fig. 31)



























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	

Figura 31. Señales de obligación

2.3.11.8.3 De advertencia

Advierten de un peligro. (Ver Fig. 32).

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	







SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PELIGRO INDETERMINADO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RADIACIONES LASER		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CARRETILLAS DE MANUTENCION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

Figura 32. Señales de advertencia

2.3.11.8.4 De información

Proporcionan una indicación de seguridad o de salvamento. (Ver Fig. 33). Aquella que en caso de peligro indica la salida de emergencia, la situación del puesto de socorro o el emplazamiento.

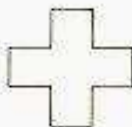

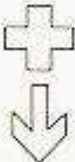









SEÑALES DE SALVAMENTO					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
SIGNIFICADO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

Figura 33. Señales de información o salvamento

El Real Decreto incluye también, como señal complementaria, la de riesgo permanente que se muestra en la *Figura 34*.



Figura 34. Señal Complementaria de Riesgo Permanente

2.3.11.9 Señales para conductos

Como se muestran en la figura los principales colores para tubería se describen.

Fluido	Color básico	Estado Fluido	Color complementario	
ACEITES	MARRÓN	Gas-oil	Amarillo	
		De alquitrán	Negro	
		Bencina	Rojo	
		Benzol	Blanco	
ACIDO	NARANJA	Concentrado	Rojo	
AIRE	AZUL	Caliente	Blanco	
		Comprimido	Rojo	
		Polvo carbón	Negro	
AGUA	VERDE	Potable	Verde	
		Caliente	Blanco	
		Condensada	Amarillo	
		A presión	Rojo	
		Salada	Naranja	
Uso industrial	Negro			
Residual	Negro+negro			
ALQUITRÁN	NEGRO			
BASES	VIOLETA	Concentrado	Rojo	
GAS	AMARILLO	Depurado	Amarillo	
		Bruto	Negro	
		Pobre	Azul	
		Alumbrado	Rojo	
		De agua	Verde	
		De aceite	Marrón	
		Acetileno	Blanco+blanco	
		Ácido carbónico	Negro+negro	
		Oxígeno	Azul+azul	
		Hidrógeno	Rojo+rojo	
Nitrógeno	Verde+verde			
Amoníaco	Violeta+violeta			
VACÍO	GRIS			
VAPOR	ROJO	De alta	Blanco	
		De escape	Verde	

Figura 35. Colores para tuberías

2.3.12 Orden y Limpieza

2.3.12.1 Fundamento teórico

Un lugar limpio y ordenado causa una buena impresión a quienes lo visitan eventualmente como a quienes permanecen en él, todo el tiempo; generar un desecho de cualquier tipo es fácil, lo difícil está clasificarlo de acuerdo a su grado de peligrosidad y de cómo este puede afectar al medio ambiente. Aunque todos conocemos los riesgos de la contaminación y que además somos los principales causantes de ella, no hacemos nada por evitarla o al menos por reducirla.

Las siguientes pautas pueden evitar accidentes que podrían resultar muy peligrosos tanto para el trabajador como para la empresa y estas son:

- ✓ Un lugar está en orden cuando no hay cosas innecesarias y cuando lo necesario está en su sitio.
- ✓ Un buen estado de orden y limpieza elimina numeroso riesgo de accidente, simplifica el trabajo y aumenta el espacio disponible, mejora la productividad y el aspecto del lugar de trabajo, crea y mantiene hábitos de trabajo correctos, etc.
- ✓ Se deben ordenar todos los elementos del puesto de trabajo y realizar una limpieza a fondo.
- ✓ Deben descubrirse las causas que originan el desorden y suciedad y adoptar las medidas necesarias para su eliminación, realizando una inspección periódica del estado de orden y limpieza.

Suele darse por existir un sistema deficiente de recolección y eliminación de residuos se aprecia por:

- ✓ Falta de normativa o asignación de responsabilidades, en cuanto a recolección de los residuos generados.
- ✓ Falta de recipientes apropiados para desperdicios y desecho.
- ✓ Falta de bandejas y salpicados de los líquidos lubricantes, refrigerantes y combustibles.
- ✓ Sistemas de desagüe, colectores o drenajes (faltan o son insuficientes).
- ✓ Falta de delimitación y señalización de los pasillos de tránsito y de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales.

2.3.12.2 Elementos fundamentales del orden y la limpieza

2.3.12.2.1 Métodos Seguros de Apilamiento

- ✓ Se deben especificar métodos para el apilamiento seguro de los materiales, carga x m², ubicación, etc.
- ✓ Objetos pequeños en recipientes, facilitan apilamiento y simplifican su manejo.
- ✓ Siempre que se pueda se utilizarán medios mecánicos para el apilamiento.

2.3.12.2.2 Herramientas

Todas las herramientas de mano, material de oficina, matrices, moldes, útiles de máquinas, hojas de sierra, etc., deben mantenerse siempre perfectamente ordenadas en soportes, estantes, perchas, etc. Las herramientas y material de uso común, estarán en el mismo puesto de trabajo.

2.3.12.2.3 Retirada de Desperdicios, Recortes, Desechos

Prever la cantidad de desperdicios y el lugar para depositarlos; retirarlos a medida que se vayan produciendo. La utilización de bidones metálicos con tapa o cajones distribuidos con profusión mejoran sensiblemente el orden y la limpieza.

2.3.12.2.4 Goteras, Charcos, Etc

Siempre botes o bandejas de hojalata con aserrín, colocados donde las máquinas chorrean aceite o grasa, así como salpicaderos y bandejas, evitan condiciones peligrosas que pueden producir lesiones graves por caída.

2.3.12.2.5 Pintura de la Maquinaria

El uso de colores claros y agradables ayuda a la conservación y al buen mantenimiento.

Otra medida buena es pintar de un color las partes fijas de la máquina y de otro más llamativo las móviles, así el trabajador instintivamente se aparta de los órganos en movimiento que le pueden lesionar.

2.3.12.2.6 Señalización de Pasillos y Almacenamiento

Debemos tomar las siguientes indicaciones:

- ✓ Señalizar los pasillos de tránsito y las zonas destinadas a almacenamiento.
- ✓ Dar instrucciones para que no se circule fuera de los pasillos de tránsito y no se apilen materiales (ni momentáneamente) fuera de las zonas de almacenamiento.

2.3.12.2.7 El Buen Ejemplo

Si el trabajador realiza su tarea en lugares limpios y bien pintados, con pasillos despejados, donde todo está en su lugar, con materiales convenientemente apilados, tenderá a ser más cuidadoso y a conservar el puesto de trabajo en orden.

2.3.12.3 Eliminar lo innecesario y clasificar lo útil

El punto de arranque en el que soportar una correcta política empresarial encaminada a conseguir y mantener ordenados y limpios los espacios de trabajo debe partir de una estimación objetiva de todos los elementos que son necesarios para las operaciones de producción a realizar, lo que correlativamente va a permitir retirar del entorno de trabajo y en su caso eliminar todos aquellos elementos innecesarios.

Al principio, será difícil distinguir entre lo que es necesario y lo que no lo es y será más difícil todavía eliminar aquellos elementos que tradicionalmente han formado parte del “paisaje” del puesto de trabajo o de su entorno.

Debe establecerse una campaña inicial de selección y discriminación de los elementos en función de su utilidad para realizar el trabajo previsto, disponiendo de contenedores o espacios especiales para la recogida de lo innecesario.

Una vez realizada esta primera e importante criba, el paso siguiente es clasificar lo útil según su grado de necesidad. Dos parámetros importantes para determinar el grado de necesidad de los elementos útiles para el trabajo previsto son:

- a)** La frecuencia con que se necesita el elemento. Ello permitirá almacenar fuera del área de trabajo aquello que se utilice esporádicamente.

- b) La cantidad de elemento necesaria para el trabajo. Ello permitirá retirar del entorno de trabajo y almacenar fuera del área de trabajo el exceso o sobrante de material.

Finalizada esta etapa, se habrá conseguido “lo más difícil”, cual es romper con unos hábitos de trabajo incorrectos adquiridos y consolidados. El paso siguiente consistirá en adquirir nuevos hábitos que garanticen el control y eliminación de las causas que generan la acumulación de elementos innecesarios.

Llegados a este punto, se ha conseguido una organización importante del espacio de trabajo que redundará positivamente en el trabajo, pero aún no se ha logrado el objetivo; tan sólo se ha cubierto la primera, difícil e importante etapa.

2.3.12.4 Acondicionar los medios para guardar y localizar el material fácilmente

Una vez que se ha conseguido eliminar lo superfluo e innecesario, el paso siguiente es “ordenar lo útil” de manera que se consiga cumplir con el aforismo: “cada cosa en su sitio y un sitio para cada cosa”. Debe establecerse claramente donde tiene que estar cada cosa de modo que todo trabajador que vaya a necesitarla sepa de manera indudable donde va a encontrarla y donde debe devolverla.

La falta de orden en el espacio de trabajo genera una serie de problemas que redundan en un menoscabo de la productividad (pérdidas de tiempo en búsquedas de elementos y en movimientos para localizarlos) y en un incremento de la inseguridad (golpes y contusiones con objetos depositados en cualquier parte, vías de evacuación obstruidas, elementos de protección y localizables,...).

Es pues importante, implantar un procedimiento de ordenación de los elementos útiles para el trabajo, para lo cual se deben considerar dos fases: decisión de las localizaciones más apropiadas e identificación de localizaciones.

2.3.12.4.1 Decisión de las localizaciones más apropiadas

Cada emplazamiento estará concebido en base a su funcionalidad, rapidez de localización y rapidez de devolución a su posición de procedencia.

Para una correcta elección de la localización más apropiada de los distintos elementos de trabajo, se tendrá en cuenta aspectos como la frecuencia y la secuencia de uso de los mismos, lo que evitará movimientos y/o desplazamientos innecesarios. Así, a título orientativo, los principios a aplicar para encontrar las mejores localizaciones para plantillas, herramientas y útiles deben considerar:

- ✓ Su frecuencia de uso, colocando cerca del lugar de uso los elementos más usados y, más alejados del lugar de uso, los de uso infrecuente u ocasional.
- ✓ Almacenar juntos los elementos que se usan juntos y, en su caso, depositados en la secuencia con la que se usan.
- ✓ Diseñar un mecanismo de almacenaje del tipo “soltar con vuelta a posición” para herramientas que se usan de modo repetitivo (ej.: en una cadena de montaje). Consiste en colocar las herramientas suspendidas de un resorte en posición al alcance de la mano. Al soltar la herramienta vuelve sin más a la posición de partida.
- ✓ Los lugares de almacenamiento de herramientas deben ser mayores que éstas de modo que sea fácil y cómodo retirarlas y colocarlas.

- ✓ Almacenar las herramientas de acuerdo con su función (almacenar juntas aquellas que sirven funciones similares) o producto (almacenar juntas aquellas que se usan en el mismo producto).
- ✓ Utilizar soportes para el almacenamiento en los que se hayan dibujado los contornos de útiles y herramientas que faciliten su identificación y localización.

2.3.12.4.2 Identificación de localizaciones

Una vez que se han decidido las mejores localizaciones, se precisa tenerlas identificadas de forma que cada uno sepa donde están las cosas, que cosas hay y, en su caso, cuantas hay.

La identificación de las distintas localizaciones permitirá la delimitación de los espacios de trabajo de las vías de tránsito y de las áreas de almacenamiento. Especial atención requiere prever la ubicación de materiales y productos en curso de fabricación o manipulación.

2.3.12.5 Evitar ensuciar y limpiar enseguida

La limpieza tiene como propósito clave el de mantener todo en condición óptima, de modo que cuando alguien necesite utilizar algo lo encuentre listo para su uso.

La limpieza no debe considerarse como una tarea ocasional que tradicionalmente se ejecuta en “verano” o “a final de año” o cuando se programa o se produce un “paro de proceso”.

Por supuesto que determinadas fechas o situaciones de proceso pueden considerarse y habilitarse como idóneas para la ejecución de tareas especiales de limpieza o para aprovechar y realizar una “limpieza a fondo”; pero la limpieza no debe realizarse solo

en esas ocasiones sino que debe estar profundamente enraizada en los hábitos diarios de trabajo e integrarse en las tareas diarias de mantenimiento, combinando los puntos de chequeo de limpieza y mantenimiento.

La planificación de la limpieza diaria debe formar parte de un procedimiento de actuación que los empleados deben conocer y aplicar. El citado procedimiento debe estructurarse de manera que contenga:

- ✓ Un objetivo claro: el de mantener los lugares de trabajo limpios y ordenados con el fin de conseguir un mejor aprovechamiento del espacio, una mejora en la eficacia y seguridad del trabajo y en general un entorno más cómodo y agradable.
- ✓ Un alcance definido, que afectará a todas las unidades funcionales de la empresa.
- ✓ Unos destinatarios que con carácter general serán todos los trabajadores de la empresa ya que debiera ser responsabilidad de cada trabajador el mantener limpio y ordenado su entorno de trabajo. El mando directo de cada área o unidad funcional será responsable de transmitir a sus trabajadores las normas de orden y limpieza que deben cumplir y fomentar hábitos de trabajo en tal sentido. Deberán asimismo realizar las inspecciones periódicas de orden y limpieza de sus áreas correspondientes. A título orientativo, en el cuadro 1 se presenta un cuestionario de chequeo para realizar una inspección de orden y limpieza.
- ✓ Unos medios materiales necesarios y puestos a disposición de los trabajadores o ubicados en lugares estratégicos a fin de facilitar las tareas encomendadas. Esos medios materiales comprenden tanto materiales y productos a utilizar, como contenedores o recipientes donde depositar los desechos residuales y, en su caso, recipientes especiales para residuos que generen riesgos específicos: tóxicos, inflamables, etc.

- ✓ Unos métodos de limpieza encaminados a garantizar que las operaciones de limpieza nunca generarán peligros ni para el operario que la realiza ni para terceros.

Se crearán normas de actuación específicas para realizar operaciones de limpieza sometidas a peligros concretos, (ej.: limpieza de máquinas, limpieza de derrames de productos peligrosos, operaciones de limpieza en espacios confinados, etc...) Complementariamente a la limpieza programada, cuando se genera una situación accidental, por ejemplo un derrame, hay que ser estricto e inflexible en su inmediata eliminación. Es un momento clave que pone en evidencia el compromiso asumido en este tema.

2.3.12.6 Consignas de orden y limpieza

- ✓ Mantenga los pasillos despejados todo el tiempo y nunca deje obstáculos que se asomen en los pasillos, ni siquiera por un momento. (Ver Figura 36).

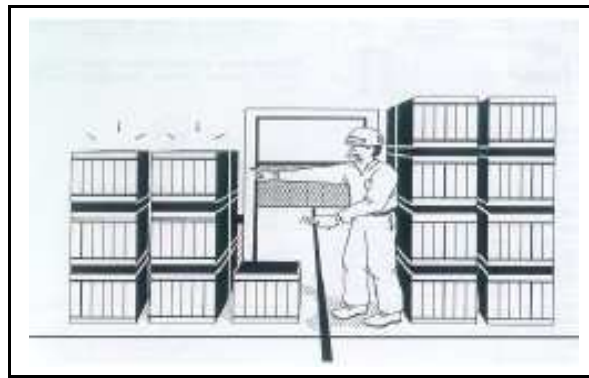


Figura 36. Pasillos obstaculizados

- ✓ Para el apilamiento de objetos pequeños disponga de recipientes que, además de facilitar el apilamiento, simplifiquen el manejo de los objetos.

- ✓ Para el manejo y apilamiento de materiales emplee medios mecánicos, siempre que se pueda. (Ver Figura 37).

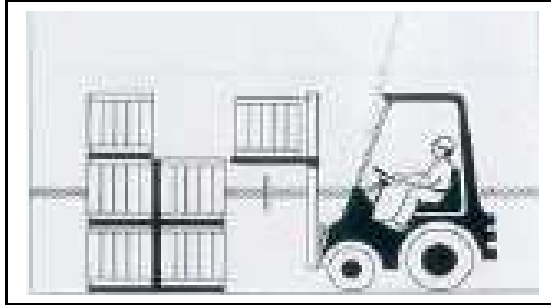


Figura 37. Apilamiento de objetos

- ✓ Tenga cuidado de colocar los desperdicios en los recipientes apropiados. Nunca deje desperdicios en el piso o en los pasillos.
- ✓ Use los bidones o recipientes para desperdicios distribuidos en la planta para lograr mantener las condiciones de orden y limpieza. (Ver Figura 38).



Figura 38. Colocar desperdicios en recipientes apropiados

- ✓ Utilice recipientes o bandejas con aserrín colocados en los lugares donde las máquinas o las transmisiones chorreen aceite o grasa para evitar derrames y posibles lesiones provocadas por resbalones o caídas. (Ver Figura 39).



Figura 39. Recipientes con aserrín

- ✓ Preste atención a las áreas marcadas en las cuales se señalan los equipos contra incendio, salidas de emergencia o de acceso a los paneles de control eléctricos, canillas de seguridad, botiquines, etc. y no los obstaculice. (Ver Figura 40).

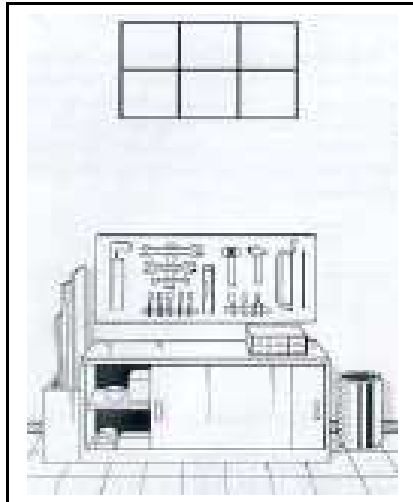


Figura 40. Áreas marcadas

- ✓ Mantenga limpia toda máquina o puesto de trabajo que utilice.
- ✓ Mantenga en buen estado de la pintura de la maquinaria. Esto ayuda a conservar el orden de los locales de trabajo. (Ver Figura 41).



Figura 41. Buen estado maquinaria

- ✓ Obedezca las señales y afiches de seguridad que usted vea, cúmplalas y hágalas cumplir.
- ✓ Mantenga ordenadas las herramientas en los lugares destinados para ellas. Utilizar para ello soportes, estantes o perchas.
- ✓ Nunca coloque partes sobrantes, tuercas, tornillos o herramientas sobre sus máquinas o equipos.

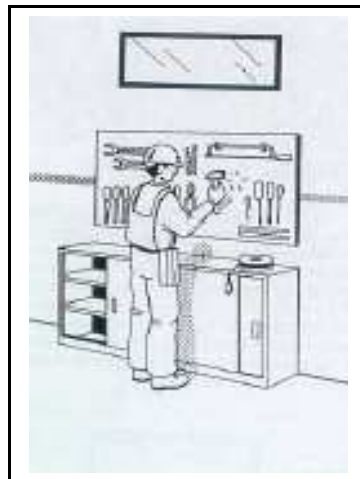


Figura 42. Herramientas en su lugar

- ✓ Asegúrese de que no haya cables o alambres tirados en los pisos de los pasillos. Recoger siempre, y cuanto antes, los materiales sobrantes como tablas con clavos, recortes de chapa, virutas, etc.
- ✓ Limpiar el aceite o grasa derramado en el suelo para evitar caídas o trapos empapados en aceite o petróleo que puedan arder fácilmente.

2.3.13 El ruido

2.3.13.1 Fundamento teórico

El nivel e intensidad de los ruidos ha aumentado tanto en los lugares del trabajo como fuera de ellos. En los lugares de trabajo se ha generado un proceso paulatino de mecanización, la maquinaria trabaja a mayor velocidad, lo cual trae consigo el aumento indiscutible del nivel del ruido.

En los locales grandes de trabajo, el ruido puede expandirse sin obstáculos e inclusive amplificarse. En las ciudades, de igual forma el ruido se ha ido incrementando debido a la demanda de números de vehículos que circulan por las calles y avenidas, los negocios que anuncian sus productos por altoparlantes y el bullicio mismo de las personas. Aún más, en las industrias debido a la localización de maquinaria y el ruido provocado por las operaciones que demanda la producción, éste sobrepasa los niveles considerados inocuos para el ser humano.

2.3.13.2 El ruido como contaminante físico

Cuando se habla de contaminación, en general se tiene mayor tendencia a pensar en aquellos agentes contaminantes que se ve o que se huelen, pero es poca aún la conciencia que hay referente al ruido como agente contaminante, si bien es responsable quizá de la mayor cantidad de situaciones de pérdida de bienestar por parte de la población. En efecto, uno de los aspectos acerca de los cuales el número

de denuncias es no solo importante sino creciente, es el de molestias inducidas por ruidos.

A partir del Congreso del Medio Ambiente en Estocolmo realizado por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en 1972, el ruido ha sido declarado como **contaminante**.

El ruido es un agente contaminante que se produce fácilmente, requiere mínima energía y sin embargo es muy difícil de abatir ya que las medidas son siempre costosas tanto en lo económico como en lo social, se requiere medidas de ingeniería y arquitecturas sofisticadas y otras que implican modificación de hábitos, usos o costumbres.

2.3.13.3 Diferencias entre sonido y ruido

El Sonido: Sonido como definición es un movimiento de moléculas organizado, causado por un cuerpo en vibración, en algún medio. Normalmente el sonido es una sensación agradable, siempre que se mantenga en niveles normales y no se convierta en una molestia.

Médicamente consideraremos al sonido como toda vibración simple o compleja que por su intensidad es tolerable para el oído humano y genera una sensación de agrado en el individuo. (*Fig. 43*).

El Ruido: Contaminante físico que consiste en una mezcla compleja de sonidos de frecuencias diferentes, que produce una sensación auditiva considerada molesta o incómoda y que con el paso del tiempo y por efecto de su reiteración, puede ser perjudicial para la salud de las persona, también podemos decir que el ruido son

sonidos simples o complejos pero disarmónicos y de muy alta intensidad, generando intolerancia o dolor al oído y una sensación de displacer al individuo. (Fig. 44).

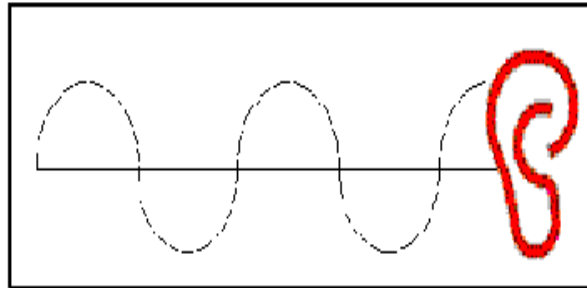


Figura 43. Ondas del sonido

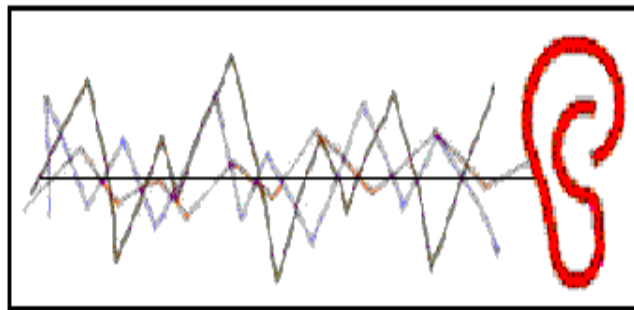


Figura 44. Ondas del ruido

La magnitud que se utiliza para evaluar las perturbaciones del estado de equilibrio del medio donde se propaga la onda sonora es la presión sonora o acústica que es producto de la propia propagación del sonido.

La presión sonora tiene en general valores muchísimo menores que el correspondiente a la presión atmosférica. Los sonidos más intensos que pueden soportarse sin experimentar un dolor auditivo agudo corresponden a unos 20 Pa., mientras que los apenas audibles están cerca de 20 micropascales.

Puesto que el oído humano no recibe igual los sonidos de distintas frecuencias sino que amplifica unos y atenúa otros, para representar la respuesta del oído se adopta

una escala comprimida denominada escala logarítmica donde el nivel de presión sonora de los sonidos audibles varía entre 0 dB y 120 dB. Los sonidos de más de 120 dB pueden causar daños auditivos inmediatos e irreversibles, además de ser bastante dolorosos para la mayoría de las personas.

Entonces podemos hacer una relación entre Pascales y Decibeles lo cual es mucho más manejable desde 20 uPa al umbral auditivo que corresponde a 0 dB hasta 20 Pa al umbral de dolor que corresponde a 120 dB.

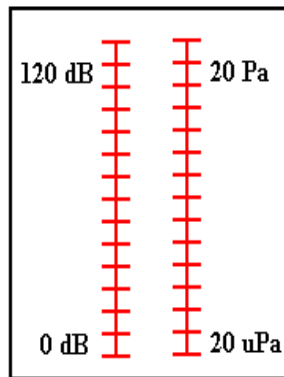


Figura 45. Relación entre decibeles y pascales

Como ya se explicó, el ruido es definido como capaz de interferir en forma mediata o inmediata, con el bienestar y salud de personas, animales y plantas, con el pleno uso y disfrute de la propiedad. Entendiendo que el ruido es un agente físico de contaminación que se lo puede conocer como *Contaminación Sonora* o *Contaminación Acústica*.

Las manifestaciones más importantes del ruido conviene estudiarlas en dos tipos de ambientes:

- a) El ambiente laboral las personas expuestas a altos niveles de ruido son susceptibles a sufrir pérdida auditiva o sordera. Las estadísticas indican que la

hipoacusia neurosensorial es una de las enfermedades profesionales más comunes.

- b) El ruido en el ambiente extralaboral surge indudablemente en las ciudades, lugares en los cuales se concentran mayor cantidad de actividad y de población. El nivel del ruido se mide en decibeles (dB), una unidad equivalente a la décima parte del Bell.

El decibel es una relación matemática de tipo logarítmica donde si aumenta 3 dB un ruido, significa que aumenta al doble la energía sonora percibida. El umbral de audición está en 0 dB, y el umbral de dolor en los 120 dB, esto es debido a que nuestro oído no responde igual a todas las frecuencias de un ruido, vale decir, que escuchamos mejor ciertos sonidos que otros dependiendo de su frecuencia.

Por dicho motivo se definió el decibel A (dBA). Esta es otra unidad, basada en el dB, que es una aproximación de la percepción auditiva del oído humano y se obtiene mediante la utilización de un filtro incluido en el sonómetro de medición.

2.3.13.4 Clasificación del sonido según su variación

Ruido Constante: Es aquel cuyo nivel de presión sonora no varía en más de 5 dB durante las ocho horas laborables.

Ruido Fluctuante: Ruido cuya presión sonora varía continuamente y en apreciable extensión, durante el periodo de observación.

Ruido Intermitente: Es aquel cuyo nivel de presión sonora disminuye repentinamente hasta el nivel de ruido de fondo, varias veces durante el periodo de observación, el tiempo durante el cual se mantiene a un nivel superior al ruido de fondo es de un (1) segundo o más.

Ruido Impulsivo: Es aquel que fluctúa en un razón extremadamente grande (más de 35 dB) en tiempos menores de 1 segundo.

2.3.13.5 Ponderación A y efectos del ruido

La ponderación A, es simplemente una escala para la sensación de sonoridad. Varios estudios han enfocado esta cuestión, y existen algunas escalas que cuantifican la ruidosidad bajo ciertas suposiciones, y por supuesto, en función del contenido de frecuencias del ruido a evaluar.

Se puede apreciar, que no hay disponible en la actualidad ninguna escala que sea capaz de dar cuenta exitosamente de la molestia que ocasionará un ruido a través de mediciones objetivas, simplemente porque la molestia es una reacción muy personal y dependiente del contexto.

¿Por qué, entonces, ha sobrevivido y se ha vuelto tan popular y difundida la escala de ponderación A?

La razón principal es que diversos estudios han mostrado una buena correlación entre el nivel sonoro A y el daño auditivo, así como con la interferencia a la palabra. Sin otra información disponible, el nivel sonoro con ponderación A es la mejor medida única disponible para evaluar y justipreciar problemas de ruido y para tomar decisiones en consecuencia.

Es interesante observar que a pesar de que la escala de decibeles A fue originalmente concebida para medir sonidos de bajo nivel, ha demostrado ser más adecuada para medir daño auditivo, resultado de la exposición a ruidos de nivel elevado. Ignoro cómo se descubrió esta relación, pero probablemente se pueda atribuir a la carencia de otros instrumentos de medición, a la suerte accidental, o al uso consciente de todos

los tipos de instrumentos disponibles para superar las circunstanciales fronteras del conocimiento.

Con respecto a su utilización en cuestiones legales, por ejemplo en la mayoría de las ordenanzas y leyes sobre ruido, es porque proporciona una medida objetiva del sonido de alguna manera relacionada con efectos deletéreos para la salud y la tranquilidad, así como la interferencia con diversas actividades. No depende en el juicio subjetivo de la policía ni del agresor ni del agredido acústicamente. Cualquiera en posesión del instrumental adecuado puede medirlo y decir si excede o no un dado límite de aceptabilidad legal o reglamentario. Esto es importante, aún cuando no sea la panacea. Probablemente en el futuro irán surgiendo mediciones más perfeccionadas y ajustadas a diferentes situaciones.

2.3.13.6 Cuadro de decibeles comparativo con relación al tipo de ruido

El siguiente cuadro de decibeles (dB) es de mucha importancia debido que compara algunos sonidos y muestra como se clasifican desde el punto de vista del daño potencial para la audición. El ruido comienza a dañar la audición a partir de los 70 dBA., para el oído, un incremento de 10 dB implica duplicar la sonoridad.

Los *Cuadros VII y VIII* es importante para darse cuenta cómo el nivel de presión sonora varía con relación a los sonidos, también el cuadro 2 es de importancia ya que muestra los valores límites en las zonas de trabajo.

NIVELES SONOROS Y RESPUESTA HUMANA		
Sonidos Caracteristicos	Nivel de Presión Sonora {dB}	Efectos
Umbral de Dolor		
Zona de lanzamientos de cohetes	180	Pérdida auditiva irreversible
Operación de pista de jets. Sirena antiaérea	140	Pérdida auditiva irreversible
Trueno	130	Dolorosamente fuerte (Pérdida auditiva irreversible)
Umbral de Daño		
Despegue de jet (60m) Bocina de auto (1m) Concierto de Rock	120	Umbral de lo soportable (dolorosamente fuerte)
Martillo neumático Concierto de Rock	110	Extremadamente fuerte (Daño auditivo irreversible)
Camión recolector Petardos	100	Muy fuerte (Daño auditivo irreversible)
Camión Pesado Tránsito urbano	90	Muy molesto Daño auditivo (8 hr)
Nivel Seguro		
Reloj Despertador (0.5m) Secador de cabello	80	Molesto
Restaurante Oficina de Negocios	70	Forzado
Aire Acondicionado Conversación Normal	60	Normal
Tránsito de vehículos livianos (30m)	50	Normal
Biblioteca Susurro a 5m	30	Muy silencioso
Estudio de radiodifusión Ligero AREA DE TRABAJO	POR EL DIA dB (a)	Muy silencioso POR LA NOCHE Db (A)
Sensación de silencio completo	10	Apenas audible
Sensación de silencio completo Zonas reservadas	0	Umbral auditivo

Cuadro VII. Niveles sonoros

para industria		70
Zonas primordialmente industriales	65	50
Zonas industriales y de viviendas	60	45
Zonas primordialmente residenciales	55	40
Zoans exclusivamente residenciales	50	35
Zonas reservadas para balnearios	-----	-----
Sanatorios, centros asistenciales	45	35

Cuadro VIII. Valores límites de ruido según las zonas de trabajo

2.3.13.7 Consecuencias de la Exposición al Ruido

Las consecuencias de la exposición al ruido, en el ser humano, son múltiples y algunas de ellas no están muy bien explicadas en la actualidad. Quizás la sordera profesional sea el efecto más conocido y más estudiado con relación a la exposición al ruido, pero son muchos otros los trastornos funcionales que se manifiestan sobre diferentes órganos del ser humano y son precisamente estos efectos los menos conocidos y también los menos estudiados.

La exposición a elevados niveles sonoros puede traer una serie de efectos desfavorables sobre la salud, que son distintos cuando se trata de una exposición muy breve a niveles muy altos o una exposición más prolongada a niveles menos elevados.

- a) En el caso de una exposición muy breve a un nivel muy elevado (explosión de un petardo muy cerca del oído), los riesgos pueden ser:

- ✓ Ocurrencia de trauma acústico;
- ✓ Pérdida auditiva irreversible;
- ✓ Perforación de la membrana del tímpano.

b) Cuando se trata de exposiciones más prolongadas a niveles sonoros menos elevados, los efectos son múltiples:

- ✓ Hipertensión arterial;
- ✓ Insomnio;
- ✓ Estrés;
- ✓ Hipoacusia (sordera);
- ✓ Nerviosismo;
- ✓ Trastornos respiratorios, cardiovasculares, digestivos, etc.;
- ✓ Conductas agresivas;
- ✓ Baja productividad;
- ✓ Accidentes laborales.

Para la exposición ocupacional al ruido hay niveles establecidos por la ley que protegen al trabajador de posibles hipoacusia laboral; el máximo admisible para una exposición de 8 horas durante 5 días de trabajo en la semana y para 30 años de vida laboral es de 85 dBA considerando como nivel sonoro continuo equivalente. En la siguiente figura se resumen todas las posibles consecuencias con respecto al ruido.

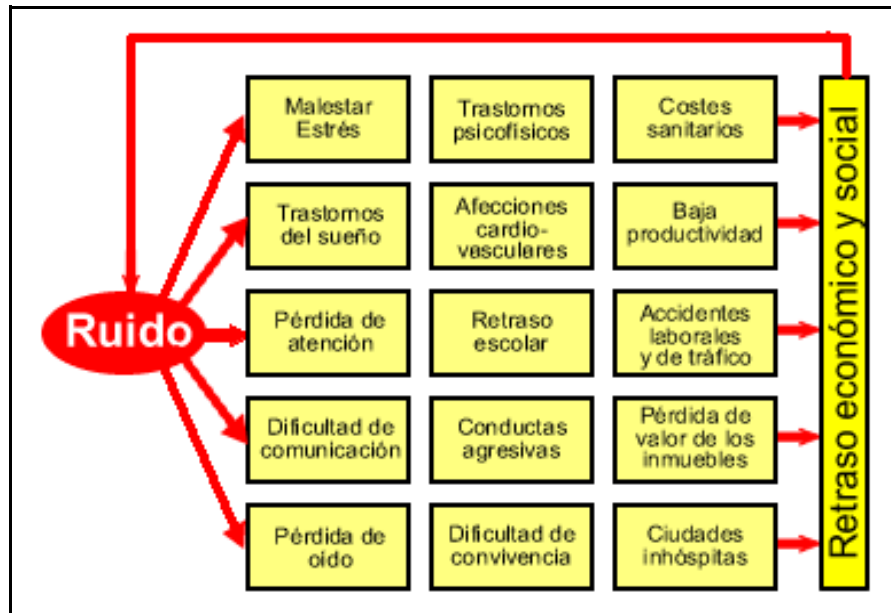


Figura 46. Efectos del ruido

2.3.13.8 Medición del Ruido

Para la verificación del ruido se realizó como primera actividad caminar por la planta y escuchar. Como regla experimental, si usted puede tocar a alguien con su mano pero no puede oírlo ni comprender su conversación (sin que tenga que gritarle), su sentido auditivo ya está dañado o defectuoso o bien en el área hay demasiado ruido. Si el ruido es continuo durante todo el turno de trabajo, pero no es tan fuerte, probablemente no haya ninguna violación a las normas; pero si es tan fuerte y sobre todo continuamente durante todo el turno, es posible que haya una violación.

Las medidas proporcionan cantidades definidas que describen y clasifican el sonido. Sin embargo, hay que recordar que debido a las diferencias fisiológicas y psicológicas entre los individuos, el grado de molestia no se puede medir científicamente para una persona determinada. Pero las medidas si nos dan un medio objetivo de comparar los sonidos y así tomar medidas correctivas.

El grado de daño auditivo se puede determinar mediante la audiometría que mide la sensibilidad auditiva de una persona. Por ello, las medidas de sonido son una parte vital de los programas de conservación del oído. Finalmente, la medida y análisis del sonido constituyen una poderosa herramienta de diagnóstico en los programas de reducción del ruido industrial, contribuyendo así a proteger la salud de los trabajadores.

2.3.13.9 Instrumentos de medición

2.3.13.9.1 Sonómetro

El sonómetro es un instrumento diseñado para responder al sonido en aproximadamente la misma manera que lo hace el oído humano y dar mediciones objetivas y reproducibles del nivel de presión sonora.

Existen diversos tipos de sonómetros que se diferencia principalmente por el grado de precisión que deben cumplir en relación a los valores que son capaces de medir. A continuación se presenta un esquema de un sonómetro.

A continuación se presenta el esquema del sonómetro.

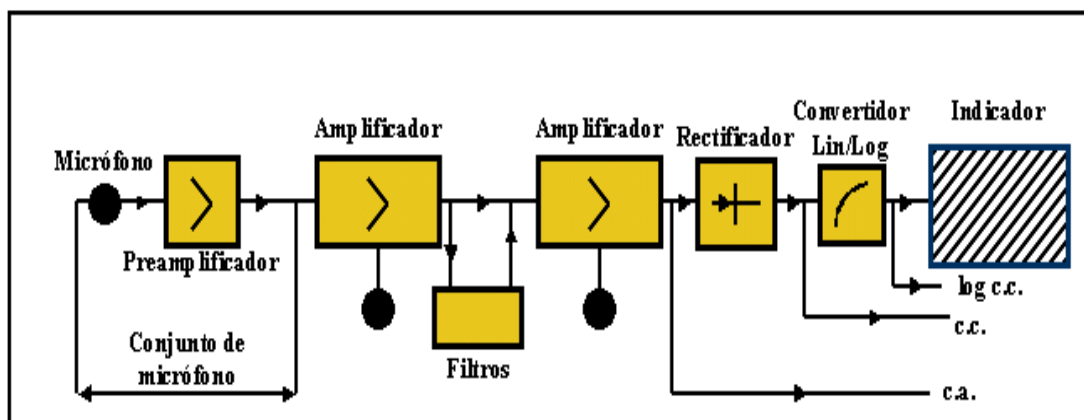


Figura 47. Esquema de un sonómetro

2.3.13.9.2 Dosímetro

Permite conocer la dosis de ruido a la que está sometida una persona. Lleva incorporado un sistema de lector en el que expresa la dosis acumulada en el tiempo de funcionamiento. Por su gran tamaño estos son portátiles, permitiendo así medir cualquier tipo de sonido tanto en puestos de trabajos fijos como móviles. A continuación el esquema de un dosímetro.

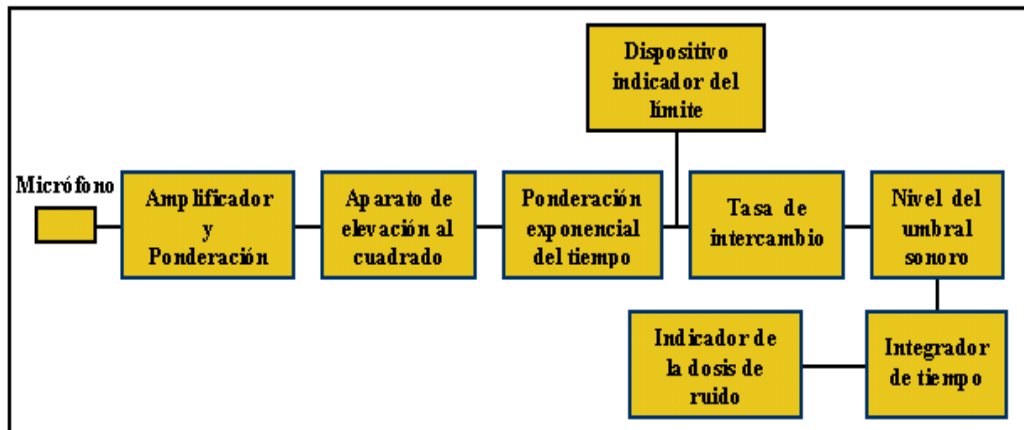


Figura 48. Esquema de un dosímetro

2.3.13.9.3 Analizador de Bandas

Otro instrumento que acoplado a un sonómetro, permite conocer la composición espectral del sonido presente, es decir, da los niveles sonoros en cada frecuencia que es lo que se requiere para hacer proyectos de acondicionamiento acústico.

2.3.13.9.4 Instrumento de exposición sonora

Sonómetro integrador que mide directamente la exposición sonora, evitando los cálculos.

2.3.13.9.5 Calibrador

Instrumento destinado a calibrar la medida que ofrece un sonómetro.

2.3.13.10 Parámetros a considerar para elegir un sonómetro.

A continuación se proponen diez indicadores técnicos que deben facilitar la tarea de elegir un sonómetro:

a) Clase del instrumento

Puede ser de clase 0, 1, 2, 3. Depende de la precisión buscada en las mediciones y del uso que se requiera del instrumento.

- ✓ Clase 0: se utiliza en laboratorios. Sirve como referencia.
- ✓ Clase 1: empleo en mediciones de precisión en el terreno.
- ✓ Clase 2: utilización en mediciones generales de campo.
- ✓ Clase 3: empleado para realizar reconocimientos. Mediciones aproximadas.

b) Micrófono suministrado

Este aspecto es de suma importancia puesto que determina el rango de frecuencias que podrá analizar el instrumento. Aquí debe tenerse en cuenta el tipo de micrófono, su sensibilidad, la banda de frecuencias, la capacitancia (pF) y el nivel de ruido inherente. Este último no es más que la combinación de valores de ruido eléctrico y térmico que sufre el micrófono a 20 °C (expresados en dB). Varía de un tipo a otro de ponderación de frecuencias. Es necesario conocer, además, por cuáles micrófonos es posible intercambiar el suministrado. Y, también, la respuesta del instrumento ante los infra y ultrasonidos, en el caso que sean de interés.

c) Parámetros de medida

Este aspecto determina los tipos de mediciones que pueden hacerse con el instrumento. Los parámetros consideran dos tipos de ponderaciones, a saber:

- ✓ Ponderaciones de frecuencia: pueden ser A, B, C, D, U.
- ✓ Ponderaciones de tiempo: pueden ser S (slow), F (fast), I (impulsive) y Peak (pico).

Para no fallar en la elección se hace necesario conocer, qué se quiere medir y con qué objetivo. En la práctica, como se puede deducir, es posible combinar las compensaciones de tiempo y frecuencia del instrumento, en dependencia de las características del evento acústico a estudiar. A continuación se ofrece, en los cuadros 8 y 9, una breve caracterización de cada una de ellas.

Ponderación de frecuencia	Características
A	Es la red de ponderación más comúnmente utilizada para la valoración de daño auditivo e inteligibilidad de la palabra. Empleada inicialmente para analizar sonidos de baja intensidad, es hoy, prácticamente, la referencia que utilizan las leyes y reglamentos contra el ruido producido a cualquier nivel.
B	Fue creada para modelar la respuesta del oído humano a intensidades medias. Sin embargo, en la actualidad es muy poco empleada. De hecho una gran cantidad de sonómetros ya no la contemplan.
C	En sus orígenes se creó para modelar la respuesta del oído ante sonidos de gran intensidad. En la actualidad, ha ganado prominencia en la evaluación de ruidos en la comunidad, así como en la evaluación de sonidos de baja frecuencia en la banda de frecuencias audibles.
D	Esta red de compensación tiene su utilidad en el análisis del ruido provocado por los aviones.
E	Es una red de ponderación de las más recientes. Se aplica para medir sonidos audibles en presencia de ultrasonidos.

Cuadro IX. Ponderaciones de frecuencia

Ponderaciones de Tiempo	Caracterización
S	El instrumento responde lentamente ante los eventos sonoros. El promediado efectivo de tiempo es de aproximadamente un segundo.
F	Brinda una respuesta al estímulo sonoro más rápida. La constante de tiempo es menores (0.125 segundos) y por tanto, puede reflejar fluctuaciones poco sensibles a la ponderación anterior.
I	Tiene una constante de tiempo muy pequeña. Se emplea para juzgar cómo influye, en el oído humano, la intensidad de sonidos de corta duración.
P	Permite cuantificar niveles picos de presión sonora de extremadamente corta duración (50 microsegundos). Posibilitando la determinación de riesgo de daño auditivo ante los impulsos.

Cuadro X. Ponderaciones de tiempo

d) Funciones especializadas

Este aspecto está regido por el diseño de cada modelo de sonómetro. Dichas funciones dan posibilidades para el estudio más completo del paisaje sonoro que se analiza. Pueden ser los valores RMS, pico, filtros para corregir los efectos de pantalla y la incidencia sonora frontal o aleatoria, almacenamiento del historial de calibración, detectores de sobrecarga, nivel de criterio, nivel de umbral, filtros para análisis de infrasonidos y ultrasonidos.

e) Salidas auxiliares

Debe contar con salida de corriente continua (CC) y de corriente alterna (CA). La salida CA es fundamental para posibles mediciones con cinta para audio digital (DAT, siglas en inglés) El DAT se conecta a la salida de CA obteniendo un registro de la señal que permite analizarla posteriormente. Una impedancia de salida aceptable puede ser 100 ohm. No todos los sonómetros ofrecen la salida auxiliar de CA.

f) Capacidad de almacenamiento

En dependencia de los objetivos que se fijen. Es importante si no se dispone de grabadores DAT. Puesto que pueden mantenerse los registros para su posterior análisis con un software adecuado. Por ejemplo, el Mediator 2238 de Brüel&Kjaer dispone de una memoria de 2 Mbytes que puede almacenar hasta 500 archivos, con fecha, hora de inicio, configuración y datos de calibración. Tiene la ventaja que permite recuperar los datos y mostrarlos en pantalla, imprimirlos o transferirlos a la computadora para un estudio superior. El inconveniente es que el software de análisis se vende como elementos opcionales.

g) Módulos de software opcionales

Característica muy vinculada a la anterior. Permite realizar análisis más complejos de las señales: análisis espectrales y estadísticos, informes periódicos.

h) Control de medición

Puede ser manual o con tiempo preestablecido (en el último caso existen equipos con posibilidades de almacenamiento automático que van desde 1 segundo hasta 24 horas). Hay sonómetros que permiten programar la fecha y hora de inicio de las mediciones con varias semanas de antelación. Es un factor a considerar en mediciones de eventos de ruido con largos intervalos temporales.

i) Interfaz de usuario

Debe velarse por una disposición lógica de las funciones. Teclas marcadas claramente y un tamaño de pantalla que no dificulte los análisis in situ. Además, no debe subestimarse la presencia de una ruta amigable durante la configuración de los parámetros de medición y la protección de los datos.

j) Accesorios opcionales

Existe una gran variedad de accesorios opcionales que deben ser elegidos en dependencia del uso destinado al sonómetro y de las posibilidades monetarias. Algunos de ellos son: programas de análisis, calibradores, impresoras portátiles, trípodes, pantallas antiviento, extensores, fuentes de alimentación, maletas de transporte, juegos de filtro de 1/1 y 1/3 de octava y otros. Sin embargo, algunos como el calibrador, la pantalla antiviento, un extensor para el micrófono, la fuente de alimentación y un juego de filtro de 1/1 o 1/3 de octava, no deben faltar.

2.3.13.11 Parámetros a tomar en cuenta en la medición

Los parámetros con que se evalúa el nivel sonoro pueden ser diversos. Al que más importancia se le da es al *nivel sonoro continuo equivalente*. Este da un parámetro para cierto intervalo de tiempo, el nivel que tendría un sonido constante de esa duración cuyo contenido energético fuera el mismo de los sonidos que efectivamente tuvieron lugar en la realidad. La importancia radica en que es un valor fácilmente manejable matemáticamente, además de estar comprobado que se asocia fuertemente con los niveles de molestia al ser humano.

El nivel sonoro continuo equivalente medido sobre lapsos prolongados de tiempo puede resultar como un indicador de la tendencia de la evolución ambiental del ruido.

2.3.13.12 Técnicas de medición

Las técnicas de medición difieren en función del fin buscado y del problema a abordar. La selección implica elegir adecuadamente el instrumento a usar y sus parámetros de operación (escala, respuesta, rango, tiempo, etc.), parámetros a relevar, información complementaria necesaria.

2.3.14 Iluminación

2.3.14.1 Fundamentación teórica

La iluminación es un factor de calidad en el área de trabajo; sin embargo muchas veces no le damos la importancia que tiene, gracias a que los ojos son capaces de adaptarse, al menos a corto plazo, a condiciones deficientes de iluminación.

Aproximadamente, un 50 % de la información que percibimos por los sentidos, llega a través de la vista, ello convierte a este sentido en uno de los más importantes. La iluminación es un factor importante de seguridad para el trabajador, una buena iluminación aumenta al máximo la producción y reduce la ineficiencia y el número de accidentes. Entre los defectos de la iluminación están:

- ✓ El deslumbramiento.
- ✓ El reflejo de un brillo intenso.
- ✓ Las sombras.

La iluminación en lo que respecta al área industrial debe tener presente un gran número de luminarias ya que deben abarcar espacios muy grandes y extensos, también deben poseer características distintas a luminarias convencionales o residenciales como poseer mayor potencia, brillo, incandescencia y aceptar los cambios bruscos de voltaje. Estos tipos de luminarias se crearon con el fin de facilitar los procesos producidos de distinto trabajos industriales, además de relacionar la

cantidad de luz utilizada con respecto a las obras realizadas. Para esto es necesario analizar la tarea visual a desarrollar y determinar la cantidad y tipo de iluminación que proporcione el máximo rendimiento visual y cumpla con las exigencias de seguridad y comodidad como también seleccionar el equipo de alumbrado que proporcione la luz requerida de la manera satisfactoria.

2.3.14.2 Definiciones

Nivel de iluminación: Es la cantidad de luz que se recibe por unidad de superficie, su unidad es el lux.

Flujo luminoso: Determina la cantidad de luz total emitida por una fuente luminosa en todas direcciones. (Ver Fig. 49)

Intensidad luminosa: Estipula la forma en que se distribuye por el espacio la luz emitida por la fuente. (Ver Fig. 49)

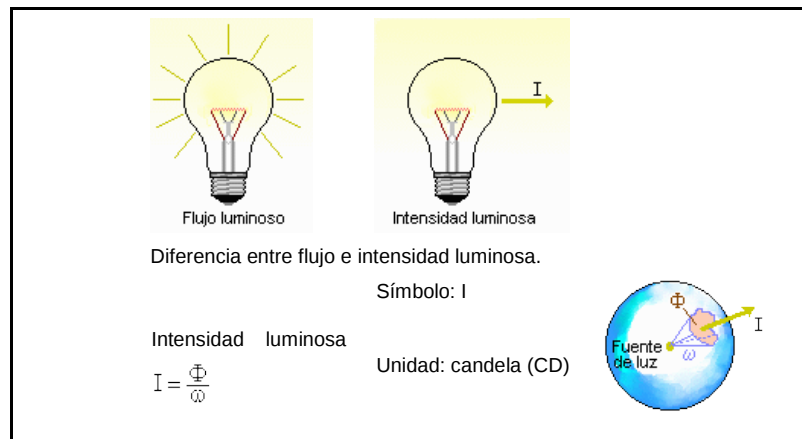


Figura 49. Ejemplos de flujo e intensidad luminosa

Luminancia: Es la cantidad de luz devuelta por unidad de superficie en la dirección de la mirada (Fig.50). Su unidad de medida es la candela por metro cuadrado (cd.m²).

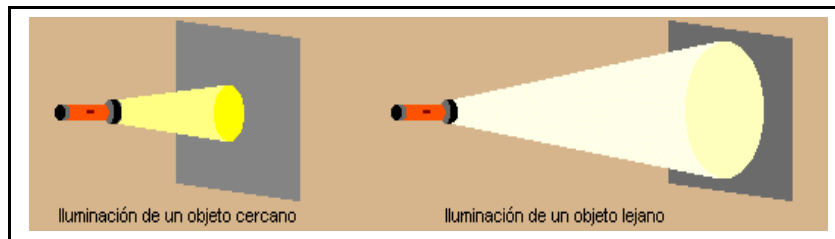


Figura 50. Luminancia

Contraste: Es la divergencia de intensidades de iluminación entre las partes más claras y más oscuras de una imagen.

Deslumbramiento: Es la incapacidad temporal de ver por insensibilización de la retina. Este fenómeno puede ser directo debido a la visión del foco luminoso, por ejemplo, el sol o una ventana, también puede ser indirecto debido a la imagen reflejada del foco luminoso, por ejemplo, presencia de reflejos sobre las superficies de trabajo o las pantallas de visualización de datos.

Factor de reflexión: Es la relación entre el flujo luminoso reflejado por una superficie y el flujo luminoso incidente.

Lumen: Es la unidad de flujo luminoso. Corresponde a la cantidad de flujo expuesto por un punto luminoso cuya intensidad es de baja bujía en todas sus direcciones, sobre 1m^2 de una esfera de 1 metro de diámetro.

Lux: Es la unidad de iluminación o efecto útil de la luz. Es la iluminación de una superficie que recibe un flujo uniformemente repartido a un lumen por metro cuadrado.

2.3.14.3 Importancia

La iluminación es necesaria para la realización del trabajo, su composición está en función de:

- ✓ Las necesidades de la tarea;
- ✓ Contraste entre la iluminación que requiere la tarea y el ambiente de trabajo;
- ✓ Evitar destellos debido a la fuerte luminosidad;
- ✓ Color conveniente en dispositivos de iluminación.

La iluminación ambiental crea impresiones que se extienden entre la tranquilidad y la excitación. En este sentido el uso de la luz solar es deseable no sólo desde el punto de vista económico sino para facilitar una mayor eficiencia personal.

2.3.14.4 Fuentes de luz

- a) Fuente natural.
- b) Fuente artificial.

La fuente natural es específicamente el sol. Las fuentes artificiales empleadas en la industrial son:

Lámpara de filamento: Sólo una parte de la energía consumida es aprovechada en forma de luz. La necesidad de someter el filamento a elevada temperatura para que la luz sea clara, acorta la duración de la lámpara.

Lámpara de mercurio: La luz es producida por la acción de la corriente a través del vapor de mercurio formando arco. Su rendimiento luminoso dobla al de las lámparas de filamento. Para algunos tipos de mayor luminosidad (con mayor cantidad de gases,

mayor presión de vapor de mercurio), el encendido es lento para evitar inconveniente se añade un filamento que actúa en las fases de retardo del encendido.

Lámpara fluorescente: Tres veces más eficiente que las de filamento, consiste en un tubo con vapor de mercurio a baja presión a través del que fluye la corriente, originando radiaciones no visibles que activan el recubrimiento fosforescente del interior del tubo convirtiendo la energía en luz visible.

2.3.14.5 Cuadro de intensidades luminosa en relación con la actividad

A continuación se presenta la clasificación de intensidades luminosas con relación a los cometidos visuales en interiores de según la norma DIN 5032.

Tipo de Actividad	Categoría de Iluminación	Iluminación Nominal lx
Espacios públicos con alrededores oscuros.	A	20 – 30 – 50
Simple orientación para visitas cortas temporales.	B	50 – 75 – 100
Recintos de trabajo donde las tareas visuales sólo ocasionalmente.	C	100 – 150 – 200
Realización de tareas visuales de gran contraste o gran tamaño.	D	200 – 300 – 500
Realización de tareas visuales de contraste medio o pequeño tamaño.	E	500 – 750 – 1000
Realización de tareas visuales de bajo contraste muy pequeño tamaño.	F	1000 – 1500 – 2000
Realización de tareas visuales de bajo contraste o muy pequeño tamaño a través de un prolongado periodo.	G	2000 – 3000 – 5000
Realización de tareas visuales muy prolongadas y exactas.	H	5000 – 7500 - 10000

Cuadro XI. Cometidos visuales e intensidades de iluminación nominal

2.3.14.6 Alumbrado de industrias

La iluminación en lo que respecta al área industrial debe tener presente un gran número de luminarias ya que deben abarcar espacios muy grandes y extensos, también deben poseer características distintas a luminarias convencionales o residenciales como poseer mayor potencia, brillo, incandescencia y aceptar los cambios bruscos de voltaje.

A fin de prefijar la iluminación apropiada para una zona industrial, es necesario en primer lugar analizar la tarea visual a desarrollar y determinar la cantidad y tipo de iluminación que proporcione el máximo rendimiento visual y cumpla con las exigencias de seguridad y comodidad como se muestra en la siguiente figura.

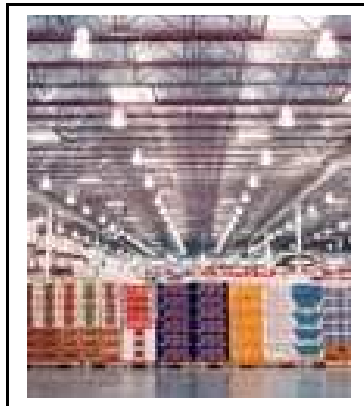


Figura 51. Alumbrado industrial

2.3.14.7 Consideraciones generales para el diseño de iluminación industrial

Cualquier diseñador de un sistema de iluminación industrial deberá considerar los siguientes factores importantes:

- ✓ Calidad y Cantidad de iluminación adecuada al proceso de manufactura y a las medidas de seguridad necesarias.

- ✓ Equipo de iluminación que satisfaga los requerimientos de diseño.
- ✓ Equipo que es seguro, práctico y fácil de mantener.
- ✓ Características energéticas, económicas y operativas de los sistemas de iluminación elegidos.

Todos estos factores deberán ser propiamente procesados y administrados en la implementación del diseño.

2.3.14.8 El alumbrado general

Es un sistema de alumbrado que produce una distribución uniforme de la luz, creando condiciones idénticas de visión. Evidentemente, este tipo de iluminación va a proporcionar buenas condiciones de visibilidad, en el área que está iluminando. Por este motivo es que el sistema corrientemente empleado en oficinas generales, aulas de escuelas, fábricas, etc.

El alumbrado general proporciona una iluminación uniforme sobre toda el área iluminada. Se consigue distribuyendo las luminarias (*Fig. 52*) de forma regular por todo el techo de la empresa.

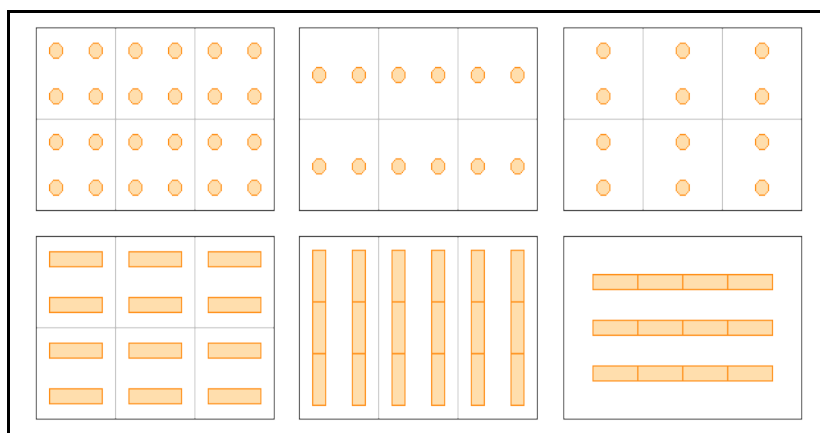


Figura 52. Ejemplos de distribución de luminarias en alumbrado general

2.3.14.9 Niveles de Iluminación

La norma IRAM establece los niveles apropiados de iluminación, así:

<i>Puesto de Trabajo</i>	<i>Nivel Permitido (Lux)</i>
Patio,galeria, y demas lugares de paso, etc.	50 - 100 Lux
Oficinas, equipos de oficina, tejidos de colores claro,etc	300 – 500 Lux
Calderas,Lavanderia, Almacenes depositos, etc.	200 – 300 Lux
Montajes delicados, ebanisteria, inspección de colores oscuros, etc.	700 – 1000 Lux

Cuadro XII. Iluminación para el puesto de trabajo

Pero también esta misma norma nos fija los valores según el tipo de tarea visual.

TAREA VISUAL	NIVEL (luxes)
Visión ocasional	100
Tarea intermitente, ordinaria y fácil. contraste fuerte	100 a 300
Tareas moderadamente críticas y prolongadas, contrastes medios	300 a 750
Tareas severas y prolongadas, poco contraste	700 a 1500
Tareas muy severas con detalles minuciosos	1500 a 3000
Tareas excepcionales , difíciles e importantes	3000 a 10000

Cuadro XIII. Iluminación para la tarea visual

2.3.14.10 Iluminación según la altura del edificio industrial

a) Edificios de 3.0 a 4.0 m. (Fig. 53)

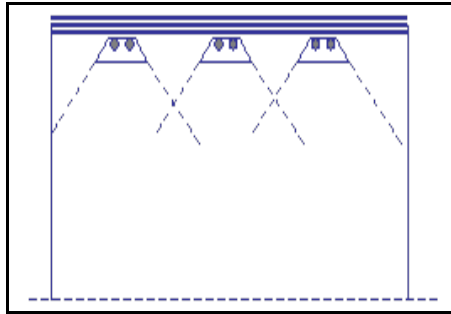


Figura 53. Iluminación para edificios # 1

- ✓ Líneas de luminarias continuas paralelas a la dirección de la visión.
- ✓ Luminarias con reflectores.
- ✓ Lámparas fluorescentes tubulares con pantallas tipo industrial.
- ✓ Evitar sombras en planos de trabajo.
- ✓ Iluminación general/localizada con relaciones menores a 5:1 en lo posible.

b) Edificios de 4.0 a 7.0 m. (Fig. 54)

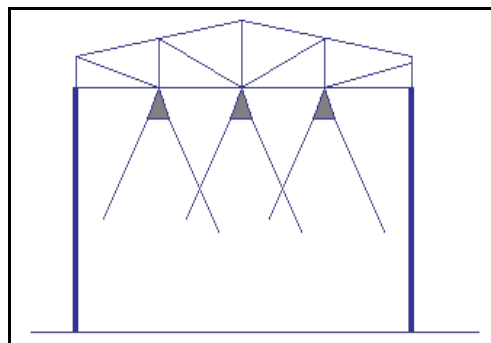


Figura 54. Iluminación para edificios # 2

- ✓ Luminarias fluorescentes contra el cielo raso o suspendido.
 - ✓ Buena uniformidad evitando sombras por pocos puntos de luz.
 - ✓ Utilizar lámparas de descarga para alturas de más de 5m (mercurio alta presión, sodio alta presión, mezcladoras etc.).
 - ✓ Ángulo de apertura estrecho para mejor penetración.
 - ✓ Lámpara protegida, si es necesario, para evitar encandilamiento.
- c) Edificios de más de 7.0m. (Fig. 55)

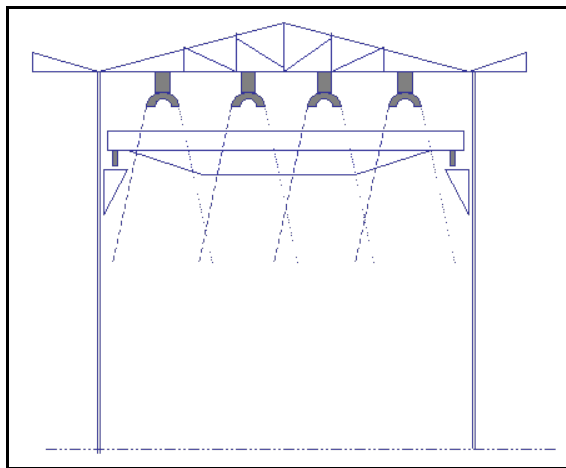


Figura 55. Iluminación para edificios # 3

- ✓ Lámparas de descarga casi exclusivamente.
- ✓ Luminarias y lámparas que requieran de un muy bajo mantenimiento.
- ✓ Se debe tener en cuenta que las luminarias se situarán por encima de los rieles o puentes grúa.
- ✓ Luminarias con ópticas adecuadas para la distribución luminosa.

2.3.14.11 Condiciones para el confort visual

Aproximadamente, un 50 % de la información que percibimos por los sentidos, llega a través de la vista, ello convierte a este sentido en uno de los más importantes. Sin luz no se puede ver, pero, gracias a la capacidad de la vista de adaptarse a condiciones de luz deficientes y, por tanto, al "ser capaces de ver", a veces no se cuidan lo suficiente las condiciones de iluminación.

En la industria el deslumbramiento se puede producir por:

- ✓ Iluminación general demasiado baja. (Fig. 56)

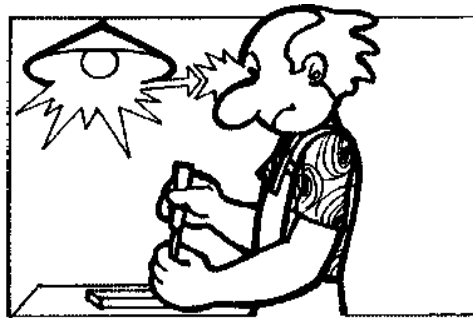


Figura 56. Iluminación muy baja

- ✓ Iluminación localizada mal situada. (Fig. 57)

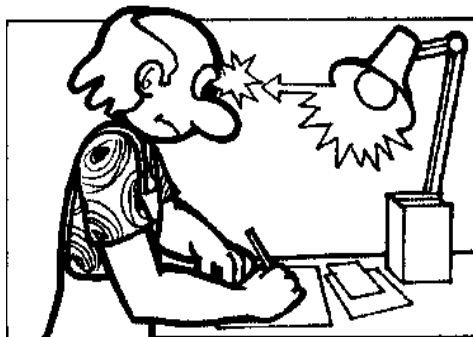


Figura 57. Iluminación situada mal

- ✓ Reflejos en la superficie de trabajo. (Fig. 58)

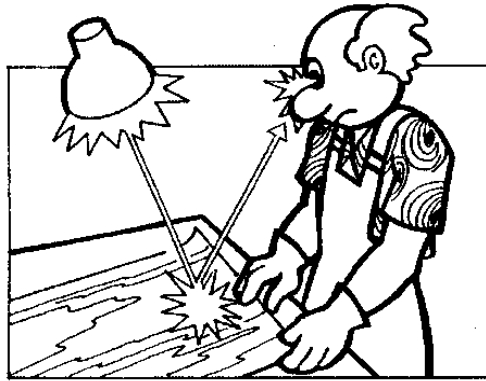


Figura 58. Reflejos

2.3.15 Ventilación

2.3.15.1 Fundamento teórico

El aire es esencial para la existencia de los seres vivos. Las personas, además necesitamos que el aire que respiramos tenga unas determinadas condiciones que nos garanticen salud, higiene y confort.

La capacidad de trabajo y la salud de la persona se ven disminuidos, si su actividad laboral se desenvuelve dentro de ambientes contaminados, bien sea por exceso de calor, por humos, polvos, productos tóxicos u otros agentes atmosféricos que se encuentran a su alrededor destruyendo la pureza del aire que respiran.

La ventilación consiste en producir corrientes de aire que permitan eliminar contaminantes de la atmósfera en la que se desenvuelve un trabajador, para evitar que se introduzca en su organismo y provoque enfermedades.

Entendemos por ventilación; la sustitución de un volumen de aire, que consideramos indeseable, por otro de mejores características. Los elementos mecánicos que nos ayudan a realizar esta función se los conoce con el nombre de ventiladores o extractores que facilitan otras prioridades en:

- ✓ El combate contra incendios.
- ✓ Se incrementa la visibilidad por una localización más rápida del foco del incendio.
- ✓ Se disminuye el peligro a los inquilinos atrapados al canalizar hacia fuera los gases calientes y tóxicos.
- ✓ Reduce la posibilidad de una explosión de humo.

Esto es logrado mediante un sistema de ingestión de aire y otro de extracción, provocando a su paso un barrido o flujo de aire constante, el cual se llevará a su paso todas las partículas contaminadas o no deseadas.

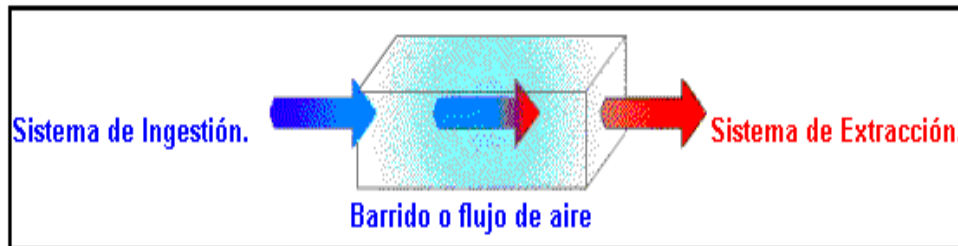


Figura 59. Barrido o flujo del aire

La ventilación puede ser la solución de ingeniería más obvia al problema de los contaminantes del aire, pero antes de aplicarla se debe conocer que hay otras formas de tratar el problema que incluso puede ser mejor.

2.3.15.2 Objetivos y ventajas de la ventilación

Ya sea general o localizada, la ventilación tiene por objetivos:

- ✓ Llegar al área del incendio tan rápido como sea posible.
- ✓ Rescatar las víctimas atrapadas.
- ✓ Localizar el incendio.
- ✓ Aplicar los agentes extintores.
- ✓ Remover el humo y los contaminantes en atmósferas cerradas.

De la misma manera la ventilación nos permite:

- ✓ Facilitar las Operaciones de Rescate.
- ✓ Reduce los Daños a los Bienes.
- ✓ Reduce la Expansión de Humo en Forma de Hongo.
- ✓ Reduce el Peligro de una Explosión de Humo.

2.3.15.3 Tipos de ventilación

Los tipos de ventilación que existen son la ventilación local y la general. En algunos casos, el propósito de la ventilación es extraer el aire contaminado, por lo que se denomina extracción; en otros, la ventilación pretende cambiar el aire viciado por aire puro, por lo que estos sistemas se denominan de recirculación de aire.

2.3.15.3.1 Ventilación Localizada

En esta forma de ventilación el aire contaminado es captado en el mismo lugar que se produce evitando su difusión por todo el local; básicamente se realiza con campanas, conductos de aire y ventiladores. Se logra a base de una campana que abrace lo más

estrechamente posible el foco de polución y que conduzca directamente al exterior el aire captado.

2.3.15.3.2 Ventilación General

La ventilación general tiene como objeto el mantenimiento de la pureza y de unas condiciones en el aire de un local determinado, es decir, mantener la temperatura, velocidad del aire y un nivel de contaminantes dentro de los límites admisibles para preservar la salud de los trabajadores. El aire viciado se extrae del local mientras se introduce aire exterior para reemplazarlo. Se llama ventilación general mecánica cuando las renovaciones de aire se llevan a cabo mediante ventiladores.

La ventilación consiste en producir corrientes de aire que permitan eliminar contaminantes de la atmósfera en la que se desenvuelve un trabajador, para evitar que se introduzca en su organismo y provoque enfermedades.

Los tipos de ventilación que existen son la ventilación local y la general. En algunos casos, el propósito de la ventilación es extraer el aire contaminado, por lo que se denomina extracción; en otros, la ventilación pretende cambiar el aire viciado por aire puro, por lo que estos sistemas se denominan de recirculación de aire.

2.3.15.4 Tipos de ventiladores

2.3.15.4.1 Ventiladores helicoidales

El caudal de aire que reúnen los ventiladores helicoidales es grande en relación a su tamaño, hélices de diámetro de 800 mm. puede dar hasta 30. m³/h. Al tener poca presión disponible sólo se pueden aplicar, donde la resistencia al flujo de aire es baja,

es decir, en instalaciones de pocas metros de conducto y aún éste del mismo diámetro de la hélice.

Un ventilador helicoidal está compuesto por una virola, una hélice y sistema de accionamiento; se lo utiliza más frecuentemente en montaje mural, en extracción u en impulsión de aire sin mediación de conductos.



Figura 60. Ventilador helicoidal

La característica de un ventilador helicoidal es:

- ✓ Grandes caudales de aire.
- ✓ Presión disponible reducida.
- ✓ Buen rendimiento.
- ✓ Ruidosos.
- ✓ Curva plana.
- ✓ Montaje mural.
- ✓ Impulsión.
- ✓ Extracción.

2.3.15.4.2 Ventiladores centrífugos

Los caudales son algo menores que el helicoidal sin embargo la presión es mucho mayor. El rendimiento es bueno sobre una gran parte de la curva de trabajo. La utilización de un centrífugo se hace para toda clase de caudales y cuando se alcance una determina presión.

Un ventilador centrífugo consta de una voluta, rodete y un sistema de accionamiento, además es mucho más caro que un ventilador helicoidal pero tiene una mayor flexibilidad de empleo. (Fig. 61)



Figura 61. Ventilador centrífugo

En el ventilador centrífugo el rodete atrae el aire a su cuerpo por el oído, lo conduce a su periferia y la arrastra hacia la impulsión siguiendo el movimiento en espiral canalizando por la voluta. El eje de impulsión es perpendicular al eje de aspiración. El aire es espirado por un pabellón o cono de aspiración que está situado en el flanco de la caja o puesta al disco del rodete donde van fijando los alabes. Las características que reúnen este tipo de ventiladores son:

- ✓ Caudales algo menores.
- ✓ Presiones más elevadas.
- ✓ Buen rendimiento.

✓ Silenciosos.

✓ Impulsión.

2.3.16 Equipos de Protección Personal

2.3.16.1 Fundamento teórico

En toda [empresa](#) existen situaciones inquebrantables de peligro, ante esta ineludible situación los empresarios, técnicos, gerentes y demás [personal](#) técnico y obrero, han diseñado [técnicas](#) a objeto de evitar el constante perecimientos del obrero, sin embargo a pesar de que se recomienda buscar el epicentro del problema para atacar y solucionar el mismo de raíz, esto no siempre es posible, es por tal motivo que los dispositivos de protección personal (D.P.P) juegan un rol fundamental en el [higiene y seguridad](#) del operario, ya que los mismos se encargan de evitar el contacto directo con superficies, [ambiente](#), y cualquier otro ente que pueda afectar negativamente su existencia, aparte de crear comodidad en el sitio de trabajo.

2.3.16.2 Definición y otros aspectos importantes

Aun cuando es fundamental en cualquier esfuerzo en pro de la [seguridad](#) es modificar el [ambiente](#) físico, para hacer imposible que hechos no deseados se produzcan, en ocasiones hace falta , ya sea por razones económicas o de conveniencia salvaguardar al personal, equipando a este en forma individual o con dispositivos de protección personal.

Se evidencia que el uso de dispositivos de protección personal es una forma importante y necesaria en el [desarrollo](#) de un [programa](#) de [seguridad](#). Sin embargo, como hasta cierto punto es necesario depender del equipo protector personal, en

ocasiones existe la tentación de emplearlo sin intentar previamente en forma escrupulosa los [métodos](#) posibles para corregir la situación peligrosa.

El [método](#) correcto es siempre el mejor. Los trabajadores no ven con gusto, por su incomodidad, el [empleo](#) de dispositivos de protección personal. En consecuencia este equipo puede ser alterado por sus usuarios, tratando de obtener un ajuste más satisfactorio, lo que se puede traducir en un empeoramiento de su funcionamiento.

La mejor manera de prevenir los [accidentes](#) es eliminar los [riesgos](#) o controlarlos lo más cerca posible de su fuente de origen. Cuando esta acción de reducir los [riesgos](#) en su origen no es posible, se ve en la necesidad de implantar en los trabajadores algún tipo de ropa protectora u algunos otros dispositivos de protección personal.

El uso de equipos de protección personal, se debe considerar usarlo como ultimo recurso, porque frecuentemente es molesto llevarlo puesto y limita la [libertad](#) de movimientos en el trabajador; de esta manera no es sorprendente que a veces este ni lo utilice. Como el [objetivo](#) fundamental del equipo es evitar que alguna parte del cuerpo del trabajador haga contacto con riesgos externos, al mismo [tiempo](#) impide también que el [calor](#) y la humedad se escapen del cuerpo, teniendo como consecuencia de que alta [temperatura](#) y el sudor incomoden al trabajador, haciendo evidente una fatiga mas rápida.

2.3.16.3 Criterios para el empleo de los E.P.P.

Los equipos de protección personal deberán utilizarse cuando existan riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo. En el Anexo I del

R.D.773/1997, establece la posibilidad de requerir el uso de EPI'S. En los siguientes casos ver *Anexo IV*.

2.3.16.4 Condiciones que deben reunir los E.P.P.

Los equipos de protección individual, proporcionarán una protección eficaz frente a los riesgos que motivan su uso, sin suponer por sí mismos u ocasionar riesgos adicionales ni molestias innecesarias. A tal fin deberán:

- ✓ Responder a las condiciones existentes en el lugar de trabajo.
- ✓ Tener en cuenta las condiciones anatómicas y fisiológicas y el estado de salud del trabajador.
- ✓ Adecuarse al portador, tras los ajustes necesarios.
- ✓ En caso de riesgos múltiples que exijan la utilización simultánea de varios equipos de protección individual, éstos deberán ser compatibles entre sí y mantener su eficacia en relación con el riesgo o riesgos correspondientes.

2.3.16.5 Elección de los E.P.P.

Para la elección de los equipos de protección individual, el empresario deberá llevar a cabo las siguientes actuaciones:

- ✓ Analizar y evaluar los riesgos existentes que no puedan evitarse o limitarse suficientemente por otros medios.

- ✓ Definir las características que deberán reunir los EPI'S para garantizar su función, teniendo en cuenta la naturaleza y magnitud de los riesgos de los que deban proteger.

Al elegir un equipo de protección individual, el empresario deberá verificar la conformidad del equipo elegido con las condiciones explicadas anteriormente. Las actuaciones que deberá llevar a cabo el empresario para la elección de los EPI se pueden esquematizar de la siguiente manera:

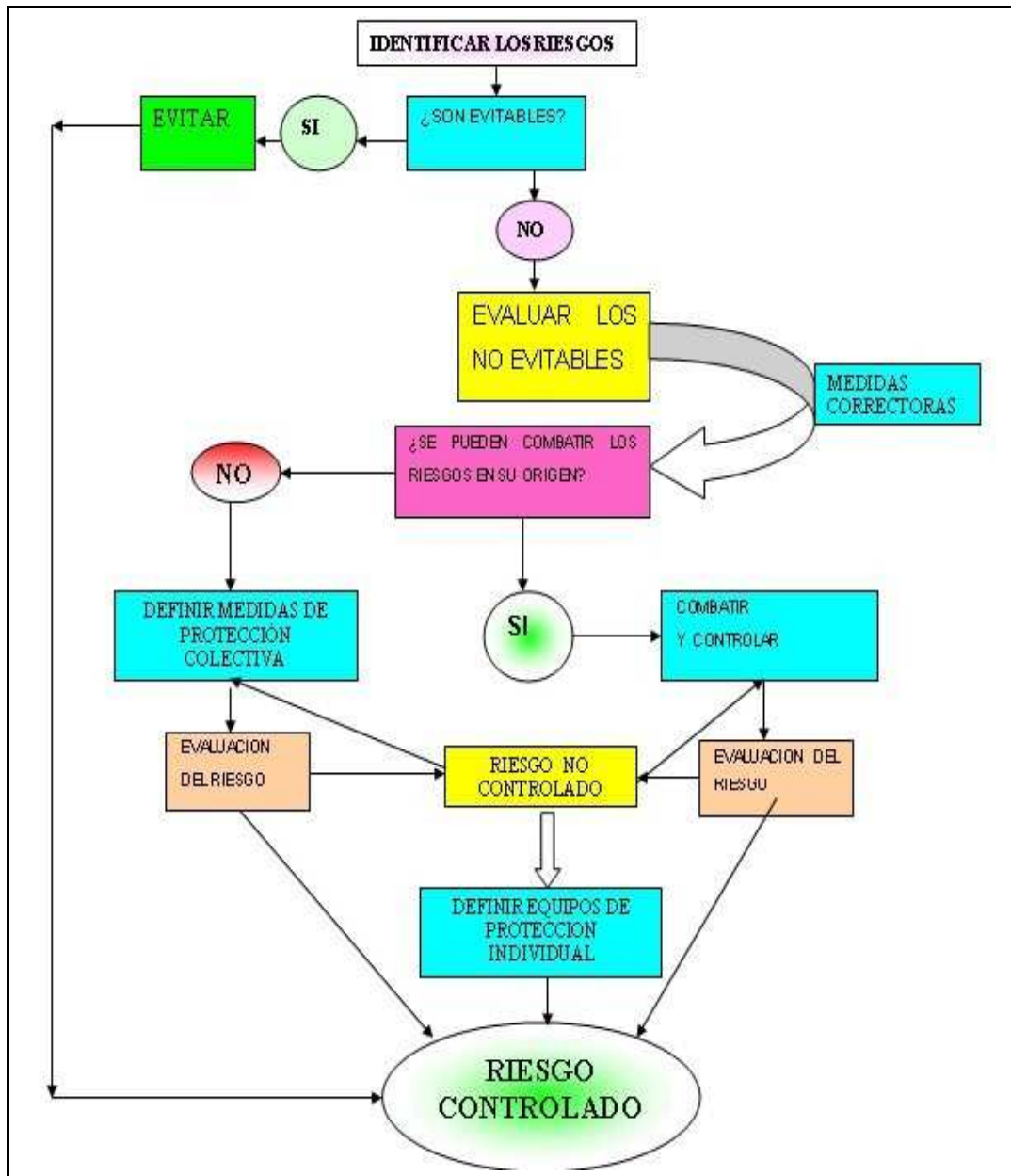


Figura 62. Proceso de decisión en prevención de riesgos

La determinación de las características de los equipos de protección individual deberá revisarse, en función de las modificaciones que se produzcan en cualquiera de las circunstancias y condiciones que motivaron su elección. A este respecto, deberán tenerse en cuenta, las modificaciones significativas que la evolución de la técnica

determine en los riesgos, en las medidas técnicas y organizativas, en los medios de protección colectiva para su control y en las prestaciones funcionales de los equipos de protección individual.

2.3.16.6 Marca de conformidad

Para que los EPI's puedan ser comercializados y por tanto utilizados en las empresas, se les exige la marca de conformidad, la cual estará constituida por el símbolo que figura a continuación:

Las dimensiones de estos símbolos en sentido vertical, serán apreciablemente igual y no inferior a 5 mm.

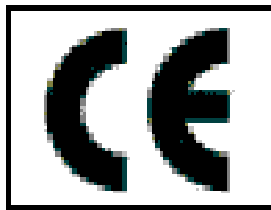


Figura 63. Marca de conformidad

2.3.16.7 Utilización y mantenimiento de los E.P.P.

Conviene tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- ✓ La utilización, el almacenamiento, mantenimiento, limpieza, desinfección cuando proceda y la reparación de los equipos deberán efectuarse de acuerdo con las instrucciones dadas por el fabricante.
- ✓ Las condiciones en las que estos equipos deban ser utilizados, en particular en lo que se refiere al tiempo durante el cual haya de llevarse, se determinará en función de:

- Gravedad del riesgo.
 - Tiempo o frecuencia de exposición al riesgo.
 - Condiciones del puesto de trabajo.
 - Prestaciones del propio equipo.
- ✓ Estos equipos de protección individual estarán destinados en principio a uso personal, no obstante, si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varias personas, se adoptarían las medidas necesarias, para que ello no originase ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.

2.3.16.8 Clasificación de los E.P.P.

La diversidad de las partes del cuerpo de la persona a proteger, hace que los tipos de equipos a utilizar sean muchos, y muchas las características a tener en cuenta, entre los principales tipos de EPI tenemos:

2.3.16.8.1 Protección a la cabeza

El principal objetivo del casco de seguridad es proteger la cabeza de quien lo usa de peligros y golpes mecánicos. También puede proteger frente a otros riesgos de naturaleza mecánica, térmica o eléctrica.

Los principales elementos del casco se presentan en el siguiente esquema:

Armazón.- A su vez dividido en:

- ✓ Casquete.- Elemento de material duro y de terminación lisa que constituye la forma externa general del casco.

- ✓ Visera.- Es una prolongación del casquete por encima de los ojos.
- ✓ Ala.- Es el borde que circunda el casquete.

En la siguiente figura se observa lo descrito anteriormente.



Figura 64. Armazón de un casco de seguridad

Arnés.- Es el conjunto completo de elementos que constituyen un medio de mantener el casco en posición sobre la cabeza y de absorber energía cinética durante un impacto. (Fig. 65) Podemos diferenciar:

- ✓ Banda de contorno de cabeza.- Es la parte del arnés que rodea total o parcialmente la cabeza por encima de los ojos a un nivel horizontal que representa aproximadamente la circunferencia mayor de la cabeza.
- ✓ Banda de nuca.- Es una banda regulable que se ajusta detrás de la cabeza bajo el plano de la banda de cabeza y que puede ser una parte integrante de dicha banda de cabeza.
- ✓ Barboquejo.- Es la banda que se acopla bajo la barbilla para ayudar a sujetar el casco sobre la cabeza. Este elemento es opcional en la constitución del equipo, y no todos los cascos tienen por qué disponer obligatoriamente de él.



Figura 65. Arnés del casco de seguridad

Para reducir las consecuencias destructivas de los golpes en la cabeza, el casco debe cumplir las siguientes condiciones:

- ✓ Limitar la presión aplicada al cráneo al distribuir la carga sobre la mayor superficie posible (Absorción de impactos). Esto se logra dotándolos de un arnés lo suficientemente grande para que pueda adaptarse bien a las distintas formas del cráneo, combinado con un armazón duro de resistencia suficiente para evitar que la cabeza entre en contacto directo con objetos que caigan accidentalmente o contra los que golpee el usuario. Por tanto, el armazón debe resistir la deformación y la perforación.
- ✓ Desviar los objetos que caigan por medio de una forma adecuadamente lisa y redondeada. Los cascos con rebordes salientes tienden a parar los objetos que caen en lugar de a desviarlos y, por tanto, absorben algo más de energía cinética que los totalmente lisos.
- ✓ Disipar y dispersar la posible energía que se les transmita de modo que no pase en su totalidad a la cabeza y el cuello.

Otras consideraciones a tener en cuenta para mejorar la seguridad, son:

- ✓ Un buen casco de seguridad para uso general debe tener un armazón exterior fuerte, resistente a la deformación y la perforación (si es de plástico, ha de tener al menos 2 mm. de grosor).
- ✓ La mejor protección frente a la perforación la proporcionan los cascos de materiales termoplásticos (policarbonatos, ABS, polietileno y policarbonato con fibra de vidrio) provistos de un buen arnés. (Fig. 66).
- ✓ Los cascos deben sustituirse cada tres años y siempre que se haya producido una decoloración, grietas, desprenda fibras, cruja al combarlo o haya sufrido un impacto severo, aunque no presente signos aparentes de haber sufrido daños.
- ✓ Los cascos fabricados con polietileno, polipropileno o ABS tienden a perder la resistencia mecánica por efecto del calor, el frío y la exposición al sol fuerte o a fuentes intensas de radiación ultravioleta (UV). En estas condiciones conviene utilizar cascos de policarbonato, poliéster o policarbonato con fibra de vidrio, ya que resisten mejor el paso del tiempo.
- ✓ Cuando hay peligro de descargas eléctricas debidas al contacto directo con conductores eléctricos desnudos, deben utilizarse exclusivamente cascos de materiales termoplásticos, sin orificio de ventilación y sin piezas metálicas que asomen por el exterior del armazón.
- ✓ Los cascos no podrán bajo ningún concepto adaptarse para la colocación de otros accesorios distintos a los recomendados por el fabricante del casco.



Figura 66. Casco de material termoplástico

2.3.16.8.1.1 Marcado de cascos de protección para la industria

Aparte del obligatorio marcado "CE" conforme a lo dispuesto en el [Real Decreto 1407/1992](#), el casco deberá llevar marcado, en relieve o bien impreso, las informaciones siguientes:

- ✓ Número de la norma europea EN 397
- ✓ Nombre o datos de identificación del fabricante
- ✓ Año y el trimestre de fabricación
- ✓ Modelo o tipo de casco
- ✓ Talla o la tabla de las tallas
- ✓ Indicaciones complementarias, como instrucciones o recomendaciones de ajuste, de montaje, de uso, de limpieza, de desinfección, de mantenimiento, de revisión y de almacenaje especificadas en las instrucciones de uso.

Además se puede presentar un marcado relativo a los requisitos opcionales (para determinadas actividades específicas) en los siguientes términos:

-20°C o -30°C:	Resistencia a impactos a muy baja temperatura
+150°C:	Resistencia a impactos a muy alta temperatura
440 Vac:	Aislamiento eléctrico
LD:	Resistencia a la deformación lateral
MM:	Resistencia a las salpicaduras de metal fundido

Cuadro XIV. Términos específicos

2.3.16.8.1.2 Uso y mantenimiento de los cascos de seguridad

Algunas indicaciones prácticas de interés en los aspectos de uso y mantenimiento son:

- ✓ El casco debe ser objeto de un control regular. Si su estado es deficiente (por ejemplo: presenta hendiduras o grietas o indicios de envejecimiento o deterioro del arnés), se deberá dejar de utilizar. También debe desecharse si ha sufrido un golpe fuerte, aunque no presente signos visibles de haber sufrido daños.
- ✓ Se aconseja al empresario que precise en la medida de lo posible el plazo de utilización (vida útil) en relación con las características del casco, las condiciones de trabajo y del entorno.
- ✓ Es imprescindible ajustar bien el casco al usuario para garantizar la estabilidad y evitar que se deslice y limite el campo de visión.
- ✓ Los cascos de seguridad que no se utilicen deberán guardarse horizontalmente en estanterías o colgados de ganchos en lugares no expuestos a la luz solar directa ni a una temperatura o humedad elevadas.
- ✓ Deben evitarse los cascos que pesen más de 400 gramos.
- ✓ El casco puede ser compartido por varios trabajadores previa limpieza y desinfección.
- ✓ La limpieza y desinfección son particularmente importantes si el usuario suda mucho.
- ✓ Los materiales que se adhieran al casco, tales como yeso, cemento, cola o resinas, se pueden eliminar por medios mecánicos o con un disolvente adecuado que no ataque el material del que está hecho el armazón exterior. También se puede usar agua caliente, un detergente y un cepillo de cerda dura.

- ✓ Los cascos fabricados con polietileno, polipropileno o ABS, deben sustituirse al menos una vez cada tres años.

2.3.16.8.2 Protección de ojos y cara

Todos los trabajadores que ejecuten cualquier operación que pueda poner en peligro sus ojos, dispondrán de protección apropiada para estos órganos. Los ojos son irremplazables y los daños producidos, son en la mayoría de los casos, irreversibles.

Los ojos son muy sensibles. Deben ser protegidos para pintar con pistola pulverizadora, afilar, perforar, soldar, trabajar en ambientes polvorientos o manipular sustancias químicas. Adquiera el hábito de ponerse las gafas o pantallas protectoras siempre que trabaje con herramientas manuales o eléctricas.

Se pueden reducir las lesiones oculares informando a los trabajadores para reconocer los peligros para la vista que puedan encontrar y mediante el uso y cuidado apropiados del equipo para protección ocular. Existen varias causas de lesiones en los ojos tal como:

- ✓ Las partículas extrañas tales como el polvo, suciedad, metal, astillas de madera, incluso una pestaña, pueden causar daño a los ojos.
- ✓ Las salpicaduras de sustancias químicas tales como disolventes, pinturas, líquidos calientes u otras soluciones peligrosas pueden causar daños significativos.
- ✓ Las quemaduras por fuentes luminosas pueden ser causadas por la exposición a soldadura, rayos láser o a otras fuentes luminosas muy brillantes.
- ✓ Los impactos y golpes a los ojos pueden aliviarse si se aplica una compresa fría durante 15 minutos para reducir el dolor y la inflamación.

- ✓ Planifique la seguridad ocular. No hay nada que puede reemplazar la pérdida de un ojo. Proteja su vista contra los peligros en el lugar de trabajo mediante el uso y cuidado del equipo apropiado y aprobado de protección ocular.

Existen varios dispositivos de protección de la vista:

- ✓ Gafas de protección, si el protector sólo protege los ojos.
- ✓ Pantallas de protección, si además de los ojos, el protector protege parte o la totalidad de la cara u otras zonas de la cabeza.

A continuación se presentan los principales elementos de ambos grupos en términos de definiciones, clasificación, etc.

2.3.16.8.2.1 Gafas de Protección

Se tienen fundamentalmente dos tipos de gafas de protección:

- a) **Gafas de montura universal.** Son protectores de los ojos cuyos oculares están acoplados a/en una montura con patillas (con o sin protectores laterales). (*Fig. 67*)



Figura 67. Gafas de montura universal

- b) **Gafas de montura integral.** Son protectores de los ojos que encierran de manera estanca la región orbital y en contacto con el rostro. (Fig. 68)



Figura 68. Gafas de montura integral

Se clasifican en función de los siguientes elementos:

- a) Según los datos relativos a la montura del protector:
- ✓ Según el tipo de montura se tienen las siguientes categorías:
 - Universal simple
 - Universal doble
 - Integral simple
 - Integral doble
 - Adaptables al rostro
 - Tipo cazoleta
 - Suplementaria

 - ✓ Según el sistema de sujeción, se tiene:
 - Por patillas laterales
 - Por banda de cabeza
 - Acopladas a casco
 - Por arnés

- ✓ Según el sistema de ventilación pueden ser con ventilación o sin ventilación.
- ✓ Según la protección lateral pueden ser con protección lateral o sin protección lateral.

b) Según los datos relativos al ocular del protector:

- ✓ Según el material del protector, se tiene:
 - Cristal mineral
 - Orgánico
 - Malla
- ✓ Según su clase óptica pueden ser tipo 1,2 ó 3 (ordenadas de mayor a menor calidad óptica).
- ✓ Según sus características ópticas pueden ser correctoras o no.

2.3.16.8.2.2 Pantallas de Protección

- a) **Mascaras con lentes de protección (mascaras de soldador)**, están formados de una mascara provista de lentes para filtrar los rayos ultravioletas e infrarrojos.



Figura 69. Mascaras de soldador

- b) Protectores faciales,** permiten la protección contra partículas y otros cuerpos extraños. Pueden ser de plástico transparente, cristal templado o rejilla metálica.



Figura 70. Protector facial

2.3.16.8.2.3 Uso y mantenimiento de protectores oculares y faciales

Algunas indicaciones prácticas de interés en los aspectos de uso y mantenimiento son:

- ✓ Antes de usar los protectores se debe proceder a una inspección visual de los mismos, comprobando su buen estado. De tener algún elemento dañado o deteriorado, se debe reemplazar y, en caso de no ser posible, poner fuera de uso el equipo completo.
- ✓ Las piezas de agarre de los lentes de seguridad deben tocar cada lado de la cabeza y ajustarse detrás de las orejas.
- ✓ Las gafas se deben centrar y la correa debe descansar en la parte baja detrás de la cabeza.
- ✓ Las correas elásticas deben estar en buen estado.

- ✓ Deseche los lentes picados o rayados. Los lentes deben estar limpios y desempañados.
- ✓ Los protectores de los ojos deben ajustarse adecuadamente y deben ser razonablemente cómodos bajo condiciones de uso.

2.3.16.8.3 Protección auditiva

Los protectores auditivos son equipos de protección individual que, debido a sus propiedades para la atenuación de sonido, reducen los efectos del ruido en la audición, para evitar así un daño en el oído. Los protectores de los oídos reducen el ruido obstaculizando su trayectoria desde la fuente hasta el canal auditivo. Adoptan formas muy variadas (*Fig. 71*):



Figura 71. Modelos de los protectores auditivos

2.3.16.8.3.1 Orejeras

Las orejeras están formadas por un arnés de cabeza de metal o de plástico que sujeta dos casquetes hechos casi siempre de plástico. Este dispositivo encierra por completo el pabellón auditivo externo y se aplica herméticamente a la cabeza por medio de una

almohadilla de espuma plástica o rellena de líquido. Casi todas las orejeras tienen un revestimiento interior que absorbe el sonido transmitido a través del armazón diseñado para mejorar la atenuación por encima de aproximadamente 2.000 Hz.

En algunos de estos dispositivos, el arnés de cabeza puede colocarse por encima de la cabeza, por detrás del cuello y por debajo de la barbilla, aunque la protección que proporcionan en cada posición varía. Otros se montan en un casco rígido, pero suelen ofrecer una protección inferior, porque esta clase de montura hace más difícil el ajuste de las orejeras y no se adapta tan bien como la diadema a la diversidad de tamaños de cabeza.

La forma de los casquetes y el tipo de almohadillado y la tensión del arnés de cabeza de sujeción son los factores que determinan en un grado mayor la eficacia con que las orejeras atenúan el ruido ambiental.

Casi todas las orejeras proporcionan una atenuación que se acerca a la conducción ósea, de aproximadamente 40 dB, para frecuencias de 2.000 Hz o superiores. La capacidad de atenuación de bajas frecuencias de unas orejeras bien ajustadas está determinada por factores de diseño y materiales, como el volumen del cuenco, la superficie de la abertura del cuenco, la presión del arnés de cabeza o el peso.



Figura 72. Orejeras

2.3.16.8.3.2 Taponos

Los taponos para los oídos se llevan en el canal auditivo externo. Se comercializan taponos premoldeados de uno o varios tamaños normalizados que se ajustan al canal auditivo de casi todo el mundo. Los modelables se fabrican en un material blando que el usuario adapta a su canal auditivo de modo que forme una barrera acústica. Hay taponos auditivos de vinilo, silicona, elastómeros, algodón y cera, lana de vidrio hilada y espumas de celda cerrada y recuperación lenta.

Los taponos externos se sujetan aplicándolos contra la abertura del canal auditivo externo y ejercen un efecto similar al de taponarse los oídos con los dedos. Se fabrican en un único tamaño y se adaptan a la mayor parte de los oídos. A veces vienen provistos de un cordón interconector o de un arnés de cabeza ligero.



Figura 73. Taponos

2.3.16.8.3.3 Otros Tipos

Protectores dependientes del nivel: Están concebidos para proporcionar una protección que se incremente a medida que el nivel sonoro aumenta.

Protectores para la reducción activa del ruido (protectores ANR): Se trata de protectores auditivos que incorporan circuitos electro-acústicos destinados a suprimir parcialmente el sonido de entrada a fin de mejorar la protección del usuario.

Orejeras de comunicación: Las orejeras asociadas a equipos de comunicación necesitan el uso de un sistema aéreo o por cable a través del cual puedan transmitirse señales, alarmas, mensajes o programas de entrenamiento.

2.3.16.8.4 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. El uso inadecuado del respirador puede ocasionar una sobre exposición a los contaminantes provocando enfermedades o muerte.

2.3.16.8.4.1 Limitaciones generales de su uso

- ✓ Estos respiradores no suministran oxígeno.
- ✓ No 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.

2.3.16.8.4.2 Tipos de equipos de protección respiratoria

Los equipos de protección respiratoria se clasifican y describen en dos grupos: (Fig. 74).



Figura 74. Clasificación de los equipos de protección respiratoria

a) Equipos Filtrantes (dependientes del Medio Ambiente)

Son equipos que utilizan un filtro para eliminar los contaminantes del aire inhalado por el usuario. Pueden ser de presión negativa o de ventilación asistida, también llamados motorizados.

Los equipos motorizados disponen de una moto-ventilador que impulsa el aire a través de un filtro y lo aporta a la zona de respiración del usuario. Pueden utilizar diferentes tipos de adaptadores faciales: máscaras, cascos, capuchas, etc.

Por otro lado, los equipos de presión negativa son aquellos en los que, al inhalar, el usuario crea una depresión en el interior de la pieza facial que hace pasar el aire a través del filtro.

A su vez se subdividen en:

- ✓ Equipos filtrantes sin mantenimiento: también llamados autofiltrantes. Son aquellos que se desechan en su totalidad cuando han llegado al final de su vida útil o capacidad de filtración. No necesitan recambios ni mantenimiento especial,

puesto que la práctica totalidad de su superficie es filtrante. Pueden llevar o no válvulas de exhalación e inhalación, y cubren nariz, boca y barbilla.

- ✓ Equipos con filtros recambiables: a diferencia de los anteriores, se componen de una pieza facial que lleva incorporados dos filtros que se desechan al final de su vida útil. Dado que la pieza facial es reutilizable, en este tipo de equipos es necesario realizar una limpieza y mantenimiento periódicos. Las piezas faciales pueden ser de media máscara, o completas.

b) Equipos Aislantes (independientes del Medio Ambiente)

Son equipos que aíslan al usuario del entorno y proporcionan aire limpio de una fuente no contaminada. Proporcionan protección tanto para atmósferas contaminadas como para la deficiencia de oxígeno. Se fundamentan en el suministro de un gas no contaminado respirable (aire u oxígeno).

Existen dos tipos:

- a) Equipos de línea de aire que aportan aire respirable a través de una manguera, requieren un compresor, junto con sistemas de filtración y acondicionamiento del aire para proporcionar calidad respirable. Las principales ventajas de estos equipos son la comodidad para el usuario y la cantidad prácticamente ilimitada de aire disponible.
- b) Equipos autónomos, que llevan incorporada la fuente de aire respirable, aportan el aire respirable desde unas botellas de aire comprimido que se llevan a la espalda. Los de Presión Positiva son los que ofrecen un mayor nivel de protección. Se utilizan principalmente para situaciones de emergencia, cuando existe o se presupone que hay deficiencia de oxígeno, muy altas concentraciones de contaminantes o condiciones llamadas IDHL (inmediatamente peligrosas para la salud o la vida).

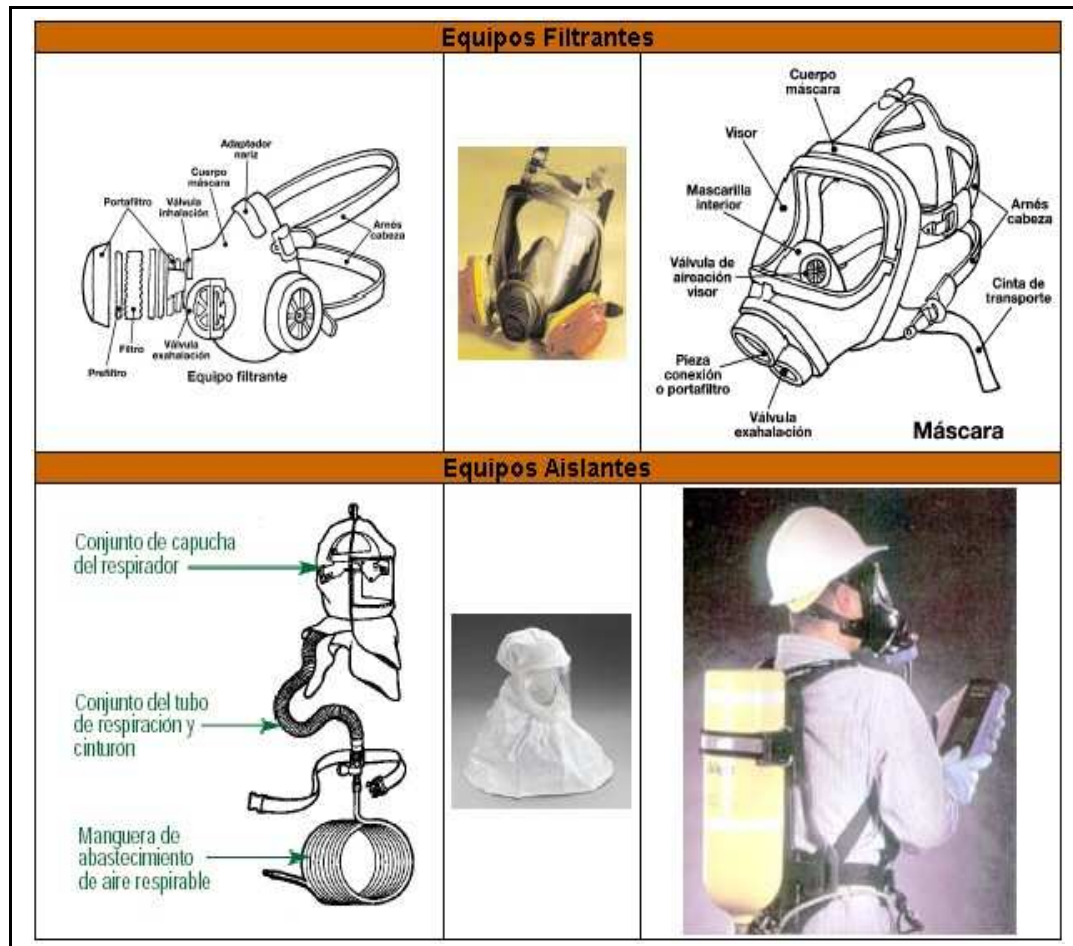


Figura 75. Tipos de protección respiratoria











2.3.16.8.4.3 Limitaciones generales de uso

Los equipos de protección respiratoria filtrantes no proporcionan oxígeno y no deben utilizarse en atmósferas deficientes en oxígeno que contengan menos del 19,5% en volumen. No conviene utilizar si las concentraciones de contaminantes son inminentemente peligrosas para la salud o la vida, cuando dichas concentraciones sean desconocidas o excedan los niveles máximos establecidos por los organismos legislativos.

Los equipos de presión negativa o cualquier tipo de equipo con pieza facial ajustable a la cara no deben usarse cuando la persona tiene barba, patillas o características faciales que pudieran impedir el contacto directo entre la cara y la pieza facial.

2.3.16.8.4.4 Filtros

En equipos de presión negativa, los filtros de partículas deben desecharse cuando se note un aumento de la resistencia a la respiración. En equipos motorizados, la saturación del filtro de partículas se detecta porque el equipo no alcanza el caudal mínimo de diseño. Los filtros de gases y vapores deben cambiarse cuando se detecte olor o sabor del contaminante en el interior de la máscara o adaptador facial. Cuando el contaminante no tiene buenas propiedades de aviso se recomienda el uso de equipos aislantes puesto que no se puede detectar por olor la saturación del filtro.

CÓDIGO DE COLORES DE LOS FILTROS RESPIRATORIOS SEGÚN EN 141/143/371		
COLOR DE BANDA	TIPO DE FILTRO	APLICACIONES PRINCIPALES
	AX	Gases y vapores de compuestos orgánicos con punto de ebullición 65° C.
	A	Gases y vapores de compuestos orgánicos con punto de ebullición > 65° C.
	B	Gases y vapores inorgánicos, como cloro, sulfuro de hidrógeno o cianuro de hidrógeno.
	E	Dióxido de sulfuro, cloruro de hidrógeno.
	K	Amoniaco.
	CO	Monóxido de carbono.
	Hg	Vapor de mercurio.
	NO	Gases nitroso, incluyendo el monóxido de nitrógeno.
	REACTOR	Yodo radioactivo, incluyendo yoduro de metilo radioactivo.
	P	Partículas.
MODELOS DE FILTROS A-B-E-K-P2 Y COMBINADOS		

Cuadro XV. Tipos de filtros

2.3.16.8.5 Protección de las manos

La prevención de las dermatosis profesionales es un tema fundamental en la industria, ya que la aparición diaria de nuevos productos hace que cada vez sean más las sustancias responsables de problemas alérgicos o irritativos de contacto. Desde el punto de vista normativo es preciso comentar la Norma Técnica MT-11 sobre guantes de protección frente a agresivos químicos, que clasifica los guantes en:

- ✓ Clase A Guantes impermeables y resistentes a la acción de los agresivos ácidos (guantes tipo 1) y básicos (guantes tipo 2).
- ✓ Clase B Guantes impermeables y resistentes a detergentes, jabones, amoníaco, etc.
- ✓ Clase C Guantes impermeables y resistentes a disolventes orgánicos.

Se subdividen en los siguientes tipos:

Tipo 1: Guantes resistentes a hidrocarburos alifáticos.

Tipo 2: Guantes resistentes a hidrocarburos aromáticos.

Tipo 3: Guantes resistentes a alcoholes.

Tipo 4: Guantes resistentes a éteres.

Tipo 5: Guantes resistentes a cetonas.

Tipo 6: Guantes resistentes a ácidos orgánicos.

Tipo 7: Guantes resistentes a hidrocarburos clorados.

Tipo 8: Guantes resistentes a ésteres.

Los guantes para ser homologados deben superar antes los requisitos que señala la citada Norma Técnica, especialmente en lo relativo a impermeabilidad y resistencia al ataque químico.

Los guantes se utilizan principalmente cuando el usuario corre el riesgo de sufrir una lesión en sus manos; la protección se suministra a dedos, palma, reverso de la palma; también puede ser de manga larga y proteger el brazo.

2.3.16.8.5.1 Tipos de guantes

Veamos ahora las características, ventajas e inconvenientes de los distintos tipos de guantes:

a) Guantes de cuero

Este tipo de guantes son útiles sobre todo para protegerse de las agresiones mecánicas y en medios secos. En medios húmedos pueden ser traspasados por algunos irritantes y alérgenos químicos por lo que no confieren una protección eficaz. Estos guantes pueden ocasionar problemas cuando contienen restos de las sales de cromo utilizadas en el curtido, o cuando se utilizan en medio húmedos, ya que se endurecen y pierden flexibilidad, produciendo microtraumatismos. En las empresas en las que los guantes de cuero son sometidos a procesos de limpieza y esterilización, la presencia residual de alguna sustancia química puede ocasionar dermatosis. (Fig. 76).



Figura 76. Guantes de cuero

b) Guantes de goma

Principalmente utilizados para proteger las manos en medio húmedo, graso o polvoriento, presentan el inconveniente de que pueden ser atravesados por diferentes sustancias originando irritaciones o sensibilizaciones de contacto; este es el caso del metilmetacrilato, fenolformaldehido, sulfato de níquel, etc. Otro inconveniente es que no podrán ser utilizados frente a disolventes orgánicos, ya que los disuelven, endurecen o estiran. En ocasiones, el aumento de sudoración que provocan puede macerar e irritar la piel.

No hay que olvidar tampoco que ciertos productos utilizados en su fabricación (acelerantes de la vulcanización, antioxidantes, etc.) pueden ser ellos mismos sensibilizantes cutáneos. Para este grupo de personas existen guantes hipoalérgicos, pero tienen el inconveniente de ser costosos y que se rompen con cierta facilidad. (Fig. 77).



Figura 77. Guantes de goma

c) Guantes de plástico

Son, en general, los más adecuados, ya que además de proteger contra gran variedad de sustancias, raramente provocan reacciones de irritación. Existen en el mercado diferentes tipos: de cloruro de polivinilo (PVC), (Fig. 78); de alcohol polivinilo (PVA), (Fig. 78), y de nitrilo (acrilonitrilo y butadieno).

Cada grupo posee unas propiedades específicas frente a los distintos disolventes industriales (*ANEXO V*).



Figura 78. Guantes de plástico de PVC



Figura 79. Guantes de plástico de PVA

d) Guantes de tela

Se utilizan poco, son recomendables para personas que trabajan con objetos sólidos y polvorientos con objeto de prevenir lesiones de contacto. Su composición ha de ser de algodón o hilo y su mayor interés radica en servir de forro interior a los guantes de goma. (*Fig. 80*).



Figura 80. Guantes de tela

e) Guantes metálicos

Son guantes de malla empleados en mataderos y en el trinchado de aves, pescado, etc., para protegerse contra cortes y heridas. En algún caso pueden ser responsables de reacciones alérgicas de contacto debidas a la presencia de níquel. (*Fig. 81*).



Figura 81. Guantes metálicos

2.3.16.8.6 Protección del pie y la pierna

Por calzado de uso profesional se entiende cualquier tipo de calzado destinado a ofrecer una cierta protección del pie y la pierna contra los riesgos derivados de la realización de una actividad laboral. Como los dedos de los pies son las partes más expuestas a las lesiones por impacto, una puntera metálica es un elemento esencial en todo calzado de seguridad cuando haya tal peligro.

Para evitar el riesgo de resbalamiento se usan suelas externas de caucho o sintéticas en diversos dibujos; esta medida es particularmente importante cuando se trabaja en pisos que pueden mojarse o volverse resbaladizos. El material de la suela es mucho más importante que el dibujo, y debe presentar un coeficiente de fricción elevado. (Fig. 82).

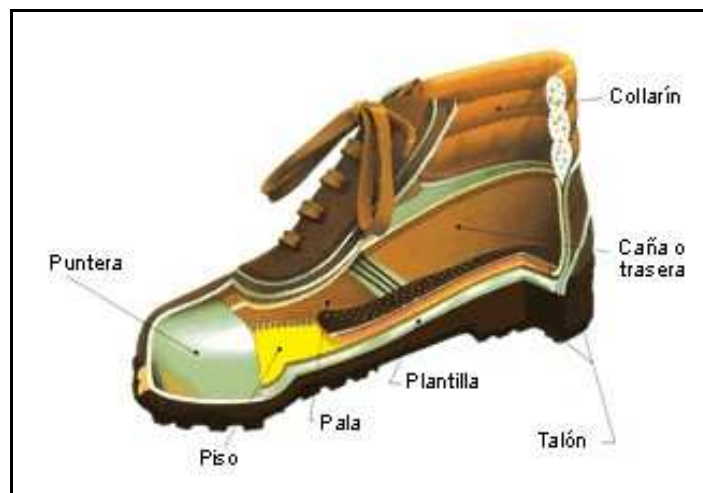


Figura 82. Partes del zapato

En obras de construcción es necesario utilizar suelas reforzadas a prueba de perforación; hay también plantillas internas metálicas para añadir al calzado que carece de esta clase de protección.

Cuando hay peligro de descargas eléctricas, el calzado debe estar íntegramente cosido o pegado o bien vulcanizado directamente y sin ninguna clase de clavos ni elementos de unión conductores de la electricidad. En ambientes con electricidad estática, el

calzado protector debe estar provisto de una suela externa de caucho conductor que permita la salida de las cargas eléctricas. Ahora es de uso común el calzado de doble propósito con propiedades antielectrostáticas y capaces de proteger frente a descargas eléctricas generadas por fuentes de baja tensión. En este último caso hay que regular la resistencia eléctrica entre la plantilla interna y la suela externa con el fin de que el calzado proteja dentro de un intervalo de tensiones determinado.

Antes las únicas consideraciones eran la seguridad y la durabilidad, pero ahora también se tiene en cuenta la comodidad del trabajador y se buscan cualidades como ligereza, comodidad, e incluso diseño atractivo.

Otro tipo de protección del pie y la pierna lo pueden proporcionar las polainas y espinilleras de cuero, caucho o metálicas que sirven para proteger la pierna por encima de la línea del calzado, en especial frente al riesgo de quemaduras. A veces hay que utilizar rodilleras, sobre todo cuando el trabajo obliga a arrodillarse, como ocurre en algunos talleres de fundición y moldeo. (Fig. 83).



Figura 83. Polainas o espinilleras de cuero

Las botas de caucho sintético (Fig.84), protegen bien frente a las lesiones de origen químico. Cerca de fuentes de calor intenso hay que usar zapatos, botas o polainas protectoras aluminizadas. En medios donde las quemaduras causadas por metales fundidos o productos químicos constituyan un peligro destacado, es importante que

los zapatos o botas no tengan lengüeta y que los cordones salgan por la parte superior y no se enganchen por dentro.

Las exigencias generales y los métodos de prueba para el calzado de seguridad, el calzado de protección y el calzado de trabajo de uso profesional están definidos en la norma EN344.



Figura 84. Botas de caucho sintético

Según el nivel de protección ofrecido, el calzado de uso profesional puede clasificarse en las siguientes categorías:

a) Calzado de Seguridad

Es un calzado de uso profesional que proporciona protección en la parte de los dedos, (*Fig. 85*), mediante la incorporación de elementos de protección destinados a proteger al usuario de las lesiones que pudieran provocar los accidentes, en aquellos sectores de trabajo para los que el calzado ha sido concebido, y que está equipado por topes diseñados para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 200 J en el momento del choque, y frente a la compresión estática bajo una carga de 15 KN. (Norma EN345 *Cuadro XV*)



Figura 85. Calzado de seguridad

b) Calzado De Protección

Es un calzado de uso profesional que proporciona protección en la parte de los dedos, (Fig. 86). Incorpora tope o puntera de seguridad que garantiza una protección suficiente frente al impacto, con una energía equivalente de 100 J en el momento del choque, y frente a la compresión estática bajo una carga de 10 KN. (Norma EN346 Cuadro XV).



Figura 86. Calzado de protección

c) Calzado De Trabajo

El calzado de trabajo para uso profesional es el que incorpora elementos de protección destinados a proteger al usuario de las lesiones que pudieran provocar los accidentes, (Fig. 87), en aquellos sectores de trabajo para los que el calzado ha sido concebido, sin llevar tope de protección contra impactos en la zona de la puntera. (Norma EN347 Cuadro XV)

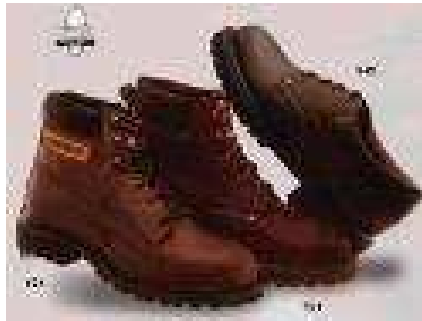


Figura 87. Calzado de trabajo

	Calzado de seguridad (200 Julios)		Calzado de protección (100 Julios)		Calzado de trabajo	
	Norma EN345		Norma EN346		Norma EN347	
Clase (*)	Categ.	Requisitos adicionales	Categ.	Requisitos adicionales	Categ.	Requisitos adicionales
I o II	SB	Exigencias básicas	PB	Exigencias básicas		
I	S1	Zona del talón cerrada. Propiedades antiestáticas. Absorción de energía en zona del talón.	P1	Zona del talón cerrada. Propiedades antiestáticas. Absorción de energía en zona del talón.	O1	Zona del talón cerrada. Resistencia de la suela a los hidrocarburos Propiedades antiestáticas. Absorción de energía en zona del talón.
I	S2	Como S1 más: Penetración y absorción de agua.	P2	Como P1 más: Penetración y absorción de agua.	O2	Como O1 más: Penetración y absorción de agua.
I	S3	Como S2 más: Resistencia a la perforación. Suela con resaltes.	P3	Como P2 más: Resistencia a la perforación. Suela con resaltes.	O3	Como O2 más: Resistencia a la perforación. Suela con resaltes.
II	S4	Propiedades antiestáticas. Absorción de energía.	P4	Propiedades antiestáticas. Absorción de energía.	O4	Propiedades antiestáticas. Absorción de energía.
II	S5	Como S4 más: Resistencia a la perforación. Suela con resaltes.	P5	Como P4 más: Resistencia a la perforación. Suela con resaltes.	O5	Como O4 más: Resistencia a la perforación. Suela con resaltes.

Cuadro XVI. Normas para la protección de los pies

En lo referente a los símbolos de especificaciones adicionales, su significado está en conformidad con la siguiente tabla:

P	Resistencia de la suela a la perforación
E	Absorción de energía por el talón
C	Resistencia eléctrica, conductividad
A	Resistencia eléctrica, calzado antistático
HI	Suela aislante contra el calor
CI	Suela aislante contra el frío
WRU	Resistencia a la absorción de agua por el corte de los calzados de cuero
HRO	Resistencia de la suela al calor de contacto
ORO	Resistencia de la suela de marcha a los hidrocarburos
WR	Resistencia a la penetración de agua de la unión suela/corte del calzado de cuero
M	Protección de los metatarsos contra los choques
CR	Resistencia del corte contra los cortes

Cuadro XVII. Símbolos de especificaciones adicionales

2.3.16.8.7 Ropa de protección

Se entiende por ropa de protección la que sustituye o cubre a la ropa personal, y que está diseñada, para proporcionar protección contra uno o más peligros, básicamente:

- ✓ Lesiones del cuerpo por agresiones externas.
- ✓ Riesgos para la salud o molestias vinculados al uso de prendas de protección.

Habitualmente, el uso de ropa y equipo de protección disminuye la productividad y aumenta la incomodidad del trabajador. También puede perjudicar a la calidad, porque la ropa de protección incrementa las tasas de error. La ropa de protección química e ignífuga obliga a considerar una serie de normas generales relativas a los conflictos inevitables entre comodidad del trabajo, eficacia y protección. La solución óptima es seleccionar el grado mínimo de ropa y equipo de protección necesarios para realizar el trabajo de forma segura.

La configuración de la ropa protectora varía mucho en función del uso a que vaya destinada. No obstante, los elementos normales son casi siempre similares a las prendas de uso común (pantalones, chaqueta, capucha, botas y guantes). En aplicaciones como la resistencia a la llama o la manipulación de metales fundidos se utilizan elementos especiales, como calzones, brazaletes y mandiles fabricados con fibras o materiales naturales o sintéticos, tratados o sin tratar (un ejemplo histórico sería el amianto). La ropa protectora frente a riesgos químicos suele ser de confección más especializada.

Usualmente, la ropa de protección se clasifica en función del riesgo específico para cuya protección está destinada. Así, y de un modo genérico, se pueden considerar los siguientes tipos de ropa de protección:

2.3.16.8.7.1 Tipos de ropa protectora

a) Ropa de protección frente a riesgos de tipo mecánico

Las agresiones mecánicas contra las que está diseñada este tipo de ropa esencialmente consisten en rozaduras, pinchazos, cortes e impactos. Ahora hay ropa especializada (también guantes) resistente a los cortes, que se utiliza en tareas como el despiece de carne, manipulación de vidrio y la selvicultura (con sierras de cadena).

En cuanto a las características de protección, algunos tipos de ropa presentan diversas clases de protección y otros no. En el caso de existir estas clases de protección, los niveles de prestación se indicarán conjuntamente con el pictograma identificativo de la ropa de protección en cuestión que deben venir suficientemente explicados en el folleto del fabricante, así como indicaciones relativas a las situaciones en las que debe utilizarse la prenda y sus límites de utilización admisibles. (*Fig. 88*).



Figura 88. Ropa de tipo mecánico

b) Ropa de protección frente al calor y el fuego

Este tipo de prendas está diseñado para proteger frente a agresiones térmicas (calor y/o fuego) en sus diversas variantes, como pueden ser:

- ✓ Llamas.
- ✓ Transmisión de calor (convectivo, radiante y por conducción).
- ✓ Proyecciones de materiales calientes y/o en fusión.

En cuanto a su composición, existen multitud de fibras en función de la característica protectora que se quiera potenciar, la cual, lógicamente, dependerá directamente del tipo de riesgo frente al que se quiera proteger. (*Fig. 89*).

Estas ropas deben satisfacer los siguientes requisitos:

- ✓ Propagación limitada de la llama:
- ✓ Resistencia a proyecciones de metal fundido.



Figura 89. Ropa frente al calor o fuego

c) Ropa de protección frente a riesgo químico

La protección frente a riesgos químicos presenta la particularidad de que los materiales constituyentes de las prendas son específicos para el compuesto químico frente al cual se busca protección, normalmente el factor decisivo es la toxicidad o peligrosidad de la sustancia por vía transcutánea. (Fig. 90).

Para los trajes de protección se establece la siguiente clasificación:

Trajes tipo 1: Herméticos a productos químicos gaseosos o en forma de vapor. Cubren todo el cuerpo, incluyendo guantes, botas y equipo de protección respiratoria. Todos ellos están constituidos por materiales no transpirables y con resistencia a la permeación. Se subdividen en:

- ✓ Tipo 1 a: Llevan el equipo de protección respiratoria dentro del traje.
- ✓ Tipo 1 b: Llevan el equipo de protección respiratoria en el exterior del traje.
- ✓ Tipo 1 c: Van conectados a una línea de aire respirable.

Trajes tipo 2: Son como los del tipo 1 c, pero sus costuras no son estancas. Todos ellos están constituidos por materiales no transpirables y con resistencia a la permeación.

Trajes tipo 3: Tienen conexiones herméticas a productos químicos líquidos en forma de chorro a presión. Todos ellos están constituidos por materiales no transpirables y con resistencia a la permeación.

Trajes tipo 4: Tienen conexiones herméticas a productos químicos líquidos en forma de spray. Pueden estar constituidos por materiales transpirables o no, pero que tienen que ofrecer resistencia a la permeación.

Trajes tipo 5: Tienen conexiones herméticas a productos químicos en forma de partículas sólidas. Están confeccionados por materiales transpirables y el nivel de prestación se mide por la resistencia a la penetración de partículas sólidas.

Trajes tipo 6: Ofrecen protección limitada frente a pequeñas salpicaduras de productos químicos líquidos. Están confeccionados por materiales transpirables y el nivel de prestación se mide por la resistencia a la penetración de líquidos. Así pues vemos como el tipo 1 es el más hermético y el tipo 6 el menos hermético.



Figura 90. Ropa frente al riesgo químico

d) Ropa de protección frente al frío y la intemperie

Aparte de los trabajos desarrollados en exteriores en condiciones invernales, los riesgos por bajas temperaturas pueden presentarse en industrias alimentarias, plantas criogénicas, etc.

Los materiales constituyentes de este tipo de ropa habitualmente consisten en textiles naturales o sintéticos recubiertos de una capa de material impermeable (PVC o poliuretanos) o bien sometidos a algún tratamiento para lograr una protección específica. (Fig. 91).



Figura 91. Ropa para el frío y la intemperie

2.3.16.8.7.2 Marcado de ropa de protección.

Aparte del obligatorio marcado "CE" conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 1407/1992, la ropa puede ir marcada con los siguientes elementos, según lo exigido en la norma UNE - EN 340, esta norma europea especifica los requisitos generales de ergonomía, envejecimiento, designación de tallas y marcado de la ropa de protección y para la información suministrada por el fabricante:

- ✓ Dirección conocida y completa del fabricante o del representante autorizado.

- ✓ Marca y referencia (nombre comercial o código).
- ✓ Información sobre la gama disponible de tallas.
- ✓ Cuando sea aplicable, pictogramas que definen las características técnicas con los niveles de protección correspondientes.
- ✓ Instrucciones para el uso si es relevante.
- ✓ Instrucciones del cuidado.

Cada pieza de ropa de protección estará marcada, y dicho marcado se realizará o bien sobre el propio producto o en etiquetas adheridas al mismo y tendrá una duración adecuada al número de procesos de limpieza apropiados. A continuación se indican diferentes pictogramas existentes para diferentes tipos de riesgos:

	EN 340 Exigencias generales.		EN 510: Protección contra piezas móviles
	EN 343: Protección contra mal tiempo		EN 1149: Protección contra descargas electrostáticas
	EN 342: Protección contra el frío		EN 531: Protección contra calor y fuego
	EN 465: Protección contra riesgos químicos.		EN 471: Alta Visibilidad
	EN 381: Protección contra motosierra		EN 1073: Radiaciones ionizantes y contaminación radiactiva

Cuadro XVIII. Pictogramas para la ropa de protección

En cuanto a las clases existentes para cada tipo de ropa (en el caso de existir), éstas se determinan en función del denominado "nivel de prestación". Estos niveles de prestación consisten en números que indican unas categorías o rangos de prestaciones, directamente relacionados con los resultados de los ensayos contenidos en las normas técnicas destinadas a la evaluación de la conformidad de la ropa de

protección, y en consecuencia constituyen unos indicadores del grado de protección ofrecido por la prenda.

En el *ANEXO VI* se muestra los diferentes equipos de protección personal, riesgos a cubrir y principales requisitos de los mismos.

2.4 HIPOTESIS

Si la empresa de calzado *WORDERLAND* cuenta con un Plan de Seguridad e Higiene Industrial, permitirá que el factor humano y productivo se desenvuelva de forma segura y eficaz

2.5 SEÑALAMIENTO DE LAS VARIABLES DE LA HIPOTESIS

2.5.1 Variable Dependiente

Plan de Seguridad e Higiene Industrial.

2.5.2 Variable Independiente

Para la empresa de calzado *WONDERLAND*, permitiendo así, que el factor humano y productivo se desenvuelvan de forma segura y eficaz.

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1 ENFOQUE

El enfoque que se orienta a la presente investigación será predominantemente cualitativo en razón de ofrecer las condiciones de seguridad, salud y bienestar en un **medio** ambiente de trabajo adecuado el cual constará en el Plan de Seguridad e Higiene, estas serán normativas a seguir en futuras aplicaciones.

3.2 MODALIDAD BASICA DE LA INVESTIGACIÓN

Se empleará en los niveles de la investigación las siguientes modalidades:

3.2.1 De Campo

Ya que se acude al lugar de los hechos, en este caso a la Planta de Producción, para obtener información detallada de los diferentes procedimientos que se emplean en la realización del proceso productivo de la empresa.

3.2.2 Bibliográfica – Documental

Porque me apoyaré en fuentes bibliográficas primarias y secundarias (libros, Internet, documentos, folletos, etc.), así como en el asesoramiento de gente capacitada para explicar de manera básica – científica el proceso investigativo.

3.2.3 Proyecto Factible

Porque el trabajo se desarrolla bajo una propuesta práctica, viable que me permita solucionar el problema de la empresa Wonderland que fue detectado luego de la Investigación de Campo.

3.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Los niveles a los que llegará la investigación son:

3.3.1 Descriptivo

Porque clasifica ciertos criterios, operaciones y elementos, modelos de comportamiento y además requiere de conocimientos suficientes.

3.3.2 Exploratorio

Porque la recolección de la información necesaria de todas las actividades que realizan los obreros del área de producción.

3.4 POBLACION Y MUESTRA

3.4.1 Población

La población en la que se va a desarrollar el presente trabajo consta de 61 personas que son el total a investigarse.

3.4.2 Muestra

Los miembros que interactúan en el proceso de producción de la empresa, consta de 61 miembros (Anexo 1, Distribución de Personal por Áreas), por lo que la muestra será determinada en función de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N}{E^2(N-1)+1}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

N = Población

E² = Error de Muestreo, siendo esta una constante de 0.02²

Entonces:

$$n = \frac{61}{0.02^2(61-1)+1}$$

$$n = 59.6 \approx 60$$

3.5 RECOLECCION DE INFORMACION

La implementación de la documentación se logrará mediante el uso de técnicas de investigación, como:

3.5.1 Entrevistas

Realizadas al personal de cada área dedicado al proceso de fabricación, supervisores y gente asociada con el enfoque de la empresa.

3.5.2 Encuesta

Realizadas a todo el personal de la empresa Wonderland.

3.6 PROCESAMIENTO Y ANALISIS

Se hará una revisión crítica, tabulación y al estudio estadístico de las entrevistas y encuestas, también se ocupará con el apoyo del marco teórico lo cual nos dará la comprobación de la hipótesis para establecer conclusiones y recomendaciones.

CAPITULO IV

ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

4.1 ANÁLISIS DEL SISTEMA ACTUAL UTILIZANDO LA DEFENSA CONTRA INCENDIOS (DCI)

4.1.1 Localización de Extintores en la Empresa

Se puede claramente determinar la siguiente ubicación de los extintores.

- ✓ En entrada a la planta de producción 1 extintor de 9 Kg. PQS (ABC).
- ✓ En el área de corte 1 extintor de 9 Kg. PQS (ABC).
- ✓ En la entrada de la bodega y ventas 1 extintor de 4.5 Kg. PQS (ABC).
- ✓ En la oficina de administración 1 extintor de 4.5 Kg. PQS (ABC).
- ✓ En el área de compresor 1 extintor de 68 Kg., PQS (ABC).

Dando un total de 5 extintores, ver *Anexo VI*

Al realizar un breve recorrido por la empresa se puede constatar de la existencia de extintores similares a los mostrados en la *Figura 92*. Se trata de un extintor portátil de

9 Kg. de carga, de ahí que tiene una capacidad limitada de agente extintor por ende su potencia también es limitada.



Figura 92. Extintor con polvo químico seco ABC de 9Kg.

4.1.2 Deficiencias Detectadas en el Sistema de D.C.I Actual

Las deficiencias detectadas son muchas y las vamos a resumir en:

- ✓ Ausencia de estudios para determinar el grado de riesgo de incendio o explosión, de acuerdo a las materias primas, compuestos o mezclas, subproductos, productos y desechos o residuos, así como las medidas preventivas y de combate pertinentes.
- ✓ No se elaboran programas ni procedimientos de seguridad para el uso, manejo y almacenamiento de los materiales con riesgo de incendio.
- ✓ Falta de señalización visual, para dar a conocer acciones y condiciones de prevención, protección y casos de emergencia.
- ✓ No existe un conocimiento exacto de la utilización y manejo de extintores.

- ✓ No se practican cuando menos una vez al año simulacros de incendio en el centro de trabajo.
- ✓ No se realiza la limpieza y cuidado necesarios para mantener en buenas condiciones los extintores.
- ✓ Los extintores no están ubicados correctamente a la altura necesaria según las Normas aplicables.
- ✓ No se realizan mantenimiento de manueras de GLP por lo que estas están deterioradas

4.1.3 Evaluación de los Medios de D.C.I. Actuales

El objetivo es la evaluación de la seguridad en las instalaciones de la empresa con este objeto se ha elaborado fichas de diagnóstico y evaluación como la que se muestra en el *Anexo VIII* (Ficha de diagnósticos medios de D.C.I.), este Anexo corresponde a fichas que después de realizar inspecciones exhaustivas se ha procedido a llenar y verificar una vez más y de ese modo evaluar el estado de la seguridad en las instalaciones de la planta.

Del mismo modo se adjunta la ficha del *Anexo IX* (Ficha de evaluación y valorización medios D.C.I.); estas fichas se constituyen en instrumentos técnicos que el responsable de seguridad empleará con el fin de constatar el estado de la seguridad en las instalaciones, pues en ella se entrega un fundamento teórico claro y preciso que facilitará la tarea de evaluación inicial.

Los resultados de la evaluación se muestran a continuación.

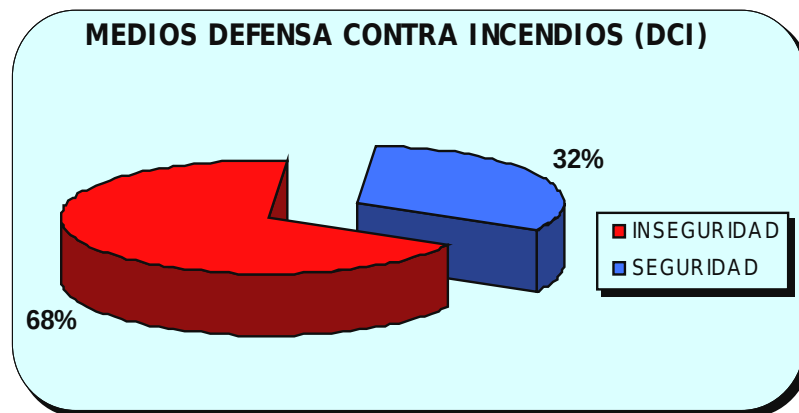


Figura 93. Evaluación de los medios de DCI actual.

Con esto se puede determinar que es necesario aplicar un cambio, para mejorar las condiciones de seguridad y la prevención en cuanto a incendios y exposiciones.

4.2 ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES DE LA SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD ACTUAL

Es innegable que respecto a este tema en CALZADO WONDERLAND las acciones orientadas a implementar la señalización como una herramienta más para evitar accidentes son casi nulas, pues al hacer recorridos por las instalaciones se puede notar la escasa presencia de elementos de señalización de seguridad y salud, los mismos que están mal ubicados, no son los adecuados y no se respeta por nadie.

4.2.1 Localización de Señales Existentes en la Empresa

Es fácil contabilizar la cantidad de rótulos ubicados en la planta, lo difícil es que los respeten, a continuación se describe lo que indica las señales ubicadas en toda la empresa:

De peligro / prohibición:

- ✓ No fume
- ✓ Solo personal autorizado
- ✓ Extintor de incendios

De advertencia / precaución:

- ✓ Mantenga limpio su lugar de trabajo
- ✓ Productos inflamables

De obligación:

- ✓ Use protección auditiva
- ✓ Mantenga cerrada la puerta
- ✓ Atienda las normas y reglas de seguridad en esta empresa.
- ✓ Ponga la basura en su lugar

De salvamento / evacuación:

- ✓ Ninguna señal

4.2.2 Deficiencias Detectadas en las Señales de Seguridad y Salud Actuales

En general las deficiencias detectadas se pueden resumir en los siguientes puntos:

- ✓ La ubicación de las señales no es la adecuada, pues se localizan en lugares de difícil visualización.
- ✓ La altura, tamaño y disposición resultan inadecuadas.
- ✓ Ausencia de señales luminosas y acústicas.

- ✓ No existen las suficientes señales de obligación ni de advertencia en las áreas de trabajo para evitar algún tipo de accidente y/o enfermedad laboral.
- ✓ No se determinan, ni tampoco se señalizan las vías de evacuación.
- ✓ No están identificados los colores de las tuberías de acuerdo al fluido que circula.
- ✓ No se ha realizado ningún tipo de mantenimiento para evitar que se opaque la superficie de los rótulos.
- ✓ Las dimensiones y diseño de las señales no son las requeridas y por lo tanto no son respetadas.
- ✓ Las líneas de seguridad siempre están obstaculizadas por algún tipo de materiales.
- ✓ No tiene la respectiva señalización de los extintores en algunas áreas.

4.2.2.1 Señalización en áreas de trabajo

Las deficiencias detectadas respecto a este particular se pueden resumir en las siguientes:

- ✓ La señalización en las áreas de trabajo no toma la importancia adecuada pues están en malas condiciones, sin que se prevean acciones para mejorarla o reemplazarla.
- ✓ La señalización en zonas adjuntas a equipos y maquinarias no describe los peligros reales.
- ✓ Insuficiente señalización que determine la obligatoriedad del uso de E.P.I., puesto que no existen.
- ✓ Ausencia de señalización que evite accidentes en maquinarias y equipos en el momento de su operación.

4.2.2.2 Señalización en las vías de circulación

Por el tipo de proceso productivo que se realiza en las instalaciones de WONDERLAND es muy difícil mantener el respeto a las zonas de recorrido, pero la dificultad que se presenta no puede ser motivo para dejar olvidado este aspecto pues el desorden y la obstaculización de las zonas consideradas de paso cada vez se vuelven más incontrolables. Estas son las deficiencias encontradas:

- ✓ Las zonas de circulación se encuentran obstaculizadas ya sean por gavetas, basureros, plantas o cajas de producto terminado, lo cual es un peligro e incomodidad para todo el personal.
- ✓ En algunas áreas de trabajo la zona delimitada es demasíadamente pequeña, esto hace que no se respete la señalización y por lo tanto sea inválida.

Para tener una idea del estado de las vías de circulación de peatones en las instalaciones de WONDERLAND se adjunta la *Figura 94*. En donde se visualiza lo expuesto en los párrafos anteriores. Del mismo modo se puede notar que la señalización entre otros elementos como tuberías por donde se circulan fluido como aire es nula pues no existe el conocimiento necesario del significado que tiene los colores en la señalización de tuberías.



Figura 94. Vías de circulación obstaculizadas

4.2.3 Evaluación de la Señalización de Seguridad y Salud Actual

Del mismo modo para tener una representación de las condiciones que hay dentro de las instalaciones de la empresa a continuación se procede a determinar su estado actual en base a inspecciones exhaustivas y a la evaluación misma mediante el uso de las fichas como la mostrada en el *Anexo X* (Ficha de evaluación y diagnóstico señalización de seguridad y salud).

Así como también se ha empleado documentos técnicos como el mostrado en el *Anexo XI* (Evaluación y valoración de lugares de trabajo y señalización).

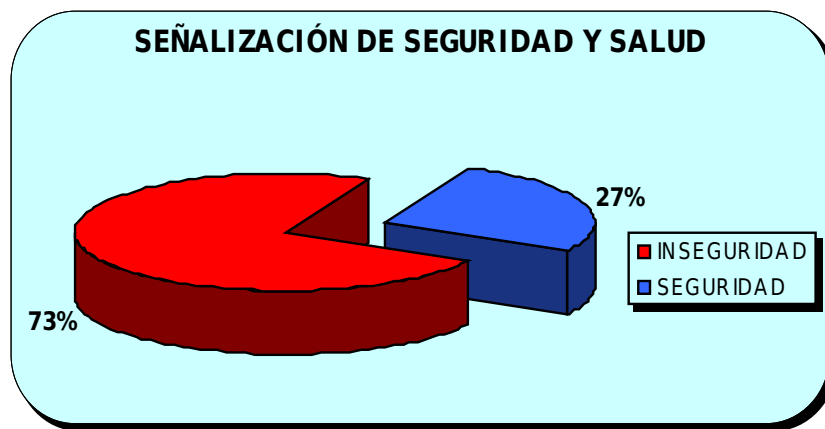


Figura 95. Evaluación de la señalización de seguridad y salud actual

No cabe duda que es necesaria la aplicación de una señalización que se ajuste a las necesidades de la empresa y que preste las garantías para la seguridad y salud de los trabajadores en sentido de prevención y reducción de riesgos.

4.3 ANÁLISIS DEL ESTADO ACTUAL DEL ORDEN Y LIMPIEZA

4.3.1 Tipos de Desechos y su Clasificación

Existen distintos tipos de desechos, los mismos que se clasifican en grupos identificados por colores de seguridad, *ver Anexo XII*

Desechos Sólidos

Desechos orgánicos (COLOR MARON)

- ✓ Material vegetal;
- ✓ Residuos de alimentos;
- ✓ Papel higiénico;
- ✓ Madera

Desechos Reciclables (COLOR ROJO)

- ✓ Botellas plásticas;
- ✓ Botellas de vidrio;
- ✓ Duntas plásticas.

Desechos Papel y Cartón

- ✓ Hojas de papel bond;
- ✓ Cajas de CARTÓN.

Desechos Peligrosos (COLOR NEGRO)

- ✓ Recipientes de insecticidas

- ✓ Pilas
- ✓ Botellas de químicos
- ✓ Botellas de pegamentos
- ✓ Botellas de disolventes
- ✓ Residuos de medicinas

Desechos para Chatarra (COLOR AMARILLO)

- ✓ Clavos
- ✓ Pernos
- ✓ Hojas de lata

Desechos no Reciclables (COLOR VERDE)

- ✓ Residuos de pintura
- ✓ Lijas
- ✓ Látex
- ✓ Tafiote
- ✓ Trapos absorbentes
- ✓ Malla para forro

4.3.2 Localización de Recipientes para Desechos en la Planta

Si recorremos las instalaciones de la empresa resulta preocupante que el orden y la limpieza se limita a oficinas; sin que se preste importancia a aspectos como la clasificación de los desechos que se generan en el desarrollo del proceso productivo,

el buen uso de herramientas manuales, el análisis de estanterías donde se almacenan repuestos, materia prima, productos químicos, etc.

Existen recipientes localizados en las oficinas, en el área de corte, aparado y terminado que se encuentran en mal estado (*Fig. 96*), y no existe basurero para otro tipo de desechos en un lugar de la parte exterior de la planta, teniendo un desorden desfavorable para la imagen de la empresa.



Figura 96. Basurero en mal estado

El problema toma dimensiones mayores al saber que resulta difícil concienciar a jefes de la empresa y secciones de la gran importancia que este tema conlleva, pues la empresa casi permanece desordenada y sucia, así se observa en la imagen:



Figura 97. Planta de producción sucia

4.3.3 Estado de las Zonas de Almacenamiento Partes, Piezas y Materiales

La planta de producción está dividida por áreas de trabajo más la parte de bodega de recepción de materia prima y producto terminado; en bodega de materia prima se puede apreciar un cierto orden pero que no es regular porque existen días en que el desorden se apodera de la bodega antes mencionada, por ejemplo se puede mostrar la siguiente figura para darnos cuenta del desorden que existe en bodega:



Figura 98. Productos químicos desordenados

4.3.4 Deficiencias Detectadas Respecto al Orden y Limpieza Actual

A continuación se describe algunas deficiencias en cuanto a este tema:

- ✓ Las vías de circulación no están limpios ni libres de obstáculos.
- ✓ Los desechos no son clasificados de acuerdo a su tipo.
- ✓ La materia prima invade las zonas de tránsito.
- ✓ Los obreros de encuentran desmotivados como para mantener un régimen de orden y limpieza en la empresa.
- ✓ Ausencia de planes de acción que determinen recursos, personas y medios para garantizar el orden y limpieza.
- ✓ No se presta la atención planteada en la señalización ubicada respecto a este tema.
- ✓ Los recipientes para la recolección de desechos no son los suficientes ni adecuados según normas correspondientes.
- ✓ No se realiza la limpieza de manera adecuada por parte de los obreros.
- ✓ No existe responsabilidad ni compromiso alguno para realizar la limpieza y mantener el orden en la empresa.
- ✓ No se ha generado una conciencia de protección ambiental en los trabajadores.
- ✓ Ningún trabajador conoce con que tipo de desechos en cuanto a riesgo está trabajando.
- ✓ Los materiales se encuentran fuera de la línea de demarcación.
- ✓ No se utiliza EPI con sustancias que pueden causar riesgos.

4.3.5 Evaluación del Orden y Limpieza

Para continuar con el análisis del estado de la seguridad dentro de las instalaciones de la empresa se ha elaborado fichas como la que se adjunta en el *Anexo XIII* (Ficha de

evaluación y diagnóstico del orden y limpieza). Del mismo modo se lo hace a través de documentos técnicos como el *Anexo XIV* (Evaluación y valoración orden y limpieza/ manipulación de objetos).Fichas que nos ayudan a dar un juicio claro del estado en el que se encuentra la empresa y la importancia que se le brinda al orden y limpieza.

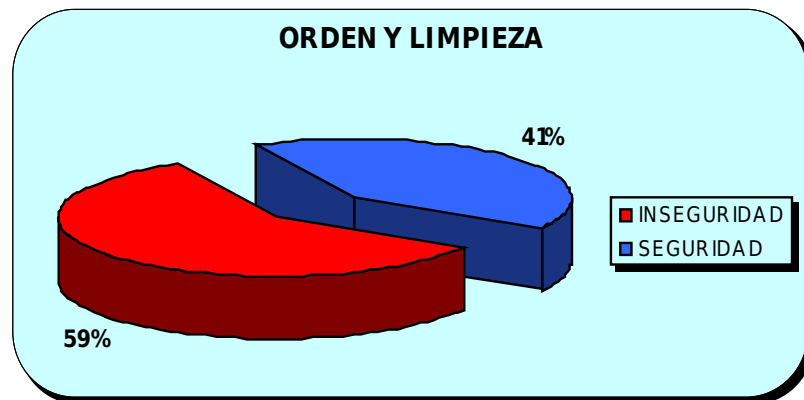


Figura 99. Evaluación de orden y limpieza actual

4.4 ANÁLISIS DE LOS FACTORES QUE ACTUALMENTE GENERAN RIESGO EN EL AMBIENTE

A continuación describiremos algunos de los factores que dentro de las instalaciones de CALZADO WONDERLAND generan inseguridad y afectan tanto a la salud de obreros como del personal administrativo, los principales riesgos que se dan en la empresa son de carácter físico, así:

- ✓ Ruido.
- ✓ Iluminación.
- ✓ Ventilación deficiente.
- ✓ Polvos, humos, gases y vapores.

4.4.1 El Ruido

4.4.1.1 Técnicas de medición

Las técnicas de medición difieren en función del fin buscado y del problema a abordar.

A si mismo defieren las formas de presentación de los datos obtenidos; en general se trabaja con técnicas de mapeo, y así se obtienen los mapas de ruido industrial o de ruido urbano. La práctica usual es trabajar por rangos en los mapas, por lo que también es necesario tabular los resultados numéricos obtenidos.

4.4.1.2 Elaboración de un mapa de ruido

Un mapa es la representación de una parte de la superficie terrestre, en la que se da información relativa a una ciencia determinada. Puede considerarse que el mapa de ruido es la representación gráfica de los niveles de ruido existentes en un territorio, ciudad o espacio determinado que por medio de sismología adecuada permite dar una visión global de la situación en forma rápida, sencilla y precisa.

Aquí se puede observar el mapa del ruido generado durante una medición dentro de todas las áreas de la planta en condiciones normales de trabajo, usando un sonómetro digital (*ver Fig. 100*) de la empresa ECUATRAN S.A., mayores detalles en el *ANEXO XV* del mapa del ruido.

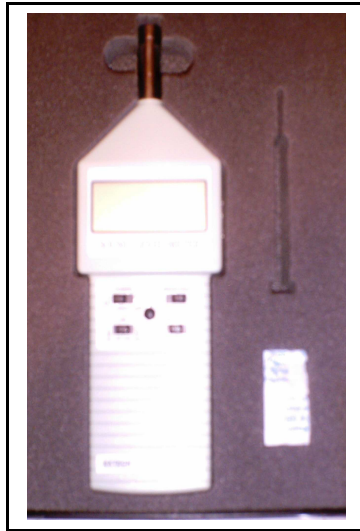


Figura 100. Sonómetro digital de ECUATRAN

4.4.1.3 Deficiencias detectadas en cuanto al ruido

- ✓ No se ha ejecutado mediciones audiométricas en ninguno de los obreros que están permanentemente expuestos al ruido dentro de la planta.
- ✓ No se ha hecho estudios ni mediciones de los niveles de ruido que producen en la empresa.
- ✓ Nos obreros no utilizan protectores auditivos a pesar de estar expuestos siempre al ruido.
- ✓ Las fuentes de ruido innegablemente están por toda la planta de producción, llegando desde 77 dBA hasta los 96 dBA.
- ✓ La comunicación en ciertas zonas resulta complicada por lo que se hace imprescindible elevar el tono de voz.
- ✓ Alguna ves les proporcionaron elementos de protección individual (tapones endoaurales) pero no lo hicieron de manera adecuada, por lo tanto no los usaron por mucho tiempo.
- ✓ No se realizan controles ni encuestas sobre las necesidades de protección que tenga cada trabajador.

4.4.1.4 Evaluación del ruido

Además del mapa de ruido, se ha efectuado un profundo estudio de lo que piensan los trabajadores sobre el factor contaminante utilizando un documento técnico como el mostrado en el *Anexo XVI* (Evaluación y valoración factores de riesgo en el ambiente/ Ruido) documentos que tratándose de dar criterios respecto a la seguridad de la planta ha servido de soporte técnico; también se han referido normas técnicas como INEN, UNE; textos de consulta lo que han servido de gran ayuda para emitir un juicio final. A continuación se tiene gráficamente los resultados de esta evaluación:

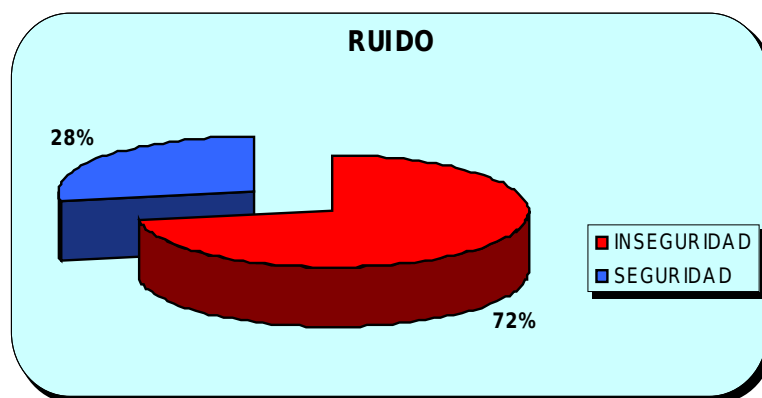


Figura 101. Evaluación del ruido actual

4.4.2 Iluminación

4.4.2.1 Deficiencias detectadas respecto a la iluminación

La iluminación que tiene la empresa se podría decir que casi cumple con las exigencias planteadas, con una buena distribución de la iluminación artificial, sin dejar pasar que gracias a la infraestructura de la empresa también contamos con iluminación natural lo cual de ahorrarnos energía es sin duda la mejor luz para la vista. Por tal motivo solo se nombra algunas insatisfacciones respecto al tema:

- ✓ No se proporciona la suficiente visualización en el área de bodega, ya que existe una sola lámpara y no satisface la demanda de iluminación.
- ✓ Como los ojos son capaces de adaptarse a condiciones ineficientes no se toma muy en serio la parte de bodega como el pasillo del baño,
- ✓ El pasillo que se dirige al baño de producción no tiene ni una sola lámpara de iluminación pudiendo ser el causante de algún tipo de accidente para todo el personal que ocupe dicho baño.

4.4.2.2 Evaluación de la iluminación actual

El trabajo de CALZADO WONDERLAND se realiza únicamente durante el día, esto sumado al diseño físico de la planta, garantizan una iluminación suficiente para todas las secciones excepto para bodega de materia prima y el corredor que dirige al baño; siendo los únicos sectores que requieren iluminación artificial, pero a pesar de ser solo dos secciones no se les ha puesto la atención debida y es necesario solucionar este problema que puede convertirse en una causa para fallar en la producción.

Se puede tener documentos técnicos *ANEXO XVII* (Factores que generan riesgos iluminación) para ayudarnos a darnos cuenta sobre el tema.

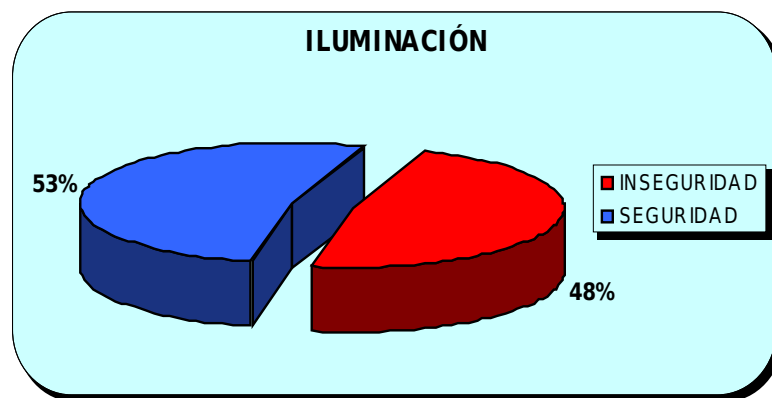


Figura 102. Evaluación de iluminación actual

4.4.3 Ventilación actual deficiente

4.4.3.1 Pegantes y Disolventes

Las intoxicaciones por disolventes o por inhalaciones de pegamentos y sus vapores se producen generalmente en el ámbito laboral donde se manipulan estas sustancias, y donde son más frecuentes las exposiciones prolongadas o concentraciones tóxicas. La expresión "inhalación de pegamento" es engañosa, pues lo que se inhala en busca de un efecto narcótico no es el pegamento en sí, sino disolventes específicos contenidos en ciertos pegamentos. Por lo tanto, lo más correcto es utilizar el término "inhalación de disolventes". La "inhalación de disolventes" se refiere principalmente a los diluyentes para pinturas y pegamentos que contienen una alta proporción de disolventes específicos entre estos están tolueno, xileno, n-hexano.

Todos los disolventes orgánicos son tóxicos, aunque su toxicidad varía de unos productos a otros. Los vapores que desprenden son más pesados que el aire, por lo que su mayor concentración estará cerca del suelo.

La excreción tiene lugar a través del pulmón, y aquellos que se metabolizan por oxidación hepática para formar compuestos solubles en agua, pueden ser excretados

por el riñón. Además, los disolventes producen efectos subjetivos que pueden ser similares a los de la marihuana, aunque las alucinaciones visuales son más intensas. También producen otros síntomas como euforia, excitación y sentimiento de omnipotencia, acompañados de visión borrosa, zumbidos de oídos, alteraciones del lenguaje, dolor de cabeza, dolor abdominal, dolor torácico o bronco espasmo.

Por otra parte, la mayor parte de los disolventes, en contacto con la piel, producen dermatitis por sensibilización o por eliminación de las grasas de la piel.

Además de los síntomas debidos a la intoxicación aguda, los disolventes producen efectos a largo plazo por exposiciones repetidas a bajas concentraciones, debido a la lesión del hígado, riñones y médula ósea.

Todos los pegantes y disolventes son sustancias comunes, el abuso de inhalantes puede resultar en muerte desde el primer uso. Los inhalantes son vapores químicos que al respirarlos producen efectos psicoactivos (que alteran la mente). Aunque las personas se exponen a solventes volátiles y otros inhalantes en el hogar y en el lugar de trabajo, muchas no consideran estas sustancias "inhalables" drogas ya que la mayoría no están destinadas para ese propósito.

4.4.3.2 Usos

Los usos más frecuentes que se les da son los siguientes:

- ✓ Pinturas, Barnices.
- ✓ Pegamentos.
- ✓ Lacas.
- ✓ Plaguicidas.
- ✓ Tintas.

- ✓ Desengrasantes de máquinas.
- ✓ Limpieza.
- ✓ Extracción (sacar algo de una mezcla, que es soluble).

Industrias en las que se usan:

- ✓ Alimentaría.
- ✓ Siderurgica.
- ✓ Calzado, Madera.
- ✓ Pinturas, Farmacéutica.
- ✓ Limpieza.
- ✓ Química, Plásticos.

En la tabla siguiente se expone una clasificación de los principales disolventes orgánicos de interés clínico.

A. Hidrocarburos alifáticos o lineales:	A.1. HIDROCARBUROS C1-C4. A.2. HIDROCARBUROS C5-C8. A.3. GASOLINA Y KEROSENO.
--	--

B. Hidrocarburos halogenados:	B.1. TETRACLORURO DE CARBONO. B.2. CLOROFORMO. B.3. DICLOROMETANO. B.4. TRICLOROETILENO. B.5. TETRACLOROETILENO. B.6. 1,1,1-TRICLOROETANO. B.7. 1,1,2-TRICLOROETANO.
C. Hidrocarburos aromáticos o cíclicos.	C.1. BENZENO. C.2. TOLUENO.
D. Alcoholes alifáticos.	D.1. METANOL. D.2. ISOPROPANOL.
E. Glicoles.	E.1. ETILENGLICOL. E.2. DIETILENGLICOL. E.3. PROPILENGLICOL.
F. Derivados nitrogenados.	F.1. ANILINA. F.2. TOLUIDINA Y NITROBENZENOS.
G. Acetona.	

Cuadro XIX. Clasificación de los Solventes

4.4.3.3 Polvos presentes en el área de trabajo

Los polvos que se propagan en el aire son verdaderamente un peligro latente para la salud de los trabajadores, hay muchas clases de polvo, que pueden causar problemas respiratorios y algunos pueden causar enfermedades más serias. Ciertos polvos son muy tóxicos y peligrosos, como los producidos por asbestos, plomo, algodón o sintéticos, carbón, silicatos y otros materiales. Algunas tareas emiten polvo que se mezcla con el aire.

En tales lugares el polvo se puede componer de partículas "grandes", éstas mayormente se atrapan en la nariz y garganta y luego son tragadas, las partículas "pequeñas" son invisibles y son más peligrosas porque pueden penetrar más profundamente en sus pulmones; otros materiales son irritantes si entran en contacto con la piel durante mucho tiempo, como por ejemplo los limpiador AT20 usada para la limpieza de suelas, el polvo que se desprende al cardar un par de zapatos.

4.4.3.4 Efectos sobre la Salud

En el *Anexo XVIII* se muestra una tabla de las enfermedades profesionales ocasionadas por la inhalación de sustancias toxicas, agentes o polvos en el aire.

A continuación se da una lista de los principales efectos de los pegamentos, solventes y polvos.

- ✓ El SH₂ tiene un olor como de huevos podridos. Es irritante y produce cianosis.
- ✓ Los fluoruros y FH son irritantes y producen edema pulmonar e hipocalcemia.
- ✓ El Cl₂ es oxidante e irritante (+H₂O HCl) puede producir edema pulmonar.
- ✓ Los aldehídos (R-CO-H): formol, acroleína, son muy irritantes.
- ✓ El NO₂ provoca edema pulmonar.
- ✓ Los disolventes orgánicos tienen efectos tóxicos (crónicos y agudos): piel - dermatitis, atraviesan la piel, eliminan la capa de grasa.
- ✓ Silicosis, las cuales pueden ser; crónica, aguda y acelerada.
- ✓ Tuberculosis, relacionadas con la exposición a sílice.
- ✓ Cáncer de pulmón, los pacientes con silicosis tienen un alto riesgo de tener dicha enfermedad laboral.

- ✓ Etiopatogenia, etc.

4.4.3.5 Deficiencias detectadas en la ventilación de la empresa

- ✓ La emanación de gases tóxicos en el área de armado y montaje se propaga hacia toda la planta de ensamblaje; lo que dificulta la respiración y por ende la actividad laboral y la salud.
- ✓ Los extractores de polvos resultan ineficientes en el área de montaje, ya que son muy pequeños.
- ✓ No existe la suficiente ventilación en las instalaciones por lo que el ambiente de trabajo resulta pesado y los trabajadores están expuestos a muchas enfermedades de tipo laboral.
- ✓ No existe la disposición para disminuir la propagación de este factor contaminante, mediante alternativas de cambio físico de la empresa como la colocación de extractores adecuados, nuevos sistemas de ventilación, etc.
- ✓ Los obreros no disponen de los elementos de protección individual indicados para el tipo de contaminación que se genera.

4.4.3.6 Evaluación de la Ventilación Actual

Haciendo huso de la ficha de evaluación de la ventilación como factor de riesgo en el ambiente indicada en el *Anexo XIX* y tomando como referencia la ficha del *Anexo XX* para la valoración; se tiene como resultado, lo siguiente:

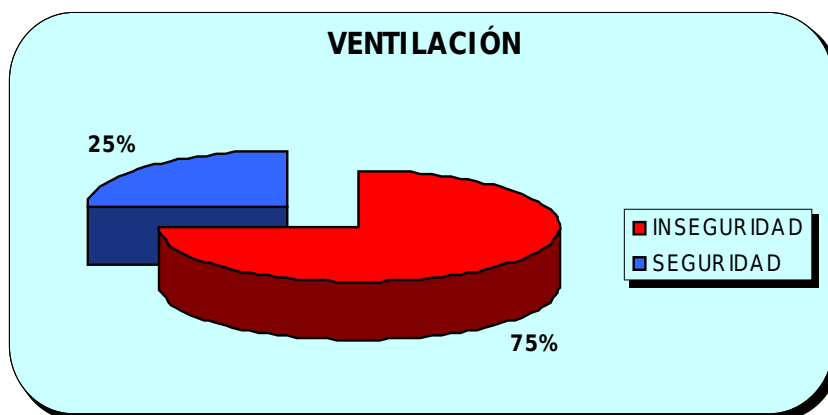


Figura 103. Evaluación de la ventilación actual

Este resultado se debe interpretar tomando en cuenta que es crítico el nivel de contaminación en unas dos áreas de toda la planta, pero esta contaminación afecta a casi toda la planta en diferentes grados de importancia.

4.4.4 Evaluación General de los Factores que Actualmente Generan Riesgo en el Ambiente

En esta evaluación se realiza inspecciones exhaustivas de la planta, tomando como referencia parámetros dados por las normas nacionales e internacionales además de las fichas como las que se muestran en el *Anexo XXI*.

Los resultados de estas evaluaciones muestran lo siguiente:

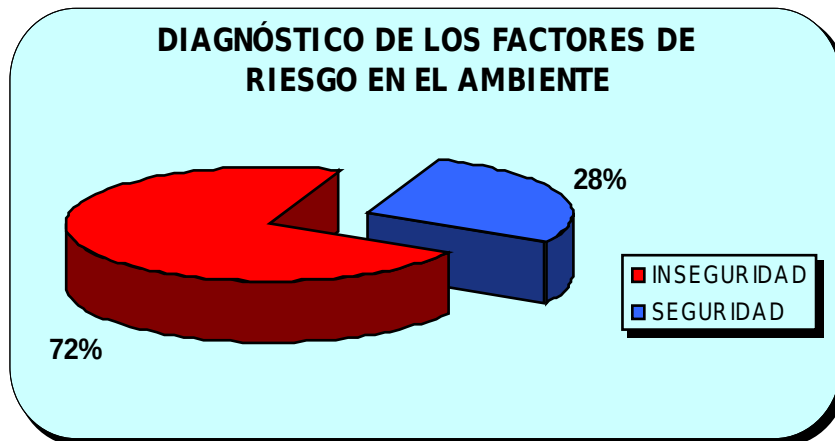


Figura 104. Evaluación general de factores que generan riesgo en el ambiente

Esto indica que los riesgos son elevados y no se puede pasar por alto debido a la importancia que puede tener la aplicación de soluciones que mejoren estas condiciones.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1.1 CONCLUSIONES

- ✓ La Seguridad Industrial actualmente ha pasado a formar parte del conjunto de conocimientos fundamentales que debe tener todo profesional que pretenda relacionarse con la producción, de ahí que la formación en este campo en la Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización de la Facultad de Ingeniería en Sistemas de la UTA está asegurada.

- ✓ Se puso mucha énfasis en el estudio, descripción y situación del recurso humano presente en la empresa manifestando la desatención, falta de incentivos, deficiencias del factor humano en cuanto a seguridad, falta de programas de capacitación, ausencia de control, condiciones ambientales inseguras, lo cual es la razón más importante del porque se dan los altos grados de inseguridad en las instalaciones.

- ✓ Se realizó el análisis de la situación actual de la empresa en cuanto a seguridad dándonos cuenta que la misma no se encuentra en buen estado por la falta de interés tanto de los dueños como de los trabajadores.

- ✓ Se realizará la aplicación de procedimientos para identificar condiciones, actividades, áreas, actos inseguros, con el fin de sustentar el plan de seguridad e higiene industrial de forma que sea aplicable y de buenos resultados.
- ✓ Los extintores aunque se los carga cada año, durante el mismo permanecen completamente descuidados, lo cual no constituye una ayuda en caso de incendio.
- ✓ En cuanto a señalización, podemos decir que se encuentra descuidada y desatendida, siendo algo primordial en la comunicación para la seguridad tanto de los trabajadores como de las visitas a la planta.
- ✓ No existe ningún estudio en lo que respecta al ruido y la iluminación para determinar las consecuencias de los trabajadores.
- ✓ Luego de la implementación del sistema de defensa contra incendios, se corregirá las deficiencias detectadas en la empresa en cuanto a este tema, logrando así un incremento considerable, en las condiciones de seguridad.
- ✓ El plan de orden y limpieza mantendrá a la empresa y sus instalaciones en buenas condiciones, esto se podrá comprobar de forma visual recorriendo la planta, y también con las evaluaciones realizadas.
- ✓ La dotación de elementos de protección individual tendrá un incentivo importante para los trabajadores, pues no se les tendrá que obligar a usarlos, sino que se les motivará para que se protejan y cuiden su salud, obteniendo así un cambio en las condiciones de seguridad, salud y trabajo.
- ✓ Luego de la implementación del plan de seguridad e higiene industrial se puede garantizar medidas de prevención de acuerdo con los procedimientos de trabajo

seguro y normas establecidas para preservar la integridad física del recurso humano, instalaciones y terceros.

1.2 RECOMENDACIONES

- ✓ Si no existiere personas que trabajen no fuese posible tener producción, por lo tanto se recomienda no olvidar a los trabajadores, sino prestarles especial atención en todas sus necesidades, exigiéndoles a cambio trabajo de calidad.
- ✓ Se recomienda a la alta gerencia de la empresa que le ponga más atención a los verdaderos problemas que se generan, y que les den soluciones que no perjudiquen a unos y favorezcan a otros.
- ✓ Es recomendable que el encargado de seguridad realice constantes evaluaciones con fichas entregadas, ya que puede ir apareciendo los riesgos de acuerdo como se vaya desarrollando el trabajo y que afecten tanto a las personas como a la estructura física de la empresa.
- ✓ Los factores que generan riesgo en el ambiente pueden ser muy perjudiciales para la salud de los trabajadores, por eso se recomienda realizar mediciones de ruido e iluminación por lo menos una vez al año para determinar la peligrosidad en los trabajadores.
- ✓ La capacitación al personal no debe ser descuidada, pues la tecnología sigue avanzando día tras día y por tal motivo, también se incrementan las posibilidades de nuevos riesgos de trabajo.

- ✓ La principal recomendación que se sugiere es que se ponga en práctica el plan, puesto que si dejamos solo como documento no serviría de nada lo antes mencionado.

CAPITULO VI

PROPUESTA

6.1 PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN CALZADO WONDERLAND

Luego de haber realizado el análisis correspondiente he podido determinar que es indispensable la implementación de un plan de seguridad e higiene industrial en la empresa, con mayor razón cuando en la legislación ecuatoriana a través del Código de Trabajo (Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo), se regula la existencia de un comité y además de una unidad de seguridad e higiene del trabajo, de dichos reglamentos se cita textualmente:

Art.14. (Reformado por el Art. 5 del Decreto 4217) “En todo centro de trabajo en que laboren más de quince trabajadores deberá organizarse un Comité de Seguridad e Higiene del Trabajo integrado en forma paritaria por tres representantes de los trabajadores y tres representantes de los empleadores, quienes de entre sus miembros designarán un Presidente y Secretario que durarán un año en sus funciones pudiendo ser reelegidos indefinidamente”.⁵

Art. 15. (Reformado por el Art. 9 del Decreto 4217) “En las empresas o Centros de Trabajo calificados de alto riesgo por el Comité Interinstitucional, que tengan un

⁵ Código del Trabajo 2007: Artículo 15

*número inferior a cien trabajadores, pero mayor de cincuenta, se deberá contar con un técnico en seguridad e higiene del trabajo. De acuerdo al grado de peligrosidad de la empresa, el Comité podrá exigir la conformación de un Departamento de Seguridad e Higiene”.*⁶

A continuación se detalla todas las pautas que pueden intervenir en el desarrollo de la implementación del plan en Calzado Wonderland.

6.2 LA SEGURIDAD INDUSTRIAL COMO UNA RESPONSABILIDAD ADMINISTRATIVA

Se debe considerar el problema de la inseguridad como el lógico resultado de deficiencias administrativas, todavía se cree que los accidentes son el resultado de descuidos, distracciones, falta de atención al trabajo, negligencia del trabajador, en fin, casi siempre se califica al trabajador como irresponsable y hasta tonto.

Podríamos preguntarnos: ¿Cuenta este trabajador irresponsable con todo lo necesario para que pueda desarrollar su función correctamente?, ¿Ha recibido capacitación necesaria y motivación para desarrollar su trabajo?, ¿Sabe que comete actos inseguros, o lo miramos disimuladamente cuando se arriesga por sacar el trabajo urgente y toleramos la posibilidad de un accidente?., Existen casos indiscutiblemente, pero de ninguna manera son la mayoría, la actitud de un trabajador es el espejo fiel del clima organizacional, existen empresas donde el trabajador es ejemplo de actitud segura, él mismo nos indica cuando estamos corriendo riesgo, usa su equipo de seguridad con orgullo y plena conciencia, ¿qué pasa?, ¿será que estas empresas se quebraron con los mejores trabajadores?, la respuesta es no, ellos han desarrollado la actitud de sus trabajadores. Se han preocupado por hacer de su personal una gente orgullosa de su trabajo y su empresa.

⁶ *Código del Trabajo 2007: Artículo 15*

¿Qué se necesita para comenzar?, primero, dejemos de culpar al trabajador, veamos las cosas con un sentido más crítico hacia nuestro trabajo, hacia nuestra organización, ¿hemos desarrollado la escritura suficiente para el desarrollo de operaciones seguras, con la participación de toda nuestra organización en las actividades de seguridad?, ¿contamos con el apoyo de la alta gerencia?, ¿de los mandos intermedios?, ¿saben concretamente que esperamos de ellos?, el inicio es organizarnos y evaluar lo logrado hasta ahora, saber en donde estamos y hacia donde vamos a dirigir nuestra empresa.

6.2.1 Políticas de Seguridad en la Empresa

Lo importante de una política de seguridad es buscar la integración de la prevención en la gestión de la producción, definiendo responsabilidades según la estructura jerárquica para que la seguridad integral pase a formar parte de las metas y planes de la empresa.

La política de seguridad puede valorarse como más o menos importante en función de la percepción del trabajador, de la identificación y el apoyo cotidiano de la dirección a dicha política. Es frecuente que la dirección elabore una política de seguridad y luego no verifique si los directivos y supervisores la apliquen cotidianamente en el trabajo.

De ahí que la dirección de Wonderland deberá comprometerse con la implementación del Plan de Seguridad e Higiene Industrial para lo que se propone la siguiente Política de Seguridad.

6.2.2 Política de Seguridad, Liderazgo y Cultura

El liderazgo y la cultura son los conceptos más relevantes que condicionan el logro y la perfección de la seguridad en la empresa.

Por consiguiente se describen y explican procedimientos y fundamentos sobre los cuales deberá estar cimentado el Plan de Seguridad e Higiene.

6.2.2.1 Cultura de seguridad y sus resultados

Antiguamente se pensaba que un plan de seguridad constaba de determinados elementos esenciales. En varios países, los organismos reguladores fijan pautas definitivas de dichos elementos (política, métodos, formación, inspección, investigación). Si realmente se analiza las investigaciones realizadas sobre la eficacia de los sistemas de seguridad, se comienza a entender que, aunque existen numerosos elementos de seguridad aplicables a los resultados de la política de seguridad, la percepción de la cultura por parte del trabajador es lo que determina la eficacia o inoperancia de un determinado elemento. En algunos casos se citan diversos estudios que inducen a la conclusión de que no hay elementos esenciales u obligatorios en un sistema de seguridad.

Esto plantea serios problemas, dado que en los reglamentos de seguridad se suele obligar a las organizaciones únicamente a tener un plan de seguridad compuesto por cinco, seis o cualquier otro número de elementos, cuando es evidente que alguno de los elementos prescritos no funcionan y suponen una pérdida de tiempo, trabajo y recursos que podrían aplicarse a tareas que contribuirían a reducir las pérdidas. Los resultados no están en función de los elementos considerados, sino del contexto cultural en que se aplican. En una cultura positiva hacia la seguridad prácticamente cualquier elemento produce buenos resultados.

6.2.2.2 Crear cultura

Si la cultura de la organización es tan importante, la labor de gestión de la seguridad se debe orientar en primer lugar a crear esa cultura, con objeto de que las medidas de

seguridad que se establezcan produzcan resultados. La cultura se puede definir como “*la forma de hacer las cosas en un lugar determinado*”. La cultura de seguridad es positiva si los trabajadores creen sinceramente que la seguridad es uno de los valores principales de la organización y perciben que ocupa un lugar importante entre las prioridades de la misma. La planta sólo adquiere esta conciencia si la dirección es creíble, esto es, si la letra de la política de seguridad se traduce en una experiencia cotidiana, si las decisiones de la dirección en relación con los gastos financieros reflejan un interés de invertir, no sólo de ganar más dinero.

En una cultura de seguridad positiva, como la anteriormente descrita, prácticamente todos los elementos del sistema de seguridad son eficaces. Concluyentemente, las organizaciones que tienen una cultura adecuada apenas necesita un “plan de seguridad”, ya que ésta se integra en el proceso rutinario de gestión. El logro de una cultura positiva descansa en el cumplimiento de los siguientes criterios:

- ✓ Es preciso establecer un sistema que sirva de cauce a la actividad cotidiana de los supervisores.
- ✓ El sistema debe proporcionar el desempeño de las tareas y responsabilidades de los mandos intermedios en las áreas siguientes:
 - Asegurar una conducta regular de los subordinados (supervisor o grupo).
 - Garantizar la calidad de esa conducta.
 - Realizar algunas actividades perfectamente definidas que muestren que la seguridad es tan importante que incluso que el alto directivo haga algo al respecto.
- ✓ Se debe permitir que todos los trabajadores que lo deseen participen en las principales actividades relacionadas con la seguridad.

- ✓ El sistema de seguridad debe ser flexible y admitir alternativas en todos los niveles.
- ✓ La planta debe valorar positivamente el trabajo de seguridad.

6.2.2.3 Cultura y política de seguridad

La pura existencia de una política de seguridad sirve de muy poco a menos que se complemente con unos sistemas que la hagan efectiva. Por ejemplo, si en dicha política los supervisores son responsables de la seguridad, esta disposición resulta inoperante si no se hace lo siguiente:

- ✓ Que la gerencia general aplique un sistema en el que las funciones relativas a la seguridad se definan claramente y se especifiquen las actividades que se deben realizar para desempeñar dichas funciones.
- ✓ Que los supervisores sepan desempeñar esas funciones con la ayuda de la gerencia, confíen en su capacidad para hacerlo y las desempeñen efectivamente apoyados de una planificación y una formación adecuada.
- ✓ Que se evalúe periódicamente el desempeño de las funciones especificadas y se obtenga una retroinformación que permita decidir si es o no preciso modificar las tareas.

Estos criterios son aplicables en todos los niveles de la organización; en todos se deben definir las tareas, se deben establecer una medida válida del rendimiento. Por tanto, la responsabilidad y no la política de seguridad es el factor determinante de la conducta en materia de seguridad. La responsabilidad es un elemento clave en la creación de la cultura.

La gerencia adquiere credibilidad a los ojos de los trabajadores y éstos solamente se convencen de que la alta gerencia tiene la intención de hacer cumplir los

procedimientos de seguridad que implanta cuando perciben que, tanto la alta gerencia, como los supervisores desempeñan cotidianamente sus tareas respectivas en el ámbito de la seguridad.

6.3 CREACION DE COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

6.3.1 Comité de Seguridad

Es un organismo cuya función principal es evitar accidentes que sean lamentables a las personas como a la estructura física, la manera más fácil en que todo el personal puede participar es trabajando con orden y limpieza.

El Comité de Seguridad e Higiene Industrial de la empresa utiliza diversos formatos elaborados para llevar registros de los accidentes, para evaluar los simulacros de evaluación, informar sobre los riesgos, anotar las inspecciones mensuales realizadas a los extintores, inspección mensual de los equipos de seguridad, reporte de investigación de accidentes, entre otros formatos que faciliten la afluencia de la información en lo concerniente a como marcha la seguridad en la empresa.

6.3.2 Violaciones que son Necesarias Descubrir e Informar

- ✓ Salida de emergencias obstaculizadas.
- ✓ Equipos contra incendios obstruidos.
- ✓ Pasillos obstruidos.
- ✓ Aceite o basura en el piso.
- ✓ Herramientas sueltas por cualquier lado.

- ✓ Tapas protectoras fuera del sitio.
- ✓ Cables temporales sin desconectar.
- ✓ Máquinas, equipos y herramientas sucias o fuera de lugar.
- ✓ Área de trabajo sucia u obstaculizada.
- ✓ No apagar la máquina al momento de terminar el trabajo.
- ✓ Baño sucio y mal oliente.
- ✓ Aglomeración de materiales.

Estas violaciones a las normas de orden y limpieza deben ser reportadas a su supervisor o a cualquier miembro del comité de seguridad para que hagan las gestiones necesarias para corregirlas.

Para la constitución del Comité de Seguridad e Higiene Industrial se basarán a lo relatado en el Código de Trabajo, además el empleador está obligado a proporcionar por lo menos cuatro horas semanales dentro de la jornada normal de trabajo de uno de los miembros para el funcionamiento del comité.

Este comité es el encargado de llevar a cabo todas las actividades programadas en fin del desarrollo del programa de seguridad.

6.3.3 Funciones y Responsabilidades del Comité de Seguridad e Higiene Industrial en el Trabajo

- ✓ Instruir a los trabajadores para la correcta utilización de los elementos de protección.
- ✓ Vigilar el cumplimiento, tanto por la empresa como por los trabajadores de las leyes, reglamentos y medidas de protección de riesgos.

- ✓ Investigar las causas de accidentes y enfermedades profesionales que se produzcan en la empresa y obligar la dotación de medidas correctivas que fuesen necesarias.
- ✓ Denunciar a la División de Riesgos del IESS todo accidente o enfermedad que pueda ocasionar incapacidad para el trabajo, o la muerte de la víctima, en caso de que la empresa no lo hubiese reportado inmediatamente.
- ✓ Estudiar y proponer la adopción de medidas de seguridad e higiene, tendientes a prevenir riesgos.
- ✓ Cumplir con la debida eficiencia las demás obligaciones que le sean inherentes y cuando fuere el caso buscar asesoramiento técnico.

6.3.4 Obligaciones del Comité de Seguridad Industrial

- ✓ La empresa organizará el comité de seguridad e higiene del trabajo, integrado por tres representantes de los trabajadores y por tres representantes del empleador, con sus respectivos suplentes para velar por el cumplimiento de las normas legales y reglamentarias de prevención de riesgos del trabajo.
- ✓ Para ser miembro del comité, se requiere trabajar en la empresa al menos por un año, ser mayor de edad, saber leer y escribir y tener conocimientos básicos de seguridad e higiene industrial.
- ✓ La empresa y los trabajadores deberán colaborar obligatoriamente en el comité para el cumplimiento de sus finalidades específica.
- ✓ El comité, deberá sesionar por lo menos mensualmente o extraordinariamente cuando ocurriera algún accidente de trabajo considerado como grave. Estas sesiones deberán efectuarse durante las horas de labor, sin que tengan opción sus miembros a ninguna retribución adicional.
- ✓ Los miembros del comité durarán un año pudiendo ser reelegidos.

6.4 PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS

El mejor momento para controlar el fuego es antes de que empiece y aunque se cuente con muy buenos equipos de extintores y el personal esté muy bien adiestrado en su uso, “siempre es mejor prevenir que lamentar”.

Como se sabe el fuego es la combinación de combustible, oxígeno, calor y reacción en cadena, entonces para apagarlo basta con eliminar cualquiera de estos elementos o interrumpir la reacción en cadena, en las medidas de prevención se consideran los tres primeros elementos ya que la reacción en cadena se presenta luego que el fuego ha comenzado.

Luego del estudio realizado procedo a dar la propuesta de un sistema de defensa contra los posibles incendios que se pueden generar en la empresa. Este sistema involucra a todo el personal tanto administrativo como productivo, con el objeto de que todos estén preparados para actuar en cualquier situación que llegue a presentarse.

El sistema que se propone es tomando en cuenta:

- ✓ Cumplimiento de las normas establecidas por la Asociación Nacional de Protección Contra el Fuego (NFPA) y por el Código de Trabajo.
- ✓ La ubicación de una mayor cantidad de extintores cubriendo así toda la empresa y reduciendo las posibilidades del fuego en caso de producirse.
- ✓ La enseñanza que requiere el recurso humano sobre el tema.

- ✓ La capacitación a todo el personal sobre el uso y manejo de las medidas de extinción.
- ✓ El adiestramiento de cómo actuar frente a una situación de incendio.
- ✓ La identificación de las vías de evacuación en caso de incendio.

6.4.1 Tipos de Fuego a Extinguir

En Wonderland se puede llegar a generar fuegos de clase A, B y C, por lo tanto es ineludible elegir el tipo de agente extintor que mantenga bien protegida a la empresa y a su gente, es decir, que preste todas las garantías en caso de emergencias.

6.4.2 Agente Extintor

Como ya se vio anteriormente los agentes extintores más recomendados y enfocados para combatir estas tres clases de fuegos son:

- ✓ Polvo químico seco y
- ✓ Anhídrido carbónico (CO₂).

6.4.3 Propuesta para la Adquisición de un Extintor

Según las normas aplicables y las recomendaciones de los bomberos se debe colocar un extintor cada 15m., en toda la planta de producción sin dejar a un lado las oficinas.

Así, luego de realizar un estudio de lugares estratégicos y con ayuda del cuerpo de bomberos se propone la compra de 1 extintor de Anhídrido Carbónico (CO₂) de 2.2 Kg., para el área de oficina porque el extintor que se encuentra en esa área podría afectar las pistas de los CPU si llegase a producirse un incendio.

6.4.4 Propuesta de Reubicación de Extintores en la Empresa.

Se debe tener presente que la empresa dispone de 5 extintores ya ubicados; la propuesta requiere entonces adquirir 1 extintor, que en la lista siguiente se detalla con la palabra **NUEVO** y la reubicación de los otros extintores ya existentes.

- ✓ En oficinas de administración 1 extintor de 2.2 Kg., de CO₂ (ABC) **NUEVO**.
- ✓ En entrada a la planta de producción 1 extintor de 9 Kg., de PQS (ABC).
- ✓ En el área de corte 1 extintor de 9 Kg., de PQS (ABC).
- ✓ En entrada a bodega de materia prima 1 extintor de 68 Kg., de PQS (ABC).
- ✓ En el área del compresor 1 extintor de 4.5Kg., de PQS (ABC).
- ✓ En el almacén del calzado 1 extintor de 4.5 Kg. De PQS (ABC).

Los extintores deberán quedar colocados a 1.52m de altura desde la base del piso a la válvula del aparato y de manera que sean de fácil acceso en caso de alguna emergencia, en la siguiente imagen se puede apreciar el tipo de extintor que se propone comprar.



Figura 105. Extintor de 2.2 Kg. de CO₂ para fuegos ABC

Entonces como se plantea en la propuesta la colocación del total de extintores en las instalaciones de la empresa quedará (*ver Anexo XXII*).

6.4.5 Propuesta para la Implementación de Señalización de Seguridad de los Extintores.

La propuesta de este sistema de DCI se puede complementar gracias al aporte del departamento de prevención contra incendios del Cuerpo de Bomberos Ambato (CBA), que por medio de sus inspectores revisó las condiciones de la planta y realizó las respectivas recomendaciones; entonces se realiza la propuesta de señalización de seguridad de los extintores:

- ✓ Pintura de un cuadro de seguridad de color rojo alrededor de cada extintor en la pared y en el piso según lo permita la ubicación del extintor.
- ✓ Para el extintor que está en la oficina no se ha de pintar ningún recuadro.
- ✓ Colocación de un instructivo de uso del extintor junto a el en los lugares más transitados.
- ✓ Colocación de un número que identifique a cada extintor tanto en la señal de seguridad como en el aparato, para su control, cuidado y mantenimiento, y para evitar así que se los cambie de posición.

6.4.6 Señalización de los Extintores

Si la gerencia aceptara la propuesta realizada, se tendría por ejemplo la siguiente imagen del extintor ya ubicados en el área de corte (extintor 2). Debidamente ubicados y señalizados como lo mandan las normas de seguridad aplicables.



Figura 106. Extintor con señalización de seguridad

6.4.7 Propuesta de Capacitación del Personal en cuanto al Sistema de Defensa Contra Incendios (DCI)

Es de valiosa importancia que los trabajadores conozcan el peligro al que diariamente se enfrentan, pero más importante aún es que conozcan con qué y cómo defenderse de estos peligros, es por eso que se propone que se imparta la debida y necesaria capacitación teórico-práctica sobre el tema a todo el personal que labora en la empresa.

6.4.8 Capacitación del Personal en cuanto al Sistema de DCI

De igual forma se contó con la colaboración del Cuerpo de Bomberos Ambato (CBA) para llevar a cabo este importante e indispensable paso, ya que nadie puede hacer algo bien si no conoce como hacerlo y así las dudas que tenía acerca de la utilización de los extintores y demás temas impartidos fueron despejadas en la conferencia dictada por el Inspector de CBA el Cabo Wilson Manotoa. Esta capacitación se realizó en dos partes:

- ✓ Parte teórica
- ✓ Parte práctica.

6.4.8.1 Parte teórica

Cuyo contenido fue:

Introducción

Los incendios pueden destruir fábricas completas, fuentes de trabajo en perjuicio del trabajador y acabar con la vida misma de cualquier persona. Para evitarlo se requiere que los trabajadores observen y distingan las normas de seguridad que previenen en el caso de que exista fuego. Por eso se hace imprescindible capacitar al personal para seleccionar y usar los equipos de combate de incendios eficazmente.

Objetivo General

- ✓ Conocer cuales son los tres elementos que pueden causar un incendio, y conocer su comportamiento.

Objetivo Específico

- ✓ Llevar a cavo la utilización correcta del equipo para poder combatir cualquier tipo de incendio.

TEMA I

Definición de elementos que participan para que exista fuego

1.1 Que es el fuego

1.2 Triangulo del Fuego

1.2.1 Combustible

1.2.2 Oxigeno

1.2.3 Calor

TEMA II

Clasificación de los Fuegos

2.1 Tipos de fuego.

2.1.1 Clase A

2.1.2 Clase B

2.1.3 Clase C

2.1.4 Clase D

TEMA III

Equipo para el Combate de Incendios y su Clasificación

3.1 Hidrantes

3.1.1 Clasificación de los Hidrantes

3.2 Extintores

3.2.1 Extintores para fuego clase A

3.2.2 Extintores para fuego clase B

3.2.3 Extintores para fuego clase C

3.2.4 Extintores para fuego clase D

TEMA IV

Manejo de Extintores y Cilindros de GLP

4.1 Manejo correcto de un extintor

4.2 Clasificación de los cilindros de GLP

4.3 Que hacer con los cilindros de GLP en caso de incendio

4.4 Manejo adecuado de los cilindros de GLP

TEMA V

Recomendaciones

4.1 Como establecer un Plan de Acción de Emergencia

4.2 Como evacuar una empresa en llamas

4.3 Cuando no combatir al fuego

6.4.8.2 Parte práctica

Se llevó a cabo la realización de un simulacro de cómo apagar un incendio utilizando los extintores de polvo químico seco, al exterior de la planta, es decir, aplicando lo aprendido en la parte teórica; aquí la imagen que muestra al personal observando como uno de sus compañeros realiza la práctica que fue ejecutada por varios trabajadores consecutivamente y con la guía de los bomberos.



Figura 107. Simulacro de incendio

6.4.9 Propuesta para la Implementación de un Plan de Limpieza y Mantenimiento de los Extintores

Con la señalización acerca de la numeración que se propuso en los extintores facilitará la designación del personal para que se encargue de limpiar los extintores y despejar la zona de acceso a ellos en caso de ser obstaculizados, así es entonces como quedaría la distribución:

- ✓ Extintores 1, 2 y 4: producción.
- ✓ Extintores 3: encargado de bodega de materia prima.
- ✓ Extintor 5: oficinas de administración.
- ✓ Extintor 6: encargado de almacén.

Siendo su tarea realizada una vez por semana la limpieza exterior de todo el extintor y el puesto en el que se encuentra ubicado; estando pendientes de las fechas de caducidad o de mantenimiento para que este sea realizado por los proveedores de los equipos.

De este modo finalizaría la implementación del sistema de DCI, sin disipar el respectivo seguimiento para el buen funcionamiento y de posibles correcciones o cambios de cualquier situación que así lo amerite.

Luego de que sea implantado por completo, se usará el mismo método del Capítulo IV, se podrá determinar fácilmente que el ambiente de trabajo en cuanto a la seguridad ha variado para los obreros y se estima a tener un 94% de seguridad.

6.5 PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD

6.5.1 Disposiciones Mínimas Relativas a la Señalización de Seguridad y Salud en el Lugar de Trabajo

Se deberá seguir las siguientes disposiciones para tener una buena señalización:

a) La elección del tipo de señal, del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se ha realizado de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:

- ✓ Las características de la señal.
- ✓ Los factores de riesgo.
- ✓ Los elementos o circunstancias que haya de señalizarse.
- ✓ La extensión del área a cubrir.
- ✓ El número de trabajadores afectados.

b) Para dicha eficacia y para que no quede en algo meramente decorativo debe cumplir como mínimo las siguientes condiciones:

- ✓ Atraer la atención.
- ✓ Dar a conocer el mensaje.
- ✓ Ser clara y de interpretación única.
- ✓ Informar sobre la conducta a seguir.
- ✓ Debe haber una posibilidad real de cumplir con lo que se indica.

- ✓ Y lo más importante, debe existir un compromiso por parte de la Gerencia.
- c) La eficacia de la señalización no debe resultar disminuida por la concurrencia de señales o por otras circunstancias que dificulten su percepción o comprensión. La señalización de seguridad y salud en el trabajo no debe ser utilizado para transmitir informaciones, mensajes distintos o adicionales a los que constituyen su objetivo.
- d) Los medios y dispositivos de señalización deben ser, según los casos limpiados, mantenidos, verificados regularmente, reparados o sustituidos cuando sea necesario, de forma que conserven en todo momento sus cualidades intrínsecas y de funcionamiento.

Es ineludible saber que la señalización únicamente marca, resalta, previene un riesgo, nunca lo elimina por si misma. De igual forma se debe tener en cuenta que en ningún caso es aconsejable abusar de la señalización ya que se corre el riesgo de que su superabundancia la convierta en un factor negativo o lo que es peor que pase a ser un adorno más de los que hay en el centro de trabajo, perdiendo de esta forma toda su posible eficacia.

6.5.2 Tipos de señalización

6.5.2.1 Señales de prohibición

La forma de las señales de prohibición es la indicada en la *Figura 108*. El color del fondo debe ser blanco. La corona circular y la barra transversal rojas. El símbolo de seguridad debe ser negro, estar ubicado en el centro y no se puede superponer a la barra transversal. El color rojo debe cubrir, como mínimo, el 35 % del área de la señal. *Ver Anexo XXIV*.

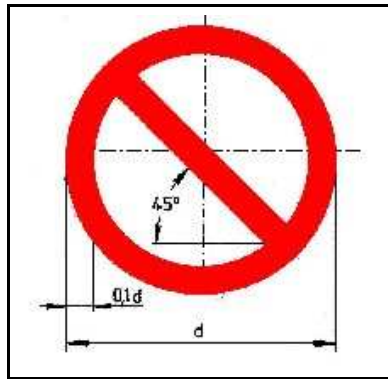


Figura 108. Dimensión de la señal de prohibición

6.5.2.2 Señales de advertencia

La forma de las señales de advertencia es la indicada en la *Figura 109*. El color del fondo debe ser amarillo. La banda triangular debe ser negra. El símbolo de seguridad debe ser negro y estar ubicado en el centro. El color amarillo debe cubrir como mínimo el 50 % del área de la señal. Ver Anexo XXV.

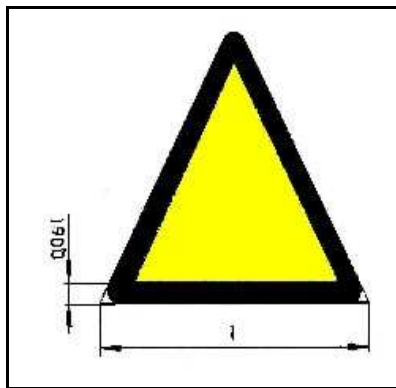


Figura 109. Dimensión de la señal de advertencia

6.5.2.3 Señales de obligatoriedad

La forma de las señales de obligatoriedad es la indicada en la *Figura 110*. El color de fondo debe ser azul. El símbolo de seguridad debe ser blanco y estar ubicado en el

centro. El color azul debe cubrir, como mínimo, el 50 % del área de la señal. Ver *Anexo XXVI*.

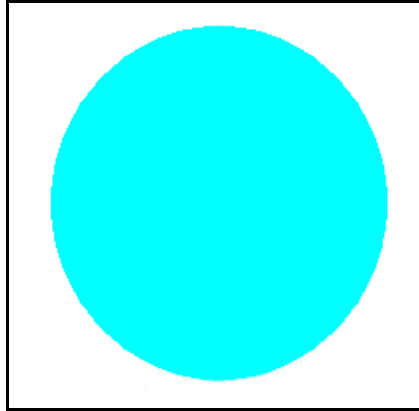


Figura 110. Señal de obligación

6.5.2.4 Señales informativas

Se utilizan en equipos de seguridad en general, rutas de escape, etc. La forma de las señales informativas deben ser s o rectangulares (*Fig. 111*), según convenga a la ubicación del símbolo de seguridad o el texto. El símbolo de seguridad debe ser blanco. El color del fondo debe ser verde. El color verde debe cubrir como mínimo, el 50 % del área de la señal. Ver *Anexo XXVII*.

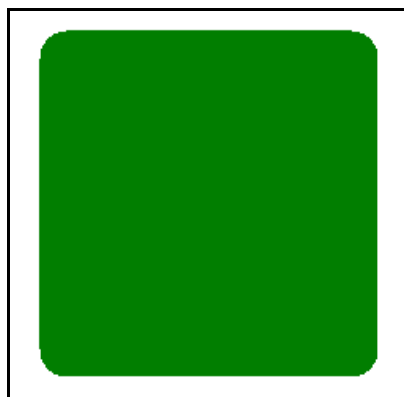


Figura 111. Señal informativa

6.5.2.5 Señales suplementarias

La forma geométrica de la señal suplementaria debe ser rectangular o cuadrada. En las señales suplementarias el fondo ser blanco con el texto negro o bien el color de fondo debe corresponder al color de la señal de seguridad con el texto en el color de contraste correspondiente. Como por ejemplo se puede observar en el *Anexo XXVIII* las señales de prevención de incendios.

6.5.3 Dimensiones de las Señales de Seguridad

Las dimensiones de las señales de seguridad e higiene deben ser tales que el área superficial mínima y la distancia máxima de observación cumplan con la siguiente relación:

$$^7 A = L^2 / 2000$$

Donde:

A = Superficie mínima de la señal en m².

L = Distancia máxima de observación en m.

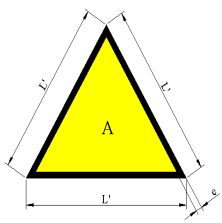
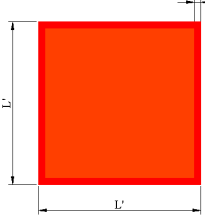
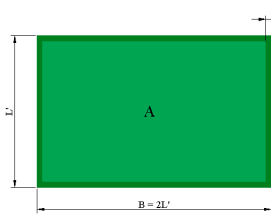
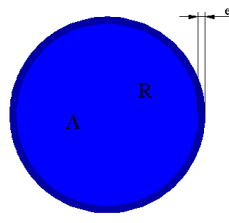
Esta relación sólo se aplica para distancias de 5 a 50m.

Para distancias menores a 5m, el área de las señales será como mínimo de 125 cm².

Para distancias mayores a 50m, el área de las señales será, al menos 12500 cm².

La longitud y espesor de los bordes de estas señales pueden determinarse por las ecuaciones que se detallan en el cuadro siguiente:

⁷ La fórmula para el cálculo de la distancia de observación de las señales de seguridad es tomada de la Norma Ecuatoriana INEN 439, página 3.

			
$A = L^2 / 2000$			
$L' = \sqrt{\frac{4 * A}{\sqrt{3}}}$ $L' = \frac{2 * A}{\sqrt{2 * A * \text{Sen}60}}$ $e = \frac{L'}{20}$	$L' = \sqrt{A}$ $e = \frac{3L'}{40}$	$L' = \sqrt{\frac{A}{2}}$ $e = \frac{L'}{10}$	$R = \sqrt{\frac{A}{\pi}}$ $e = \frac{3e}{20}$
<p>Donde:</p> <p>L' = Longitud lateral (arista) de una señal de seguridad e = Espesor de la línea de contorno de la señal de seguridad R = Radio de la circunferencia de una señal de seguridad A = Area mínima de una señal de seguridad</p>			

⁸ **Cuadro XX.** Fórmulas para el diseño de las señales

6.5.4 Propuesta para la Señalización en la Empresa

6.5.4.1 Señalización en el área de trabajo

Es indispensable demarcar áreas de trabajo, donde se tenga que advertir, prevenir al personal que labora en dicho lugar o a personal de otras áreas para impedir que se

⁸ Cuadro 15 tomado de la Norma NTP 511 del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene.

generen accidentes de tipo laboral o en su defecto, enfermedades profesionales que se ocasionan con el tiempo y que algunas son inevitables sin el correcto uso de los equipos de protección individual.

Se determinó que las dimensiones de las señales de seguridad y salud deben estandarizarse en un solo grupo debido a la estructura de la empresa, tomando como referencia las dimensiones mínimas obtenidas en base a las fórmulas del *Cuadro XXIX*, así entonces, para los puestos de trabajo el tamaño de las señales debe ser (25 x 30) cm. Todos los casos para una distancia de observación de 5m. *Ver Anexo XXIX*.

A continuación se detalla la señalización exacta que se propone para la empresa de Calzado Wonderland en cuanto a cantidades y ubicación de las señales en la planta. *Anexo XXX*.

Posteriormente se puede observar algunos ejemplos de cómo quedará la señalización en toda la empresa.



AHORA



DESPUES

Figura 112. Señal en el área de corte

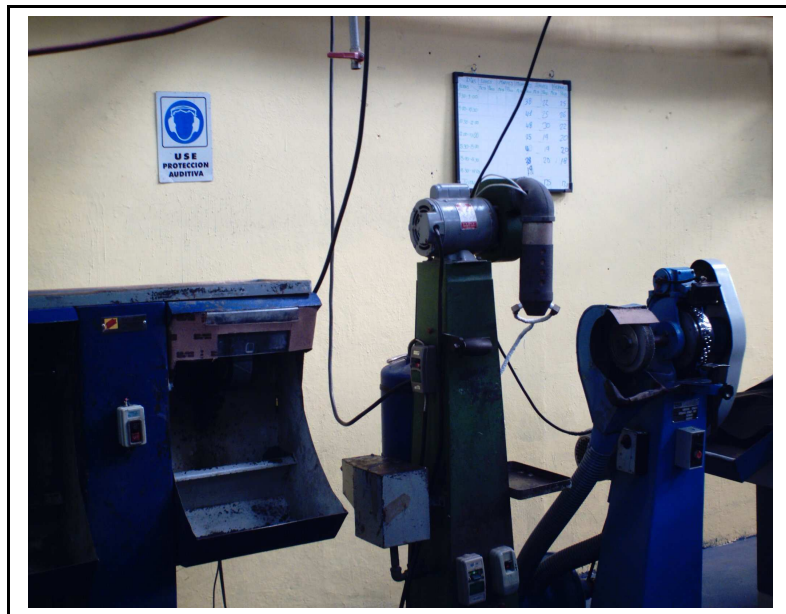


AHORA

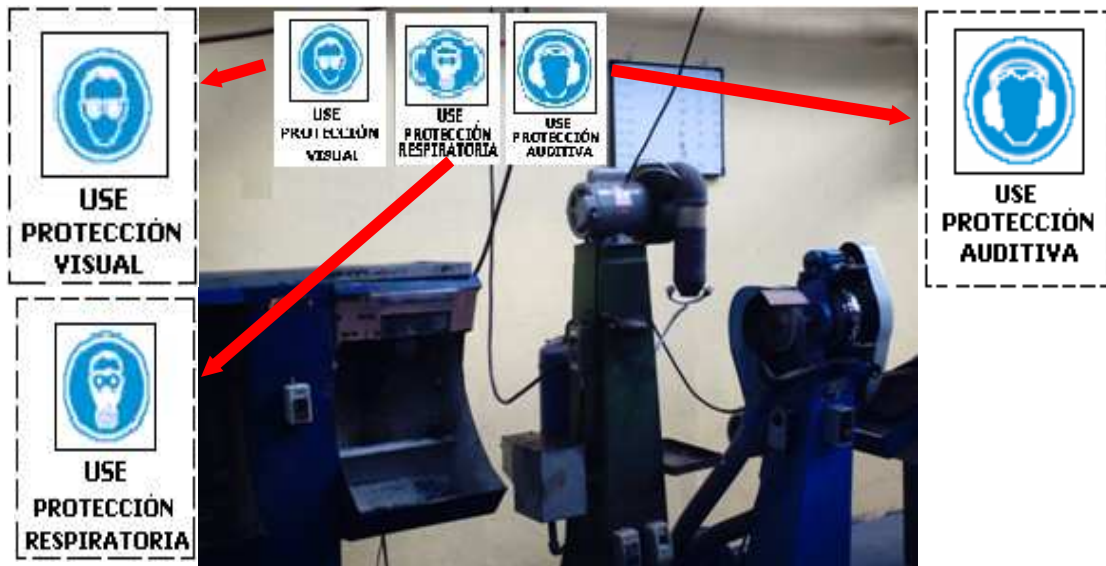


DESPUES

Figura 113. Señales en el área de aparato



AHORA



DESPUES

Figura 114. Señales en el área de montaje

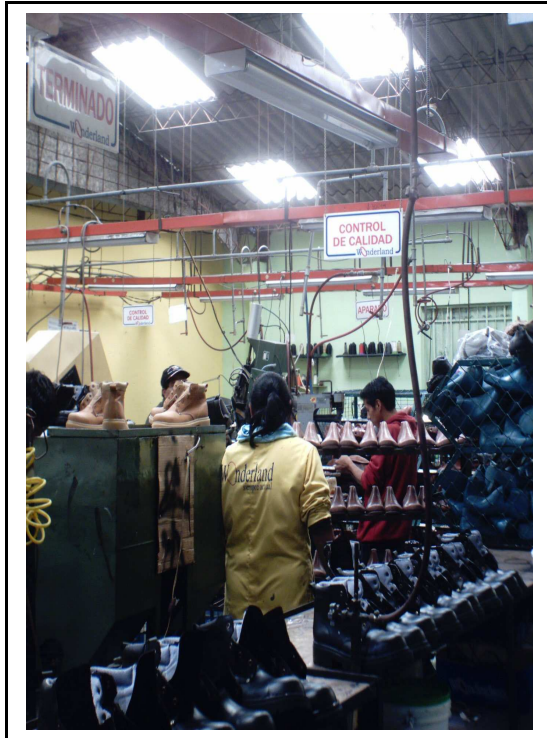


AHORA



DESPUES

Figura 115. Señal de advertencia en el área de montaje



AHORA

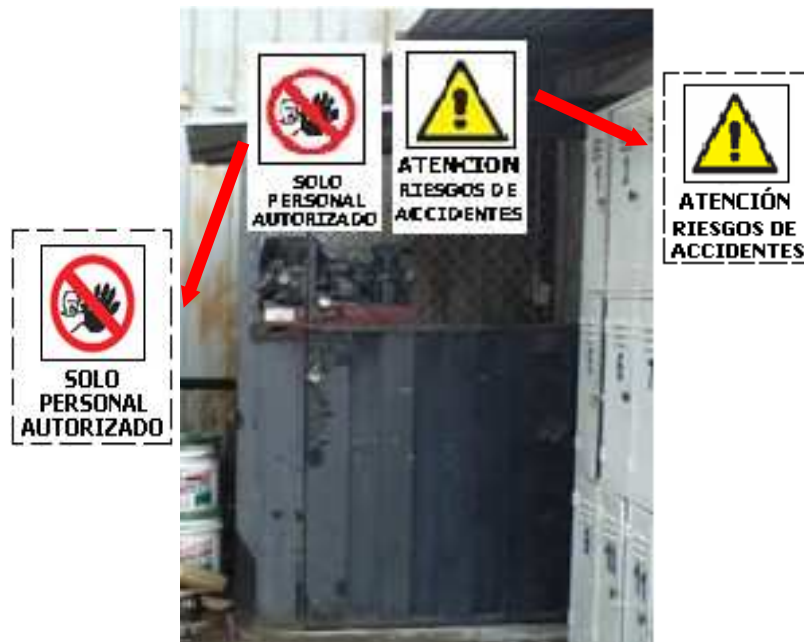


DESPUES

Figura 116. Señales en el área de terminado



AHORA



DESPUES

Figura 117. Señal en el compresor

Del mismo modo serán ubicadas todas las señales que se detallan en el *Anexo* anterior, así toda la planta de producción quedará totalmente cubierta con el complemento de la señalización en cuanto a la prevención de accidentes y/o enfermedades profesionales que puedan suscitarse dentro de la empresa.

6.5.4.2 Señalización en las áreas de almacenamiento de líquidos inflamables

Se dará una breve explicación, sobre el almacenamiento correcto que se le debe dar a los líquidos de alta peligrosidad como son los líquidos inflamables, ya que se trata de una cuestión sumamente importante en la Seguridad Industrial y sobre todo laboral.

En los últimos años, un número importante de empresas de nuestro país ha sido afectado por incendios en los cuales se ha visto comprometidos los líquidos inflamables y combustibles. Se usan estos líquidos en muchos lugares de trabajo,

pueden abarcar desde líquidos para limpieza, pinturas, gasolina, etc., hasta líquidos más volátiles y peligrosos.

Si se recuerdan algunas reglas sencillas, de sentido común, al manejar y almacenar líquidos inflamables, se puede evitar lesiones a su persona y a la de sus compañeros de trabajo.

Los líquidos inflamables en si no arden, pero según se evapora el líquido emite vapores que, al mezclarse con el aire forman gases peligrosos que pueden incendiarse con sólo una pequeña chispa. La gasolina, por ejemplo, se evapora a temperaturas bajas como unos 43 °C bajo cero. Según aumenta la temperatura, aumenta la tasa de evaporación y emite más y más vapores, que generalmente son más pesados que el aire y por tal motivo se van acumulando en las partes más bajas que puedan alcanzar. Sin una buena ventilación para disiparlos, una pequeña chispa puede causar un enorme desastre.

Para almacenar, transportar y manipular los líquidos inflamables se debe emplear los siguientes preceptos:

- ✓ Leer con cuidado las etiquetas que los fabricantes colocan sobre los recipientes, antes de usarlos o almacenarlos.
- ✓ Almacenarse separadamente del resto de los materiales en lugares con acceso restringido y preferentemente a nivel del piso.
- ✓ Ser bien ventilados y tener cubierta para evitar la radiación solar directa.
- ✓ Los depósitos inflamables deberán poseer instalación eléctrica antiexplosiva e instalación de extintores.
- ✓ Haber orden y limpieza en todas las áreas de almacenaje.

- ✓ Usar solo recipientes metálicos de seguridad aprobados, o el recipiente del fabricante original.
- ✓ No derramar líquidos inflamables sobre la persona o ropa.
- ✓ Mantenerlos alejados de llamas y chispas, y nunca fumar.
- ✓ Tratarlos con respeto y observar todas las recomendaciones de los fabricantes en sus usos.

Con aquellos consejos, la señalización en bodega de materia prima que es un sitio donde se almacena sustancias inflamables y materiales altamente corrosivos quedará por ejemplo:

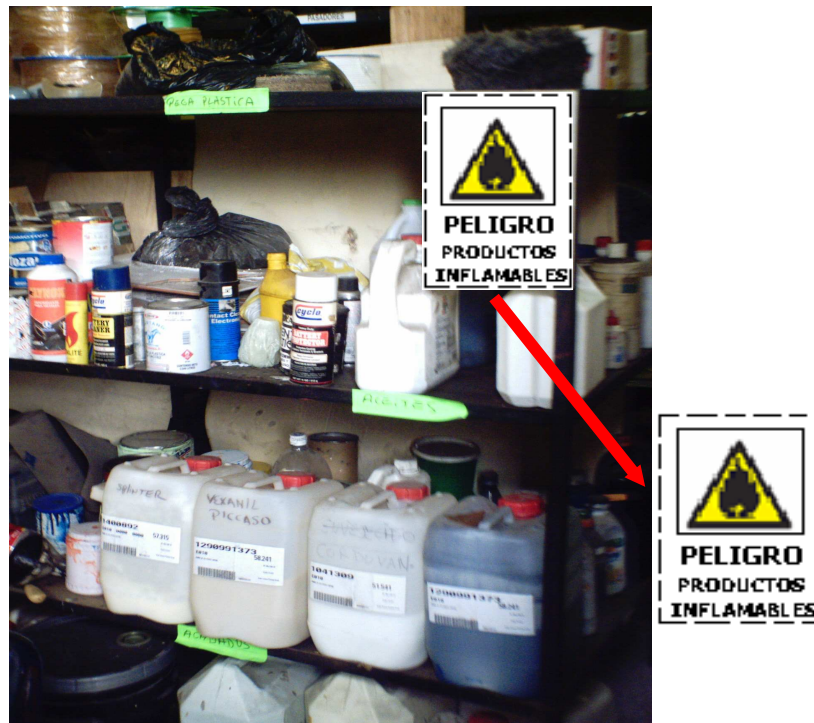




Figura 118. Diferentes tipos de señales en bodega de M.P.

6.5.4.3 Señalización del parqueadero

Siempre es importante mantener el orden y la buena imagen desde el exterior de la empresa y justamente será eso lo que se logre conseguir con la señalización del parqueadero, puesto que al seleccionar un sitio exclusivo para los gerentes, clientes, proveedores y otros, ya no podrán colocar su vehículo en cualquier lugar. Entonces la señalización se aplicará como puede observar en las imágenes siguientes:



Figura 119. Señal en puerta principal de la empresa



Figura 120. Señalización en el parqueadero

Teniendo en cuenta la importancia que representa conocer el significado de las señales y el saber como interpretarlas, se realizará una conferencia dictada por cualquier persona que conozca del tema, ya que no se puede pedir a alguien que haga lo que se indica en un rótulo si la persona no sabe interpretar la señal.

Usando el mismo método del Capítulo IV, unas veces implementadas toda la señalización se espera obtener resultados de 94% de seguridad con respecto al tema.

6.6 PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ORDEN Y LIMPIEZA

En cualquier actividad laboral, para conseguir un grado de seguridad aceptable, tiene especial importancia el asegurar y mantener el orden y la limpieza. Son numerosos los accidentes que se producen por golpes y caídas como consecuencia de un ambiente desordenado o sucio, suelos resbaladizos, materiales colocados fuera de su lugar y acumulación de material sobrante o desperdicio. Ello puede constituir, a su vez, cuando se trata de productos combustibles o inflamables, un factor importante de riesgo de incendio que ponga en peligro los bienes patrimoniales de la empresa e incluso poner en peligro la vida de los ocupantes si los materiales dificultan y/u obstruyen las vías de evacuación.

Para realizar la propuesta sobre el orden y la limpieza se tomó como referencia varios aspectos como por ejemplo la estrategia de las 5S.

6.6.1 Estrategia de las 5S

Se llama estrategia de las 5S a unos principios de bienestar personal y organizacional expresados con cinco palabras japonesas que comienzan por S. Cada palabra tiene un significado importante para la creación de un lugar digno y seguro donde trabajar. Estas palabras son:

- ✓ Seiri: Botar lo innecesario (Clasificar).
- ✓ Seiton: Ordenar.
- ✓ Seiso: Limpiar.
- ✓ Seiketsu: Mantener por costumbre (Limpieza Estandarizada).
- ✓ Shitsuke: Disciplina y multiplicación.

Cuando nuestro entorno de trabajo está desorganizado y sucio, como una respuesta natural nos sentimos acosados, el ambiente resulta desestimulante, perdemos eficiencia y el entusiasmo hacia el trabajo se reduce.

Las cinco "S" son el fundamento del modelo de productividad industrial creado en Japón y hoy aplicado en empresas occidentales. No es que las 5S sean características exclusivas de la cultura japonesa. Todos los no japoneses practicamos las cinco "S" en nuestra vida personal y en numerosas oportunidades no lo notamos. Practicamos el Seiri y Seiton cuando mantenemos en lugares apropiados e identificados los elementos como herramientas, extintores, basura, toallas, libretas, reglas, llaves etc.

Son poco frecuentes las fábricas, talleres y oficinas que aplican en forma estandarizada las cinco "S" en igual forma como mantenemos nuestras cosas personales en forma diaria. Esto no debería ser así, ya que en el trabajo diario las rutinas de mantener el orden y la organización sirven para mejorar la eficiencia en nuestro trabajo y la calidad de vida en aquel lugar donde pasamos más de la mitad de nuestra vida. Realmente, si hacemos números es en nuestro sitio de trabajo donde pasamos más horas en nuestra vida. Ante esto deberíamos hacernos la siguiente pregunta.... ¿vale la pena mantenerlo desordenado, sucio y poco organizado? Es por esto que cobra importancia la aplicación de la estrategia de las 5S.

6.6.2 Necesidad de la Estrategia 5S

La estrategia de las 5S es un concepto sencillo que a menudo las personas no le dan la suficiente importancia, sin embargo, una fábrica limpia y segura nos permite orientar la empresa y los talleres de trabajo hacia las siguientes metas:

- ✓ Dar respuesta a la necesidad de mejorar el ambiente de trabajo, eliminación de despilfarros producidos por el desorden, falta de aseo, fugas, contaminación, etc.

- ✓ Buscar la reducción de pérdidas por la calidad, tiempo de respuesta y costos con la intervención del personal en el cuidado del sitio de trabajo e incremento de la moral por el trabajo.
- ✓ Facilitar y crear las condiciones para aumentar la vida útil de los equipos, gracias a la inspección permanente por parte de la persona quien opera la maquinaria.
- ✓ Mejorar la estandarización y la disciplina en el cumplimiento de los estándares al tener el personal la posibilidad de participar en la elaboración de procedimientos de limpieza, lubricación y apriete.
- ✓ Hacer uso de elementos de control visual como tarjetas y tableros para mantener ordenados todos los elementos y herramientas que intervienen en el proceso productivo.
- ✓ Conservar del sitio de trabajo mediante controles periódicos sobre las acciones de mantenimiento de las mejoras alcanzadas con la aplicación de las 5S.
- ✓ Poder implantar cualquier tipo de programa de mejora continua de producción Justo a Tiempo, Control Total de Calidad y Mantenimiento Productivo Total.
- ✓ Reducir las causas potenciales de accidentes y se aumenta la conciencia del cuidado y conservación de los equipos y demás recursos de la empresa.

6.6.3 Paradigmas que Imposibilitan la Implementación de las 5S

En una empresa han existido y existirán paradigmas que imposibilitan el pleno desarrollo de las 5S. La estrategia de las 5S requiere de un compromiso de la dirección para promover sus actividades, ejemplo por parte de los supervisores y apoyo permanente de los jefes de los sitios de trabajo. El apoyo de la dirección con su mirada atenta permanente de la actuación de sus colaboradores, el estímulo y reconocimiento es fundamental para perpetuar el proceso de mejora. La importancia que los encargados y supervisores le den a las acciones que deben realizar los operarios será clave para crear una cultura de orden, disciplina y progreso personal.

Sin embargo, los paradigmas habituales para que las 5S no se desarrollen con éxito en las empresas son:

- ✓ Paradigmas de la dirección.
- ✓ Paradigmas de los operarios.

6.6.3.1 Paradigmas de la dirección

6.6.3.1.1 PARADIGMA 1. Es necesario mantener los equipos sin parar

La dirección ante las presiones de entregar oportunamente y en cantidades suficientes los productos que se fabrican, no acepta fácilmente que en un puesto de trabajo es más productivo cuando se mantiene impecable, seguro, en orden y limpio.

Se considera que la limpieza es una labor que consume tiempo productivo, pero no se aprecia los beneficios de esta de ayudar a eliminar las causas de averías como el polvo, lubricación en exceso y fuentes de contaminación.

6.6.3.1.2 PARADIGMA 2. Los trabajadores no cuidan el sitio... ¡Para que perder tiempo!

La dirección considera que el aseo y limpieza es un problema exclusivo de los niveles operativos. Si los colaboradores no poseen los recursos o no se establecen metas para mejorar los métodos, será difícil que el operario tome la iniciativa. Es seguro que los trabajadores apreciarán los beneficios, ya que son ellos los que se ven afectados directamente por la falta de las 5S.

6.6.3.1.3 PARADIGMA 3. Hay numeroso pedidos urgentes para perder tiempo limpiando

Es frecuente que el orden y la limpieza se dejen de lado cuando hay que realizar un trabajo urgente. Es verdad que las prioridades de producción a veces presionan tanto que es necesario que otras actividades esperen, sin embargo, las actividades de las 5S se deben ver como una inversión para lograr todos los pedidos del futuro y no solamente los puntuales requeridos para el momento.

6.6.3.1.4 PARADIGMA 4. Creo que el orden es el adecuado no tardemos tanto tiempo

Algunas personas consideran sólo los aspectos visibles y de estética de los equipos son suficientes. Las 5s deben servir para lograr identificar problemas profundos en el equipo, ya que es el contacto del operario con la máquina la que permite identificar averías o problemas que se pueden transformar en graves fallos para el equipo. La limpieza se debe considerar como una primera etapa en la inspección de mantenimiento preventivo en la planta.

6.6.3.1.5 PARADIGMA 5. ¡Contrate un trabajador inexperto para que realice la limpieza...sale más barato!

El trabajador que no sabe operar un equipo y que es contratado únicamente para realizar la limpieza, impide que el conocimiento sobre el estado del equipo sea aprovechado por la compañía y/o empresa, y se pierda. El contacto cotidiano con la maquinaria ayuda a prevenir problemas, mejorar la información hacia los técnicos expertos de mantenimiento pesado y aumenta el conocimiento del operario sobre el comportamiento de los procesos.

6.6.3.2 Paradigma de los operarios

6.6.3.2.1 PARADIGMA 1. Me pagan para trabajar no para limpiar

A veces, el personal acepta la suciedad como condición inevitable de su estación de trabajo. El trabajador no se da cuenta del efecto negativo que un puesto de trabajo sucio tiene sobre su propia seguridad, la calidad de su trabajo y la productividad de la empresa.

6.6.3.2.2 PARADIGMA 2. ¿Llevo 10 años... porqué debo limpiar?

El trabajador considera que es veterano y no debe limpiar, que esta es una tarea para personas con menor experiencia. Por el contrario, la experiencia le debe ayudar a comprender mejor sobre el efecto negativo de la suciedad y contaminación si control en el puesto de trabajo.

Los trabajadores de producción asumen a veces que su trabajo es hacer cosas, no organizarlas y limpiarlas. Sin embargo, es una actitud que tiene que cambiar cuando los trabajadores empiezan a comprender la importancia del orden y la limpieza para mejorar la calidad, productividad y seguridad.

6.6.3.2.3 PARADIGMA 3. Necesitamos mas espacio para guardar todo lo que tenemos

Esto sucede cuando al explicar las 5S a los trabajadores, su primera reacción ante la necesidad de mejorar el orden es la pedir más espacio para guardar los elementos que tienen. El frecuente comentario es "...jefe necesitamos un nuevo armario para guardar todo esto...". Es posible que al realizar la clasificación y el ordenamiento de los elementos considerados, sobre espacio en los actuales armarios y la mayoría de los elementos sean innecesarios.

6.6.3.2.4 PARADIGMA 4. No veo la necesidad de aplicar las 5S

Puede ser muy difícil implantar las 5S en empresas que son muy eficientes o muy limpias como en el caso de las fábricas de productos personales o farmacia. Sin embargo, no todo tiene que ver con la eliminación de polvo o contaminación. Las 5S ayudan a mejorar el control visual de los equipos, modificar guardas que no dejan ver los mecanismos internos por guardas plásticas de seguridad que permitan la observación del funcionamiento de los equipos; o la aplicación de las 5S en el cuidado de nuestras mesas de trabajo y escritorios.

6.6.4 ¿Cómo Implementar el Seiri?

6.6.4.1 Identificar elementos innecesarios

El primer paso en la implantación del Seiri consiste en la identificación de los elementos innecesarios en el lugar seleccionado para implantar las 5S. En este paso se pueden emplear las siguientes ayudas:

6.6.4.1.1 Lista de elementos innecesarios

La lista de elementos innecesarios se debe diseñar y enseñar durante la fase de preparación. Esta lista permite registrar el elemento innecesario, su ubicación, cantidad encontrada, posible causa y acción sugerida para su eliminación. Esta lista es cumplimentada por el operario, encargado o supervisor durante el tiempo en que se ha decidido realizar la campaña Seiri.

6.6.4.1.2 Tarjetas de color

Este tipo de tarjetas permiten marcar o "denunciar" que en el sitio de trabajo existe algo innecesario y que se debe tomar una acción correctiva. En algunas empresas

utilizan colores verde para indicar que existe un problema de contaminación, azul si está relacionado el elemento con materiales de producción, roja si se trata de elementos que no pertenecen al trabajo como envases de comida, desechos de materiales de seguridad como guantes rotos, papeles innecesarios, etc. En Japón se utiliza frecuentemente la tarjeta roja para mostrar o destacar el problema identificado.

Las preguntas habituales que se deben hacer para identificar si existe un elemento innecesario son las siguientes:

- ✓ ¿Es necesario este elemento?
- ✓ ¿Si es necesario, es necesario en esta cantidad?
- ✓ ¿Si es necesario, tiene que estar localizado aquí?

Una vez marcados los elementos se procede a registrar cada tarjeta utilizada en la lista de elementos innecesarios. Esta lista permite posteriormente realizar un seguimiento sobre todos los elementos identificados. Si es necesario, se puede realizar una reunión donde se decide que hacer con los elementos identificados, ya que en el momento de la "campaña" no es posible definir que hacer con todos los elementos innecesarios detectados.

6.6.4.2 Criterios para Asignar Tarjetas de Color

- ✓ El criterio más común es el del programa de producción del mes próximo. Los elementos necesarios se mantienen en el área especificada. Los elementos no necesarios se desechan o almacenan en lugar diferente.
- ✓ Utilidad del elemento para realizar el trabajo previsto. Si el elemento no es necesario debe descartarse.
- ✓ Frecuencia con la que se necesita el elemento. Si es necesario con poca frecuencia puede almacenarse fuera del área de trabajo.

- ✓ Cantidad del elemento necesario para realizar el trabajo. Si es necesario en cantidad limitada el exceso puede desecharse o almacenarse fuera del área de trabajo.

6.6.4.3 Características de las Tarjetas

Las tarjetas utilizadas pueden ser de diferentes tipos:

- ✓ Una ficha con un número consecutivo: Esta ficha puede tener un hilo que facilite su ubicación sobre el elemento innecesario. Estas fichas son reutilizables, ya que simplemente indican la presencia de un problema y en un formato se puede saber para el número correspondiente, la novedad o el problema.
- ✓ Tarjetas de colores intensos: Estas tarjetas se fabrican en papel de color fosforescente para facilitar su identificación a distancia. El color intenso sirve de ayuda como mecanismos de control visual para informar que sigue presente el problema "denunciado". Estas tarjetas contienen la siguiente información:
 - Nombre del elemento innecesario.
 - Cantidad.
 - Porqué creemos que es innecesario.
 - Área de procedencia del elemento innecesario.
 - Posibles causas de su permanencia en el sitio.
 - Plan de acción sugerido para su eliminación.
 - Plan de acción para retirar los elementos innecesarios.

6.6.4.4 Justificación

El no aplicar el Seiri se pueden presentar algunos de los siguientes problemas:

- ✓ La planta de producción y los talleres es insegura, se presentan mas accidentes, se pierde tiempo valioso para encontrar algún material y se dificulta el trabajo.
- ✓ El producto en proceso o final en exceso, los cajones y armarios que se utilizan para guardar elementos innecesarios crean el efecto "jaula de canario" el cual impide la comunicación entre compañeros de trabajo.
- ✓ En caso de una señal de alarma, las vías de emergencia al estar ocupadas con productos o materiales innecesarios, impide la salida rápida del personal.
- ✓ Es necesario disponer de armarios y espacio medido en metros cuadrados para ubicar los materiales innecesarios. El coste financiero también se ve afectado por este motivo.
- ✓ Es más difícil de mantener bajo control el stock que se produce por productos defectuosos. El volumen existente de productos en proceso permite ocultar más fácilmente los inventarios innecesarios.
- ✓ El cumplimiento de los tiempos de entrega se pueden ver afectados debido a las pérdidas de tiempo al ser necesario mayor manipulación de los materiales y productos.

6.6.5 ¿Cómo Implantar el Seiton - Orden?

La implantación del Seiton requiere la aplicación de métodos simples y desarrollados por los trabajadores. Los métodos más utilizados son:

6.6.5.1 Controles visuales

Un control visual se utiliza para informar de una manera fácil entre otros los siguientes temas:

- ✓ Sitio donde se encuentran los elementos.
- ✓ Frecuencia de lubricación de un equipo, tipo de lubricante y sitio donde aplicarlo.
- ✓ Estándares sugeridos para cada una de las actividades que se deben realizar en un equipo o proceso de trabajo.
- ✓ Dónde ubicar el material en proceso, producto final y si existe, productos defectuosos.
- ✓ Sitio donde deben ubicarse los elementos de aseo, limpieza y residuos clasificados.
- ✓ Sentido de giro de motores.
- ✓ Conexiones eléctricas.
- ✓ Sentido de giro de botones de actuación, válvulas y actuadores.
- ✓ Flujo del líquido en una tubería, marcación de esta, etc.
- ✓ Franjas de operación de manómetros (estándares).
- ✓ Dónde ubicar la calculadora, carpetas bolígrafos, lápices en el sitio de trabajo.

Los controles visuales están íntimamente relacionados con los procesos de estandarización. Un control visual es un estándar representado mediante un elemento gráfico o físico, de color o numérico y muy fácil de ver. La estandarización se transforma en gráficos y estos se convierten en controles visuales. Cuando sucede esto, sólo hay un sitio para cada cosa, y podemos decir de modo inmediato si una operación particular está procediendo normal o anormalmente.

6.6.5.2 Mapa 5S

Es un gráfico que muestra la ubicación de los elementos que pretendemos ordenar en un área de la planta. El Mapa 5S permite mostrar donde ubicar el almacén de herramientas, elementos de seguridad, extintores de fuego, duchas para los ojos, pasillos de emergencia y vías rápidas de escape, armarios con documentos o elementos de la máquina, etc. Los criterios o principios para encontrar las mejores localizaciones de herramientas y útiles son:

- ✓ Localizar los elementos en el sitio de trabajo de acuerdo con su frecuencia de uso.
- ✓ Los elementos usados con más frecuencia se colocan cerca del lugar de uso.
- ✓ Los elementos de uso no frecuente se almacenan fuera del lugar de uso.
- ✓ Si los elementos se utilizan juntos se almacenan juntos, y en la secuencia con que se usan.
- ✓ Las herramientas se almacenan suspendidas de un resorte en posición al alcance de la mano, cuando se suelta recupera su posición inicial.
- ✓ Los lugares de almacenamiento deben ser más grandes que las herramientas, para retirarlos y colocarlos con facilidad.
- ✓ Eliminar la variedad de plantillas, herramientas y útiles que sirvan en múltiples funciones.
- ✓ Almacenar las herramientas de acuerdo con su función o producto.
- ✓ El almacenaje basado en la función consiste en almacenar juntas las herramientas que sirven en funciones similares.
- ✓ El almacenaje basado en productos consiste en almacenar juntas las herramientas que se usan en el mismo producto. Esto funciona mejor en la producción repetitiva.

6.6.5.3 Marcación de la Ubicación

Una vez que se ha decidido las mejores localizaciones, es necesario un modo para identificar estas localizaciones de forma que cada uno sepa donde están las cosas, y cuántas cosas de cada elemento hay en cada sitio. Para esto se pueden emplear:

- ✓ Indicadores de ubicación.
- ✓ Indicadores de cantidad.
- ✓ Letreros y tarjetas.
- ✓ Nombre de las áreas de trabajo.
- ✓ Localización de inventarios.
- ✓ Lugar de almacenaje de equipos.
- ✓ Procedimientos estándares.
- ✓ Disposición de las máquinas.
- ✓ Puntos de lubricación, limpieza y seguridad.

6.6.5.4 Marcación con Colores

Es un método para identificar la localización de puntos de trabajo, ubicación de elementos, materiales y productos, nivel de un fluido en un depósito, sentido de giro de una máquina, etc. La marcación con colores se utiliza para crear líneas que señalen la división entre áreas de trabajo y movimiento, seguridad y ubicación de materiales. Las aplicaciones más frecuentes de las líneas de colores son:

- ✓ Localización de almacenaje de carros con materiales en proceso.

- ✓ Dirección de pasillo.
- ✓ Localización de elementos de seguridad: grifos, válvulas de agua, camillas, etc.
- ✓ Colocación de marcas para situar mesas de trabajo.
- ✓ Líneas cebra para indicar áreas en las que no se debe localizar elementos ya que se trata de áreas con riesgo.

6.6.5.5 Guardas Transparentes

Es posible que en equipos de producción se puedan modificar para introducir protecciones de plástico de alto impacto transparentes, con el propósito de facilitar la observación de los mecanismos internos de los equipos. Este tipo de guardas permiten mantener el control de la limpieza y adquirir mayor conocimiento sobre el funcionamiento del equipo. No a todas las máquinas se les puede implantar este tipo de guardas, ya sea por la contaminación del proceso, restricciones de seguridad o especificaciones técnicas de los equipos.

Justo a estas guardas transparentes se pueden introducir mejoras al equipo como parte de la aplicación del Seiton y paso dos de mantenimiento autónomo, ya que se debe buscar la mejora en la facilidad del acceso del trabajador a los lugares más difíciles para realizar la limpieza de un equipo en profundidad.

6.6.5.6 Codificación de Colores

Se usa para señalar claramente las piezas, herramientas, conexiones, tipos de lubricantes y sitio donde se aplican.

6.6.5.7 Identificar los Contornos

Se usan dibujos o plantillas de contornos para indicar la colocación de herramientas, partes de una máquina, elementos de aseo y limpieza, bolígrafos, grapadora, calculadora y otros elementos de oficina. En cajones de armarios se puede construir plantillas en espuma con la forma de los elementos que se guardan. Al observar y encontrar en la plantilla un lugar vacío, se podrá rápidamente saber cual es el elemento que hace falta.

6.6.5.8 Justificación

El no aplicar el Seiton en el sitio de trabajo conduce a los siguientes problemas:

- ✓ Incremento del número de movimientos innecesarios. El tiempo de acceso a un elemento para su utilización se incrementa.
- ✓ Se puede perder el tiempo de varias personas que esperan los elementos que se están buscando para realizar un trabajo. No sabemos donde se encuentra el elemento y la persona que conoce su ubicación no se encuentra. Esto indica que falta una buena identificación de los elementos.
- ✓ Un equipo sin identificar sus elementos (sentido de giro o movimiento de componentes) puede conducir a deficientes montajes, mal funcionamiento y errores graves al ser operado. El tiempo de lubricación se puede incrementar al no saber fácilmente el nivel de aceite requerido, tipo, cantidad y sitio de aplicación. Todo esto conduce a despilfarros de tiempo.
- ✓ El desorden no permite controlar visualmente los inventarios en proceso y de materiales de oficina.
- ✓ Errores en la manipulación de productos. Se alimenta la máquina con materiales defectuosos no previstos para el tipo de proceso. Esto conduce a defectos, pérdida de tiempo, crisis del personal y un efecto final de pérdida de tiempo y dinero.

- ✓ La falta de identificación de lugares inseguros o zonas del equipo de alto riesgo puede conducir a accidentes y pérdida de moral en el trabajo.

6.6.5.9 Estandarización

La estandarización significa crear un modo consistente de realización de tareas y procedimientos. La estandarización de la maquinaria significa que cualquiera puede operar dicha maquinaria. La estandarización de las operaciones significa que cualquiera pueda realizar la operación.

El Orden es la esencia de la estandarización, un sitio de trabajo debe estar completamente ordenado antes de aplicar cualquier tipo de estandarización.

6.6.5.10 Conclusión

El Seiton es una estrategia que agudiza el sentido de orden a través de la marcación y utilización de ayudas visuales. Estas ayudas sirven para estandarizar acciones y evitar despilfarros de tiempo, dinero, materiales y lo más importante, eliminar riesgos potenciales de accidentes del personal.

6.6.6 ¿Como Implantar Seiso – Limpieza?

El Seiso debe implantarse siguiendo una serie de pasos que ayuden a crear el hábito de mantener el sitio de trabajo en correctas condiciones. El proceso de implantación se debe apoyar en un fuerte programa de entrenamiento y suministro de los elementos necesarios para su realización, como también del tiempo requerido para su ejecución.

6.6.6.1 Paso 1. Campaña o jornada de limpieza

Es muy frecuente que una empresa realice una campaña de orden y limpieza como un primer paso para implantar las 5S. En esta jornada se eliminan los elementos innecesarios y se limpia el equipo, pasillos, armarios, almacenes, etc.

Las acciones Seiso deben ayudarnos a mantener el estándar alcanzado el día de la jornada inicial. Como evento motivacional ayuda a comprometer a la dirección y operarios en el proceso de implantación seguro de las 5S. Esta jornada o campaña crea la motivación y sensibilización para iniciar el trabajo de mantenimiento de la limpieza y progresar a etapas superiores Seiso.

6.6.6.2 Paso 2. Planificar el mantenimiento de la limpieza

El encargado del área debe asignar un contenido de trabajo de limpieza en la planta. Si se trata de un equipo de gran tamaño o una línea compleja, será necesario dividirla y asignar responsabilidades por zona a cada trabajador. Esta asignación se debe registrar en un gráfico en el que se muestre la responsabilidad de cada persona.

6.6.6.3 Paso 3. Preparar el manual de limpieza

Es muy útil la elaboración de un manual de entrenamiento para limpieza. Este manual debe incluir además del gráfico de asignación de áreas, la forma de utilizar los elementos de limpieza, detergentes, jabones, aire, agua; como también, la frecuencia y tiempo medio establecido para esta labor.

Las actividades de limpieza deben incluir la Inspección antes del comienzo de turnos, las actividades de limpieza que tienen lugar durante el trabajo, y las que se hacen al final del turno. Es importante establecer tiempos para estas actividades de modo que lleguen a formar parte natural del trabajo diario.

Es frecuente en empresas que han avanzado significativamente en el desarrollo del pilar "mantenimiento autónomo" encontrar que estos estándares han sido preparados por los operarios, debido a que han recibido un entrenamiento especial sobre esta habilidad.

6.6.6.3.1 El manual de limpieza debe incluir:

- ✓ Propósitos de la limpieza.
- ✓ Fotografía o gráfico del equipo donde se indique la asignación de zonas o partes del taller.
- ✓ Mapa de seguridad del equipo indicando los puntos de riesgo que nos podemos encontrar durante el proceso de limpieza.
- ✓ Fotografía del equipo humano que interviene en el cuidado de la sección.
- ✓ Elementos de limpieza necesarios y de seguridad.
- ✓ Diagrama de flujo a seguir.
- ✓ Estándares para procedimientos de limpieza. Conocer el procedimiento de limpieza para emplear eficientemente el tiempo. El estándar puede contener fotografías que sirvan de referencia sobre el estado en que debe quedar el equipo.

6.6.6.4 Paso 4. Preparar elementos para la limpieza

Aquí aplicamos el Seiton a los elementos de limpieza, almacenados en lugares fáciles de encontrar y devolver. El personal debe estar entrenado sobre el empleo y uso de estos elementos desde el punto de vista de la seguridad y conservación de estos.

6.6.6.5 Paso 5. Implantación de la limpieza

Retirar polvo, aceite, grasa sobrante de los puntos de lubricación, asegurar la limpieza de la suciedad de las grietas del suelo, paredes, cajones, maquinaria, ventanas, etc., Es necesario remover capas de grasa y mugre depositadas sobre las guardas de los equipos, rescatar los colores de la pintura o del equipo oculta por el polvo.

Seiso implica retirar y limpiar profundamente la suciedad, desechos, polvo, óxido, limaduras de corte, arena, pintura y otras materias extrañas de todas las superficies. No hay que olvidar las cajas de control eléctrico, ya que allí se deposita polvo y no es frecuente por motivos de seguridad, abrir y observar el estado interior.

Debemos insistir que la limpieza es un evento importante para aprender del equipo e identificar a través de la inspección las posibles mejoras que requiere el equipo. La información debe guardarse en fichas o listas para su posterior análisis y planificación de las acciones correctivas.

6.6.7 ¿Como Implantar Seiketsu – Estandarizar?

Seiketsu es la etapa de conservar lo que se ha logrado aplicando estándares a la práctica de las tres primeras "S". Esta cuarta S está fuertemente relacionada con la creación de los hábitos para conservar el lugar de trabajo en perfectas condiciones. Para implantar Seiketsu se requieren los siguientes pasos:

6.6.7.1 Paso 1. Asignar trabajos y responsabilidades

Para mantener las condiciones de las tres primeras S's, cada operario debe conocer exactamente cuáles son sus responsabilidades sobre lo que tiene que hacer y cuándo, dónde y cómo hacerlo. Si no se asignan a las personas tareas claras relacionadas con sus lugares de trabajo, Seiri, Seiton y Seiso tendrán poco significado.

Deben darse instrucciones sobre las tres S's a cada persona sobre sus responsabilidades y acciones a cumplir en relación con los trabajos de limpieza y mantenimiento autónomo. Los estándares pueden ser preparados por los operarios, pero esto requiere una formación y práctica kaizen para que progresivamente se vayan mejorando los tiempos de limpieza y métodos.

Las ayudas que se emplean para la asignación de responsabilidades son:

- ✓ Diagrama de distribución del trabajo de limpieza preparado en Seiso.
- ✓ Manual de limpieza.
- ✓ Tablón de gestión visual donde se registra el avance de cada S implantada.
- ✓ Programa de trabajo Kaizen para eliminar las áreas de difícil acceso, fuentes de contaminación y mejora de métodos de limpieza.

6.6.7.2 Paso 2. Integrar las acciones Seiri, Seiton y Seiso en los trabajos de rutina.

El estándar de limpieza de mantenimiento autónomo facilita el seguimiento de las acciones de limpieza, lubricación y control de los elementos de ajuste y fijación. Estos estándares ofrecen toda la información necesaria para realizar el trabajo. El mantenimiento de las condiciones debe ser una parte natural de los trabajos regulares de cada día.

En caso de ser necesaria mayor información, se puede hacer referencia al manual de limpieza preparado para implantar Seiso. Los sistemas de control visual pueden ayudar a realizar "vínculos" con los estándares, veamos su funcionamiento.

Si un trabajador debe limpiar un sitio complicado en una máquina, se puede marcar sobre el equipo con un adhesivo la existencia de una norma a seguir, esta norma se

ubicará en el tablón de gestión visual para que esté cerca del operario en caso de necesidad. Se debe evitar guardar estas normas en manuales y en armarios en la oficina. Esta clase de normas y lecciones de un punto deben estar ubicadas en el tablón de gestión y este muy cerca del equipo.

6.6.8 ¿Como Implantar Shitsuke - Disciplina?

La práctica del Shitsuke pretende logra el hábito de respetar y utilizar correctamente los procedimientos, estándares y controles previamente desarrollados. Un trabajador se disciplina así mismo para mantener "vivas" las 5S, ya que los beneficios y ventajas son significativos. Una empresa y sus directivos estimulan su práctica, ya que trae mejoras importantes en la productividad de los sistemas operativos y en la gestión.

En lo que se refiere a la implantación de las 5S, la disciplina es importante porque sin ella, la implantación de las cuatro primeras S's se deteriora rápidamente. Si los beneficios de la implantación de las primeras cuatro S's se han mostrado, debe ser algo natural asumir la implantación de la quinta o Shitsuke.

6.6.8.1 Como implantar Shitsuke

La disciplina no es visible y no puede medirse a diferencia de la clasificación, orden, limpieza y estandarización. Existe en la mente y en la voluntad de las personas y solo la conducta demuestra la presencia, sin embargo, se pueden crear condiciones que estimulen la práctica de la disciplina.

6.6.8.1.1 Visión Compartida

La teoría del aprendizaje en las organizaciones (Peter Senge) sugiere que para el desarrollo de una organización es fundamental que exista una convergencia entre la

visión de una organización y la de sus empleados. Por lo tanto, es necesario que la dirección de la empresa considere la necesidad de liderar esta convergencia hacia el logro de metas comunes de prosperidad de las personas, clientes y organización. Sin esta identidad en objetivos será imposible de lograr crear el espacio de entrega y respeto a los estándares y buenas prácticas de trabajo.

6.6.8.1.2 Formación

Las 5S no se tratan de ordenar en un documento por mandato "Implante las 5S" a Tiempo. Es necesario educar e introducir mediante el entrenamiento de "aprender haciendo" cada una de las S's. No se trata de construir "carteles" con frases, eslóganes y caricaturas divertidas como medio para sensibilizar al trabajador. Estas técnicas de marketing interno servirán puntualmente pero se agotan rápidamente. En alguna empresa fue necesario eliminar a través de acciones Seiri, los "carteles y anuncios" ya que eran innecesarios y habían perdido su propósito debido a la costumbre.

El Dr. Kaoru Ishikawa manifestaba que estos procesos de creación de cultura y hábitos buenos en el trabajo se logran preferiblemente con el ejemplo. No se le puede pedir a un mecánico de mantenimiento que tenga ordenada su caja de herramienta, si el jefe tiene descuidada su mesa de trabajo, desordenada y con muestras de tornillos, juntas, piezas y recambios que está pendiente de comprar.

6.6.8.2 Tiempo para aplicar las 5s

El trabajador requiere de tiempo para practicar las 5S. Es frecuente que no se le asigne el tiempo por las presiones de producción y se dejen de realizar las acciones. Este tipo de comportamientos hacen perder credibilidad y los trabajadores creen que no es un programa serio y que falta el compromiso de la dirección. Esto necesita tener el

apoyo de la dirección para sus esfuerzos en lo que se refiere a recursos, tiempo, apoyo y reconocimiento de logros.

6.6.8.3 El papel de la dirección

Para crear las condiciones que promueven o favorecen la implantación del Shitsuke la dirección tiene las siguientes responsabilidades:

- ✓ Educar al personal sobre los principios y técnicas de las 5S y mantenimiento autónomo.
- ✓ Crear un equipo promotor o líder para la implantación en toda la planta.
- ✓ Asignar el tiempo para la práctica de las 5S y mantenimiento autónomo.
- ✓ Suministrar los recursos para la implantación de las 5S.
- ✓ Motivar y participar directamente en la promoción de sus actividades.
- ✓ Evaluar el progreso y evolución de la implantación en cada área de la empresa.
- ✓ Participar en las auditorias de progresos semestrales o anuales.
- ✓ Aplicar las 5S en su trabajo.
- ✓ Enseñar con el ejemplo para evitar el cinismo.
- ✓ Demostrar su compromiso y el de la empresa para la implantación de las 5S.

6.6.8.4 El papel de los trabajadores

- ✓ Continuar aprendiendo más sobre la implantación de las 5S.
- ✓ Asumir con entusiasmo la implantación de las 5S.
- ✓ Colaborar en su difusión del conocimiento empleando las lecciones de un punto.
- ✓ Diseñar y respetar los estándares de conservación del lugar de trabajo.

- ✓ Realizar las auditorias de rutina establecidas.
- ✓ Pedir al jefe del área el apoyo o recursos que se necesitan para implantar las 5S.
- ✓ Participar en la formulación de planes de mejora continua para eliminar problemas y defectos del equipo y áreas de trabajo.
- ✓ Participar activamente en la promoción de las 5S.

6.6.9 Necesidad de Implantar 9S

El modelo integral de gestión en el puesto de trabajo utilizado en empresas japonesas considera la aplicación de 9S. Estas están clasificadas de acuerdo a tres propósitos concretos.

El modelo original japonés considera la necesidad de aplicar cuatro "S" adicionales utilizadas para estimular al individuo con el propósito de que mantenga los buenos hábitos y la aplicación práctica de las 5S sean una realidad en el lugar de trabajo. Las "S's" complementarias son:

- ✓ Shikari – Constancia.
- ✓ Shitsokoku – Compromiso.
- ✓ Seishoo – Coordinación.
- ✓ Seido – Sincronización.

Shikari y Shitsokoku son principios fundamentales para reforzar los buenos hábitos personales que un individuo debe practicar en el lugar de trabajo.

Seishoo y Seido son hábitos que están relacionados con la buena integración de los equipos, camaradería, compañerismo y realizar un trabajo disciplinado.

A continuación se presenta un resumen de los significados y propósitos de las 9S.

	Nombre japonés	Significado	Propósito
Relación con las cosas	SEIRI	Clasificación	Mantener sólo lo necesario
	SEITON	Organización	Mantener todo en orden
	SEISO	Limpieza	Mantener todo limpio
Relación con usted mismo	SEIKETSU	Bienestar personal	Cuidar su salud física y mental
	SHITSUKE	Disciplina	Mantener un comportamiento fiable
	SHIKARI	Constancia	Perseverar en los buenos hábitos
	SHITSOKOKU	Compromiso	Ir hasta el final en las tareas
Relación con la empresa	SEISHOO	Coordinación	Actuar como equipo con los compañeros
	SEIDO	Estandarización	Unificar el trabajo a través de los estándares

Cuadro XXI. Resumen de las 9 S

Otro aspecto importante que ayuda bastante se refiere a las buenas prácticas de orden y limpieza, así se tienen algunos conceptos acerca de este tema.

6.6.10 Buenas Prácticas de Orden y Limpieza

La limpieza es una de las mejores maneras de identificar un sitio de trabajo seguro. Se puede determinar cómo los empleados se sienten con respecto a la seguridad con sólo ver sus métodos de limpieza. La buena limpieza no es el resultado de hacer

limpieza una vez a la semana, ni una vez al día. Es el resultado de mantener todo limpio todo el tiempo. Es un factor esencial en un programa de seguridad que promueve la seguridad, la salud, la producción y la moral.

6.6.10.1 ¿Quién es responsable de mantener la limpieza?

Todos. Áreas de trabajo y pasillos limpios ayudan a eliminar los riesgos de tropezones. El obedecer los avisos de "piso mojado" y limpiar de inmediato cualquier derrame ayuda a evitar lesiones por resbalones. El mantener las áreas de almacenaje ordenadas reduce la probabilidad de enfermedades e incendios, al igual que evita resbalones, tropezones y caídas. Los desperdicios acumulados pueden ocasionar incendios y el desorden demora el movimiento del personal y equipo en caso de incendio.

Otras prácticas de limpieza y orden, incluyen mantener las herramientas y equipos limpios y en buen estado, así como mantener las mangueras y los cables enrollados cuando no se estén usando. Cualquier vidrio roto se debe recoger de inmediato con una escoba y un recogedor, nunca con las manos. Esté consciente de cajones abiertos en gabinetes, cables eléctricos, esquinas filosas o clavos sobresalientes. Corrija de inmediato la condición, si se puede, o avísele a la persona responsable del mantenimiento general que es necesario resolver el problema.

La apariencia del sitio de trabajo crea una impresión en los empleados y en los visitantes. La primera impresión que tiene un visitante sobre un negocio es importante porque la imagen afecta el volumen de negocio que se genera. La limpieza y el orden van mano a mano con las buenas relaciones públicas. Proyectan el orden, el cuidado y el orgullo de los participantes.

Además de evitar accidentes y lesiones, la limpieza y el orden ahorran espacio, tiempo y materiales. Cuando el sitio de trabajo está limpio, ordenado y libre de obstrucciones, el trabajo se efectúa en forma segura y correcta. Los trabajadores se sienten mejor, piensan mejor y aumentan la cantidad y la calidad de su trabajo.

6.6.11 Propuestas para el Orden y la Limpieza

El desorden hace que el lugar de trabajo tenga un aspecto lamentable y deprimente que afecta a la moral y eficiencia de los trabajadores. Por lo tanto, es ventajoso seguir las siguientes recomendaciones:

- ✓ Mantener los pasillos despojados todo el tiempo. Nunca dejar obstáculos en ellos ni siquiera un momento.
- ✓ Guardar en el mismo lugar de forma ordenada las herramientas y los materiales.
- ✓ Mantener limpia toda máquina y puesto de trabajo que se utilice.
- ✓ Mantener en buen estado la pintura de la maquinaria.
- ✓ Limpiar y ordenar cualquier puesto de trabajo después de terminar alguna reparación.
- ✓ Utilizar recipientes o bandejas con aserrín colocados en los lugares donde las máquinas o las transmisiones chorreen aceites o grasas, para evitar derrames y posibles lesiones provocadas por resbalones o caídas.
- ✓ Eliminar las basuras, trapos empapados en aceite o combustible, que puedan arder fácilmente.

6.6.12 Clasificación de los Desechos

Uno de los aspectos fundamentales que influyen en la Higiene Industrial y lógicamente en la salud de los trabajadores es, sin duda, la correcta clasificación de los desechos que se generan en las instalaciones de la empresa. En vista que Wonderland no cuenta con un sistema de clasificación de desechos industriales se propone un código de colores para la recolección de desechos.

6.6.12.1 Tipos de desechos

Los desechos han sido clasificados de acuerdo a las características y propiedades de cada uno de ellos. Los desechos que se generan en Wonderland se pueden identificar de la siguiente forma:

- ✓ Papel, polvo, cuero, tafletes, malla, etc., identificado como BASURA.
- ✓ Pegamentos, guaipe con limpiador AT20, disolventes, pinturas, etc., registrados como PELIGROSOS.

De tal modo que solo se necesita de dos colores de recipientes para su almacenaje, así:

- ✓ Verde para basura.
- ✓ Rojo para peligrosos

Entonces con esos parámetros se podrá hacer una distribución adecuada para la empresa en especial para la planta de producción. *Ver Anexo XXXI.*

Los recipientes para los desechos podrán ser de plásticos debido al proceso productivo de la empresa, ya que los materiales no son tan pesados y dichos recipientes soportarían fácilmente.

6.6.12.2 Designación de encargados de recipientes

Luego de la distribución de los recipientes en la empresa con la señalización respectiva se hará necesaria la designación de estos al personal con el objeto de:

- ✓ Mantener responsables de los basureros.
- ✓ Hacerles notar a los trabajadores que es algo importante.
- ✓ Facilitar el control de la limpieza.

6.6.12.3 Instrucciones

- ✓ La sección encargada del recipiente lo deberá vaciar según le corresponda si es de basura y peligrosos.
- ✓ El vaciado se lo ha de realizar cada terminación de jornada de trabajo.
- ✓ La sección encargada debe estar pendiente de que el recipiente se mantenga en el sitio determinado sin alteración por ningún motivo.
- ✓ Deben controlar que no se arrojen desechos que no correspondan a su recipiente según la clasificación y señalización establecida.

A continuación alguna imágenes de los recipientes de desechos con su respectiva señalización:



Figura 121. Recipiente para desechos peligrosos



Figura 122. Recipiente para basura

6.6.13 Elementos de Limpieza

Como complemento para este sistema de orden y limpieza es necesario entregar a los trabajadores las herramientas necesarias para que ejecuten su trabajo.

Se les entregará escobas a cada área (Ver Cuadro XXI) con la finalidad de evitar inconvenientes como por ejemplo: que la falta de elementos de limpieza provoque que las áreas no realicen la limpieza respectiva y se justifiquen.

AREAS	# de Escobas
Corte y Preliminares	5
Aparado	6
Montaje	5
Terminado	2
Bodegas	1
Oficinas	2
Almacen	1
Total	22

Cuadro XXII. Distribución de escobas

6.6.14 Normas Generales del Sistema de Orden y Limpieza a Implementarse

El comité de Seguridad, responsable de la Higiene en las áreas de trabajo, debe comprometerse a que se cumplan las siguientes normas para el buen funcionamiento del sistema de orden y limpieza:

- a) Cada persona debe ser responsable de mantener limpia y ordenada su zona de trabajo, así como sus prensas de trabajo, herramientas y materiales.
- b) No se puede ni se debe considerar el trabajo como terminado hasta que las herramientas, los equipos y los materiales estén recogidos y el lugar de trabajo limpio y ordenado.
- c) Los residuos inflamables como trapos de limpieza u otros materiales utilizados para el mismo se botarán en los recipientes de desechos peligrosos.
- d) Está definitivamente prohibido la acumulación de desechos en el suelo o sobre las máquinas. El mantenimiento de las máquinas limpias y despejadas redunda en una mayor seguridad del usuario.

- e) Cuando se ocupe líquido de limpieza u otro producto inflamable se recomienda el uso de detergente.
- f) Las zonas de circulación deberán permanecer libres de obstáculos para facilitar los movimientos de las personas e incluso en caso de emergencia, y así prevenir los golpes y las caídas por tropiezos.
- g) No se deberá acumular materiales de cortes ni gavetas de ningún tipo que obstaculicen el paso y salida de personas.
- h) Al terminar cualquier operación con máquinas o equipos de trabajo se debe dejar ordenado el área de trabajo, revisar todas las máquinas y comprobar que todas las protecciones estén colocadas.
- i) No deben colocarse materiales ni objetos que impidan el libre acceso a los extintores de incendios.
- j) Las botellas que contengan gases o sustancias peligrosas se colocarán verticalmente, asegurándolas contra las caídas y protegiéndolas de las variaciones notables de temperatura.
- k) Es necesario recordar la necesidad de comer únicamente en los lugares designados para ello.
- l) Los trabajadores deberán realizar la limpieza de sus puestos según la distribución determinada en el *Anexo XXXII*, todos los días de la semana al finalizar la jornada de trabajo.
- m) Los recipientes deberán quedar completamente vacíos todos los días de la semana.
- n) Los trabajadores que no cumplan con el plan de limpieza deben ser sancionados.

6.7 PROPUESTA PARA LA DOTACION DE EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL

Antes de pasar a la propuesta para una implementación de equipos de protección personal (EPP) es importante anotar que los cuatro métodos fundamentales para eliminar o reducir los riesgos profesionales son:

- ✓ Eliminación del riesgo.
- ✓ Aislamiento del riesgo.
- ✓ Alejamiento del trabajador (Protección colectiva).
- ✓ Protección del trabajador (Protección personal a través de EPP).

Para cumplir con la cuarta forma de reducir el riesgo que se constituye en el uso de EPP, será necesario primero haber implementado todos los medios necesarios de reducción de riesgos, descritos en los temas anteriores, como el sistema de Defensa Contra Incendio, Señalización de Seguridad y Salud, Plan de Orden y Limpieza, así los equipos de protección personal podrán cumplir su fin.

6.7.1 Dotación de los Equipos de Protección Personal en Calzado Wonderland

El objetivo principal de esta sección es dar las pautas para que la empresa preste atención a la necesidad de uso de EPP, para luego proceder a la correcta dotación de los EPP más adecuados, advirtiéndose la difícil situación por la que atraviesa toda la planta de producción, debido a que el uso de los equipos de protección personal se reduce únicamente al uso de mascarillas desechables no adecuadas para el tipo de trabajo que se realiza, el objetivo es como se dijo anteriormente fundamentar el uso de los EPP, identificar cuales son los más idóneos para determinados tipos de riesgos, administrar este recurso de manera correcta e inducir a los trabajadores al uso correcto y eficaz de los mismos.


A continuación se detallarán los Equipos de Protección Personal que debería tener la empresa para proteger a sus trabajadores y evitar cualquier tipo de accidente y/o enfermedades profesionales que se dan por las labores cotidianas del trabajo.

6.7.1.1 Cascos de seguridad

Para combatir riesgos de accidentes y de perjuicios para la salud, resulta prioritaria la aplicación de medidas técnicas y organizativas destinadas a eliminar los riesgos en su origen o a proteger a los trabajadores mediante disposiciones de protección colectiva. Cuando estas medidas se revelan insuficientes, se impone la utilización de equipos de protección personal a fin de prevenir los riesgos residuales ineludibles.

Este razonamiento se adecua a todos y cada uno de los EPP con el objeto de que se comprenda que el uso de estos equipos no elimina el riesgo, coadyuva a que los efectos de los riesgos presentes y que no hayan podido reducirse o eliminarse bajo ninguna medida de protección y sigan presentes en el puesto de trabajo del afectado sean mínimos preservando su salud, seguridad y bienestar, creando un clima de serenidad y bienestar personal para que pueda desenvolverse de forma tranquila, ordenada y óptima. Todo el razonamiento anterior lo podemos representar del modo siguiente:

1. Eliminación del riesgo	2. Aislamiento del riesgo
	

3. Alejamiento del trabajador (Protección colectiva)	4. Protección del trabajador (Protección personal)
	

Cuadro XXIII. Métodos fundamentales para eliminar o reducir los riesgos profesionales

Según la norma UNE-EN 397: 1995, un casco de protección para la industria es una prenda para cubrir la cabeza del usuario, que está destinada esencialmente a proteger la parte superior de la cabeza contra heridas producidas por objetos que caigan sobre el mismo.

Para conseguir esta capacidad de protección y reducir las consecuencias destructivas de los golpes en la cabeza, el casco debe estar dotado de una serie de elementos, cuyo funcionamiento conjunto sea capaz de cumplir las siguientes condiciones:

- ✓ Limitar la presión aplicada al cráneo, distribuyendo la fuerza de impacto sobre la mayor superficie posible.
- ✓ Desviar los objetos que caigan, por medio de una forma adecuadamente lisa y redondeada.
- ✓ Disipar y dispersar la energía del impacto, de modo que no se transmita en su totalidad a la cabeza y el cuello.

Los principales elementos del casco se presentan en la siguiente figura:

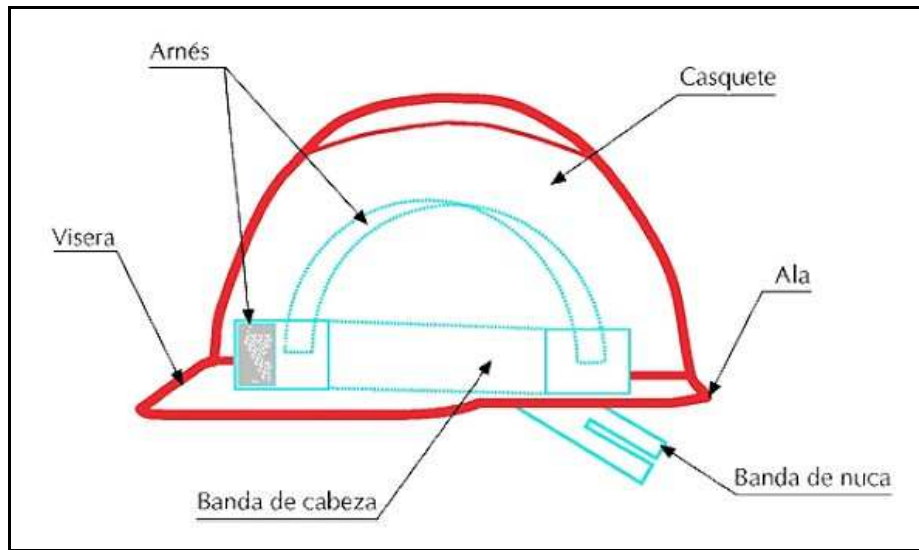


Figura 123. Elementos de un casco de seguridad

El uso y mantenimiento serán los mismos que se describió en el Capítulo II, con una acotación adicional que los cascos de polietileno, polipropileno son los más utilizados a nivel industrial pero tienen a perder la resistencia mecánica por efecto del calor, el frío, etc., en fin muchos factores que deterioran al casco de seguridad. La imagen siguiente muestra el tipo de casco que podría implantarse en la empresa.



Figura 124. Casco de polietileno recomendado

6.7.1.2 Protección auditiva

Para la elección de un protector se requiere, en cualquier caso, un conocimiento amplio del puesto de trabajo y de su entorno. Es por ello que la elección debe ser realizada por personal capacitado y, en el proceso de elección, la participación y colaboración del trabajador es vital importancia.

Al elegir un protector auditivo, es conveniente tener en cuenta el folleto informativo que deberá ser proporcionado por el fabricante. Este folleto informativo contiene todos los datos útiles referentes a: almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, desinfección, accesorios, piezas de repuestos, clases de protección, fecha o plazo de caducidad, etc.

El tipo de protector de be elegirse en función del entorno laboral para que la eficiencia sea satisfactoria y las molestias mínimas. A tal efecto, se prefiere, de modo general: Los tapones auditivos, para uso continuo, en particular en ambientes calurosos u húmedo, o cuando deban llevarse junto con gafas u otros protectores. Las orejeras están unidas por una banda, para usos intermitentes.

Los cascos antirruído o la combinación de tapones y orejeras en el caso de ambientes extremadamente ruidosos.

El protector auditivo debe elegirse de modo que reduzca la exposición al ruido a un límite admisible. La comodidad de uso y la aceptación varían mucho de un usuario a otro, por consiguiente, es aconsejable realizar ensayos de varios modelos de protectores y de tallas distintas.

En lo referente a los tapones auditivos, se debe rechazar los que provoquen una excesiva presión local.

Luego de las medidas pertinentes y después de haber realizado el mapeo acústico se puede proponer a la empresa el uso de tapones (*Fig. 123*) para toda las personas que

trabajan en la planta de producción y de orejeras (Fig. 124) para las secciones de cardado y desarrugado en el área de montaje.



Figura 125. Tapones moldeables recomendados



Figura 126. Orejeras recomendadas

6.7.1.3 Protección respiratoria

Los protectores de las vías respiratorias dependientes del medio ambiente son máscaras faciales o semifaciales que actúan con elementos filtrantes para remover del ambiente contaminado el aire necesario para la respiración.

Estos equipos tienen algunas limitaciones, entre las que se puede mencionar las siguientes:

- ✓ No se aplican a ambientes con menores de 18% de oxígeno.

- ✓ Tienen poca durabilidad en atmósferas saturadas de humedad.
- ✓ Nunca se debe utilizar en condiciones desconocidas.

Por otra parte los protectores independientes, son conjuntos autónomos portátiles o tubos que proveen el aire que el usuario necesita, independientemente de las condiciones del ambiente de trabajo (grado de contaminación). Favorecen el aislamiento del tracto respiratorio del usuario de la atmósfera contaminada.

Con estas dos consideraciones los aspectos más adecuados que se necesita en la selección de la protección respiratoria son:

En relación con el riesgo:

- ✓ Porcentaje de oxígeno en el ambiente.
- ✓ Existencia de contaminantes por ejemplo: clase toxicológicas y la concentración en el ambiente.

En relación con el ambiente:

- ✓ Confinamiento del ambiente (pozos, depósitos, bodegas, etc.).
- ✓ Posición del ambiente en relación con la atmósfera segura (distancia y accesibilidad).
- ✓ Comodidad física y limitaciones de movilidad.

En relación con la actividad:

- ✓ Características de la operación (movilidad necesaria/frecuencia).
- ✓ Actividad respiratoria del operador (actividad física).

El aire respirable en condiciones normales presenta las siguientes características:

- ✓ Contiene 18% de oxígeno, como mínimo.
- ✓ Está libre de sustancias extrañas.
- ✓ Su presión y temperatura no causan lesiones al organismo humano.

Luego de realizar el estudio previo se puede proceder a la adquisición de dos tipos de respiradores, adecuados según la sección de trabajo y el riesgo que esta representa, estos son:

- ✓ Máscaras de carbón activado, que son también desechables pero que por su composición brindan mayor protección en las áreas de corte, aparado y terminado. Las mascarillas desechables para polvo son las más comunes y utilizadas en Wonderland (Fig. 125) no se recomienda porque no brindan la protección necesaria en el medio, generalmente estas mascarillas son destinadas para partículas (sólidos suspendidos).



Figura 127. Mascarilla desechable para polvos

- ✓ Respirador para gases y vapores (Fig. 126), en la sección de ensuelado debido a los altos contaminantes se maneja en dicha área.



Figura 128. Máscara con filtros

6.7.1.4 Protección de los ojos

A la hora de considerar la protección ocular y facial, se suelen subdividir los protectores existentes en dos grandes grupos en función de la zona protegida, así:

Si el protector sólo protege los ojos, se habla de **gafas de protección**.

Si además de los ojos, protege una parte o la totalidad de la cara u otras zonas de la cabeza, se habla de **pantallas de protección**.

Tomando en cuenta todos los aspectos fundamentales se puede proceder a realizar la adquisición de los tipos de protección aculares (Fig. 127) necesarios para la empresa, ya que en cardado la presencia de partículas hace irremediable la utilización de este equipo de protección personal.



Figura 129. Protector ocular

6.7.1.5 Protección de las manos

La protección de las manos es un punto muy importante que sin embargo no se toma en cuenta como debería. Luego del análisis realizado y con la información requerida será necesaria la utilización de los siguientes guantes:

Guantes de caucho natural, para sustancias químicas como pinturas, gasolinas, limpiadores.



Figura 130. Guantes de caucho natural para implementarse

Guantes de algodón con una capa de nitrilo para aplicar pegamentos.



Figura 131. Guantes de nitrilo para implementarse

Con todo lo propuesto se estima que el porcentaje de la seguridad será satisfactorio ya que se les estará protegiendo a los trabajadores de los riesgos.

BIBLIOGRAFÍA

TEXTOS CONSULTADOS

- ✓ CAVASSA, Cesar. Manual de Seguridad Industrial, Editorial Limusa S.A. España: 2001.

- ✓ KOLLURU, G. y SIKICH, W. Manual de Evaluación y Administración de Emergencias, Editorial McGraw – Hill. México: 1998.

- ✓ JANANIA, Camilo A. Manual de Seguridad e Higiene, Editorial Limusa S.A. España: 2003.

- ✓ GONZALES M., Ramón, Manual Básico Prevención de Riesgos Laborales, Editorial Thomson. España: 2004.

- ✓ DE VOS PASCUAL, J. Seguridad e Higiene en el Trabajo. Editorial McGraw – Hill. México: 1994.

- ✓ MANUAL PRÁCTICO (OIT). Control de Riesgos de Accidentes Mayores. México: Alfa Omega 2004.

- ✓ ROTHERY, B. Normas en la Industrial de los Servicios ISO 9000, ISO 14000. Editorial Panorama. España: 2002.

- ✓ RAMIREZ, R. Manual de Seguridad Industrial. Editorial Limusa S.A. España: 1992.

REGLAMENTOS, CÓDIGOS Y NORMAS CONSULTADAS


- ✓ REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. ITC – MIE – AP5 referente a extintores de incendios.
- ✓ EN 439 Señalización industrial.
- ✓ INEN 934. Clasificación del fuego.
- ✓ EN 132:1998; Equipos de protección respiratoria. Definiciones.
- ✓ UNE 20 – 464 – 90 Sonómetros.
- ✓ UNE 458 Elección de protectores auditivos.
- ✓ UNE – EN 344:1993; Requisitos y métodos de ensayo para el calzado de seguridad y calzado de trabajo de uso profesional.
- ✓ UNE – EN 352 – 1 y 2; Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayo parte 1 y 2: orejeras y tapones.
- ✓ Ley ecuatoriana de defensa contra incendios.
- ✓ Código del Trabajo Ecuatoriano 2007.
- ✓ Código NFPA 10: Extintores portátiles.
- ✓ NTP – 333 – 1994. Ley 31/1995 del 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales.
- ✓ NTP 188: Señales de seguridad para centros y locales de trabajo.
- ✓ NTP 481: Orden y limpieza de los lugares de trabajo.
- ✓ NTP – 368:1995; Extinción de incendios. Plan de revisión de equipos.
- ✓ ISO 18000. Lineamientos para clasificación de desechos.

- ✓ NTP – 333 – 1994: Evaluación de riesgos.

OTRAS REFERENCIAS


- ✓ <http://www.monografias.com/trabajos11/monyac/monyac.shtml>
- ✓ <http://guia.mercadolibre.com.ve/seguridad-industrial-que-importante-es-7686-VGP>
- ✓ <http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd>
- ✓ <http://www.monografias.com/trabajos11/monyac/monyac.shtml>
- ✓ http://debu.uniandes.edu.co/departamento_Medico/Salud_Ocupacional/seguridad_industrial.php.
- ✓ <http://www.monografias.com/trabajos25/higiene-industrial/higiene-industrial.shtml>
- ✓ <http://www.monografias.com/trabajos18/programa-higiene-laboral/programa-higiene-laboral.shtml>
- ✓ <http://www.mailxmail.com/curso/empresa/gerenciaseguridad/capitulo11.htm>
- ✓ <http://www.iram.com.ar>
- ✓ <http://www.grafimetal.com/prohibicion.htm>.
- ✓ http://www.mtas.es/insht/practice/g_senal.htm.
- ✓ <http://www.w3.org/1999/xhtml>.
- ✓ www.estrucplan.com.ar/secciones/hojas/rotulado/iram100052.asp.
- ✓ <http://html.rincondelvago.com/estrategia-de-las-cinco-eses.html>.

- ✓ http://www.seton.es/se%C3%B1alizaci%C3%B3n_y_consignas_para_extintores_-_pictogramas_%E2%80%9Cextintor%E2%80%9D.asp
- ✓ <http://www.extintoresnorpal.com/senaliz.htm>
- ✓ http://www.optiprosi.com/centroa/paginas_ca/sonometros.htm

	SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL	
	Ficha N° : Código: EVALUACION Y VALORACION DCI (INCENDIOS Y EXPLOSIONES)	Responsable: Fecha: Área Evaluada: # de trabajadores expuestos: Fecha próxima revisión:

Hoja _____ de _____

Se conocen las cantidades de materias y productos inflamables presentes actualmente en la empresa	S I	N O	Minimizar las cantidades en los lugares de trabajo. La Norma básica NBE-CPI-91 establece clasificar el nivel de riesgo intrínseco.
El almacenamiento de materias y productos inflamables se realiza en armarios o en locales protegidos	S I	N O	Prever áreas de almacenamiento aisladas, ventiladas y con medio de extinción.
Los residuos combustibles (reto es trapos de limpieza, virutas, aserrín, etc.) se limpian periódicamente y se depositan en lugares seguros.	S I	N O	Clasificar los residuos en contenedores cerrados. Eliminarlos diariamente.
Están identificados los posibles focos de ignición.	S I	N O	Los focos de ignición de cualquier tipo (mecánicos, térmicos, eléctricos, químicos) deben estar totalmente controlados.
Las operaciones de trasvase y manipulación de líquidos inflamables se realizan en condiciones de seguridad.	S I	N O	Trasvasar en lugares específicos y con los medios necesarios. Usar equipos de bombeo protegidos y controlar posibles derrames.
Las tareas de encolado o limpieza con disolventes se realizan de forma segura.	S I	N O	La limpieza o encolado se realizará con productos no inflamables, y bajo métodos seguros en ambientes bien ventilados.
Está prohibido fumar en zonas donde se almacenan o manejan productos combustibles e inflamables.	S I	N O	Deben dictarse normas escritas de prohibición y señalarlo en las áreas afectadas.
Las materias y productos inflamables están separados de equipos con llama o al rojo vivo (estufas, hornos, calderas, etc.)	S I	N O	Alejar y separar las materias peligrosas de tales focos caloríficos.

	SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL	
	Ficha N° : Código: EVALUACION Y VALORACION DCI (INCENDIOS Y EXPLOSIONES)	Responsable: Fecha: Área Evaluada: # de trabajadores expuestos: Fecha próxima revisión:


Hoja _____ de _____

intrínseco.

Está garantizado que un incendio producido en cualquier zona de local no se propagará libremente al resto de la planta o edificio.	S I	N O	Los elementos estructurales o delimitadores de las áreas de riesgo deben garantizar una RF preferiblemente superior a 120 minutos.
Un incendio producido en cualquier zona del local se detectará con prontitud a cualquier hora y se transmitiría a los equipos de intervención.	S I	N O	Debe garantizarse una detección rápida y transmisión eficaz, sea a través de medios humanos o técnicos.
Existe extintores en número suficiente y distribución correcta, y de la eficacia requerida.	S I	N O	Vigilar que los extintores, además de ser adecuados, estén en correcto estado y revisados anualmente.
Existen BIE's (Bocas de Incendio Equipadas) en número y distribución suficientes para garantizar la cobertura de toda el área del local.	S I	N O	Vigilar que estén en condiciones de uso y se realice periódicamente su despliegado y verificación de su correcto estado.
Hay trabajadores formados y adiestrados en el manejo de los medios de lucha contra incendios.	S I	N O	Deben seleccionarse, formarse y adiestrarse trabajadores, a fin de optimizar la eficacia de los medios de extinción.
Los centros de trabajo con riesgo de incendio disponen al menos de dos salidas a exterior de anchura suficiente.	S I	N O	Las vías de evacuación y salidas serán conocidas y estarán libres de obstáculos y señalizadas. Anchura mínima de puertas 1.20 m.
Existen cuando se precisa rótulos de señalización y alumbrado de emergencia para facilitar el acceso al exterior	S I	NO	La iluminación de emergencia estará garantizada. Utilizar señalización normalizada.

intrínseco

intrínseco.


	SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL	
	Ficha N° : 01 Código: EVALUACION Y VALORACION DCI (INCENDIOS Y EXPLOSIONES)	Responsable: Fecha: Área Evaluada: # de trabajadores expuestos: Fecha próxima revisión:

Hoja _____ de _____

La empresa tiene un Plan de Emergencia contra incendios y de evacuación.	SI NO	Elaborar un plan de emergencia y evacuación. Formar al personal y realizar simulacros periódicos.
Se utilizan permisos de trabajo en operaciones ocasionales con riesgo de incendio.	SI NO	Implementar un sistema de autorizaciones escritas para asegurar un control de las operaciones peligrosas.
1. Se mantienen los accesos a los bomberos libres de obstáculos de forma permanente.	SI NO	Cualquier edificio debe disponer de un espacio exterior, para facilitar el acceso de los vehículos del Servicio de Extinción de Incendios.

CRITERIOS DE VALORACIÓN				
MUY DEFICIENTE	DEFICIENTE	MEJORABLE		
Cuatro o más deficientes	2, 5, 6, 7, 8, 15, 17	1, 3, 4, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 18		
RESULTADO DE LA VALORACIÓN				
	Muy deficiente	Deficiente	Mejorable	Correcta
OBJETIVA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SUBJETIVA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ACCIONES A TOMAR PARA CORREGIR LAS DEFICIENCIAS DETECTADAS				


**FICHAS DE DIAGNÓSTICO, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE
ORDEN Y LIMPIEZA
ANEXO IX**

	SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL	
	Ficha N° : Código: DIAGNÓSTICO ORDEN Y LIMPIEZA	Responsable: Fecha: Área Evaluada: # de trabajadores expuestos: Fecha próxima revisión:

Hoja _____ de _____

DIAGNÓSTICO ORDEN Y LIMPIEZA		
PREGUNTAS	SI	NO
1. Las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en caso de emergencia permanecen libres de obstáculos de la manera que es posible utilizarlas en todo momento.		
2. Lugares de trabajo y sus respectivos equipos se limpian periódicamente y siempre que sea necesario para mantenerlo en todo momento en condiciones higiénicas adecuadas.		
3. Las paredes están limpias y en buen estado		
4. Los suelos están limpios, secos, sin desperdicios ni materiales innecesarios.		
5. Las características de los suelos, techos y paredes son tales que permiten mantener el orden, limpieza y mantenimiento.		
6. Las vías de circulación de los lugares de trabajo, incluidas las puertas, pasillos, escaleras fijas, muelles y rampas de carga se pueden utilizar conforme a su uso previsto de forma fácil y con toda seguridad para los peatones y vehículos que circulen por ellas.		
7. Se eliminan con rapidez los desperdicios, manchas de grasa, los residuos de sustancias peligrosas y demás productos residuales que pueden generar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo.		
8. Las operaciones de limpieza no constituyen por si mismas una fuente de riesgo para los trabajadores que la efectúen, realizándose en los momentos, de la forma y con los medios más adecuados		
9. Se clasifican los desechos y residuos y se recogen en recipientes separados.		
10. Se proveen de los medios de limpieza adecuados en número y características.		
11. La planificación de la limpieza está determinada en documentos y forma parte de un plan de actuación conocido y aplicado por los trabajadores		
12. Se mantienen ordenados, codificados y ubicados de forma correcta materia prima y desechos de forma que facilite su manejo y		


manipulación.		
---------------	--	--

	SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL	
	Ficha N° : Código: ANEXO XIII] MANIPULACION ORDEN Y LIMPIEZA (MANIPULACION DE OBJETOS)	Responsable: Fecha: Área Evaluada: # de trabajadores expuestos: Fecha próxima revisión:

Hoja _____ de _____


1. Se utilizan objetos cuya manipulación entraña riesgo de cortes, caída de objetos o sobreesfuerzos.	S I	N O	Pasar a la cuestión 0.
2. Los objetos están limpios de sustancias resbaladizas.	S I	N O	Evitarlas o adecuar útiles que eviten el contacto directo.
3. La forma y dimensiones de los objetos facilitan su manipulación.	S I	N O	Utilizar medios y métodos seguros de manipulación. Adoptar el utillaje adecuado que permita su manejo y estabilidad.
4. El personal usa calzado de seguridad normalizado cuando la caída de objetos puede generar daño.	S I	N O	Usar calzado certificado.
5. Los objetos o residuos están libres de partes o elementos cortantes.	S I	N O	Eliminar si es posible, o usar guantes de seguridad.
6. El personal expuesto a cortes usa guantes normalizados.	S I	N O	Usar guantes certificados.
7. Se efectúa de manera segura la eliminación de residuos o elementos cortantes o punzantes procedentes del trabajo con objetos.	S I	N O	Utilizar sistemas de recogida mecanizada, sistemas de barrido, etc.
El personal está adiestrado en la manipulación correcta de objetos.	S I	N O	Mejorar sistemas de formación e información.
9. El nivel de iluminación es el adecuado en la manipulación y almacenamiento.	S I	N O	Adecuar el nivel de iluminación a los mínimos recomendados.
10. El almacenamiento de materiales se realiza en lugares específicos para tal fin.			Prever los espacios necesarios tanto para almacenamientos fijos como eventuales del proceso productivo.

S N
I O

	SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL	
	Ficha N° : Cód. : ANEXO XIV EVALUACION Y MEJORACION ORDEN Y LIMPIEZA (MANIPULACION DE OBJETOS)	Responsable: Fecha: Área Evaluada: # de trabajadores expuestos: Fecha próxima revisión:

Hoja _____ de _____

11. Los materiales se depositan en contenedores de características y demandas adecuadas.	S I	N O	Cuando sea necesario el uso de cestones o contenedores éstos serán idóneos en capacidad y forma y serán manejables.
12. Los espacios previstos para almacenamiento tienen amplitud suficiente y están delimitados y señalizados.	S I	N O	Ampliar o adecuar el almacenamiento en altura. Delimitar el perímetro ocupado.
13. El almacenamiento de materiales o sus contenedores se realiza por apilamiento.	S I	N O	Pasar a la cuestión 16.
14. El suelo es resistente y homogéneo y la altura de apilamiento ofrece estabilidad.	S I	N O	Limitar la altura máxima de apilamiento, adaptar una configuración estable, o apilar en estanterías. Cuidar el suelo.
15. La forma y resistencia de los materiales o sus contenedores permiten su apilamiento estable.	S I	N O	Adoptar otro tipo de almacenamiento más seguro.
16. Los materiales se depositan sobre palets.	S I	N O	Pasar a la cuestión 19.
17. Los palets se encuentran en buen estado.	S I	N O	Reemplazar los palets viejos y deteriorados.
18. La carga está bien sujeta entre sí, y se adoptan medidas para controlar el apilamiento directo de palets cargados.	S I	N O	Aplicar sistemas de sujeción y contención (flejes, film retráctil, contenedores, etc.). Evitar el apilamiento directo o limitarlo.
19. Existe almacenamiento de elementos lineales (barras, botellas de gases, etc.) apoyados en el suelo.	S I	N O	Pasar a la cuestión 22.
20. Se dispone de los medios de estabilidad y sujeción adecuados (separadores, cadenas, calzos, etc.)	S I	N O	Entibar y sujetar con soportes adecuados.

	SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL	
	Ficha N° : Código: ANEXO XIV Lugar: VALORACION ORDEN Y LIMPIEZA (MANIPULACION DE OBJETOS)	Responsable: Fecha: Área Evaluada: # de trabajadores expuestos: Fecha próxima revisión:

Hoja _____ de _____


21. Los extremos de elementos lineales almacenados horizontalmente se mantienen protegidos.	SI	NO	Colocar protectores y señalizar.
22. El almacenamiento de materiales se realiza en estanterías.	SI	NO	Pasar al siguiente cuestionario.
23. Está garantizada la estabilidad de las estanterías mediante arrostramiento	SI	NO	Mejorar el arrostramiento y su sujeción a elementos estructurales del edificio.
24. La estructura de la estantería está protegida frente a choques y ofrece suficiente resistencia.	SI	NO	Proteger aquellos puntos sometidos a choques y señalizar. Limitar la carga máxima y señalizar.

CRITERIOS DE VALORACIÓN		
MUY DEFICIENTE	DEFICIENTE	MEJORABLE
Cinco o más deficientes	3, 4, 6, 8, 14, 15, 21, 23, 24	2, 5, 7, 9, 10, 11, 12, 17, 18, 20

RESULTADO DE LA VALORACIÓN				
	Muy deficiente	Deficient	Mejorabl	Correcta
OBJETIVA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SUBJETIVA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ACCIONES A TOMAR PARA CORREGIR LAS DEFICIENCIAS DETECTADAS


**FICHAS DE DIAGNÓSTICO, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE
SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD
ANEXO XIV**

	SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL	
	Ficha N° : Código: DIAGNÓSTICO SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD	Responsable: Fecha: Área Evaluada: # de trabajadores expuestos: Fecha próxima revisión:

Hoja _____ de _____

DIAGNÓSTICO DE SEGURIDAD Y SALUD		
PREGUNTAS	SI	NO
1. Las salidas y las vías que conducen a vías de evacuación están señalizadas.		
2. Complementa la señalización aplicada las necesarias medidas de prevención y protección en los lugares de trabajo.		
3. Se encuentra señalizada la obligatoriedad de uso de EPI, en todas las zonas o locales en donde sea necesario su uso.		
4. Están señalizados los ámbitos de trabajo con las prohibiciones, advertencias de peligro y obligaciones a seguir.		
5. Están señalizadas las zonas o locales en las que por su especial riesgo se prohíba el acceso o se requiera ser personal autorizado.		
6. Están las señales localizadas en los lugares idóneos, permitiendo su clara visualización o percepción.		
7. Se encuentran bien delimitadas y separadas las vías de circulación de peatones y las de maquinaria.		
8. Están claramente identificadas y señalizadas las tuberías por las que circulan fluidos peligrosos.		
9. Se han informado debidamente del significado de la señalización utilizada a todo el personal afectado por la misma.		
10. Están suficientemente señalizados los medios de extinción de incendios.		
11.		


12. Se emplean señales normalizadas en donde éstas son necesarias.		
13. Se realiza un mantenimiento periódico y limpieza de las señales.		

	SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL	
	Ficha N° : Código: ANEXO X SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD	Responsable: Fecha: Área Evaluada: # de trabajadores expuestos: Fecha próxima revisión:

Hoja _____ de _____

Son correctas las características del suelo y se mantiene limpio	S I	N O	El pavimento será consistente no resbaladizo y de fácil limpieza. Constituirá un conjunto homogéneo llano y liso y se mantendrá limpio.
Están delimitadas y libres de obstáculos las zonas de paso.	S I	N O	Determinar lugares de disposición de materiales fuera de las zonas de paso y señalar.
Se garantiza totalmente la visibilidad de los vehículos en las zonas de paso.	S I	N O	Colocar espejos reflectores y señalar o cambiar rutas, cuando sea necesario.
La anchura de las vías de circulación de personas o materiales es suficiente.	S I	N O	Respetar las medidas mínimas necesarias. Como mínimo un pasillo peatonal tendrá una anchura de un metro.
Los pasillos por los que circulan vehículos permiten el paso de personas sin interferencias.	S I	N O	Diferencias en lo posible tales zonas. En todo caso, aumentar la anchura y señalar.
Están protegidas las aberturas en el suelo, los pasos y las plataformas de trabajo elevadas.	S I	N O	Instalar barandillas de 90 cm. de altura y rodapiés seguros y señalizados.
Están protegidas las zonas de paso junto a instalaciones peligrosas.	S I	N O	Proteger hasta una altura mínima de 2.5 m.
7. Se respetan las medidas mínimas del área de trabajo; 3 m. de altura (en oficinas 2.5 m.), 2 m ² de superficie libre y 10 m ³ de volumen.	S I	N O	Ampliar el ámbito físico.
Las dimensiones adoptadas permiten realizar movimientos seguros.	S I	N O	La movilidad del personal se efectuará en condiciones seguras.

La separación mínima entre máquinas es de 0.8 m.	S I	N O	Aumentar la separación entre máquinas.
El espacio de trabajo está limpio y ordenado, libre de obstáculos y con el equipamiento necesario.	S I	N O	Disponer de lugares de almacenamiento y disposición de materiales y equipos. Mejorar los hábitos y la organización del trabajo.


	SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL	
	Ficha N° : C ANEXO XI EVALUACION Y VALORACION SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD	Responsable: Fecha: Área Evaluada: # de trabajadores expuestos: Fecha próxima revisión:

Hoja _____ de _____

11. Los espacios de trabajo están suficientemente protegidos de posibles riesgos externos a cada puesto (caídas, salpicaduras, etc.)	S I	N O	Proteger adecuadamente el espacio de trabajo frente a interferencias o agentes externos.
13. Las escaleras fijas de cuatro peldaños o más disponen de barandillas de 90 cm. de altura, rodapiés y barras verticales o listón intermedio.	S I	N O	Instalar barandillas normalizadas.
14. Todos los peldaños tienen las mismas medidas (anchura mínima de 23 cm. si son fijas: 15 cm. cuando sean de servicio).	S I	N O	Se cumplirán las medidas indicadas, respetando la correlación entre huella y contra huella.
15. Los peldaños son uniformes y antideslizantes	S I	N O	Corregir instalando en su defecto bandas antideslizantes.
16. Están bien construidas y concebidas para los fines que se utilizan.	S I	N O	Deben resistir una carga móvil de 500 kg. /cm ² y con un coeficiente de seguridad de cuatro.
17. Se utilizan escaleras de mano sólo para accesos ocasionales.	S I	N O	Implantar escaleras fijas o de servicio.
18. Las escaleras de mano de madera tienen los peldaños bien ensamblados y los largueros de una sola pieza.	S I	N O	Vigilar sus características constructivas y establecer un plan de revisiones.
19. Están bien calzadas en su base o llevan ganchos de sujeción en el extremo superior de apoyo.	S I	N O	Instalar zapatas antideslizantes o ganchos de sujeción en la parte superior.

ACCIONES A TOMAR PARA CORREGIR LAS DEFICIENCIAS DETECTADAS


FICHAS DE DIAGNÓSTICO, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS FACTORES QUE GENERAN RIESGOS


	ANEXO XI	
	DIAGNÓSTICO FACTORES QUE GENERAN RIESGOS	
	Ficha N° : Código:	Responsable: Fecha: Área Evaluada: # de trabajadores expuestos: Fecha próxima revisión:

Hoja _____ de _____

DIAGNÓSTICO FACTORES QUE GENERAN RIESGOS		
PREGUNTAS	SI	NO
1. Se ha efectuado la evaluación inicial del ruido.		
2. Se ha desarrollado un programa que haya dado lugar a la reducción del ruido		
3. El local de trabajo cuenta con un sistema de ventilación general eficaz, natural o artificial, que renueva el aire constantemente		
4. Se han identificado y evaluado los contaminantes químicos presentes en los puestos de trabajo		
5. Se han adoptado medidas de prevención y protección frente a los riesgos de dichos contaminantes.		
6. Se realiza un mantenimiento periódico de los elementos que componen los sistemas de ventilación y extracción localizada de polvos y vapores.		
7. Es adecuada la iluminación de cada zona (pasillos, espacios de trabajo, etc.) a su cometido específico		
8. Los obreros conocen sobre los peligros que desencadena la exposición a agentes nocivos como ruido excesivo.		
9. En los puestos en donde la exposición a factores nocivos se supervisa los procedimientos de trabajo seguro.		
10. Existe compromiso de gerencia y fejes departamentales para reducir la emisión de ruido en las instalaciones.		
11. Se han realizado estudios para determinar las características físicas y		

químicas de polvos y vapores emitidos, para establecer su grado de peligrosidad.		
12. Se conoce a ciencia cierta los efectos de la exposición al ruido sobre la salud de los trabajadores.		

		SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL	
		Ficha N° : C ANEXO XXI	Responsable: Fecha: Área Evaluada: # de trabajadores expuestos: Fecha próxima revisión:
FACTORES QUE GENERAN RIESGOS (RUIDO)			
Ho El ruido en el ambiente de trabajo produce molestias, ocasional o habitualmente.	S I	NO	Si no hay cambios en el proceso, puede ser que no existan deficiencias, no obstante aplique el cuestionario.
El ruido obliga continuamente a elevar la voz a dos personas que conversen a medio metro de distancia.	S I	NO	Probablemente, el ruido existente no genera riesgo de pérdida auditiva, no obstante debe conocer y aplicar el RD/1316.89.
Se han realizado mediciones iniciales de ruido, según se establece en el RD/1316.89	S I	NO	Debe efectuar mediciones de ruido, según indica el RD mencionado.
El nivel de ruido en los puntos referidos es mayor de 80 dBA de promedio diario.	S I	NO	Puede mejorarse el confort acústico. Debería planificar la adecuación de medidas, disminuir los niveles de ruido y eliminar quejas.
Se realizan mediciones de ruido con la periodicidad y condiciones que se indican en el RD/1316.89.	S I	N O	Debe aplicarse el RD/1316.89, en lo que se refiere a mediciones periódicas. Dicha periodicidad depende del nivel de ruido existente.
Se llevan a cabo reconocimientos médicos específicos a las personas expuestas a ruido según lo indicado en el RD/1316.89.	S I	NO	Deben realizarse reconocimientos médicos periódicos, como indica la mencionada legislación.
Se suministran y utilizan protectores auditivos a las personas expuestas a ruido, tal como se indica en el RD/1316.89	S I	NO	Deben utilizarse protectores auditivos adecuados al tipo de ruido existente.
Se ha planificado la adecuación de medidas preventivas tendentes a la reducción de ruido.	S I	NO	Deben establecerse medidas preventivas para disminuir los niveles de ruido existentes siguiendo las pautas indicadas en el RD/1316.89.

	SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL	
	Ficha N° . C ANEXO XVI FACTORES QUE GENERAN RIESGOS (RUIDO)	Responsable: Fecha: Área Evaluada: # de trabajadores expuestos: Fecha próxima revisión:

Hoja _____ de _____

CRITERIOS DE VALORACIÓN				
MUY DEFICIENTE	DEFICIENTE	MEJORABLE		
Cuatro o más deficientes	3, 5, 6, 7 y 8	4		
RESULTADO DE LA VALORACIÓN				
	Muy deficiente	Deficiente	Mejorable	Correcta
OBJETIVA				
SUBJETIVA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ACCIONES A TOMAR PARA CORREGIR LAS DEFICIENCIAS DETECTADAS



SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

Ficha Nº :
Código:

ANEXO XVI

**GENERAN
RIESGOS (ILUMINACION)**

Responsable:
Fecha:
Área Evaluada:
de trabajadores
expuestos:
Fecha próxima revisión:

Hoja _____ de _____

Se han emprendido acciones para conocer si las condiciones de iluminación de la empresa se ajustan a las diferentes tareas visuales que se realizan.

S I
N O

Para mejorar las condiciones de trabajo, deberían planificarse acciones para conseguir los mínimos especificados en la legislación.

Los niveles de iluminación existentes (general y localizada) son los adecuados, en función del tipo de tarea, en todos los lugares de trabajo o paso.

S I
NO

La normativa recoge los niveles de iluminación requeridos para diferentes tareas. Las PVD' s tienen requerimientos especiales.

Se ha comprobado que el número y la potencia de los focos luminosos instalados son suficientes.

S I
NO

Una instalación de iluminación debe disponer de suficientes puntos de luz que proporcionen los niveles de iluminación requeridos.

Hay establecido un programa de mantenimiento de las luminancias para asegurar los niveles de iluminación.

S I
NO

El establecimiento y cumplimiento de estos programas es fundamentalmente para asegurar unos niveles de iluminación adecuados.

Entre las actuaciones previstas en el programa de mantenimiento, está contemplada la sustitución rápida de los focos luminosos fundidos.

S I
NO

Es de utilidad organizar un sistema ágil de comunicación y resolución de deficiencias y disponer de una reserva de focos luminosos.

El programa de mantenimiento contempla la limpieza regular de focos luminosos, luminarias, difusores, paredes, etc. S NO I

La acumulación de polvo y suciedad en estos puntos reduce notablemente el rendimiento de la instalación.

El programa de mantenimiento prevé la renovación de la pintura de paredes, techos, etc. Y la utilización de colores claros y materiales mates. S NO I


La atención prestada a estos aspectos permite obtener un mayor aprovechamiento del sistema de iluminación.

Todos los focos luminosos tienen elementos difusores de la luz y/o protectores antideslumbrantes. S NO I

La visión directa de focos luminosos descubiertos puede producir deslumbramientos. Corrija esa situación.

La posición de las personas evita que estas trabajen de forma continuada frente a las ventanas. S NO I

La visión directa de grandes superficies luminosas puede producir deslumbramientos. Modifique la orientación o coloque persianas.

	SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL	
	Ficha N°: Código: ANEXO XVII RIESGOS (ILUMINACION)	Responsable: Fecha: Área Evaluada: # de trabajadores expuestos: Fecha próxima revisión:

Hoja _____ de _____

CRITERIOS DE VALORACIÓN				
MUY DEFICIENTE	DEFICIENTE	MEJORABLE		
Más de siete respuestas negativas	Entre 5 y 7 respuestas negativas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9		
RESULTADO DE LA VALORACIÓN				
	Muy deficiente	Deficiente	Mejorable	Correcta
OBJETIVA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SUBJETIVA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ACCIONES A TOMAR PARA CORREGIR LAS DEFICIENCIAS DETECTADAS



SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

Ficha N°.:

Código:

ANEXO XVII

RIESGOS (VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN)

Responsable:

Fecha:

Área Evaluada:

de trabajadores expuestos:

Fecha próxima revisión:

Hoja _____ de _____

Se utilizan sustancias químicas tóxicas o nocivas, o existen focos de generación de contaminantes (polvo, humo, nieblas, gases o vapores).

SI

NO

Pase a la cuestión 12.

Se han instalado extracciones localizadas en las zonas o puntos donde se puede producir la generación de contaminantes ambientales.

SI

NO

Es necesario instalar extracciones localizadas en los puntos de generación de contaminantes. Cumplimentar cuestionarios 9 y 10.

Estas extracciones disponen de campanas de captación de forma y tamaño adecuados a las características de los focos de generación.

SI

NO

Las campanas deben encerrar todo lo posible el foco de generación, o bien encontrarse muy cerca del mismo.

El caudal del sistema de extracción localizada es suficiente para capturar los contaminantes.

SI

NO

El ventilador debe suministrar un caudal suficiente para conseguir la captura de los contaminantes venciendo las pérdidas de carga.

Se han adoptado precauciones para evitar corrientes de aire transversales que puedan afectar a los sistemas de extracción localizada.

SI

NO

Las corrientes de aire transversales que puedan afectar al funcionamiento de los sistemas de extracción localizada deben evitarse.

Se miden periódicamente las emisiones atmosféricas de los sistemas de extracción localizada para verificar el cumplimiento de lo legislado.

SI

NO

Es preciso comprobar que las emisiones atmosféricas respeten las limitaciones impuestas por la reglamentación.



SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

Ficha N° :
Código:

ANEXO XX

**GENERAN
CONTAMINACIÓN Y
CLIMATIZACIÓN)**

Responsable:
Fecha:
Área Evaluada:
de trabajadores
expuestos:
Fecha próxima revisión:

Hoja _____ de _____

- | | | |
|--|--------------|--|
| <p>1. Los sistemas de extracción tienen depuradores o filtros.</p> | <p>SI NO</p> | <p>Pase a la cuestión 12.</p> |
| <p>2. Se han caracterizado los residuos que se recogen en los depuradores o filtros y se gestionan y eliminan de acuerdo a la legislación aplicable.</p> | <p>SI NO</p> | <p>La legislación sobre residuos requiere la caracterización previa de los residuos para proceder a su gestión y eliminación.</p> |
| <p>Se han caracterizado los residuos generados en la limpieza y mantenimiento de los equipos de filtración y se eliminan correctamente.</p> | <p>SI NO</p> | <p>La legislación sobre residuos requiere la caracterización previa de los residuos para proceder a su gestión y eliminación.</p> |
| <p>Los locales de trabajo disponen de algún sistema de ventilación, forzada o natural, que asegura la renovación mínima del aire.</p> | <p>SI NO</p> | <p>Debe disponerse de un aporte de aire exterior entre 30 y 50 m³/h y ocupante.</p> |
| <p>El sentido de las corrientes de aire que provoca la ventilación de los locales aleja la contaminación de los puestos de trabajo.</p> | <p>SI NO</p> | <p>Las entradas y salidas de aire deben diseñarse de forma que el flujo no provoque la aparición de contaminación en zonas ocupadas.</p> |
| <p>Las tomas de aire exterior están alejadas de los puntos de descarga de aire contaminado.</p> | <p>SI NO</p> | <p>La situación de las entradas de aire debe estar alejada de las salidas para evitar la reintroducción de aire contaminado.</p> |

- Se realiza un mantenimiento de los sistemas mecánicos de ventilación general.
3. El local tiene instalación de aire acondicionado.
4. En todos los locales a los que sirve el sistema de acondicionamiento hay suministro y extracción de aire o, en su defecto, se pueden abrir las ventanas.
5. Los difusores y rejillas de impulsión funcionan correctamente y no están total o parcialmente obturados.
6. El programa de mantenimiento de la instalación de aire acondicionado incluye las operaciones de limpieza del equipo y sustitución de filtros.
7. Si existen torres de refrigeración o cámaras de humidificación, se evita la formación de focos de contaminación biológica.

SI NO Los sistemas mecánicos de ventilación general deben ser incluidos en los programas de mantenimiento.


SI NO Pase a otro cuestionario.

SI NO Para que el sistema funcione correctamente todos los locales deben tener asegurado el suministro y evacuación de aire.

SI NO Es imprescindible que los difusores y rejillas no estén obstruidos. Mediante tiras de papel podrá visualizar el movimiento de aire.

SI NO La limpieza de los equipos es fundamental puesto que contribuye a evitar la formación de focos de contaminación y su dispersión.

SI NO Los aparatos húmedos son un foco de generación de contaminantes.

	SEGURIDAD	
	Ficha N° : Código: ANEXO XX CLIMATIZACIÓN)	responsable: Fecha: Área Evaluada: # de trabajadores expuestos: Fecha próxima revisión:

Hoja _____ de _____

CRITERIOS DE VALORACIÓN				
MUY DEFICIENTE	DEFICIENTE	MEJORABLE		
Tres entre las cuestiones 8, 10, 11 y 12. 2, 3 y 4 conjuntamente.	2, 3,4, 8, 10 ó 12 Conjuntamente 5, 6 y 7 ó 13, 14 y 15. Tres entre las cuestiones 17, 18, 19 y 20	5, 6, 7, 13, 14, 15, 17, 18, 19 ó 20		
RESULTADO DE LA VALORACIÓN				
	Muy deficiente	Deficiente	Mejorable	Correcta
OBJETIVA				
SUBJETIVA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**ACCIONES A TOMAR PARA CORREGIR LAS DEFICIENCIAS
DETECTADAS**

ANEXO XX