



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE GUAYAQUIL**

Unidad de Posgrado

**Maestría en Sistemas Integrados de Gestión de la
Calidad, Ambiente y Seguridad**

**Tesis de grado previo a la obtención del título de Magíster en
Sistemas Integrados de Gestión de la Calidad, Ambiente y
Seguridad**

Tesis:

**SISTEMA DE GESTIÓN EN SEGURIDAD BASADO
EN LA NORMA OHSAS 18001 PARA LA EMPRESA
CONSTRUCTORA ELÉCTRICA IELCO**

Autor:

Ing. Fernando Bustamante Granda

Director:

Ing. Robín Torres Bravo MSc.

Guayaquil - 2013

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

El contenido de esta tesis es de exclusiva responsabilidad del autor **FERNANDO BUSTAMANTE GRANDA** con C.I.:0905226403

Guayaquil, 30 de Mayo del 2013

Fernando Bustamante Granda
Ingeniero en Electricidad

DEDICATORIA

A mi familia en especial a mis padres, sobre todo a la memoria de:

Mi Padre

AGRADECIMIENTO

A mi madre, que con sus sabias palabras supo inculcarme el deseo de superación,
valores morales y por toda la ayuda adicional que me brindó.

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
UNIDAD DE POSGRADOS SEDE GUAYAQUIL**

**“Sistema de Gestión en Seguridad
Basado en la Norma OHSAS 18001:2007 para la empresa
Constructora Eléctrica IELCO”**

Fernando Bustamante Granda, ing.fbustag@hotmail.com

Robín Torres Bravo, oejtb2011@hotmail.com

Maestría en Sistemas Integrados de Gestión de la Calidad, Seguridad y Ambiente.

2013

Investigación en Gestión de Seguridad, Salud Ocupacional y Mejora Continua

Palabras clave: Gestión de Seguridad – Gestión por Procesos- Mejora Continua.

RESUMEN

La presente tesis es el resultado de un minucioso estudio, desarrollado con el principal objetivo de proponer un sistema de gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, basado en la OHSAS 18001:2007, para la empresa Constructora Eléctrica IELCO y así ayudar a mejorar la seguridad y la salud ocupacional de los trabajadores de la empresa.

La investigación se realizó tanto en el campo, lugar donde se desarrollaban los proyectos de construcciones de Redes de Distribución Eléctrica, como en las oficinas administrativas, con el propósito de averiguar si la empresa cumple con lo establecido por la norma OHSAS 18001. Los objetos de estudio fueron todos los trabajadores, técnicos y administrativos.

Para la recopilación de datos se utilizó la investigación de campo, en el lugar donde se desarrollaban los proyectos. Tuvo un período desde Enero del 2012 hasta Marzo del 2013.

También se utilizaron los métodos cualitativo y cuantitativo para obtener la información requerida.

Con los resultados que se obtuvieron, se pudo estructurar una propuesta basada en un mejoramiento continuo, mediante la supervisión permanente del cumplimiento de los reglamentos de seguridad y salud ocupacional tanto en las áreas administrativas como en el terreno donde se efectuaban los proyectos; todo esto con el real compromiso por parte de la presidencia de la empresa.

El aplicar los procesos correspondientes de la norma OHSAS 18001, permitirá a la empresa alcanzar sus metas propuestas, mejorar su competitividad y así permanecer en una mejor forma en el mercado.

Como herramientas de trabajo también se utilizó: un programa de iluminación (Dialux) para obtener la condiciones de iluminación en que estaban las oficinas; modelos matemáticos manuales para poder personalizar el estudio en las áreas administrativas, donde se encontró falencias dentro del campo Ergonómico; medidores de temperatura tipo tanto analógico como digital; medidor de humedad relativa; un medidor de sonido para obtener los decibeles de ruido y un luxómetro para poder medir los niveles iluminación en las diferentes áreas involucradas de la empresa.

Se recomienda que la empresa se acoja a un mejoramiento continuo, con una supervisión adecuada para el cumplimiento de las leyes sobre S.S.O. De esta forma se podrá dar paso al proceso de estructuración de la empresa para la implementación de la norma OHSAS 18001.

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
UNIDAD DE POSGRADOS SEDE GUAYAQUIL**

**“Sistema de Gestión en Seguridad
Basado en la Norma OHSAS 18001:2007 para la empresa
Constructora Eléctrica IELCO”**

Fernando Bustamante Granda, ing.fbustag@hotmail.com

Robín Torres Bravo, oejtb2011@hotmail.com

Maestría en Sistemas Integrados de Gestión de la Calidad, Seguridad y Ambiente.

2013

Investigación en Gestión de Seguridad, Salud Ocupacional y Mejora Continua

Palabras clave: Gestión de Seguridad – Gestión por Procesos- Mejora Continua.

ABSTRACT

This thesis is the result of a careful study, with the main purpose of performing a Safety and Occupational Health Management System, based on OHSAS 18001:2007, for the Electrical Construction Company IELCO and help to improve the safety and occupational health of workers in the company.

The research was conducted both in the field where Electricity Distribution Networks constructions projects are developed, and, at the offices of the company, in order to ascertain whether they comply with the provisions of Rule 18001.

The study objects were the technical and administrative workers

For this matter we used research methods such as: Field research, where projects were developed that had a period from January 2012 to March 2013.

It was also used qualitative and quantitative methods to obtain the required information.

With the obtained results, it was possible to structure a proposal based on continuous improvement, through the permanent supervision of the safety regulations fulfillment both in the administrative areas and in the field where the projects were carried out, all of this possible with the real commitment from the company's presidency.

To apply the appropriate OHSAS 18001 processes, will enable the company to achieve its proposed goals, improve their competitiveness and by this achieve a better place in the market.

As working tools it was also used: a lighting program (Dialux) for the lighting conditions of the offices; mathematical models to customize the manuals for study in administrative areas where flaws were found in the Ergonomic field; temperature meters both analog and digital, humidity meter, sound meter to get the decibels of noise and light meter to measure light levels in different areas of the company involved.

It is recommended that the company relies on a continuous improvement, with proper supervision for fulfillment of the S.S.O. laws. In this way it will be possible to start the company's structuration process to implement the OHSAS 18001 norm.

ÍNDICE GENERAL

Portada.....	I
Declaración de responsabilidad.....	II
Dedicatoria.....	III
Agradecimiento.....	IV
Resumen.....	V
Índice general.....	IX

INTRODUCCIÓN

i.	Presentación.....	1
ii	Antecedentes.....	1
iii	Planteamiento del problema.....	1
	Formulación.....	3
	Interrogante.....	3
	Evaluación.....	4
iv	Justificación.....	6
v	Objetivos.....	6
	Objetivos general.....	6
	Objetivos específico.....	7
vi	Marco metodológico.....	7
	Campo.....	7
	Cualitativa.....	7
	Cuantitativa.....	7
vii	Recolección de datos.....	7
viii	Proceso de investigación.....	8

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1.	Prevención de riesgos.....	9
1.2.	Medidas preventivas.....	9
1.3.	Factores de riesgos.....	9
1.4.	Indicadores de gestión.....	10
1.5.	Tipos de riesgos.....	11
1.5.1.	Factores de riesgos físicos.....	11
1.5.2.	Factores de riesgos Mecánicos.....	11
1.5.3.	Factores de riesgos de salud.....	12

1.6.	Efectos fisiológicos.....	13
	Efectos fisiológicos directo.....	14
	Efectos fisiológicos indirecto.....	14
1.7.	Evaluación de riesgo.....	15
1.7.1.	Análisis de riesgo.....	15
1.7.2.	La valoración de riesgos.....	16
1.8.	Gestión de riesgos en el medio ambiente de trabajo.....	17
1.9.	Técnicas de seguridad.....	18
1.10.	Estimación de riesgos (técnica activa).....	19
1.10.1.	Evaluación (estimación) de riesgos.....	20
1.10.2.	Reducción de riesgos.....	20
1.10.3.	Vulnerabilidad.....	20
1.11.	Plan de control de riesgos.....	23
1.12.	Revisión del plan.....	24
1.13.	Aplicación de medidas.....	25
1.14.	Inspecciones de seguridad.....	25
1.14.1.	Inspecciones y revisión de seguridad.....	25
1.14.2.	Tipos de inspecciones.....	26
1.14.3.	Planificación de las revisiones o inspecciones.....	26
1.14.4.	Lista de comprobación o check – list.....	27
1.14.5.	Ejecución de inspección.....	28
1.14.6.	Explotación de los resultados.....	31
1.14.7.	Notificación y registro.....	32
1.15.	Notificación de accidentes.....	34
1.16.	Relación de trabajos ocurrido sin baja médica.....	34
1.17.	Relación de altas o fallecidos de accidentados.....	35
1.18.	Notificación interna.....	35
1.19.	Índice estadístico de siniestralidad.....	36
1.20.	Índice de frecuencia.....	36
1.21.	Índice de gravedad.....	37
1.22.	Índice de incidencia.....	38
1.23.	Índice de duración media.....	38
1.24.	Índice de accidentes mortales.....	39
1.25.	Normas y señalización.....	39
1.25.1.	Las normas de seguridad.....	39
1.25.2.	Señalización.....	41
1.25.3.	¿Qué se debe señalar?.....	42
1.25.4.	Clases de señales.....	43
1.25.5.	Tipos de señales.....	43
1.26.	Riesgos eléctricos.....	44
1.26.1.	Conceptos básicos de electricidad.....	44

1.26.2.	El riesgo eléctrico.....	45
1.26.3.	Factores que influyen en el efecto eléctrico	49
1.26.4.	Tipos de contactos eléctricos.....	54
1.26.5.	Protección contra contactos eléctricos.	55
1.27.	Evaluación del impacto social de la empresa.....	55
1.27.1.	¿Cuál es la finalidad?	56
1.27.2.	¿Por qué es importante medir el impacto de la empresa?.....	56
1.27.3.	Establecer las bases de trabajo.....	57
1.27.4.	Educar y comprometer.....	57
1.28.	Ergonomía.....	58
1.28.1.	Ergonomía física.....	58
1.28.2.	Antropometría.....	59
1.28.3.	Factor de riesgos por desajustes ergonómicos.....	59
1.28.4.	Posturas forzadas	60
1.29.	Integración del lugar de trabajo.....	61
1.29.1.	Climatización.....	62
1.29.2.	Alumbrado.....	63
1.29.2.1.	Cantidad de luz.....	65
1.29.2.2.	Intensidad luminosa.....	65
1.29.2.3.	Iluminancia.....	67
1.29.2.4.	Luminancia.....	68
1.29.2.5.	Deslumbramiento.....	69
1.29.2.6.	Deslumbramiento en función del ángulo.....	70
1.29.2.7.	Iluminación en servicio estándar.....	73
1.30.	El luxómetro.....	73
1.31.	Acústica.....	75
1.32.	Humedad relativa.....	79
1.33.	Programa de ergonomía	84
1.33.1.	Controles administrativos.....	84
1.33.2.	Controles de ingeniería.....	84

CAPÍTULO II

EVALUACIÓN

2.	Situación actual de la empresa.....	85
2.1.	Seguridad y salud en el trabajo	85
2.2.	Factores de riesgos.....	86
2.3.	Indicadores de gestión.....	89
2.4.	Recopilación de datos adicionales.....	95
2.5.	Análisis de datos obtenidos.....	105

2.5.1.	Oficina.....	105
2.5.1.1.	Iluminación.....	105
2.5.1.2.	Temperatura ambiente.....	106
2.5.1.3.	Ruido.....	106
2.5.2.	Terreno donde están las obras.....	106

CAPÍTULO III

DIAGNÓSTICO Y RESULTADOS

3.1.	Diagnóstico.....	111
3.2.	Hipótesis o preguntas de la investigación.....	114
3.2.1.	Hipótesis general.....	114
3.2.2.	Hipótesis específica.....	114
3.3.	Análisis e interpretación de los resultados.....	115
3.3.1.	Parte administrativa.....	115
3.3.2.	Terreno donde se desarrollaron los proyectos.....	116
3.4.	Comprobación de la hipótesis o preguntas de la investigación.....	116
3.5.	Posibles problemas y priorizaciones del mismo.....	117
3.6.	Impacto económico de los problemas.....	117
3.7.	Diagnóstico.....	117

CAPÍTULO IV

PROPUESTA

4.1.	Oficina.....	119
4.1.1.	Climatización.....	119
4.1.2.	Alumbrado.....	119
4.1.3.	Ruido.....	123
4.2.	Campo lugar donde se desarrollan los proyectos.....	123
4.3.	Cronograma de trabajo.....	164
4.4.	Evaluación de los costos de implementación propuesta.....	164

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.....	166
5.2. Recomendaciones.....	167
Bibliografía.....	167
Anexos.....	169

TABLAS N°

1 Personal de la empresa.....	4
2 Niveles de iluminación.....	64
3 Niveles de ruido.....	78
4 Humedad relativa.....	80
5 Matriz de riesgo.....	87
6 Matriz de riesgo.....	88
7 Lista de chequeo del IESS.....	90
8 Formulario de recolección de datos.....	96
9 Cálculo de la iluminancia.....	99
10 Cálculo de la iluminancia.....	100
11 Cálculo de la iluminancia.....	101
12 Cronograma de Trabajo.....	164
13 Costos.....	165
14 Costos.....	165

FOTOS N°

1 Proceso evaluativo de EPP.....	107
2 Proceso evaluativo de EPP.....	108
3 Proceso evaluativo de EPP.....	108
4 Proceso evaluativo de EPP.....	109
5 Proceso evaluativo de EPP.....	109
6 Proceso evaluativo de EPP.....	110

CUADROS N°

1 Categorización de riesgos del M.T.E.....	17
2 Categorización de riesgos del M.T.E.....	26

GRÁFICOS N°

1 Efecto piel.....	47
2 Corriente alterna efecto en el organismo.....	48
3 Intensidad de corriente vs tiempo.....	50
4 Efecto de fibrilación ventricular.....	51
5 Electrocardiograma.....	82
6 Vapor de agua en la atmósfera vs temperatura.....	83
7 Variación de la humedad absoluta con la altitud.....	83
8 Variación diaria de la humedad relativa.....	100
9 Distribución luminosa de fuentes lumínicas.....	101
10 Distribución luminosa de fuentes lumínicas.....	102

FIGURAS N°

1 Impactos de la empresa en su entorno.....	55
2 Proyección de la empresa en la sociedad.....	56
3 Posturas de la persona.....	59
4 Partes tendinosas.....	60
5 Posición incorrecta.....	61
6 Sólido fotométrico.....	65
7 Curva fotométrica.....	66
8 Sólido.....	66
9 El radian.....	67
10 Proyección del flujo luminoso en un área.....	68
11 Superficie aparente.....	69
12 El deslumbramiento.....	70
13 Superficie que refleja la luz.....	71
14 Control de deslumbramiento.....	72
15 Proyección de luz de una lámpara.....	73
16 Forma de medir el nivel de iluminación.....	74
17 Ciclo hidrológico.....	81
18 Cambios de humedad relativa.....	82
19 Área administrativa.....	97
20 Ubicación de las luminarias en área administrativa.....	97
21 Vista de planta del área de administración.....	112
22 Vista de corte del área de administración.....	112
23 Vista superior diagonal.....	113
24 Montaje axial de las luminarias.....	120
25 Vista transversal de montaje de las luminarias.....	121

26 Resultados del programa de iluminación.....	122
--	-----

INTRODUCCIÓN

i. Presentación

Como en todos los países del mundo, en el Ecuador existen también pequeñas empresa que se dedican a diferentes actividades como: pesca agricultura, comercio y construcción. Dentro de la construcción, existen, tanto en la parte civil como eléctrica, esta última es la que se va tratar en una de ellas, como la empresa constructora eléctrica IELCO. Es una empresa tipo PYMES, cuya actividad es la de construir redes de distribución eléctrica a nivel local como nacional. Se encuentra ubicada en la ciudad de Guayaquil, en la Cdla. La FAE, lugar donde está la oficina.

ii. Antecedentes

IELCO es una compañía que tiene 33 años de labor en el campo de la construcción de Redes de Distribución de energía Eléctrica. Está conformada por profesionales en el campo de la ingeniería eléctrica, comprometidos con la institución para la prestación de sus servicios, llevando el fluido eléctrico a lugares apartados donde no había este servicio. Esto genera una actividad productiva para el país y mejora de esta manera la vida para aquellos que reciben este servicio.

La Compañía IELCO fue fundada en el año 1980 y desde entonces ha sido una fuente generadora de fuentes de trabajo, construyendo proyectos dentro de los márgenes de calidad y seguridad.

iii. Planteamiento del problema

La empresa Constructora Eléctrica IELCO la cual está localizada en el cantón Guayaquil, ha sido la encargada de realizar construcciones eléctricas a nivel local y

nacional. Su labor ha representado un papel importante para el mercado ecuatoriano, puesto que al realizar nuevos proyectos, también genera fuentes de trabajo.

Desde la década de los 80 hasta la actualidad, esta empresa ha permitido el desarrollo de nuestro país conjuntamente con las Empresas Eléctricas tanto generadoras como distribuidoras, todas estas, trabajando, para la realización de los diferentes proyectos en el campo de la Ingeniería Eléctrica en Sistemas de Potencia (construcción de redes de distribución de energía eléctrica).

El presente estudio corresponde a la realización de propuestas para mejorar la empresa constructora eléctrica IELCO tipo PYMES en el área de la construcción eléctrica en Sistemas de Potencia, para el cumplimiento de las leyes de Seguridad y Salud Ocupacional obligatorias en obras en este campo, en lo que corresponde en la construcción de redes de distribución eléctricas tanto en media como en baja tensión, ubicadas en zonas urbanas marginales, rurales, y montañosas, más aún va ayudar posteriormente, para la implementación de un manual de seguridad y salud ocupacional para la empresa.

Adicionalmente, la empresa, consciente de su compromiso con la Seguridad y la Salud Ocupacional, está dispuesta a efectuar cambios en lo que respecta a S. S.O., para ello se realizó la investigación del caso para proponer la o las alternativas de gestión en Seguridad basada en la Norma OSHAS 18001 (Occupational Safety Health Administration) cuya traducción al español es: Administración de la Salud y Seguridad Ocupacional.

En tal sentido, se realizó la investigación de cumplimiento y consistió en investigar procedimientos de carácter técnico y administrativo que tendrá como objetivo, verificar el plan de manejo S.S.O. dispuesto y, de las normas de protección durante la realización de actividades productivas y administrativas de la empresa, las cuales provocan una actitud positiva en materia de Seguridad y Salud laboral de los trabajadores.

Para ello, se efectuó una auditoría para verificar las actividades tanto en el área administrativa como en la ejecución de las obras dentro de un marco de regulación de Seguridad y Salud Ocupacional, en Empresas constructoras Eléctricas, en la que se establecen requisitos, obligaciones y condiciones que las partes deben cumplir para prevenir, mitigar o corregir los efectos indeseables causados por los accidentes de trabajo que la actividad productiva pueda generar. Se pudo apreciar también, que en este tipo de compañía constructora eléctrica tipo PYMES, es tipo familiar.

Este tipo de empresa subsiste de contratos particulares y de la participación en el portal de compras públicas (contratos con empresas públicas).

Formulación del problema

Para esto se formuló la siguiente pregunta:

¿Por qué la empresa constructora eléctrica IELCO no tiene su propio manual de seguridad y salud ocupacional para el mejoramiento continuo de sus empleados?

Interrogantes del problema

- ¿Cuáles pueden ser los métodos más adecuados para la indagación de datos para este caso?
- ¿Cuál es la condición de la empresa constructora?
- ¿Por qué esta empresa no tiene un sistema de Gestión en S.S.O debidamente estructurado?
- ¿Cuáles serían las consecuencias que tendría esta empresa por no tener este tipo de gestión?

Evaluación del problema

Delimitación: OFICINA, OBRAS Y TIEMPO

a. Áreas observadas en oficina:

Tabla N° 1: Personal

ITMS	AREAS	PERSONAL
1	Área Administrativa	
	Presidente	1
	Gerente	1
	Secretaria	1
	Ayudante	1
	Mensajero	1
2	Área técnica	
	Jefe de cuadrilla	1
	Técnicos	4
Total=		10

Fuente: EL AUTOR

b. En obras

En esta área corresponde al punto de localización de las obras realizadas en:

- Durán
- Milagro
- Isidro Ayora
- Pedro Carbo
- Mariscal Sucre y sus respectivos recintos

c. Tiempo

Este trabajo de investigación se comenzó a realizar desde Enero del 2012 a Marzo del 2013.

d. Pertinencia

El problema presentado se ajusta a la norma OHSAS 18001 y a nuestra legislación ecuatoriana, donde está tipificada en la CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR en:

- Sección Séptima: Salud: Art. 32
- Sección Octava: Trabajo y Seguridad Social: Art 33 y 34
- Capítulo Sexto: Derecho de Libertad: Art 66
- Capítulo Octavo: Derecho de protección: Art 75
- Capítulo Noveno: Responsabilidades: Art 83: numerales: 1, 2, 7, 9, 10, 12
- Título III: Garantías Normativas: Art 84
- Capítulo Tercero: Garantías Jurisdiccionales: Disposiciones comunes: Art 86 numeral 1
- Sección Segunda: Art 88
- Sección quinta: Acción de Hábeas Data: Art 92
- Sección Segunda: Tipo de propiedad: Art 322
- Sección Tercera: Formas de trabajo y su retribución: Art 325, 326, 327, 328, 332
- Título VII: Régimen del buen vivir: Capítulo Primero: Inclusión y equidad: Art 340, 341
- Sección Tercera: Seguridad Social: Art 367 a 371
- Sección Séptima: Comunicación Social: Art 384
- Sección Novena: Gestión de riesgo: Art 389, 390
- Sección Undécima: Seguridad Humana: Art 393
- Título Noveno: Supremacía de la Constitución: Art 424 y 426

Y otros cuerpos legales que están dentro de la legislación ecuatoriana, más lo que se indica en la norma OHSAS 18001.

iv. Justificación

La empresa IELCO a través de su gestión seguirá participando en la realización de proyectos eléctricos como construcción de redes de distribución de energía, tanto en el ámbito privado como también público. Por esto, es de vital importancia hacer hincapié en que deben acoger este tipo de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional y estructurarla debidamente, y por ello, es justificable la presente tesis. También es de suma importancia resaltar que la seguridad no abarca solo la aplicación de la respectiva norma OHSAS 18001 y demás cuerpos legales que consta en la Legislación Ecuatoriana, sino también, que exista la seguridad en la forma de legislar las mismas y que sean cumplidas para salvaguardar la integridad de la clase trabajadora en la empresa y en nuestro país.

v. Objetivos

Objetivo General

En esta parte se la trató en dos partes:

- La empresa se encuentra actualmente laborando normalmente, pero sin una estructuración respecto a la norma OHSAS 18001, tampoco tiene un manual de seguridad y salud ocupacional y no tiene un programa de mejoramiento continuo para su personal.
- El objeto general de este estudio es ayudar en la implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional para la empresa constructora eléctrica, e implementar un mejoramiento continuo a sus empleados.

Objetivos específicos

- Analizar la información obtenida, como resultado de la investigación realizada.
- Evaluar la condición actual en que se encuentra la empresa constructora eléctrica IELCO tipo PYMES.
- Determinación de los riesgos tanto administrativos como en lo que respecta, en la realización de las obras.
- Revisar los procedimientos actuales, y proponer otros, para mejorar los ya existentes, en caso de ser necesario introducir algún procedimiento nuevo.

vi. Marco metodológico

Modalidad de la investigación

En la investigación realizada se utilizó la investigación de campo, cualitativa y cuantitativa.

- **Campo:** Se estuvo en el terreno donde se realizó los diferentes proyectos y en diferentes épocas del año, tanto en verano como en invierno.
- **Cualitativa:** Mediante la indagación con el personal tanto técnico como administrativo de la empresa, con el propósito de obtener información pertinente y válida para entrar en lo real de la problemática.
- **Cuantitativa:** Mediante este método se pudo cuantificar los niveles de riesgos en que estaban expuestos los trabajadores de la empresa

vii. Recolección de datos

Se lo realizó mediante consultas al personal de la institución tanto en el terreno donde se desarrolló las obras como en la respectiva oficina.

viii. Proceso de investigación

Este proceso se lo hizo mediante un cronograma de trabajo donde se lo realizó de la siguiente forma:

- Recolección de datos en el campo (Enero 2012 a Marzo 2013)(Anexo N° 6)
- Recolección de datos en las áreas administrativas (Marzo 2013)(Anexo N° 6)
- Evaluación de la información obtenida de los problemas encontrados
- Diagnóstico
- Propuesta dada a la empresa

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Prevención de riesgos

Existe un viejo proverbio que dice: más vale prevenir que lamentar, por ello la razón principal, es aplicar las diferentes normas y leyes que permitirá diezmar los riesgos en el lugar de trabajo. Las normas y reglamentos de Seguridad y Salud Ocupacional son las directrices que nos van a orientar en la forma de proceder en la realización de una determinada tarea, según el ámbito laboral en que se desenvuelva el trabajador, que por medio de una supervisión y control, se podrá ir corrigiendo la forma de trabajar de las personas, sujetas a sus respectivas leyes y normas existentes. Llevar un registro de los diferentes y posible riesgos encontrados para tomar las medidas correctivas pertinentes. Adecuar si el caso lo permite, un centro de auxilio inmediato para el trabajador que haya sufrido un accidente.

1.2. Medidas preventivas

Como medida preventiva idónea se tiene:

Educar al trabajador por medio de charlas sobre seguridad y la forma de trabajar con las normas y leyes de seguridad en el lugar de trabajo.

1.3. Factores de Riesgo ¹

El factor de riesgo, es el atributo que incrementa la probabilidad de ocurrencia de enfermedad u otro daño a la salud. Para fines de este estudio se consideró factor de riesgo, a la condición, acción del trabajador, posición geográfica y época del año.

¹ SGRT IESS Julio 2007

En la construcción de redes de distribución de energía eléctrica, el liniero está expuesto a una variedad de riesgos propio de la labor que realiza, como también va de acuerdo a la zona geográfica donde ejecuta su trabajo.

1.4.Indicadores de gestión²

Como dijo el destacado Carlos Mario Pérez Jaramillo:

Todas las actividades pueden medirse con parámetros que enfocados a la toma de decisiones son señales para monitorear la gestión, así se asegura que las actividades vayan en el sentido correcto y permitan evaluar los resultados de una gestión frente a sus objetivos, metas y responsabilidades. Estas señales son conocidas como indicadores de gestión.

Un indicador de gestión es la expresión cuantitativa del comportamiento y desempeño de un proceso, cuya magnitud, al ser comparada con el nivel de referencia, puede estar señalando una desviación sobre la cual se toman acciones preventivas o correctivas según el caso.

Para trabajar con los indicadores de gestión, debe establecerse todo un sistema que vaya desde la correcta comprensión del hecho o de las características, hasta la toma de decisiones acertadas para mantener, mejorar e innovar, el proceso del cual dan cuenta. El concepto de indicadores de gestión, remonta su éxito al desarrollo de la Filosofía de Calidad Total, creada en los Estados Unidos de Norte América y aplicada acertadamente en Japón, con esto se determina el éxito de un proyecto o una organización.

² Carlos Mario Pérez Jaramillo

1.5. Tipos de riesgos

Existen los siguientes tipos de riesgos:

- Factores riesgos físicos
- Factores de riesgos mecánicos
- Factores de riesgos de salud

1.5.1. Factores de riesgos físicos

Se refiere a todos los factores ambientales que dependen de las propiedades físicas de los cuerpos por ejemplo:

- Temperatura
- Iluminación
- Radiación natural y artificial
- Vibración
- Ruido
- Electricidad

Estos actúan sobre los tejidos y órganos del cuerpo del trabajador y pueden producir efectos nocivos, de acuerdo con la intensidad y tiempo de exposición de los mismos.

1.5.2. Factores riesgos mecánicos

Contempla todos los factores presentes en objetos máquinas, equipos, herramientas, que pueden ocasionar accidentes laborales (tales como cortes, punciones, contusiones o golpes por objetos desprendidos o expulsados, aplastamiento, caídas, etc.). El riesgo mecánico se puede presentar en toda operación que implique manipulación de herramientas manuales, maquinarias y equipo por falta de mantenimiento preventivo y/o correctivo, carencia de elementos de protección personal (EPP).

Dentro de este tipo de riesgos están:

- Caídas del poste (9mts).
- Heridas causadas por herramientas manuales de trabajo
- Aplastamiento por un poste de hormigón
- Aplastamiento por equipo caminero

1.5.3. Factores de Riesgos de salud

Trata todos los factores presentes que puedan alterar su condición normal y pueden ser causa de enfermedad para el trabajador.

Los linieros están expuestos a este tipo de riesgos y se exponen a:

- Dengue (por picadura de los mosquitos).
- Paludismo (por picadura de los mosquitos).
- Intoxicación (por ingerir alimentos en mal estado).
- Problemas estomacales (por beber agua no potable).
- Tifoidea
- Envenenamiento (por mordedura de serpientes).
- Picaduras (que alteren su metabolismo corporal como abejas, etc.)
- Problemas de columna (por cargar cosas pesadas)
- Insolación (por estar expuesto mucho tiempo a la radiación solar)
- Problemas de circulación (por estar mucho tiempo de pie)
- Fatiga muscular (esfuerzo excesivo).
- Deshidratación.
- Parásitos intestinales.
- Estrés.
- Enfermedades dermatológicas. (producidas por el medio ambiente).
- Enfermedades de los ojos (por el polvo y el viento).

La salud³: Es “el estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de enfermedad o afecciones”. La salud implica que todas las necesidades de la persona estén cubiertas: afectiva, sanitaria, nutricionales, sociales y culturales. Los trastornos de salud ⁴son condiciones que están identificadas como anormales por el individuo o su familia, a partir de los cuales se derivan acciones o necesidades no manifiesta, que muchas veces no pueden ser reconocidas por especialistas, como el caso de las patologías en fase subclínica que pasan desapercibidas.

Otros autores⁵, opinan que la salud es el equilibrio que se da entre el agente (elemento que puede causar lesiones y/o enfermedades), el huésped (hombre) y el medio ambiente (entorno).

El trabajo físico ⁶genera calor corporal y malas condiciones termo – higrométricas pueden ocasionar efectos negativos en la salud, que varían de acuerdo a la susceptibilidad de cada trabajador y capacidad de aclimatación.

1.6. Efectos Fisiológicos ⁷

Antes de entrar a tratar sobre este tema, se da a conocer lo que significa la palabra fisiología, cuya definición se la expone a continuación:

Es la ciencia que tiene por objeto el estudio de las funciones de los seres orgánicos.

³ OMS (1946)

⁴ Alderson (1976)

⁵ Gonzales (2007)

⁶ OSHA (2005)

⁷ Energuía www.energuía.com

Por la definición anteriormente expuesta, se da a conocer los efectos fisiológicos en el cuerpo humano con la presencia de la corriente eléctrica en él. Los efectos fisiológicos se clasifican en directos e indirectos.

a. Efecto fisiológico directo ⁸

- Valores de corriente de 1 a 3 mA (unidad de corriente eléctrica), no ofrece el peligro de contacto permanente; genera sensación de cosquilleo.
- Valores de 3 a 10 mA, aparece un hormigueo desagradable, choque indoloro, y la persona puede soltar el conductor, no pierde el control de sus músculos.
- Valores de 10 a 15 mA, provoca contracción muscular en manos y brazos, genera efectos de choque doloroso pero sin pérdida de control muscular. Se separa del objeto y puede producir quemaduras.
- Valores de 16 a 50 mA, produce reacción violenta muscular. Contracciones fuertes y dolorosas, paralización muscular.
- Entre 51 a 100 mA, afecta a los músculos del tórax, provocando dificultad para respirar como consecuencia de esto, se produce la asfixia.
- Valores de 101 a 200 mA, con menor o mayor tiempo de contacto, aparece la fibrilación ventricular. Posible paro cardíaco – respiratorio.
- Valores mayores a 200 mA, se produce un efecto fatal, bloque nervioso, fuertes contracciones del musculo cardiaco. Quemaduras graves.

b. Efecto fisiológico Indirecto ⁹

Los efectos fisiológicos indirectos se exponen a continuación:

- Trastornos cardio vasculares, alteración del ritmo cardiaco, infartos, etc.

⁸ Energuía www.energuía.com

⁹ Energuía www.energuía.com

- Quemaduras internas, provocando coagulación y carbonización.
- Quemaduras externas, producidas por el arco eléctrico.
- Otros trastornos, el paso de la corriente por los órganos (nervioso, renal, ocular, auditivo).

La electricidad, según Pérez (ob.cit.) puede producir efectos secundarios a los trabajadores del sector eléctrico, como consecuencia del contacto con la corriente, como caídas de altura y al mismo nivel, golpes contra objetos, proyecciones de objetos, entre otros, los cuales ocasionan en el trabajador, lesiones traumáticas como: desgarres musculares, calambres, fracturas, luxaciones, esguinces, lesiones vertebrales, amputaciones.

1.7.Evaluación de riesgos¹⁰

Es el proceso mediante el cual se obtiene la información necesaria para estar en condiciones sobre la necesidad o no, de adoptar acciones preventivas, y el tipo de acciones que se debe tomar.

La evaluación de riesgos tiene dos partes bien diferenciadas:

- Análisis de riesgos
- La valorización de riesgos

1.7.1. Análisis de riesgos

Supone las siguientes fases:

¹⁰ SGRT IESS Julio 2007

a) Identificar el Peligro¹¹: entendiéndose como tal, toda fuente o situación con capacidad de daño en términos de lesiones, daños a la propiedad, al medio ambiente y al trabajador o bien, una combinación de las anteriores.

b) Estimar el Riesgo, entendiéndose como riesgo la combinación de la frecuencia o probabilidad y de las consecuencias que pueden derivarse de la materialización de un peligro. La estimación del Riesgo supone, pues, valorar tanto la probabilidad como la gravedad de las consecuencias derivadas de que se materialice el riesgo.

1.7.2. La valoración de Riesgos¹²

Tras efectuar el Análisis de Riesgos, hay que valorarlo, es decir emitir un juicio sobre la tolerabilidad o no del mismo. Cuando el riesgo se considera tolerable hablamos de Riesgo Controlado, y concluye con ello la Evaluación del Riesgo.

Esta actuación se debe mantener al día, lo que implica que cualquier cambio significativo en un proceso o actividad de trabajo, debe conducir a una revisión de la evaluación. La Ley de Prevención de Riesgos Laborales establece como obligación del empresario, la actualización de las evaluaciones cuando cambien las condiciones de trabajo.

Según el Ministerio de Trabajo y Empleo (M.T.E), existe la categorización de riesgos por sectores y actividades productivas, que a continuación se da la tabla donde contiene el código F, que corresponde al sector de la Construcción parte eléctrica, y se le ha dado una puntuación de 9, considerado de alto riesgo.

¹¹ SGRT IESS Julio 2007

¹² Instructivo del SART IESS

CUADRO N° 1: Categorización de riesgo emitida por el Ministerio de Trabajo y Empleo



Ecuador

CATEGORIZACIÓN DEL RIESGO
POR SECTORES Y ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

UNIDAD TÉCNICA DE SEGURIDAD Y SALUD

CODIGO	SECTOR	ACTIVIDAD	PUNTAJACION	RIESGO
B	PESCA	Pesca de altura Actividades de servicios relacionados con la pesca	9	ALTO
C	EXPLOTACION DE MINAS Y CANTERAS	Extracción de carbón, lignito, turba Minerales de uranio y tório Minerales metalíferos Explotación de minas y canteras	9	ALTO
F	CONSTRUCCIÓN	Movimiento de tierras, excavación, cimentación, estructuras, instalaciones eléctricas , sanitarias e hidráulicas, mampostería, revestimiento y enlucidos, empotramiento de mobiliario, pintura y acabados.	9	ALTO
O	SERVICIOS COMUNITARIOS SOCIALES Y PERSONALES	Eliminación de desperdicios y aguas residuales, saneamiento, limpieza, recolección de basura y actividades similares.	9	ALTO
A	AGRICULTURA, GANADERIA, CAZA Y SILVICULTURA	Cultivos agrícolas Cria de animales, combinación de los dos, servicios agrícolas y pecuarios, excepto veterinarios. Faenamiento y procesamiento de derivados de carne Caza y captura de animales vivos, repoblación de animales de caza y servicios conexos. Silvicultura, extracción de madera y servicios conexos.	8	ALTO
C	EXTRACCIÓN DE	Extracción de petróleo crudo y gas natural, actividades y	8	ALTO

Fuente: Ministerio de trabajo y empleo

1.8. Gestión de riesgos en el medio ambiente de trabajo ¹³

Es el conjunto de conocimientos, medidas, acciones y procedimientos que, conjuntamente con el uso racional de recursos humano y materiales, se orientan hacia la planificación de programas para evitar o reducir los efectos de los riesgos de desastres. La gestión de riesgos es sinónimo de prevención y atención de riesgos. Además, proporciona todos los pasos necesarios que permitan al o los trabajadores afectados recuperar su nivel de funcionamiento después de un impacto.

Se puede resumir y señalar, al mismo tiempo, que una planificación estratégica de la planificación y atención de riesgos tiene dos objetivos generales: por un lado minimizar los riesgos y por otro lado recuperar las condiciones de normalidad; los mismos se lograrán mediante el planeamiento, organización, dirección y control de las actividades y acciones relacionadas con las fases siguientes:

¹³ Ana Albornoz Consultores y Mark S Wilson Infinova

- **Prevención (Antes):** La estimación y reducción de riesgos.
- **La respuesta (Durante):** Ante las emergencias que puedan presentarse, incluye la atención propiamente dicha, la evaluación de daños y la rehabilitación.
- **La reconstrucción (Después)**

Para los propósitos del presente estudio, se limitará a la estimación del riesgo, principal componente de la prevención.

1.9. Técnicas de seguridad

Los accidentes pueden ser una fuente valiosa de información en materia preventiva que es necesario aprovechar. Para ello, es necesario que se reflejen de forma ordenada tanto la forma en que se produjo el propio accidente, como las causas que lo provocaron y las consecuencias que tuvo, para poder extraer experiencia suficiente que evite, en el futuro, la repetición de accidentes de similares características. Si, además, esta recopilación de datos se realiza mediante procedimientos normalizados y modelos reglamentados, esta información puede ser utilizada en ámbitos más amplios que la propia empresa.

Se podrán llevar a cabo, entonces, estudios y controles estadísticos que nos comparen secciones, empresas o sectores desde el punto de vista de su siniestralidad laboral.

Si clasificamos las técnicas de seguridad según el momento en que se produce el accidente, podemos establecer dos tipos:

- **Técnicas activas:** Son las que planifican la prevención antes de que se produzca el accidente. Entre estas técnicas están la evaluación de riesgos y las inspecciones de seguridad, entre otras.
- **Técnicas reactivas:** Actúan una vez que se ha producido el accidente buscando las causas del mismo, para determinar medidas que eviten que se vuelva a

producir. Entre ellas destacan la investigación de accidentes y el control estadístico de la accidentalidad.

1.10. Estimación del riesgo (técnica activa)

Es el conjunto de acciones y procedimientos que se realizan en una determinada labor, área geográfica y condición climática, con el fin de levantar información sobre la identificación de los peligros naturales y/o tecnológicos, más el análisis de las condiciones de vulnerabilidad, para determinar o calcular el riesgo esperado (probabilidades de daño: pérdidas de vida e infraestructura).

Se estima el riesgo antes de que ocurra el desastre. En este caso se plantea un peligro hipotético basado principalmente, en su período de recurrencia.

En tal sentido, se puede hablar de riesgos (R) cuando el correspondiente escenario se ha evaluado en función del peligro (P) y la vulnerabilidad (V), que pueden expresarse en forma probabilística, a través de la formula siguiente:

$$\mathbf{R = P \times V}$$

Se considera la estimación de riesgo en aquellos casos relacionados con la elaboración de un proyecto de desarrollo y de esa manera se proporciona un factor de seguridad a la inversión de un proyecto.

También se evalúa el riesgo después de haber ocurrido un desastre. La evaluación de daños, pérdidas y víctimas, se realiza en forma directa sin emplear la ecuación indicada. El INDECI (Instituto Nacional de Defensa Civil), promueve la adopción de un conjunto de términos básicos , con un orden lógico, para la gestión de desastres, que está basada en los términos que contiene la Publicación N° 5 de UNESCO, con el título “Notas Breves sobre Ambiente y Desarrollo - Reducción de Desastres 1993” (Environment and Development Briefs - Disaster Reducción 1993) donde se establece un lenguaje específico y sistematizado con el uso de seis (06) términos básicos; los mismos que están definidos con mayor amplitud y precisión en el Glosario Multilingüe, de términos

conocidos internacionalmente y relativos a la “Gestión del Riesgo de Desastres” (Departamento de Asuntos Humanitarios de NN.UU., Dic. 1992).

Los términos básicos a los que se hace referencia son los siguientes:

1.10.1. Evaluación (estimación) del riesgo

- Identificación del peligro
- Análisis de la vulnerabilidad
- Estimación (Cálculo) del riesgo

1.10.2. Reducción del riesgo

- Prevención específica
- Preparación / Educación
- Respuesta ante una emergencia

1.10.3. Vulnerabilidad

a. Concepto

La vulnerabilidad es el grado de debilidad o exposición de un elemento o conjunto de elementos frente a la ocurrencia de un peligro de una magnitud dada. Es la facilidad como un elemento (infraestructura, vivienda, actividades productivas, grado de organización, sistemas de alerta y desarrollo político institucional, entre otros), pueda sufrir daños humanos y materiales. Se expresa en términos de probabilidad, en porcentaje de 0 a 100.

La vulnerabilidad es una condición previa que se manifiesta durante el desastre, cuando no se ha invertido lo suficiente en obras o acciones de prevención y mitigación y se ha aceptado un nivel de riesgo demasiado alto.

Para su análisis, la vulnerabilidad debe promover la identificación y caracterización de los elementos que se encuentran expuestos en una determinada área geográfica, a los efectos desfavorables de un peligro adverso.

La vulnerabilidad de un centro poblado es el reflejo del estado individual y colectivo de sus elementos o tipos de orden ambiental y ecológico, físico, económico, social, y científico y tecnológico, entre otros; los mismos que son dinámicos, es decir cambian continuamente con el tiempo, según su nivel de preparación, actitud, comportamiento, normas, condiciones socio-económicas y políticas en los individuos, familias, comunidades, instituciones y países.

b. Tipos de vulnerabilidad

Para fines del presente se han establecido los siguientes tipos de vulnerabilidad: ambiental y ecológica, física, económica, social, educativa, cultural e ideológica, política e institucional, y, científica y tecnológica.

c. Definición de los tipos de vulnerabilidad

c1. Vulnerabilidad ambiental y ecológica

Es el grado de resistencia del medio natural y de los seres vivos que conforman un determinado ecosistema, ante la presencia de la variabilidad climática.

La sequía por ejemplo, dado que los seres vivos requieren de agua para vivir, es un riesgo para la vida el que se convierte en desastre cuando una comunidad no puede abastecerse del líquido que requiere para su consumo.

Todos los seres vivos tiene una vulnerabilidad intrínseca, que está determinada por los límites que el ambiente establece como compatibles, por ejemplo la temperatura,

humedad, densidad, condiciones atmosféricas y niveles nutricionales, entre otros, así como por los requerimientos internos de su propio organismo como son la edad y la capacidad o discapacidad natural.

Igualmente, está relacionada con el deterioro del medio ambiente (calidad del aire, agua y suelo), la deforestación, explotación irracional de los recursos naturales, exposición a contaminantes tóxicos, pérdida de la biodiversidad y la ruptura de la auto-recuperación del sistema ecológico, los mismos que contribuyen a incrementar la vulnerabilidad.

Para obtener la información sobre este tipo de vulnerabilidad, es necesario auxiliarse de un cuadro, que debe elaborarse de acuerdo a las variables y las características, según el nivel de vulnerabilidad existente en el centro poblado donde se va a realizar la Estimación de Riesgo.

c2. Vulnerabilidad física

Está relacionada con la calidad o tipo de material utilizado y el tipo de construcción de las viviendas, establecimientos económicos (comerciales e industriales) y de servicios (salud, educación, sede de instituciones públicas), e infraestructura socioeconómica (central hidroeléctrica, carretera, puente y canales de riego), para asimilar los efectos del peligro.

c3. Vulnerabilidad científica y tecnológica

Es el nivel de conocimiento científico y tecnológico que la población debe tener sobre los peligros de origen natural y tecnológico, especialmente los existentes en el centro poblado de residencia. Así mismo, sobre el acceso a la información y el uso de técnicas para ofrecer mayor seguridad a la población frente a los riesgos.

La comunidad debe estar informada, por ejemplo, sobre la necesidad de que las construcciones deben considerar las normas sismo resistentes, de ejecutar obras de defensas ribereñas, des colmatación del río o sistemas de alerta, vigilancia, monitoreo y difusión, para evitar el colapso de las viviendas e inundaciones, minimizando o reduciendo el riesgo.

En el caso de los terremotos, por ejemplo, se refiere al dominio de las técnicas constructivas que utilizando materiales tradicionales puedan asegurar para las clases económicamente deprimidas, viviendas sismo resistentes. No existe, como es conocido, una educación totalmente antisísmica; siempre habrá un terremoto con suficiente intensidad para echarla abajo. Se trata entonces de lograr mayores rangos de tolerancia dentro de los cuales se espere más probabilidad de absorción de la energía liberada por un sismo, evitando de esta forma que el movimiento se convierta en desastre.

1.11. Plan de control de riesgos

Si como resultado de una evaluación de riesgos es necesario aplicar o mejorar los controles de riesgos, será necesario contar con un buen procedimiento para planificar la implantación de las medidas de control que sean precisas. El método de control que se adopte deberá tener en cuenta los siguientes principios, establecidos en la Ley de Prevención de riesgos laborales:

- Combatir los riesgos en origen.

- Adaptar el trabajo a la persona, en particular lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como la elección de los equipos y métodos de trabajo y producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y reducir los efectos sobre la salud.
- Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- Sustituir lo peligroso por lo que extraña poco o ningún peligro.
- Adoptar las medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar instrucciones a los trabajadores.

1.12. Revisión del Plan

Por último, el plan de actuación deberá ser **revisado**, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Si los nuevos sistemas de control de riesgos conducirán a niveles de riesgo aceptables.
- Si los nuevos sistemas de control han generado nuevos peligros.
- La opinión de los trabajadores sobre la necesidad y la operatividad de las nuevas medidas de control.

Hay que indicar que **la evaluación de riesgos debe de ser un proceso continuo**, por lo que la adecuación de los medios de control debe de estar sujeta a revisión continua y modificarse si es preciso. Del mismo modo, si cambian las condiciones de trabajo y con ello varían los peligros, habrá de revisarse la evaluación de riesgos.

Además, a la hora de evaluar los riesgos, se contemplan distintos tipos de evaluaciones:

- Riesgos para los que existe una legislación específica.
- Riesgos para los que no existe legislación, pero existen Normas, Guías, etc.
- Riesgos con métodos de evaluación especiales.
- Riesgos de carácter general.

1.13. Aplicación de medidas

Todo proceso de investigación debe concluir con una serie de propuestas que pueden evitar que se vuelva a producir la situación. Esto debe concretarse en una planificación de medidas correctoras.

1.14. Inspecciones de seguridad

1.14.1 Inspección y revisión de seguridad

Es una técnica analítica de seguridad, que consiste en el análisis realizado mediante la observación directa de las instalaciones, equipos y procesos productivos para identificar los peligros existentes y evaluar los riesgos en los puestos de trabajo. Cuando se habla de instalaciones, equipos, máquinas y procesos productivos nos referimos no solo a sus condiciones y características técnicas, sino también a metodologías de trabajo, actitudes y comportamiento humano, aptitud de los trabajadores para el puesto de trabajo que desempeñan y sistema organizativo. El primer aspecto importante de la inspección de seguridad son las **fuentes de información**. Estas fuentes de información son fundamentalmente tres:

- **El análisis documental:** Es un trabajo previo a la visita y consiste en la búsqueda y estudio de la información contenida en libros, documentos, revistas y estudios específicos sobre la actividad en cuestión.
- **El análisis estadístico:** Es un trabajo previo a la visita y consiste en la búsqueda, recopilación y estudio de información contenida en estudios estadísticos nacionales sobre el sector en el que se encuadra la actividad que es objeto de la visita, peligros presentes más significativos en la actividad, origen de los peligros y estudios sobre accidentes e incidentes en el ámbito de la empresa a visitar.
- **El análisis directo:** Es el que se realiza sobre el terreno, en la visita al centro de trabajo y constituye la inspección propiamente dicha.

1.14.2. Tipos de inspecciones

Revisiones reglamentarias de instalaciones y equipos

- Instalaciones eléctricas
- Postes
- Utilización de equipo

Revisiones generales de lugares de trabajo:

- Sobre aspectos generales
- Específicos de temas concretos

CUADRO N° 2: Formatos de recolección de datos

DATOS GENERALES DE LA EMPRESA	
Razón social	
Domicilio	
Actividad	
Centro de trabajo	
Teléfono	
N° trabajadores	
Puestos de trabajo	
Organización de la prevención	

Fuente: CEC (confederación de empresas de Coruña)

1.14.3. Planificación de las revisiones o inspecciones:

- **Elección de las personas que la realizarán:** Es importante este aspecto porque las personas designadas deben tener los conocimientos y experiencia necesarios para que la inspección sea eficaz.
- **Información previa técnica, organizativa y humana del proceso productivo:** Es preciso recoger y estudiar la información previa, tanto en los aspectos humanos de aptitud, actitud, comportamiento y organización, como en los

relativos a las características técnicas de las instalaciones, equipos, procesos y demás circunstancias relativas a las condiciones de trabajo que influyen en la seguridad de los trabajadores del centro.

- **Recoger y estudiar toda la información previa que podamos obtener sobre los posibles riesgos:** A través del análisis estadístico y documental, y de las normas y reglamentos aplicables.
- **Confección de un recordatorio o lista de chequeo de puntos a revisar:** Recordatorio de los puntos que deben ser inspeccionados en función de los conocimientos que se poseen sobre las características y riesgos de las instalaciones, equipos, máquinas, procesos, etc.
- **La inspección puede ser anunciada o no:** Hay que decidir si la inspección se realizará sin previo aviso o con conocimiento previo de los responsables de las áreas a inspeccionar. La ventaja de la inspección sin aviso previo es que nos puede dar una idea bastante clara, en la mayoría de los casos, de cuál es la situación habitual de la empresa con respecto a la prevención de los riesgos laborales o más concretamente con respecto a las actuaciones en materia de seguridad. Sin embargo tiene como desventaja que podemos encontrarnos con que no esté presente ningún responsable de las áreas a visitar, lo que puede dificultar la eficacia de la visita. Si la inspección se realiza con aviso previo, corremos el riesgo de que los afectados preparen la visita ocultando o escamoteando los riesgos presentes o realizando un “lavado de cara” a las instalaciones.

1.14.4. Lista de comprobación¹⁴

Es una lista de comprobación de determinadas condiciones de trabajo compuesta por varios ítems los cuales pueden contener una o varias preguntas con dos posibles respuestas contrarias, afirmativa o negativa, que nos sirvan de recordatorio de los

¹⁴ Lista de chequeo del IESS

elementos que debemos inspeccionar y de las condiciones en que se encuentran dichos elementos.

El cuestionario puede referirse, al menos, a cuatro aspectos distintos de la prevención de los riesgos laborales:

- **Al agente material:** Instalaciones, máquinas, herramientas, sustancias peligrosas, objetos, suelos, paredes, etc.
- **Al entorno ambiental:** Orden y limpieza, ruido, iluminación, temperatura, condiciones higrométricas, corrientes de aire, etc.
- **A las características personales de los trabajadores:** Conocimientos, aptitudes, grado de adiestramiento, actitudes y comportamiento, etc.
- **A la organización:** Gestión de la prevención, formación, métodos y procedimientos, sistema de comunicaciones, etc.

Los check-list deben ser lo más claros, inteligibles y simples que sea posible. A ser posible un ítem o cuestión debe contener una sola pregunta que haga referencia a un solo elemento y no a varios. Así, una pregunta como: ¿Son seguras las máquinas? es improcedente, sin embargo preguntas correctas serían ¿Es segura la Tupí? ¿Tiene el marcado CE?, etc.

1.14.5. Ejecución de la Inspección

- Observar las instalaciones en funcionamiento normal y considerar las posibles variaciones. Se deben inspeccionar todas las instalaciones, equipos y procesos en su funcionamiento normal y en todas sus posibles variaciones, incluidas las situaciones anómalas que en determinadas circunstancias pueden producirse, siempre que su probabilidad no sea muy remota.

- Exhaustividad en el análisis: La inspección debe ser exhaustiva, es decir, no desechando lugares recónditos, de difícil acceso o instalaciones repetitivas o similares a las ya inspeccionadas.
- Realizarlas junto al responsable del área y personal relacionado con el trabajo en la misma. Es muy conveniente realizar la visita acompañado de los responsables de las distintas áreas, o al menos, de una persona relacionada con el trabajo en las mismas.
- Seguir el proceso productivo: La inspección se realizará, si es factible, siguiendo los propios pasos de los procesos desde su inicio hasta su fin.
- Inspeccionar aspectos materiales y humanos: Se tomarán en cuenta, no solo los aspectos materiales y técnicos de las instalaciones, equipos, etc., sino también los relativos al comportamiento humano, organización, metodología de trabajo, aptitud física y actitud de los trabajadores, etc.
- Considerar las posibles medidas preventivas: Sugerir medidas preventivas para los defectos de seguridad o fallos en la prevención de riesgos más graves y acuciantes observados, sin perjuicio del posterior informe más preciso y detallado.
- Diálogo con las personas afectadas: Es muy importante mantener un diálogo fluido con todos los afectados por la inspección o revisión, para evitar reticencias, ocultaciones o distorsiones en la información.

En la ejecución de la visita hay que verificar los siguientes aspectos:

a) Instalaciones Generales: Estado de los locales, suelos, escaleras, pasillos, puertas y salidas, aberturas en paredes y huecos en suelos, separación entre máquinas, orden y limpieza, Iluminación natural y artificial, condiciones climáticas (temperatura, humedad, corrientes de aire, etc.), ventilación, aire acondicionado y otras instalaciones.

b) Condiciones ambientales: Contaminantes químicos, físicos y biológicos, tiempo de exposición a contaminantes, niveles de exposición o concentración de contaminantes.

c) Instalaciones de Servicio: Instalaciones eléctricas (estado, tensión máxima, protecciones), Instalaciones de aire comprimido (estado, presión máxima, protecciones). Instalaciones de gas (natural, propano, etc.), estado de las conducciones, presión máxima, protecciones, detección de fugas. Instalaciones de aire acondicionado (estado de las conducciones, calidad y velocidad del aire distribuido, mantenimiento, etc.). Instalaciones de frío (Potencia de la instalación, protecciones, mantenimiento).

Instalaciones de calefacción (Potencia de la instalación, estado, protecciones, mantenimiento, etc.). Instalación de agua (estado, presión, proximidad a las líneas eléctricas, etc.).

d) Instalaciones de Seguridad: Extintores, Bocas de Incendio Equipadas (BIE'S), sistemas automáticos de extinción, sistemas de detección, columnas secas, salidas de emergencia, vías de evacuación. De todo ello habrá que ver el número, tipo, estado, mantenimiento y si se hacen las revisiones que exigen los Reglamentos. También habrá que contrastar si hay programas de ensayo, planes de emergencia y autoprotección, así como personal idóneo para el servicio.

e) Manutención: Manual (transporte de cargas: forma y carga máxima, levantamiento de cargas: frecuencia y forma, almacenamiento: sistema y ubicación), Mecánica (carretillas elevadoras, grúas, ascensores, montacargas, cabrestantes, polipastos, plataformas elevadoras de trabajo, etc.).

f) Maquinaria: Características técnicas, fecha de adquisición, marcado CE, modificaciones y limitaciones, estado de las protecciones, sistemas de seguridad, métodos de trabajo, accesibilidad al punto de operación, frecuencia de operación, número de operarios afectados, mantenimiento y utilización adecuada.

g) Herramientas portátiles: Manuales (estado, calidad, utilización, mantenimiento y almacenaje), Eléctricas (estado, tensión de alimentación, protecciones, mantenimiento utilización adecuada y adecuación al trabajo realizado).

h) Recipientes a presión: Estado de conservación, instalación, mantenimiento y utilización adecuada.

i) Trabajos con riesgos especiales: Trabajos en altura, soldadura, manejo de sustancias corrosivas o tóxicas, espacios confinados y atmósferas inflamables.

j) Equipos de protección personal (EPP): Marcado CE, categoría, existencias, utilización, estado y calidad, caducidad y adecuación al riesgo.

1.14.6. Explotación de los resultados

La explotación de los resultados de la visita es un trabajo de despacho en el que deben realizarse los siguientes pasos:

- **Ordenar y completar los datos de forma inmediata al finalizar:** Ordenar y completar los datos recogidos durante la inspección con la mayor brevedad posible después de finalizar esta, ya que durante la visita muchos datos habrán sido recogidos telegráficamente dada la necesidad de reducir el tiempo de paralización de los trabajos y por lo tanto muchos datos estarán almacenados en la memoria del inspector y, cuanto más tiempo pase, mayor será la dificultad para recordar los detalles.
- **Diseño de medidas preventivas lo antes posible:** Ya que, si se han detectado riesgos importantes, el tiempo transcurrido hasta que se propongan medidas correctoras es precioso y, cuanto antes se propongan, antes será posible adoptar las soluciones.
- **Tratamiento estadístico e informático de los datos recogidos:** Siempre que sea posible, dar un tratamiento informático y estadístico a los datos recogidos, para poder extraer conclusiones de interés, no sólo para la empresa visitada, sino para todas las empresas con problemas similares en el sector. De este modo, logramos multiplicar los efectos positivos de una inspección.

- **La actividad preventiva ha de quedar documentada para controlar su eficacia:** Documentar adecuadamente el proceso de la inspección es de suma importancia para asegurar la eficacia de dicho proceso.
- **Informar a los participantes:** Es básico que todos los participantes y partes interesadas en la inspección reciban información precisa, puntual y relevante acerca de los aspectos que les conciernen.

1.14.7. Notificación y Registro

Los accidentes laborales, su clasificación y los factores clave

Los accidentes son originados por unas causas determinadas que pueden ser previsibles si se analiza la secuencia de cómo éstos suceden. La recopilación detallada de los accidentes es una valiosa fuente de información que es conveniente aprovechar al máximo, para lo cual es importante que los datos necesarios queden registrados para su posterior análisis estadístico, que servirá para conocer la accidentalidad y para analizarla comparativamente con otras secciones, empresas o sectores productivos.

La medida del nivel de accidentalidad se realiza mediante unos índices que se calcularán según los mismos criterios para que sean comparables. Los accidentes de trabajo y los incidentes en el trabajo son una fuente de información primordial para conocer, en primer lugar y a través de la correspondiente investigación, la causa o causas que los han provocado lo que permitirá efectuar la necesaria corrección.

Mediante un buen tratamiento estadístico de la información que proporcionan, se podrá saber cuáles son los factores de riesgo predominantes en la empresa y de qué manera se manifiestan: agente material, forma o tipo del accidente que ocasiona, naturaleza de las lesiones que provoca y parte del cuerpo lesionado, lo que facilitará la orientación de las acciones preventivas encaminadas a eliminar, reducir o controlar estos factores de

riesgo. Al analizar un accidente, éste se puede describir mediante unos **factores clave**, que nos serán de gran utilidad en el tratamiento estadístico de los datos.

Se parte de unas tablas de clasificación con códigos numéricos que sirven para que los términos empleados sean comparables y no haya confusión posible. En el parte de accidentes de trabajo, y dentro de sus apartados 4 (accidentes), y 5 (asistenciales) se recogerán estos datos codificados. Los factores a considerar son:

- **TIPO DE LUGAR:** Se trata del lugar de trabajo, del entorno general, o del local de trabajo donde se encontraba el operario cuando se accidentó.
- **TIPO DE TRABAJO:** Consiste en la actividad general que realizaba la víctima en el momento de producirse el accidente. En qué proceso de trabajo participaba.
- **ACTIVIDAD FÍSICA ESPECÍFICA:** La que realizaba el sujeto inmediatamente antes de producirse el accidente.
- **DESVIACIÓN:** Se trata de la descripción del suceso anormal que intervino negativamente en el proceso normal de ejecución del trabajo, y que dio lugar al accidente.
- **FORMA-CONTACTO:** Suceso que dio como resultado la lesión. Descripción del modo en que la víctima resultó lesionada por el agente material. Si hubiera varias formas o contactos, se registrará la que produjo la lesión más grave.
- **PARTE DEL CUERPO LESIONADA:** Localiza el lugar de la lesión.
- **DESCRIPCIÓN DE LA LESION:** Indica la lesión sufrida.
- **AGENTE MATERIAL ASOCIADO A LA ACTIVIDAD FÍSICA ESPECÍFICA:** Instrumento, objeto, o agente que se estaba utilizando.
- **AGENTE MATERIAL CAUSANTE DE LA LESIÓN:** Parte concreta del instrumento, objeto, o agente con el cual la víctima se produjo el accidente.

- **AGENTE MATERIAL ASOCIADO A LA DESVIACIÓN:** Agente material asociado a la desviación que describe el instrumento, objeto o agente ligado al suceso que intervino en el proceso normal del trabajo.

1.15. Notificación de accidentes

La notificación de accidentes consiste en la cumplimentación de una serie de datos, considerados como los factores clave de los accidentes. Supone en la descripción **literal**

o utilizando un sistema de códigos conocidos y aplicados con carácter universal de los hechos más remarcables del accidente, que será necesario tener recopilados, tanto para el desarrollo del proceso de investigación, como para un posterior **análisis estadístico** de los mismos que nos permita conocer cuáles son los factores de riesgo predominantes en la empresa o centro de trabajo.

Los modelos oficiales establecidos son los siguientes: parte de accidente de trabajo: Deberá cumplimentarse en aquellos accidentes de trabajo o recaídas que con lleven la ausencia del accidentado del lugar de trabajo de, al menos, un día, salvedad hecha del día que ocurrió el accidente, previa baja médica.

1.16.- Relación de accidentes de trabajo ocurridos sin baja médica

Deberá cumplimentarse mensualmente en aquellos accidentes de trabajo que no hayan causado baja médica. Dicho documento será remitido por el empresario o trabajador por cuenta propia, según proceda, en los cinco primeros días hábiles del mes siguiente al que se refieren los datos y los destinatarios son los mismos que en el caso anterior.

1.17. Relación de altas o fallecimientos de accidentados

Deberá cumplimentarse mensualmente, relacionándose aquellos trabajadores para los que se hubieran recibido los correspondientes partes médicos de alta. Dicho documento será remitido mensualmente por la Entidad gestora o colaboradora a la Dirección General de Informática y Estadística del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, indicando la causa del alta.

1.18. Notificación interna

Se trata de un documento interno de la empresa que, al no tratarse de un impreso oficial, puede adoptar el formato y el soporte que mejor se adapte a las características de cada

empresa (papel, informático). Debe incluir la mayor cantidad de información posible, de manera que cubra los vacíos del parte oficial de accidente, tanto en lo que se refiere a datos no recogidos por este último y necesarios para enfocar una correcta y eficaz acción preventiva encaminada a reducir la frecuencia y la gravedad de los accidentes laborales (por ejemplo, las causas del accidente); como para recoger los datos de todos aquellos sucesos no notificados oficialmente, como ocurre con los accidentes sin lesiones personales, conocidos como "accidentes blancos" o incidentes.

Es recomendable que el documento sea cumplimentado por el mando directo de la persona accidentada o por el responsable del área donde haya ocurrido el incidente, apoyándose dicha persona, en el asesoramiento que le pueden ofrecer los expertos en prevención de riesgos de la empresa en el caso de que fuera preciso dicho asesoramiento.

1.19. Índices estadísticos de siniestralidad

Con objeto de tener valores comparativos de la siniestralidad, se emplean unos índices estadísticos que deben calcularse con unos criterios determinados. Los índices estadísticos más utilizados y definidos según las recomendaciones de la XVI Conferencia Internacional de Estadísticos del Trabajo de la Organización Internacional del Trabajo son los siguientes:

1.20. Índice de frecuencia

Es un valor que nos indica el número de accidentes ocurridos en un determinado número de horas trabajadas, el cual se ha convenido que sea un millón. Por número de horas trabajadas se entiende el total trabajado por un colectivo o plantilla. La expresión utilizada para su cálculo es la siguiente:

$$I.F. = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ accidentes}}{\text{N}^{\circ} \text{ horas trabajadas}} \times 10^6$$

Fuente: CEC (Confederación de empresarios de Coruña)

No deben incluirse los accidentes que se han producido fuera de horas de trabajo. Deben computarse las horas reales de trabajo, descontando toda ausencia en el trabajo por permisos, vacaciones, bajas por enfermedad o accidente, etc. Dado que el personal administrativo o comercial no está expuesto a los mismos riesgos que el personal técnico de obra, y que éstos varían según las diferentes secciones de trabajo, se recomienda calcular los índices para cada una de las secciones o ámbitos de trabajo homogéneos.

En las estadísticas oficiales sólo se considera el índice de frecuencia de los accidentes en jornada de trabajo con baja y el número total de horas trabajadas se estima multiplicando

los trabajadores expuestos al riesgo (media anual de los trabajadores afiliados a la Seguridad Social en aquellos regímenes que tienen cubierta de forma específica la contingencia de accidente de trabajo) por el número medio de horas trabajadas por trabajador efectuadas anualmente. A nivel de Empresa interesa ampliar el seguimiento a todos los accidentes, tanto los que han producido baja como los que no, evaluando el índice de frecuencia global, e índices por secciones.

Los índices de frecuencia se pueden calcular en períodos mensuales y en período anual. Es útil emplear el índice de frecuencia acumulado anual, en donde mensualmente vamos contabilizando los accidentes incluyendo todos los producidos desde el inicio del año. Evidentemente el índice acumulado de diciembre coincide con el índice de frecuencia anual.

1.21. Índice de gravedad

Se define como las jornadas perdidas (días de trabajo perdidos o jornadas no trabajadas) a consecuencia de los accidentes ocurridos en un determinado número de horas trabajadas por un colectivo de trabajadores. Se ha convenido en que sea mil el número de horas trabajadas. Representa el número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas. Se calcula mediante la expresión:

$$I.G. = \frac{N^{\circ} \text{ jornadas perdidas}}{N^{\circ} \text{ horas trabajadas}} \times 10^3$$

Fuente: CEC (Confederación de empresarios de Coruña)

En las estadísticas oficiales se presenta el índice de gravedad de accidentes en jornada de trabajo con baja, basándose en el número de jornadas perdidas por cada accidentado (diferencia entre la fecha de alta y de baja) y sin aplicación de ningún baremo para las incapacidades permanentes y muertes.

1.22. Índice de incidencia

Se define como la relación entre el número de accidentes registrados en un período de tiempo y el promedio de número de personas expuestas al riesgo considerado. Se utiliza como periodo de tiempo un año, igual que para los índices anteriores. Representa el número de accidentes al año ocurridos por cada mil personas expuestas. La expresión utilizada para su cálculo es la siguiente:

$$I.I. = \frac{N^{\circ} \text{ accidentes}}{N^{\circ} \text{ trabajadores}} \times 10^3$$

Fuente: CEC (Confederación de empresarios de Coruña)

Este índice representa el número de accidentes por año por cada mil personas expuestas. Se utiliza cuando no se conoce el número de horas trabajadas y el número de personas expuestas al riesgo es variable, en cuyo caso no puede determinarse el índice de frecuencia. En este índice normalmente se considera el número de accidentes con baja. De forma adicional se puede calcular el índice de incidencia de accidentes mortales.

1.23. Índice de duración media

Indica el tiempo promedio que ha durado cada accidente. Se define como la relación entre las jornadas perdidas y el número de accidentes. Se utiliza para su cálculo la expresión siguiente:

$$D.M. = \frac{N^{\circ} \text{ jornadas perdidas}}{N^{\circ} \text{ accidentes}}$$

Fuente: CEC (Confederación de empresarios de Coruña)

Las jornadas perdidas se calculan como en el índice de gravedad y este índice puede calcularse para los accidentes con baja o incluir también los sin baja. En las estadísticas oficiales sólo se incluyen los días naturales perdidos por accidentes en jornada de trabajo con baja.

1.24. Índice de accidentes mortales

Es un índice utilizado en las estadísticas oficiales para complementar a los índices de gravedad ya que en éstos no se ha tenido en cuenta la repercusión de los accidentes mortales al no utilizar un baremo que los valore. Este índice se presenta en dos: el índice de incidencia de accidentes mortales y el índice de frecuencia de accidentes mortales que se calculan con las expresiones siguientes:

$$\text{I.I. (accidentes mortales)} = \text{N}^\circ \text{ accidentes} \times 10^5 / \text{N}^\circ \text{ trabajadores}$$

$$\text{I.F. (accidentes mortales)} = \text{N}^\circ \text{ accidentes} \times 10^8 / \text{N}^\circ \text{ horas trabajadas}$$

Es muy importante tener cuidado, al comparar los índices de distintas empresas o países, ya que pueden no ser homogéneos los criterios utilizados para su cálculo, lo que induciría a error.

1.25. Normas y señalización

1.25.1. Las normas de seguridad

En el contexto de la actuación preventiva hay que considerar aquellas actuaciones, que sin eliminar el riesgo ni sustituir a las acciones preventivas propiamente dichas, ayudan

en dicha actuación. Entre ellas la Normas de seguridad y la Señalización. Definiciones de Normas:

- Son recomendaciones preventivas recogidas formalmente en documentos internos que indican maneras obligatorias de actuar.
- Son directrices, órdenes, instrucciones y consignas que instruyen al personal que trabaja en la empresa sobre los riesgos que pueden presentarse en el desarrollo de su actividad y la forma de prevenirlos.
- Regla que resulta necesaria promulgar y difundir con la anticipación adecuada, y que debe seguirse para evitar los daños que puedan derivarse como consecuencia de la ejecución de un trabajo.

La norma de seguridad no debe sustituir a otras medidas preventivas prioritarias para eliminar riesgos en las instalaciones debiendo tener un carácter complementario. Desde el punto de vista de su campo de aplicación, las Normas de seguridad se clasifican en:

1. **Normas Generales:** Van dirigidas a todo el centro de trabajo, o a amplias zonas del mismo, marcando directrices de forma genérica.
2. **Normas Específicas:** Dirigidas a actuaciones concretas, señalando la manera segura de realizar determinadas operaciones.

Para que una Norma sea eficaz debe contener:

- **Objetivo:** Descripción breve de la Norma.
- **Redacción:** Desarrollo en capítulos de los diferentes apartados.
- **Campo de aplicación:** Especificación del lugar, zona, trabajo.
- **Grado de exigencia:** Especificación sobre su obligatoriedad, o mera recomendación, indicando en su caso la gravedad de la falta.
- **Refuerzo:** Normas legales o particulares que amplíen mediante su cita el contenido de la Norma y a las que hay que supeditarse.

Fases de implantación de la norma OHSAS 18001

Desde la concepción, hasta la implantación de la norma de seguridad, se pasarán por las siguientes fases:

- **Creación:** Donde intervendrán todas las partes interesadas.
- **Redacción, supervisión y corrección:** Por parte de la Dirección de la Empresa y del Comité de Seguridad y Salud.
- **Difusión o divulgación:** La difusión se efectuará mediante entrega de textos conteniendo las Normas, además de con reuniones informativas. También fijando anuncios avisos o carteles.
- **Vigilancia de su cumplimiento:** Analizando en caso contrario las causas para tomar las medidas correctoras oportunas.
- **Actualización de la Norma:** Por cambio de la Legislación o métodos de trabajo.

1.25.2. Señalización

La Señalización de Seguridad es una Técnica de Seguridad Complementaria, que no elimina el riesgo por sí misma y cuya puesta en práctica no dispensa, en ningún caso, de la adopción de las medidas de prevención y control que correspondan. Se entiende por señalización, el conjunto de estímulos que condicionan la actuación de aquel que los recibe frente a la circunstancia que se pretende resaltar. La señalización de seguridad, es aquella que suministra una indicación relativa a la seguridad de personas y/o bienes.

La señalización de seguridad y salud en el trabajo deberá utilizarse siempre que el análisis de los riesgos existentes, de las situaciones de emergencia previsibles y de las medidas preventivas adoptadas, ponga de manifiesto la necesidad de:

- a) Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.

- b) Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
- c) Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- d) Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

La señalización no deberá considerarse una medida sustitutoria de las medidas técnicas y organizativas de protección colectiva y deberá utilizarse cuando mediante estas últimas no haya sido posible eliminar los riesgos o reducirlos suficientemente. Tampoco deberá considerarse una medida sustitutoria de la formación e información de los trabajadores en materia de seguridad y salud en el trabajo.

1.25.3. ¿Qué se debe señalar?:

La señalización es una información y como tal un exceso de la misma puede generar confusión. Son situaciones que se deben señalar, entre otras:

- El acceso a todas aquellas zonas o locales para cuya actividad se requiera la utilización de un equipo o equipos de protección individual.
- Las zonas o locales que, para la actividad que se realiza en los mismos o bien por el equipo o instalación que en ellos exista, requieran de personal autorizado para su acceso.
- Señalización en todo el centro de trabajo, que permita conocer a todos sus trabajadores situaciones de emergencias y/o instrucciones de protección en su caso.
- La señalización de los equipos de lucha contra incendios, las salidas y recorridos de evacuación y la ubicación de primeros auxilios.
- Cualquier otra situación que, como consecuencia de la evaluación de riesgos y las medidas implantadas (o la no existencia de las mismas), así lo requiera.

1.25.4. Clases de señales

Se establece la siguiente clasificación:

Según el significado de la señal:

- a) **Prohibición:** Prohíbe un comportamiento que puede comportar un peligro.
- b) **Obligación:** Señal que obliga a un comportamiento determinado.
- c) **Advertencia:** Advierte de un riesgo o peligro.
- d) **Salvamento o socorro:** Indicación relativa a salidas de socorro o primeros auxilios, o a los dispositivos de salvamento.
- e) **Indicativa:** Proporciona informaciones distintas a las anteriormente indicadas.

Según las características de las señales:

1.25.5. Tipos de señales:

- a) **Señal en forma de panel:** Una señal que por la combinación de una forma geométrica, de colores y de un símbolo o pictograma, proporciona una determinada información, cuya visibilidad está asegurada por una iluminación de suficiente intensidad.
- b) **Señal luminosa:** Señal emitida por medio de un dispositivo formado por materiales transparentes o translúcidos, iluminados desde atrás o desde el interior de tal manera que aparezca por sí misma como una superficie luminosa.
- c) **Señal acústica:** Señal sonora codificada y emitida y difundida por medio de un dispositivo apropiado, sin intervención de voz humana o sintética.
- d) **Comunicación verbal:** Un mensaje verbal predeterminado, en el que se utiliza voz humana o sintética.
- e) **Señal gestual:** Un movimiento o disposición de los brazos o de las manos en forma codificada para guiar a las personas que estén realizando maniobras que constituyan un riesgo o peligro para los trabajadores.

f) **Señal adicional:** Una señal utilizada junto a otra señal de las características de las utilizadas en forma de panel y que facilite informaciones complementarias.

1.26. Riesgos eléctricos

1.26.1. Conceptos básicos de electricidad

Llamamos corriente eléctrica al movimiento de electrones a través de un medio conductor. Los principales parámetros que la definen son:

- **Voltio:** es la unidad de medida de la diferencia de potencial (tensión). Se representa por V.
- **Amperio:** es la unidad de medida de la intensidad (I) de corriente eléctrica que circula por un medio conductor en una unidad de tiempo. Se representa por A.
- **Ohmio** es la unidad de medida de la resistencia (R), es decir, la dificultad que ofrece el medio conductor al paso de la corriente. Se representa por Ω (letra omega mayúscula del alfabeto griego).
- **Ley de Ohm:** $V = I \times R$, ley fundamental de la electricidad, que expresa la relación que existe entre la diferencia de potencial en los extremos de un **medio resistente** y la intensidad al paso de corriente por ese medio.
- **Vatio:** $P = V \times I$, expresa la potencia consumida por el medio resistente sometido a una diferencia de potencial V y un paso de corriente I. Se representa por W.
- **Ley de Joule:** $Q = 0,24 \times V \times I \times t$, expresa la cantidad de calor disipada por un conductor sometido a una diferencia de potencial V y a un paso de corriente I, durante un tiempo determinado t. Se expresa en calorías (cal).
- **Hercio:** es la medida de la frecuencia (f) o número de ciclos por segundo que experimenta la energía eléctrica en corriente alterna. Se representa por Hz.

Según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, se califica como instalación eléctrica de Baja Tensión a todo conjunto de aparatos y de circuitos cuyas **tensiones nominales sean iguales o inferiores a 600 V para corriente alterna. Por encima de**

600 V hasta 15 KV, las instalaciones se califican como media tensión, por encima de los 15 KV se califica como Alta Tensión.

1.26.2. El Riesgo Eléctrico

Los riesgos derivados de la electricidad se pueden clasificar en dos grandes grupos:

- **Incendios y/o explosiones:** afectan a personas, instalaciones y bienes.
- **Electrización y electrocución:** afectan a personas.

Los incendios debidos a la energía eléctrica se producen, fundamentalmente, por sobrecargas en la instalación, chispas o cortocircuito.

Sobrecargas: al circular la corriente eléctrica por un conductor, éste se calienta siguiendo la Ley de Joule ($Q = 0,24 \times V \times I \times t$). Si el conductor no tiene la sección mínima necesaria, se genera más calor que el que es capaz de disipar llegando a inflamar los materiales contiguos e incluso a fundirse el propio conductor. Un cortocircuito se produce cuando dos conductores a distinto potencial se ponen directamente en contacto, sin resistencia intermedia, es decir: $R = 0$ Suponiendo $V = 220$ voltios, por la Ley de Ohm:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{220 \text{ Voltios}}{0} = \infty$$

y por la Ley de Joule,

$$Q = 0,24 * V * I * t = 0,24 * 220 * \infty * t \rightarrow \infty$$

es decir, se produce una cantidad de calor muy elevada que calienta el medio a valores por encima de 3.000°C, estableciéndose un arco eléctrico que, según los casos, puede producir un incendio, quemaduras, proyección de partículas, lesiones oculares, etc.. Las

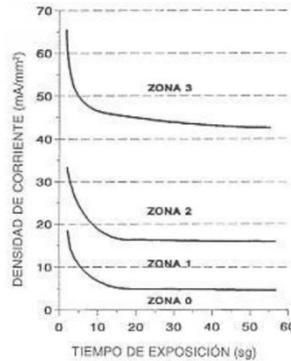
consecuencias del paso de la corriente por el cuerpo pueden ocasionar desde lesiones físicas secundarias (golpes, caídas, etc.), hasta la muerte por fibrilación ventricular.

- **Electrización:** Una persona se electriza cuando la corriente eléctrica circula por su cuerpo, es decir, cuando la persona forma parte del circuito eléctrico, pudiendo, al menos, distinguir dos puntos de contacto: uno de entrada y otro de salida de la corriente.
- **Electrocución:** La electrocución se produce cuando dicha persona fallece debido al paso de la corriente por su cuerpo.
- **Fibrilación ventricular:** La fibrilación ventricular consiste en el movimiento anárquico del corazón, el cual, deja de enviar sangre a los distintos órganos y, aunque esté en movimiento, no sigue su ritmo normal de funcionamiento.
- **Tetanización:** Es la rigidez y tensión convulsiva de los músculos voluntarios como consecuencia del paso de la energía eléctrica. Dependiendo del recorrido de la corriente perderemos el control de las manos, brazos, músculos pectorales, etc.
- **Asfixia:** La asfixia se produce cuando el paso de la corriente afecta al centro nervioso que regula la función respiratoria, ocasionando el paro respiratorio.

Otros factores fisiopatológicos tales como contracciones musculares, aumento de la presión sanguínea, dificultades de respiración, parada temporal del corazón, etc. pueden producirse sin fibrilación ventricular. Tales efectos no son mortales, son, normalmente, reversibles y, a menudo, producen marcas por el paso de la corriente.

Las quemaduras profundas pueden llegar a ser mortales. Para las quemaduras se han establecido unas curvas que indican las alteraciones de la piel humana en función de la densidad de corriente que circula por un área determinada (mA/mm²) y el tiempo de exposición a esa corriente.

Gráfico N° 1: Efecto sobre la piel



Efecto sobre la piel

Fuente: energuía (www.energuía.com)

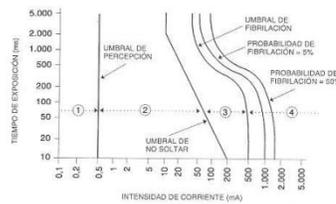
Se distinguen las siguientes zonas

- **Zona 0:** Habitualmente no hay alteración de la piel, salvo que el tiempo de exposición sea de varios segundos, en cuyo caso, la piel en contacto con el electrodo puede tomar un color grisáceo con superficie rugosa.
- **Zona 1:** Se produce un enrojecimiento de la piel con una hinchazón en los bordes donde estaba situado el electrodo.
- **Zona 2:** Se provoca una coloración parda de la piel que estaba situada bajo el electrodo. Si la duración es de varias decenas de segundos se produce una clara hinchazón alrededor del electrodo.
- **Zona 3:** Se puede provocar una carbonización de la piel.

Es importante resaltar que con una intensidad elevada y cuando las superficies de contacto son importantes se puede llegar a la fibrilación ventricular sin ninguna alteración de la piel. En la figura siguiente se indican los efectos que produce una corriente alterna de frecuencia comprendida entre 15 y 100 Hz con un recorrido mano izquierda-los dos pies.

Es importante resaltar que con una intensidad elevada y cuando las superficies de contacto son importantes se puede llegar a la fibrilación ventricular sin ninguna alteración de la piel. En la figura siguiente se indican los efectos que produce una corriente alterna de frecuencia comprendida entre 15 y 100 Hz con un recorrido mano izquierda-los dos pies.

Gráfico N° 2: Corriente alterna, efecto en el organismo



Fuente: energuía (www.energuia.com)

Las cinco reglas de oro: Las precauciones mínimas que deben adoptarse para trabajar en instalaciones eléctricas de baja o alta tensión se conocen habitualmente como "las cinco reglas de oro":

- 1. Abrir, con corte visible,** todas las fuentes de tensión, mediante interruptoras y seccionadoras que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.
- 2. Enclavamiento o bloqueo,** si es posible, de los aparatos de corte.
- 3. Reconocimiento de la ausencia de tensión.** Antes de realizar esta operación, la instalación se considerará en tensión. El operario utilizará una pértiga para comprobar la tensión y utilizará guantes aislantes y aislamiento del suelo (botas o banqueta) adecuados al nivel de tensión de la instalación.
- 4. Poner a tierra y en cortocircuito** de todas las posibles fuentes de tensión.
- 5. Delimitar la zona de trabajo** mediante señalización o pantallas aislantes.

Cuando se realicen trabajos en instalaciones eléctricas, el personal encargado de realizarlos debe estar adiestrado en los métodos de trabajo a seguir en cada caso y en el empleo del material de seguridad, equipo de protección personal y herramientas necesarias. Solo se restablecerá el servicio de una instalación eléctrica cuando se tenga la completa seguridad de que:

- a. No queda nadie trabajando en ella.
- b. No existe peligro alguno.

1.26.3. Factores que influyen en el efecto eléctrico

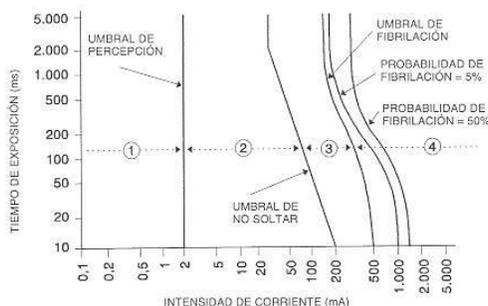
- **Intensidad de la corriente:** Es uno de los factores que más inciden en los efectos y lesiones ocasionados por el accidente eléctrico. En relación con ella, se definen los siguientes conceptos:
- **Umbral de percepción:** Es el valor mínimo de la corriente que provoca una sensación en una persona, a través de la que pasa esta corriente. En corriente alterna esta sensación de paso de la corriente se percibe durante todo el tiempo de paso de la misma; sin embargo, con corriente continua solo se percibe cuando varía la intensidad, por ello son fundamentales el inicio y la interrupción de; paso de la corriente, ya que entre dichos instantes no se percibe el paso de la corriente, salvo por los efectos térmicos de la misma. Generalizando, la Norma CEI 479-11994 considera un valor de 0,5 mA en corriente alterna y 2 mA en corriente continua, cualquiera que sea el tiempo de exposición.
- **Umbral de reacción:** Es el valor mínimo de la corriente que provoca una contracción muscular.
- **Umbral de no soltar:** Cuando una persona tiene sujetos unos electrodos, es el valor máximo de la corriente que permite a esa persona soltarlos. En corriente alterna se considera un valor máximo de 10 mA, cualquiera que sea el tiempo de exposición. En corriente continua, es difícil establecer el umbral de no soltar ya

que solo el comienzo y la interrupción del paso de la corriente provoca el dolor y las contracciones musculares.

- **Umbral de fibrilación ventricular:** Es el valor mínimo de la corriente que puede provocar la fibrilación ventricular. En corriente alterna, el umbral de fibrilación ventricular decrece considerablemente si la duración del paso de la corriente se prolonga más allá de un ciclo cardíaco. Adecuando los resultados de las experiencias efectuadas sobre animales a los seres humanos, se han establecido unas curvas, por debajo de las cuales no es susceptible de producirse. La fibrilación ventricular está considerada como la causa principal de muerte por choque eléctrico. En corriente continua, si el polo negativo está en los pies (corriente descendente), el umbral de fibrilación es de aproximadamente el doble de lo que sería si el polo positivo estuviese en los pies (corriente ascendente). Si en lugar de las corrientes longitudinales antes descritas fuese una corriente transversal, la experiencia sobre animales hace suponer que, solo se producirá la fibrilación ventricular con intensidades considerablemente más elevadas.

En la figura se representan los efectos de una corriente continua ascendente con trayecto mano izquierda-los dos pies; se puede apreciar que para una duración de choque superior a un ciclo cardíaco el umbral desfibrilación en corriente continua es muy superior que en corriente alterna.

Grafico N° 3: Zonas



Fuente: energuía (www.energuía.com)

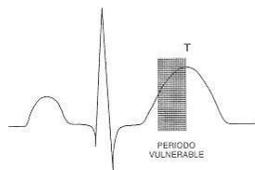
1. Cuando la intensidad es de 0,5 mA (miliamperios), el individuo expuesto al paso de la corriente nota un "cosquilleo" (independientemente del tiempo de exposición). Se dice que se alcanza el umbral de percepción.

2. Si aumentamos la intensidad, por ejemplo, hasta 50 mA , se alcanzará el umbral de no soltar aproximadamente al cabo de 130 ms (milisegundos) de exposición al paso de la corriente. Es decir, en esta situación el individuo puede empezar a tener problemas para poder separarse del circuito eléctrico; vulgarmente se dice que el individuo "se quedó pegado" sin poderse soltar, aunque lo que realmente le ocurre es que está sufriendo Tetanización en sus músculos, es decir, están experimentando una contracción violenta e involuntaria que no desaparecerá hasta que cese la causa que la ha producido (la corriente eléctrica).

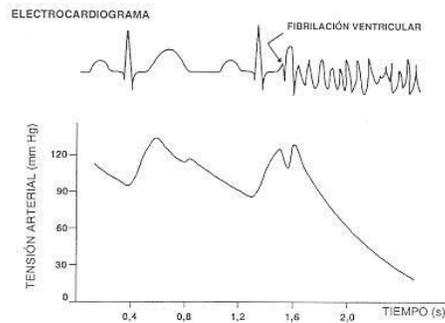
3. Si seguimos manteniendo al individuo expuesto a esta corriente de 50 mA durante más tiempo hasta alcanzar los 900 ms se alcanzaría el umbral de fibrilación, cuyas consecuencias ya se han mencionado anteriormente.

- **Período vulnerable:** afecta a una parte relativamente pequeña del ciclo cardíaco durante el cual las fibras del corazón están en un estado no homogéneo de excitabilidad y la fibrilación ventricular se produce si ellas son excitadas por una corriente eléctrica de intensidad suficiente. Corresponde a la primera parte de la onda T en el electrocardiograma y supone aproximadamente un 10% del ciclo cardíaco completo.

Gráfico N° 4: Efecto de la fibrilación ventricular en el electrocardiograma y la presión arterial



Período vulnerable del ciclo cardíaco



Fuente: energuía (www.energuía.com)

La figura anterior reproduce un electrocardiograma en el cual se representan los efectos de la fibrilación ventricular, indicándose las variaciones que sufre la tensión arterial

cuando se produce la fibrilación, la tensión arterial experimenta una oscilación e inmediatamente, decrece, en cuestión de un segundo, hacia valores mortales.

Duración del contacto eléctrico: junto con la intensidad es el factor que más influye en el resultado del accidente. Por ejemplo, en corriente alterna y con intensidades inferiores a 100 mA, la fibrilación puede producirse si el tiempo de exposición es superior a 500 ms.

Impedancia (resistencia) del cuerpo humano: Su importancia en el resultado del accidente depende de las siguientes circunstancias: de la tensión, de la frecuencia, de la duración del paso de la corriente, de la temperatura, del grado de humedad de la piel, de la superficie de contacto, de la presión de contacto, de la dureza de la epidermis, etc.

Las diferentes partes del cuerpo humano, tales como la piel, los músculos, la sangre, etc., presentan para la corriente eléctrica una impedancia compuesta por elementos resistivos y capacitivos. Durante el paso de la electricidad la impedancia de nuestro cuerpo se comporta como una suma de tres **impedancias en serie:**

- Impedancia de la piel en la zona de entrada.

- Impedancia interna del cuerpo.
- Impedancia de la piel en la zona de salida.

Hasta tensiones de contacto de 50 V en corriente alterna, la impedancia de la piel varía, incluso en un mismo individuo, dependiendo de factores externos tales como la temperatura, la humedad de la piel, etc.; sin embargo, a partir de 50 V la impedancia de la piel decrece rápidamente, llegando a ser muy baja si la piel está perforada.

La impedancia interna del cuerpo puede considerarse esencialmente como resistiva, con la particularidad de ser la resistencia de los brazos y las piernas mucho mayor que la del tronco.

Además, para tensiones elevadas la impedancia interna hace prácticamente despreciable la impedancia de la piel. Para poder comparar la impedancia interna dependiendo de la trayectoria, en la figura siguiente se indican las impedancias de algunos recorridos comparados con los trayectos mano-mano y mano-pie que se consideran como impedancias de referencia (100%).

Tensión aplicada: En sí misma no es peligrosa pero, si la resistencia es baja, ocasiona el paso una intensidad elevada y, por tanto, muy peligrosa. El valor límite de la tensión de seguridad debe ser tal que aplicada al cuerpo humano, proporcione un valor de intensidad que no suponga riesgos para el individuo. Como anteriormente se mencionó, la relación entre la intensidad y la tensión no es lineal debido al hecho de que la impedancia del cuerpo humano varía con la tensión de contacto.

Ahora bien, por depender la resistencia del cuerpo humano, no solo de la tensión, sino también de la trayectoria y del grado de humedad de la piel, no tiene sentido establecer una única tensión de seguridad sino que tenemos que referirnos a infinitas tensiones de

seguridad, cada una de las cuales se correspondería a una función de las distintas variables anteriormente mencionadas.

Las tensiones de seguridad aceptadas por el REBT MIBT-21/2.2 son 24 V para emplazamientos húmedos y 50 V para emplazamientos secos, siendo aplicables tanto para corriente continua como para corriente alterna de 50 Hz. La corriente continua, en general, no es tan peligrosa como la alterna, ya que entre otras causas, es más fácil soltar los electrodos sujetos con la mano y que para duraciones de contacto superiores al período del ciclo cardiaco, el umbral de fibrilación ventricular es mucho más elevado que en corriente alterna. Recorrido de la corriente a través del cuerpo:

La gravedad del accidente depende del recorrido de la misma a través del cuerpo. Una trayectoria de mayor longitud tendrá, en principio, mayor resistencia y por tanto menor intensidad; sin embargo, puede atravesar órganos vitales (corazón, pulmones, hígado, etc.) provocando lesiones mucho más graves. Aquellos recorridos que atraviesan el tórax o la cabeza ocasionan los mayores daños.

1.26.4. Tipos de contactos eléctricos

Para que a una persona experimente un paso de corriente por su cuerpo y, por tanto, sufra un accidente eléctrico, es necesario que toque de alguna forma con un elemento en tensión, bien sea por contacto directamente con una parte del cuerpo o bien al hacer contacto involuntario a través de una herramienta o equipo de trabajo que sean conductores de la electricidad.

Los tipos de contactos se clasifican en:

- Directos
- Indirectos

1.26.5. Protección contra contactos eléctricos

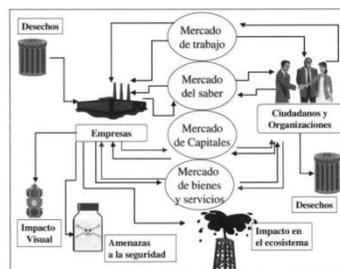
De acuerdo con la ITC-BT-24 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, R.D. 842/2002, se trata de tomar medidas destinadas a proteger las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los elementos en tensión. Los medios a utilizar vienen expuestos y definidos en la norma UNE 20460-4-41, y los que más se suelen utilizar son los siguientes:

1. Protección por aislamiento de las partes activas.
2. Protección por medio de barreras o envolventes.
3. Protección por medio de obstáculos.
4. Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.
5. Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

1.27. Evaluación del impacto social de la empresa

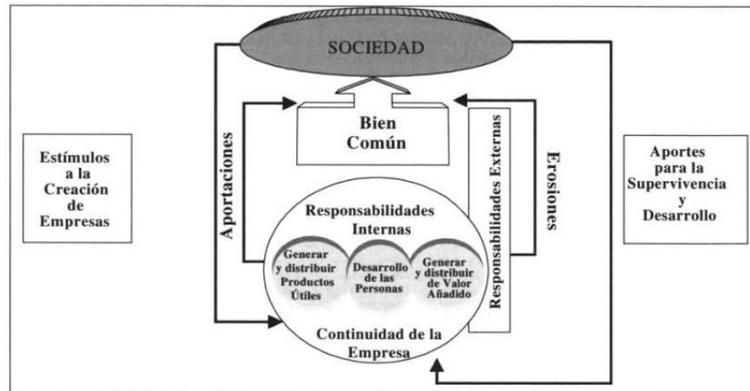
La evaluación del impacto social comprende los procesos de análisis, seguimiento y gestión de las consecuencias sociales voluntarias e involuntarias, tanto positivas como negativas de las intervenciones planeadas (políticas, programas, planes, proyectos), así como cualquier proceso de cambio social invocado por dichas intervenciones. Su objetivo primario es producir un entorno biofísico y humano más seguro, sostenible y equitativo.

Fig. N° 1: Algunos impactos de la empresa en su entorno



Fuente: Adaptado de Domínguez Machuca y otros (1995)

Fig. N° 2: La proyección de la empresa en la sociedad



Fuente: Adaptado de Domínguez Machuca y otros (1995)

1.27.1. ¿Cuál es la finalidad?

- Evaluar la viabilidad e integración de los proyectos en el territorio local o nacional.
- Logro de desarrollo sustentable y participación de lo local.
- Maximizar el desarrollo.
- Reducción de costos a partir de la prevención.

1.27.2. ¿Por qué es importante medir el impacto social de la empresa?

- En el ejercicio del mercadeo responsable, la empresa se fija objetivos de impacto en los grupos de su entorno.
- Este impacto es directo sobre el desarrollo humano de sus clientes, de sus proveedores, de los accionistas, y sus empleados.
- Para calcular el impacto social de la empresa es necesario que ésta tenga claras las necesidades de los clientes y de los públicos en general en el momento en que se inicia la ejecución del plan, y ponerse la meta de cómo será la situación al finalizar la ejecución.

- El balance de mercadeo responsable es una herramienta que permite a las empresas cuantificar los objetivos de impacto y los resultados.

1.27.3. Establecer Las Bases De Trabajo

Asegurarse de estar cumpliendo la ley.

Observar al máximo las exigencias legales sobre medio ambiente, salud y seguridad es el primer escalón indispensable para que su empresa sea ecológica. En muchos casos, esto significa conseguir licencias de funcionamiento adecuadas, proveer capacitación a los empleados, controlar y reparar el equipamiento en forma regular y tomar las medidas necesarias para proteger al medio ambiente y a los empleados de los peligros existentes. Conocer las leyes de las agencias locales y nacionales que regulan su empresa y sector.

Prepararse para inspecciones y auditorías, mantener informes detallados de las medidas que se han tomado para que su negocio cumpla con los reglamentos. Existen varios programas de asistencia legal gratuita para pequeños negocios.

1.27.4. Educar y comprometer.

Es esencial la participación del empleado en una iniciativa de seguridad exitosa. Conseguir el compromiso de los empleados implica tanto la comprensión de los asuntos de seguridad y medioambientalistas como el conocimiento específico del uso de los recursos de la empresa y su impacto en la parte social. Por lo anteriormente expuesto, nace un gran desafío para el siglo XXI, que es, valorizar más al ser humano sobre el capital. Por lo tanto, es importante todo esto, ya que también está contemplado en el Plan Nacional de Desarrollo en el Ecuador, como:

- El Plan Nacional del Buen Vivir (2009 – 2013)

- Plan estratégico de Desarrollo y Seguridad Nacional “Ecuador 2025”, Resumen ejecutivo.

1.28. Ergonomía¹⁵

Es la ciencia del trabajo. La Ergonomía elimina las barreras que se oponen a un trabajo seguro, productivo y de calidad mediante el adecuado ajuste de productos, tareas y ambientes a la persona.

La palabra Ergonomía está formada por:

Ergos = Actividad

Nomos = Normas, Leyes naturales

En medidas de seguridad, también hay que tomar en cuenta otros aspectos y cuyos conceptos se exponen a continuación:

1.28.1. Ergonomía Física

La ergonomía física se preocupa de las características anatómicas, antropometría, fisiológicas y biomecánicas humanas en tanto que se relacionan con la actividad física. Sus temas más relevantes incluyen las posturas de trabajo, manejo manual de materiales, movimientos repetidos, lesiones músculos de origen laboral, diseño de puestos de trabajo, seguridad y salud ocupacional.

¹⁵ ERGOS03

1.28.2. Antropometría¹⁶

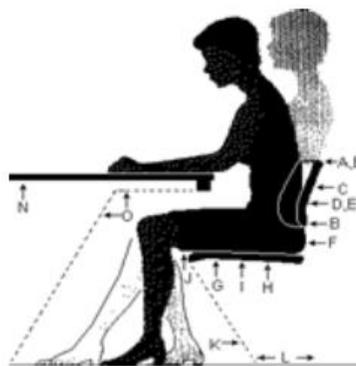
La antropometría es la rama de las ciencias humanas que estudia las mediciones corporales.

1.28.3. Factor de Riesgo por desajuste ergonómico

Consiste en la acción, atributo, elemento de la tarea, ambiente de trabajo, o una combinación de los anteriores que determinan un aumento en la probabilidad de desarrollar la enfermedad o lesión. Existen abundantes estudios, en que se han reconocido diversidad de tareas y puestos de trabajo poniendo especial énfasis sobre las

lesiones músculos tendinosos (tendones). Si bien un factor de riesgo representa un determinada potencialidad de daño.

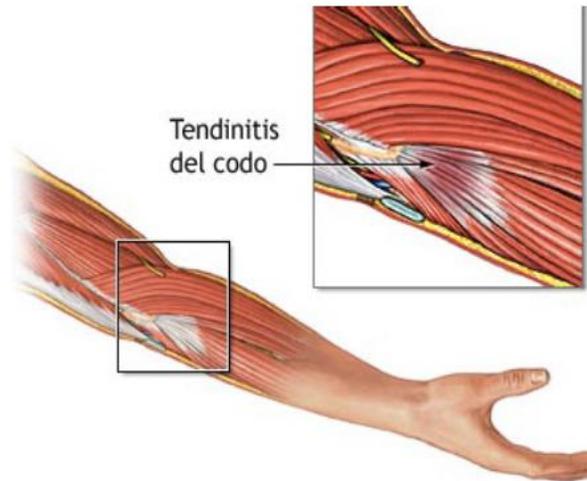
Fig. N° 3: Posturas de la persona



Fuente: ERGOS03 (www.ergonomia.cl)

¹⁶ Higiene y Seguridad Industrial Lic. José Luis Melo

Fig. N° 4: Partes tendinosos

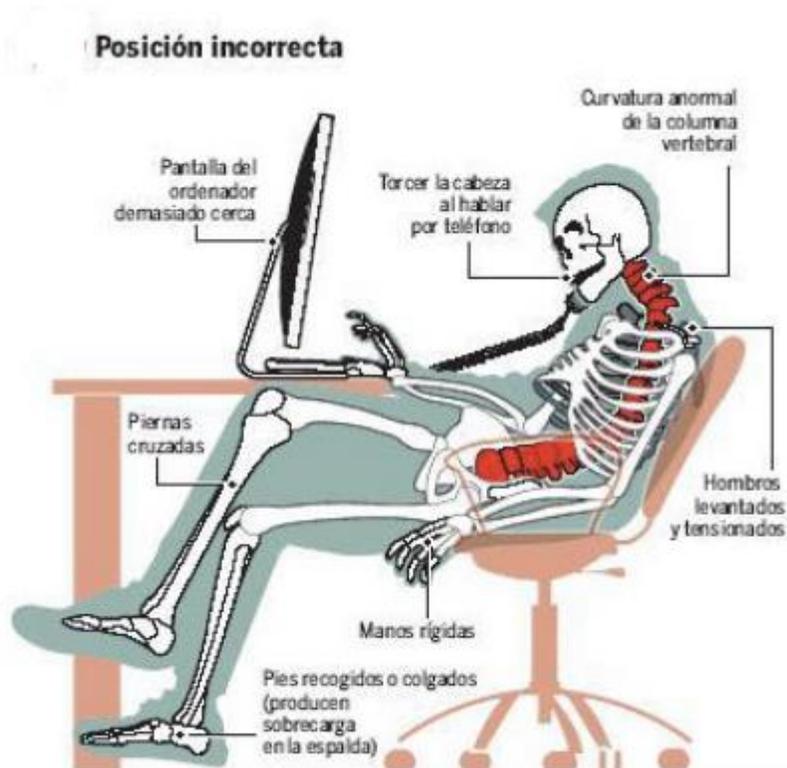


Fuente: ERGOS03 (www.ergonomia.cl)

1.28.4. Posturas forzadas

La postura es la posición que adquiere el cuerpo al desarrollar las actividades de trabajo. Una postura forzada está asociada a un mayor riesgo de lesión. Se entiende que más se desvía una articulación de su posición neutral (natural), mayor será el riesgo de lesión.

Fig. N° 5: Posición incorrecta



Fuente: ERGOS03 (www.ergonomia.cl)

1.29. Integración del lugar de trabajo¹⁷

Para que el ambiente interior del lugar de trabajo cumpla plenamente las funciones para las que fue diseñado, debe satisfacer una serie de requisitos tales como:

- Climatización
- Alumbrado
- Acústica

¹⁷ Manual de alumbrado PHILIPS

1.29.1. Climatización

a. Temperaturas de ambiente de trabajo

Este es un de los factores de riesgos que influyen no solo en el rendimiento, también ocasiona al empleado quebramiento en su salud.

Como casos, se puede citar:

- Deshidratación
- Problemas cardiacos
- Malestar general

Por lo anteriormente mencionado las características del lugar de trabajo en cuanto a su climatización debe cumplir con (Según manual de alumbrado PHILIPS):

- La temperatura del lugar de trabajo se debe mantener entre 25° a 28° Centígrados (para climas tropicales).
- Velocidad máxima del aire en la zona habitable : 0,25 m/seg, que equivale a 0,90 Km / h
- Debe tener una humedad relativa entre 35 y 70 %
- Máxima radiación de calor: 40 W / m²

La climatización está influenciada por los siguientes factores:

- **Radiación solar:** La carga térmica depende de la latitud, condiciones atmosféricas, orientación de la habitación, edificios circundantes, tamaño de las ventanas, configuración de la fachada y grado de apantallamiento frente al sol.

- **Convección – Conducción:** La carga térmica depende de la relación entre la superficie de las ventanas y la de la fachada, así como el tipo del material usado en las ventanas, fachadas y suelo.

Y por los siguientes factores internos como:

- Potencia instalada en el alumbrado.
- Número de personas por metro cuadrado. Carga térmica aproximada por persona es de 100 Watt.
- Potencia instalada en máquinas de oficina, etc.

1.29.2. Alumbrado

Para que el ambiente del lugar de trabajo sea el más adecuado para el fin que fue diseñado, se debe tener en cuenta que existen tablas de niveles de iluminación propuestas por diferentes fabricantes como:

- PHILIPS
- OSRAM
- SYLVANIA
- WESTINGHOUSE

Como ejemplo ilustrativo se expone la siguiente tabla de iluminación de diferentes fabricantes para determinadas áreas de trabajo:

Tabla N° 2: Niveles de iluminación

TABLAS DE NIVELES DE ILUMINACIÓN EN LUXES

Descripción del área	Libro de Luminotécnia		OSRAM		PHILIPS	
	Mínima (Luxes)	Máxima (Luxes)	Propuesta	-	Propuesta	-
Oficinas privadas y trabajos generales de oficina	200	-	250	-	-	-
Salas de dibujo: Mesas	500	1000	1000	-	750	-
Alumbrado general (extensas)	150	300	-	-	750	-
Oficinas de información, salas de recepción, salas de espera	150	500	500	-	500	-
Archivos	100	-	-	-	-	-

Fuente: El autor

Para un mejor entendimiento de las unidades (Luxes) que se exponen en la tabla de niveles de iluminación, se va hacer una descripción de ciertos conceptos, especificaciones técnicas y procedimientos en este campo, que se debe tomar en cuenta en el diseño de un sistema de iluminación para una determinada área de trabajo.

Es importante tener presente, que un estudio de iluminación sea este nuevo o ya existente, debe ser realizado por profesionales como Ingenieros en iluminación o en electricidad, debido que, tienen él criterio profesional y es una tarea complicada. Esta labor abarca en:

- Alumbrado de interior: Oficinas, salones etc.
- Alumbrado de Exteriores: Público, parques, edificaciones.
- Alumbrado para deportes: Fútbol, balonmano, Gimnasia etc.
- Aplicaciones especiales: Medio de transporte, vigilancia.

Por tal motivo, se va hacer énfasis solo en alumbrado de interior (Oficinas), que es el objeto del tema.

1.29.2.1. Cantidad de luz (Energía luminosa)¹⁸

Está representada por la letra Q y es resultado del producto del flujo luminoso (ϕ_L) de la fuente (lámpara) por el tiempo, cuya unidad está dada en Lmh en lmseg, su modelo matemático es:

$$Q = \phi L * tiempo = Lumenes\ hora\ o\ Lumenes\ seg$$

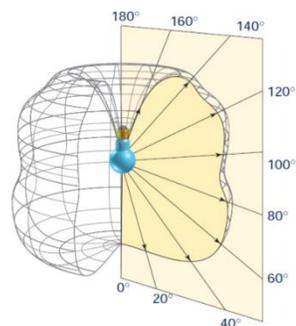
1.29.2.2. Intensidad luminosa¹⁹(Según manual OSRAM)

Está representada por la letra I, esta magnitud se entiende únicamente referida a una determinada dirección flujo luminoso (ϕ) y contenida en un ángulo sólido (ω), cuyo modelo matemático es:

$$I = \frac{\phi}{\omega}$$

Para esto, existen gráficos fotométricos de cada lámpara como a continuación se expone:

Fig. N° 6: Solido fotométrico de una lámpara tipo incandescente

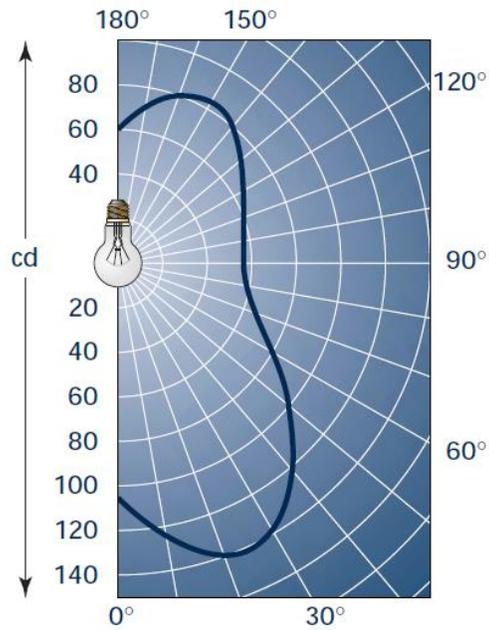


Fuente: *Lighting Handbook*

¹⁸ Manual OSRAM de iluminación

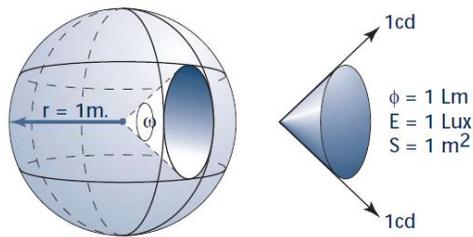
¹⁹ Manual OSRAM de iluminación

Fig. N° 7: Curva fotométrica de una lámpara incandescente Standard



Fuente: *Lighting Handbook*

Fig. N° 8: Sólido



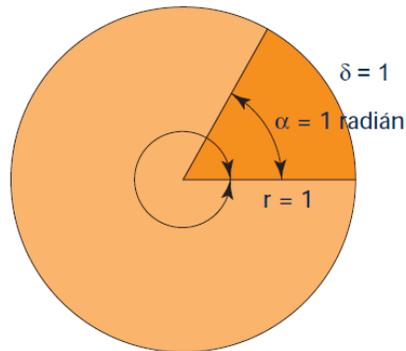
ω (total) = 4π estereorradianes

Fuente: *Lighting Handbook*

Esta magnitud se entiende únicamente referida a una determinada dirección y contenida en un ángulo sólido. Al igual que en una magnitud de superficie le corresponde a un ángulo plano que se mide en radianes, a una magnitud de volumen le corresponderá un ángulo sólido o estéreo, que se medirá estereorradianes.

El radian se define como el ángulo plano que corresponde a un arco de circunferencia de longitud igual al radio.

Fig. N° 9: El radian



Fuente: Lighting Handbook

La intensidad luminosa de una fuente de luz en una determinada dirección es igual a la relación entre el flujo luminoso contenido en un ángulo sólido cualquiera cuyo eje coincida con la dirección considerada y el valor de dicho ángulo expresado en estereorradianes.

La intensidad luminosa se representa por la letra I , siendo su unidad la candela (cd).

1.29.2.3. Iluminancia²⁰

La iluminancia o iluminación de una superficie es la relación entre el flujo luminoso (ϕ) que recibe la superficie (A) y su extensión. La iluminancia se representa por la letra E , siendo su unidad el lux.

²⁰ Manual OSRAM de iluminación

Fig. N° 10: Proyección del flujo luminoso en un área



Fuente: Lighting Handbook

Cuyo modelo matemático es el siguiente:

$$E = \frac{\text{Flujo luminoso}}{\text{Área}} = \frac{\phi}{A}$$

1.29.2.4. Luminancia ²¹

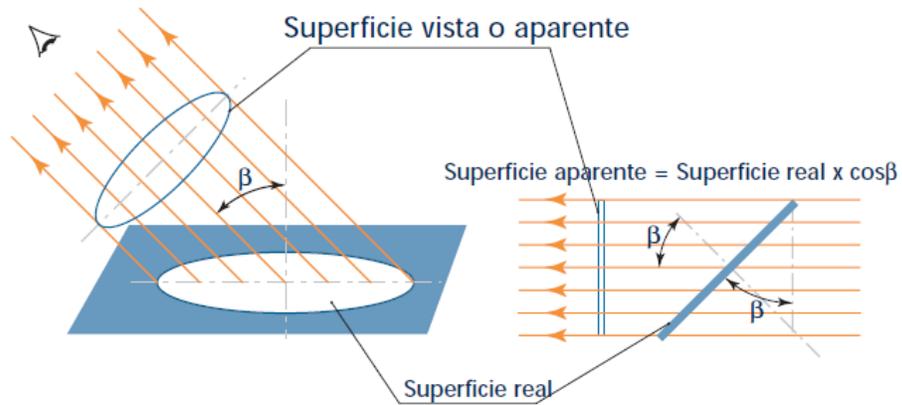
La luminancia de una superficie en una dirección determinada, es la relación entre la intensidad luminosa (I) y la superficie aparente (superficie vista por el observador situado en la misma dirección).

La luminancia se representa por la letra L, siendo su unidad la candela por m² (cd / m²) llamada nit (nt), también se emplea la (cd / cm²) empleadas para fuentes con elevadas luminancias, cuyo modelo matemático es:

$$L = \frac{I}{A * \text{Cos } \beta}$$

²¹ Manual OSRAM de iluminación

Fig. N° 11: Superficie aparente



Fuente: Lighting Handbook

1.29.2.5. Deslumbramiento²²

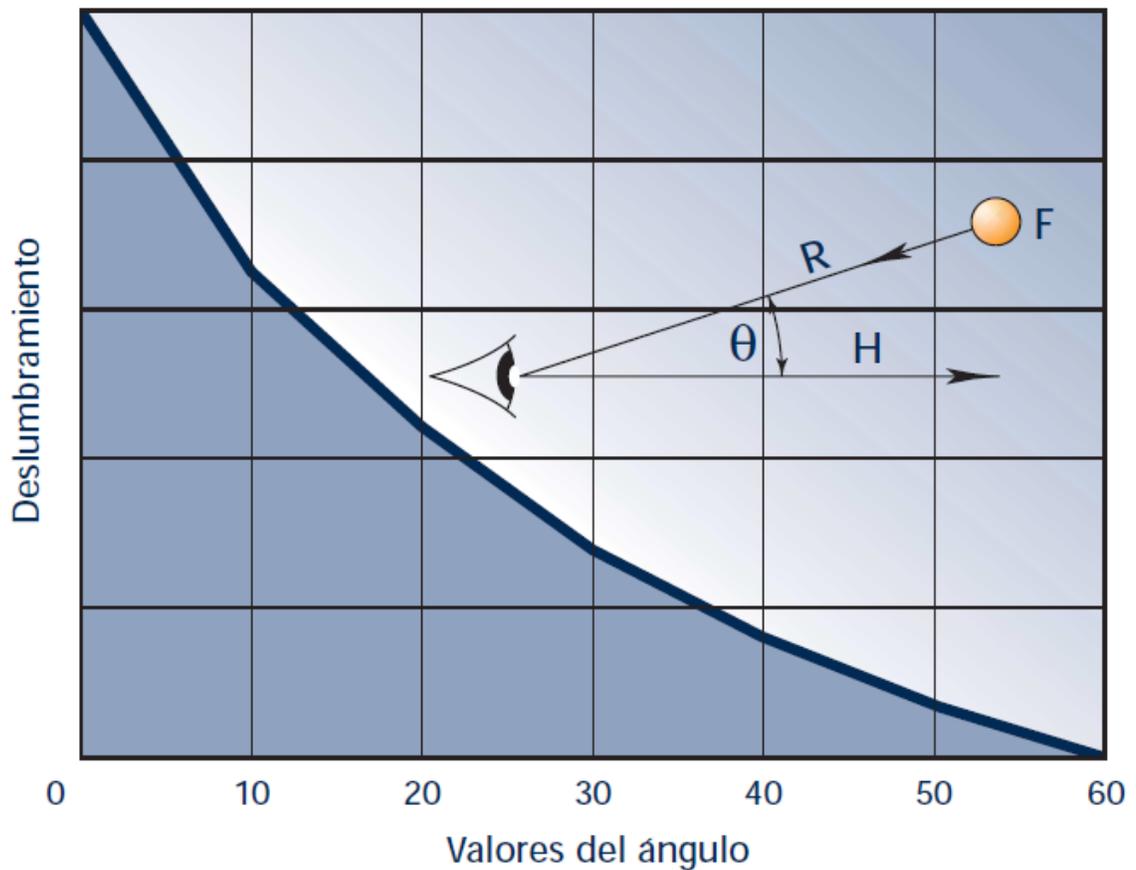
Es un fenómeno de la visión que produce molestia o disminución en la capacidad para distinguir objetos, o ambas cosas a la vez, debido a una inadecuada distribución o escalonamiento de luminancias, o como consecuencia de contrastes excesivos en el espacio o en el tiempo.

Este fenómeno actúa sobre la retina del ojo en la cual produce una enérgica reacción fotoquímica, insensibilizándola durante un cierto tiempo, transcurrido el cual vuelve a recuperarse. Los efectos que origina el deslumbramiento pueden ser de tipo psicológico (molesto) o de tipo fisiológico (perturbador). En cuanto a la forma de producirse puede ser directo como el proveniente de fuentes luminosas (lámparas, luminarias o ventanas), que se encuentren situadas dentro del campo visual, o reflejado por superficies de gran reflectancia, especialmente superficies especulares como las del metal pulido y espejos. Las fuentes luminosas producen generalmente un deslumbramiento perturbador; éste es proporcional a la iluminación producida por la fuente de luz sobre la pupila del ojo, así como a un factor dependiente del ángulo " θ " que forman la línea recta "R" que une el

²² Lighting Handbook

ojo con el foco “F” y el plano horizontal “H” que pasa por el ojo en la posición de trabajo. En la figura se indican los distintos deslumbramientos en función de este ángulo, habiéndose tomado como admisible un valor mínimo de 30°.

Fig. N° 12: Deslumbramiento



Fuente : Lighting Handbook

1.29.2.6. Deslumbramiento en función del ángulo

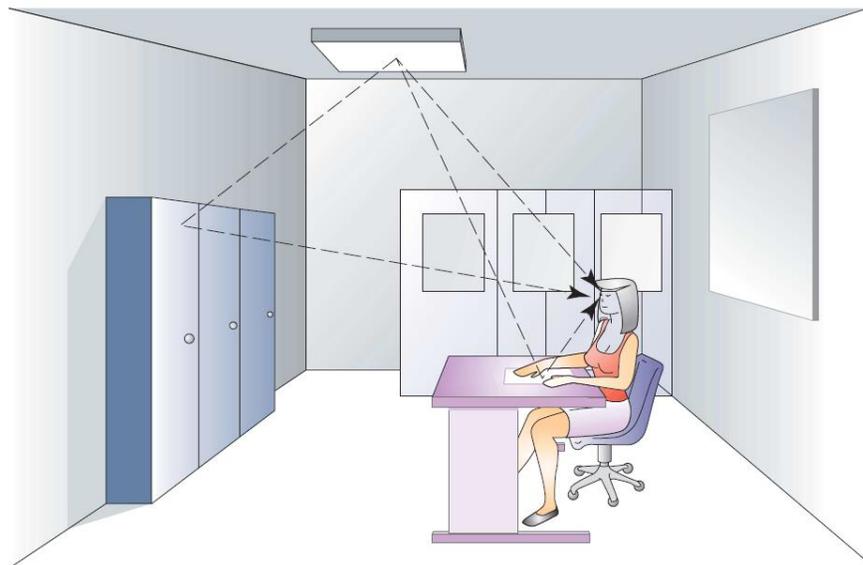
Las superficies no deben ser completamente mates. Dan lugar por reflexión de la luz, a imágenes más o menos netas de los focos luminosos. Incluso si su luminancia no es excesiva, estas imágenes son casi siempre molestas cuando se encuentran en el campo visual y, especialmente, en la región central de este campo.

Según lo expuesto, se evitará en lo posible toda clase de superficies pulidas innecesarias (cristales sobre las mesas, etc.). En el caso que se utilicen superficies semipulidas

(encerados) se iluminarán por medio de fuentes con la menor luminancia posible y cuya posición se calcule en función de los reflejos que puedan obtenerse (filtros, rejillas, difusores, etc.).

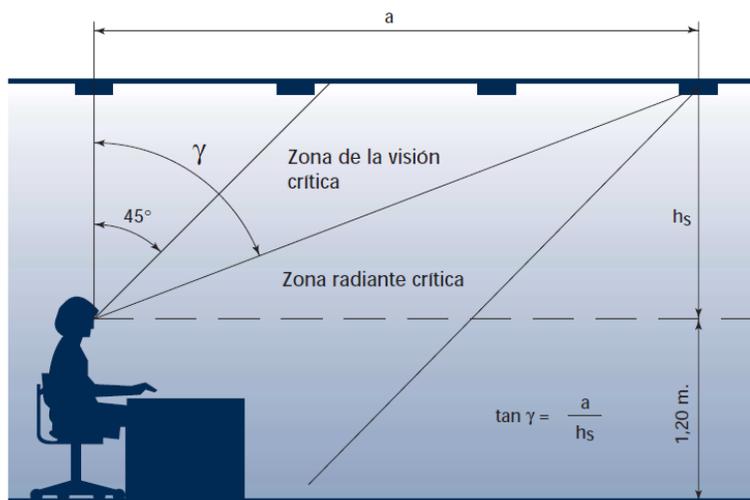
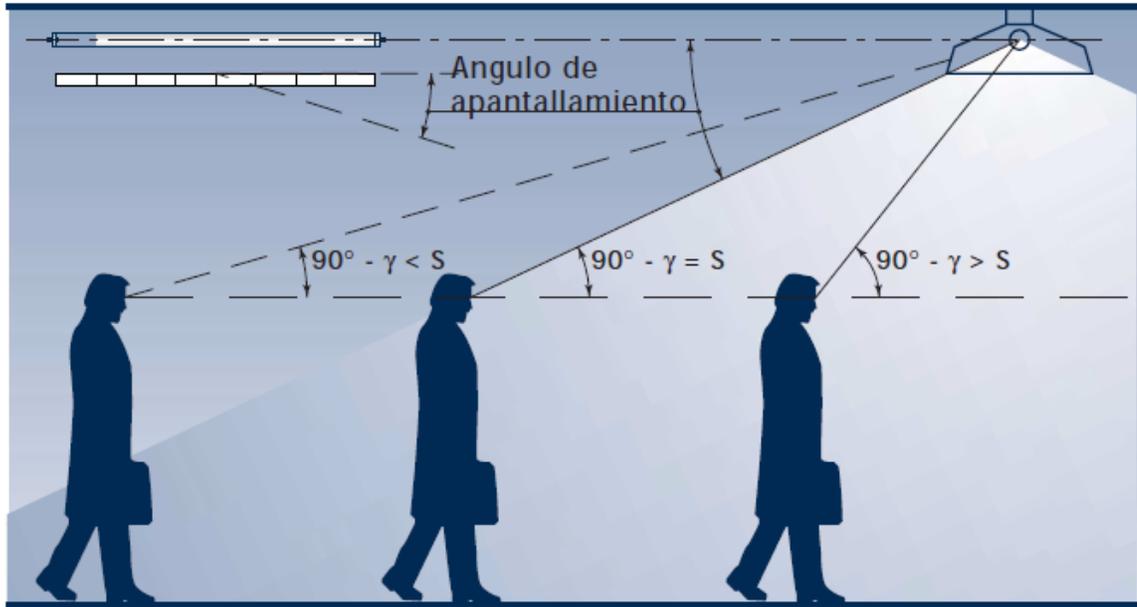
En casos especiales, las imágenes que proporcionan reflexión podrán ser útiles (visión por efecto de silueta, examen de defectos en superficies pulidas, composición de imprenta, etc.).

Fig. N° 13: Superficies que reflejan la luz



Fuente: Lighting Handbook

Fig. N° 14: Control de deslumbramiento por apantallamiento

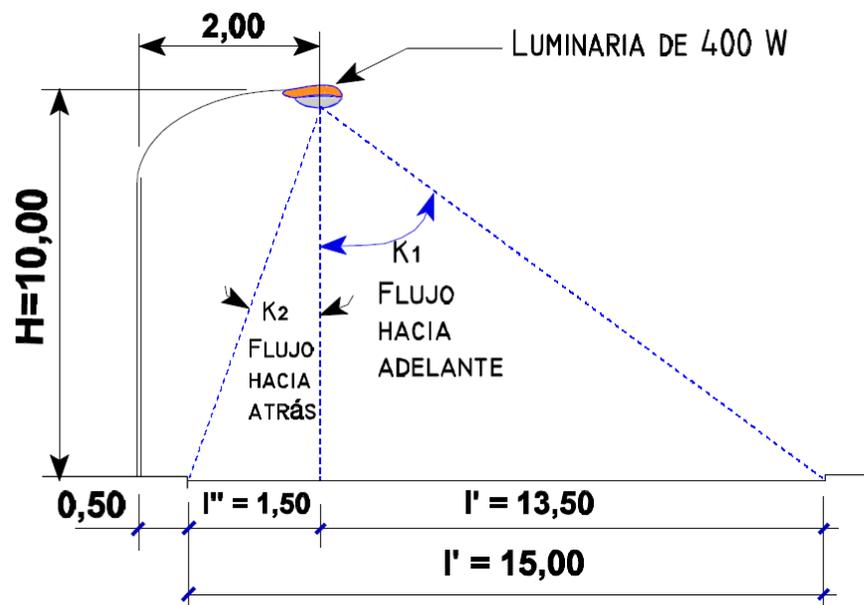


Fuente: Lighting Handbook

1.29.2.7. Iluminación en servicio estándar: relación a/h: zonas críticas de visión y radiante

Como ilustración general adicional en lo que corresponde alumbrado para exteriores (Público), se expone como se proyecta una lámpara para alumbrado público, con el cual se realiza los análisis matemáticos correspondientes, que no es parte del tema de tesis.

Fig. N° 15: Proyección de luz de una lámpara



Fuente: Lighting Handbook

1.30. El luxómetro

El luxómetro, también llamado medidor de luz, es un instrumento de medición que permite medir simple y rápidamente la Iluminancia real y no la subjetiva de un ambiente.

El luxómetro permite una medida de la luz realmente recibida en un punto dado, la unidad de medida es el lux.

Fig. N° 16: Forma de medir el nivel de iluminación



Luxómetro digital



Fuente: Manual de manejo de un luxómetro

1.31. Acústica²³

En su origen, la acústica tenía por objeto el estudio de las ondas que impresionaban nuestro sentido del oído, ondas que denominamos sonoras o sonidos. Pero su dominio se amplió, e incluye ahora las ondas que tienen las mismas propiedades físicas que el sonido, como son los ultrasonidos.

Los sonidos pueden clasificarse en:

- Ruido
- Sonido musical

a. Ruido

Se considera como ruido a todo sonido cuya onda no es periódica o pulso, como ejemplo de esto se puede citar: el tiro de un cañón, una explosión etc.

b. Sonido musical

En cambio el sonido musical consiste en una onda periódica, como ejemplo de esto se puede citar: el sonido emitido por un violín, un cantante, y un piano etc.

c. Naturaleza del sonido

El origen del sonido es un movimiento vibratorio, producidos por cuerpos en movimientos periódicos. Pueden ser cuerdas vibrantes o placas vibrantes, tubos sonoros etc. Los sonidos de la voz son producidos por la vibración de las cuerdas vocales, cuya tensión es regulada por los músculos.

²³ Física 2 por Michel Valero

No todos los movimientos vibratorios generan sonido. Solo las vibraciones de frecuencia de 20 a 20000 Hz producen la sensación de sonido. Este límite superior es variable, según la edad, mientras los niños pueden oír hasta 25000 Hz, en la vejez se llega difícilmente hasta 12000 Hz.

Algunos animales, en particular los perros y los murciélagos, pueden oír hasta 80000 Hz. Se acostumbra denominar infrasonidos a las ondas sonoras cuya frecuencia es menor de 16 Hz, y ultrasonidos a los de frecuencia mayor de 20000 Hz.

d. Propagación del sonido – velocidad

La propagación de la onda sonora necesita uno varios medios elásticos, interpuesta entre la fuente sonora y el oído. Generalmente, el aire sirve de medio elástico, en cuyo caso la velocidad de propagación es del orden de los 340 m/seg. a una temperatura de 20°C.

Los sólidos y los líquidos transmiten también los sonidos, por ejemplo los nadadores debajo del agua oyen, los peces huyen cuando perciben ruidos, también se puede oír la llegada de un tren o de un auto, pegando el oído al riel o a la carretera.

e. Recepción del sonido

De los numerosos detectores de sonido se destacan dos que son:

- El oído humano
- El micrófono

f. Característica del sonido

El sonido se caracteriza por tres cualidades que son:

- Intensidad
- Tono
- Timbre

f1. Intensidad

Es la energía transportada en una onda por unidad de tiempo y de superficie, es proporcional a la amplitud al cuadrado, o sea, para una frecuencia dada, un sonido nos parece más y más intenso si su amplitud crece.

Esto es evidente si consideramos las moléculas de aire, cerca del tímpano; este vibrará más fuertemente bajo la acción de los choques de las moléculas de mayor amplitud. Para ser oídos, los sonidos deben tener una intensidad mayor que la del umbral de audición (16 Hz) y una menor a cierto valor que el oído no puede tolerar, llamado umbral de la sensación dolorosa.

f2. Nivel de intensidad

El oído oye intensidades sonoras que van de 10^{-12} W / m^2 hasta 1 W / m^2 . A causa de este gran intervalo de intensidades, se prefiere utilizar una escala logarítmica de base 10, en lugar de la escala natural. Para esto, el nivel de intensidad (β) de una onda sonora se define como:

$$\beta = 10 * \log \left(\frac{I}{I_0} \right)$$

Siendo I_0 una intensidad arbitraria de referencia, que se toma igual a 10^{-12} W / m^2 y que corresponde al sonido más débil que se puede oír. Los niveles de intensidad se expresan en decibeles (dB), en honor al Norte Americano Graham Bell. Así, el sonido más fuerte

que puede tolerar un oído y que tiene una intensidad de $1 \text{ W} / \text{m}^2$, tendrá un nivel de intensidad de:

$$\beta = 10 * \log \left(\frac{I}{I_0} \right) = 10 * \log \left(\frac{1}{10^{-12}} \right) = 120 \text{ dB}$$

A continuación se expone la siguiente tabla de intensidad de diferentes sonidos:

Tabla N° 3: Niveles de sonido

Fuente	Nivel en decibeles (dB)
Umbral de la sensación sonora	0
Conversación en voz baja	20
Pequeño motor	40
Conversación normal	60
Calle de mucho tráfico	80
Taladro de romper pavimento	100
Umbral de la sensación dolorosa	120

Fuente: Física de Michel Valero

La sensación subjetiva que percibe el oído es proporcional al nivel de intensidad y no a la intensidad. Esto se debe a la ley sicofísica de Weber – Fechner, ley

Aproximada, y válida también para las sensaciones de los otros sentidos que dice: la magnitud de una sensación S es proporcional al logaritmo de la energía excitadora E; o sea:

$$S = K * \log \left(\frac{E}{E_0} \right)$$

Donde E_0 , es la energía de excitación de referencia.

f3. Tono

El tono de un sonido es la cualidad que corresponde a la sensación de un sonido más o menos bajo o alto. La experiencia muestra que el sonido se hace más y más alto cuando crece la frecuencia; por tanto, podemos medir el tono de un sonido por su frecuencia.

f4. Timbre

Dos sonidos de la misma intensidad e igual tono pueden dar sensaciones muy diferentes. Si se escucha la misma nota, dada por un violín y un piano, inmediatamente se sabrá a que instrumento pertenece cada nota; estos sonidos difieren por sus timbres: tienen diferentes armónicos.

f5. Análisis y síntesis

Para analizar un sonido se utiliza un micrófono, y con ayuda de un montaje eléctrico puede filtrarse y separarse los armónicos. Así se obtienen todos los armónicos, con su intensidad respectiva; es un espectro Acústico. Si sumamos todos los armónicos recibidos, reconstruiremos el sonido original; es la síntesis del sonido.

1.32. Humedad relativa ²⁴

a. Humedad en la atmósfera

El aire en la atmósfera se considera normalmente como una mezcla de dos componentes: aire seco y agua.

²⁴ Carolina Maruane y Rene Garreaud de la universidad de Chile

La capacidad de la atmósfera para recibir vapor de agua se relaciona con los conceptos de humedad absoluta, que corresponde a la cantidad de agua presente en el aire por unidad de masa de aire seco, y la humedad relativa que es la razón entre la humedad absoluta y la cantidad máxima de agua que admite el aire por unidad de volumen.

$$HR = \frac{\text{Humedad absoluta del aire}}{\text{Humedad máxima posible en el aire}} \times 100$$

$$HR = \frac{\text{Humedad absoluta del aire}}{\text{Cantidad máxima de agua en el aire}} \times 100$$

$$HR = \frac{\text{Cantidad de vapor de agua en el aire}}{\text{Cantidad de vapor de agua en el aire en saturación}} \times 100$$

Para un mejor entendimiento, se expone la siguiente tabla ilustrativa:

Tabla N° 4: Humedad relativa

Temperatura del aire en °C	Vapor de agua presente en el aire (gr /m ³)	Vapor de agua presen en saturación (gr /m ³)	Humedad Relativa (HR) %
30	9	30	(9/30)*100 = 30
20	9	17	(9/17)*100 = 53
10	9	9	(9/9)*100 = 100

Fuente: El autor

Se mide en tantos por ciento y está normalizada de forma que la humedad relativa máxima posible es el 100%. Cuando la humedad alcanza el valor del 100%, se dice que aire está saturado y el exceso de vapor se condensa para convertirse en niebla o nubes.

El fenómeno del rocío en las mañanas de invierno se debe a que la humedad relativa del aire ha alcanzado el 100% y el aire no admite más agua.

También se alcanza el la saturación cuando usamos agua muy caliente en un recinto cerrado como por ejemplo en un baño, en este caso el agua caliente se evapora fácilmente y el aire de la habitación alcanza con rapidez el 100% de humedad relativa. Estos dos fenómenos son diferentes pero ilustran las dos formas en que puede aumentar la humedad de un recinto: por disminución de la temperatura ambiental o por aumento de la cantidad de agua en el ambiente.

El primero de los fenómenos se relaciona con el concepto de temperatura de rocío. Si se mantiene la cantidad de agua en el ambiente constante y se disminuye la temperatura llega un momento en que se alcanza la saturación, a esta temperatura se le llama temperatura del punto de rocío. Cualquier objeto de una habitación que tenga una temperatura menor que la temperatura de rocío presenta condensación en sus paredes por este fenómeno.

Así ocurre, por ejemplo, cuando sacamos una lata de bebida del refrigerador, su temperatura es seguramente, menor que la de rocío y observamos como la lata se empaña de humedad. Para obtener una rápida y eficaz solución y evitar cálculos, se procede a medir con un medidor de humedad relativa.

Fig. N° 17: Ciclo Hidrológico



Fuente: [www.inea,uva.es](http://www.inea.uva.es)

Gráfico N° 5

Contenido de vapor de agua de la atmósfera en función de la temperatura



FIGURA 7.6. La máxima humedad específica de una masa de aire se incrementa claramente con el aumento de temperatura.

(Strahler y Strahler, 1997)

Fuente: Strahler y Strahler 1997

Fig. N° 18. Cambios de humedad relativa

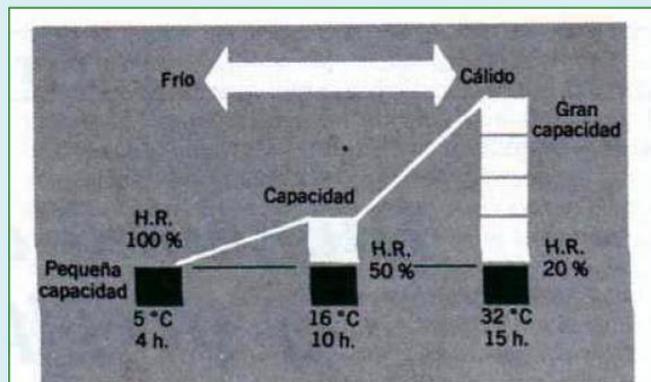


FIGURA 7.3. Los cambios de humedad relativa con la temperatura se deben a que el aire cálido tiene mayor capacidad de retención que el aire frío.

(Strahler y Strahler, 1997)

Fuente: Strahler y Strahler 1997

Gráfico N° 6

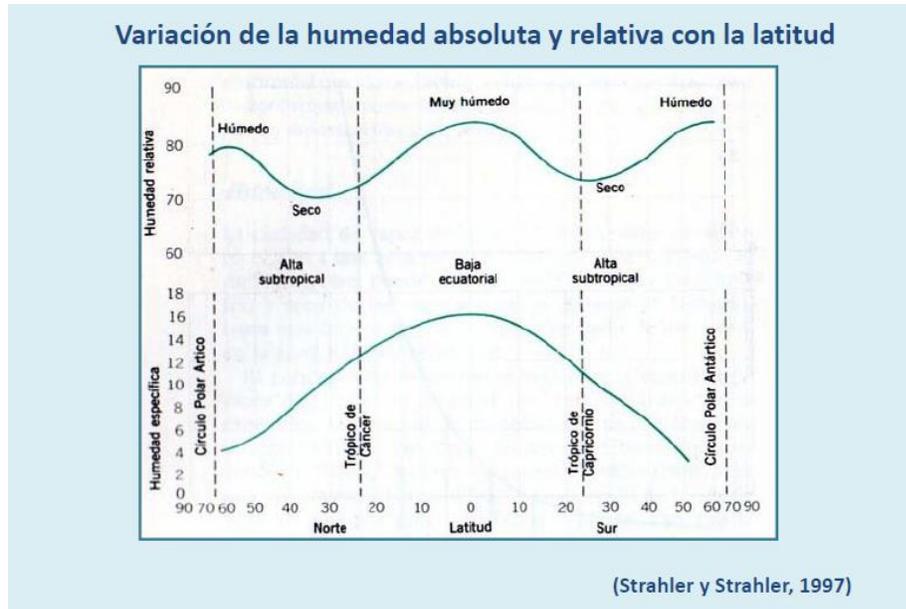
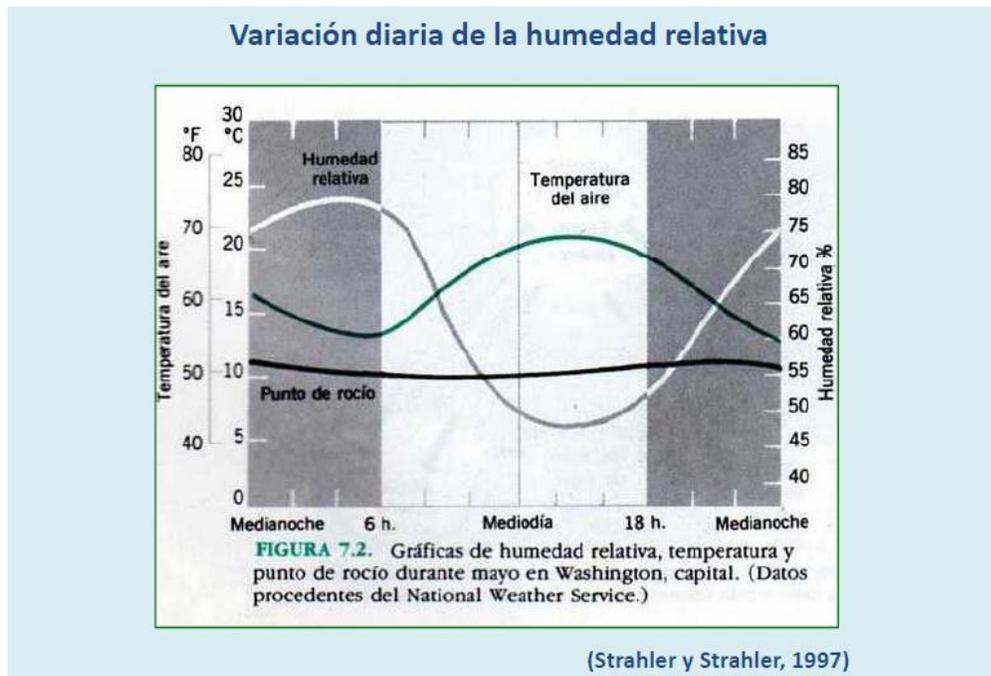


Gráfico N° 7



Fuente: Strahler y Strahler 1997

1.33. Programa de Ergonomía

Es un proceso sistemático de prever, identificar, analizar y controlar los factores de riesgos ergonómicos

1.33.1. Controles Administrativos:

Son procedimientos y métodos, definidos por el empleador, que reducen significativamente la exposición a factores de riesgos.

1.33.2. Controles de Ingeniería:

Cambios físicos a la tarea que controlan la exposición a riesgos.

Los controles de ingeniería actúan sobre la fuente de los riesgos, sin necesidad de que el trabajador use auto-protección o realice acciones individuales de cuidado.

Ejemplo

Cambiar el ángulo de agarre de una herramienta, disminuir el peso de los elementos a cargar, proveer de sillas ajustables para que el empleado pueda optar una postura más idónea y evitar lesiones físicas.

CAPÍTULO II

EVALUACIÓN

2. Situación actual de la empresa

Para la realización de la evaluación se dividió tanto en la oficina de la empresa, como en el campo donde se realizó las obras, sustentado en los siguientes cuerpos legales:

2.1. Seguridad y Salud en el trabajo

Para esto existen las normas y leyes dentro de la legislación ecuatoriana que regulan la seguridad y salud ocupacional que a continuación se expone:

a. Registro oficial 2393

Este reglamento tiene como propósito principal, prever todos los riesgos que se pueden presentar en los respectivos lugares de trabajo, además vigilar que el mismo sea un lugar adecuado para el trabajador, y son realizadas en conjunto con las instituciones como el I.E.S.S y el M.T.E. (ver ANEXO)

b. Reglamento 333 (SART)

Este permite comprobar el cumplimiento de la normativa legal y técnica de seguridad y salud ocupacional por parte de las empresas y empleadores, para brinden un buen ambiente de trabajo a sus empleados.(ver ANEXO).

c. Código del trabajo

Este fue estructurado con la finalidad de brindar una protección legal a los trabajadores cuando una organización u empresa quebrante sus derechos, y mantener actualizada la regulación de las mismas y que están establecidas en la CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA del Ecuador (ver ANEXO 3 pág. 189).

d. Norma OSHA 18001:2007

Determina los requisitos que se debe cumplir en un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, la misma permite a las empresas u organizaciones evitar riesgos que se pueden presentar, mejorando de esta forma su rentabilidad (ver ANEXO 4 pág.192).

2.2. Factores de riesgos

Es el atributo que incrementa la probabilidad de ocurrencia de enfermedad u otro daño a la salud. Para fines de este estudio se consideró factor de riesgo, a la condición, acción del trabajador, posición geográfica y época del año, campo laboral en la parte **eléctrica**, y se estructuró una matriz de riesgo que se expone a continuación:

Tabla N° 5

MATRIZ DE RIESGO

EMPRESA:	Compañía constructora Eléctrica IELCO
ACTIVIDAD:	Construcción de redes eléctricas
UBICACIÓN:	Cdla. La Fae
FECHA:	
EVALUADOR:	Fernando Bustamante G.

INFORMACIÓN GENERAL					FACTORES FÍSICOS									
Área / Departamento	Proceso analizado	Actividades/ Tareas del Proceso	N° de mujeres	N° de hombres	Temperatura elevada	Tempera tura baja	Iluminación insuficiente	Ruido	Vibración	Radiación ionizante	Radiación no ionizante	Presiones anormales, atmosférica, altitud geográfica	Ventilación insuficiente	Manejo eléctrico
Aministrativa:														
Presidencia			0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Gerencia			0	1		1	1	1	0	0	0	0	0	0
Secretaria			1	0	2		2	7	0	0	0	0	2	0
Ayudante			0	1	2		2	7	0	0	0	0	2	0
Conserje			0	1	2		2	7	0	0	0	0	2	0
Dpto. Técnico:														
Técnicos			0	4	2		1	1	0	0	1	0	0	3
Total:			1	8	8	2	9	24	0	0	1	0	6	3

INFORMACIÓN GENERAL					FACTORES ERGONÓMICO									
Área / Departamento	Proceso analizado	Actividades/ Tareas del Proceso	N° de mujeres	N° de hombres	Sobre esfuerzo físico	Tempera tura baja	Iluminación insuficiente	Ruido	Vibración	Radiación ionizante	Radiación no ionizante	Presiones anormales, atmosférica, altitud geográfica	Ventilación insuficiente	Manejo eléctrico
Aministrativa:														
Presidencia				1	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0
Gerencia				1	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0
Secretaria			1	0	1	1	2	3	0	0	0	0	2	0
Ayudante				1	3	1	2	3	0	0	0	0	2	1
Conserje				1	3	1	2	3	0	0	0	0	2	1
Dpto. Técnico:														
Técnicos				4	4		1	1	0	0	1	0	0	2
Total:			1	8	13	5	9	14	0	0	1	0	6	4

Fuente: EL AUTOR

Tabla N° 6

INFORMACIÓN GENERAL					FACTORES MECÁNICOS											
Área / Departamento	Proceso analizado	Actividades/Tareas del Proceso	N° de mujeres	N° de hombres	Inadecuado	Espacio físico reducido	Piso irregular, resbaladizo	Obstaculo en el piso	Desorden	Manejo de herramienta a corta punzante	Desplazamiento de trabajadores	Transporte de carga	Trabajo de altura	Caída de objeto por desprendimiento	Caída de objeto por manipulación	Trabajo de mantenimiento
Aministrativa:																
Presidencia			0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gerencia			0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Secretaria			1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ayudante			0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Conserje			0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
Dpto. Técnico:																
Técnicos			0	4	1	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3
Total:			1	8	3	2	3	2	1	3	4	2	3	3	3	3

INFORMACIÓN GENERAL					FACTORES MECÁNICOS						
Área / Departamento	Proceso analizado	Actividades/Tareas del Proceso	N° de mujeres	N° de hombres	Elementos en descomposición	Animales peligrosos	Animales venenosos o ponzoñosos	Presencia de roedores moscas	Insalubridad agentes biológicos	Consumo de alimentos no garantizados	Alergenos de origen vegetal o animales
Aministrativa:											
Presidencia				1	0	0	0	0	0	0	0
Gerencia				1	0	0	0	0	0	0	0
Secretaria			1	0	0	0	0	0	0	0	0
Ayudante				1	0	2	2	0	0	1	1
Conserje				1	0	0	0	0	0	0	1
Dpto. Técnico:											
Técnicos				4	1	2	2	2	2	2	2
Total:			1	8	1	4	4	2	2	3	4

INFORMACIÓN GENERAL					FACTORES PSICOSOCIALES															
Área / Departamento	Proceso analizado	Actividades/Tareas del Proceso	N° de mujeres	N° de hombres	trabajo a presión	alta responsabilidad	sobrecarga mental	minuciosidad de la tarea	trabajo monótono	inestabilidad en el empleo	deficit en la comunicación	inadecuada supervisión	relaciones interpersonales	desmotivación	desarraigo familiar	agresión o maltrato (palabra y	trato con clientes y usuarios	amenaza delincuencia	inestabilidad emocional	manifestaciones psicossomáticas
Aministrativa:																				
Presidencia			1	0	2	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0
Gerencia			1	0	2	2	2	2	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0
Secretaria		1	0	2	2	2	2	2	2	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1
Ayudante			1	2	2	2	2	2	2	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
Conserje			1	0	2	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
Dpto. Técnico:																				
Técnicos			4	2	2	1	2	1	3	0	0	1	1	1	1	0	1	2	1	1
Total =				6	12	7	8	6	3	5	2	6	6	6	6	0	6	4	4	4

Fuente: EL AUTOR

2.3. Indicadores de Gestión

Un indicador de gestión es la expresión cuantitativa del comportamiento y desempeño de un proceso, cuya magnitud, al ser comparada con el nivel de referencia, puede estar señalando una desviación sobre la cual se toman acciones preventivas o correctivas según el caso.

Por ello se utilizó el formulario N° 6 (Lista de chequeo de requisitos técnicos legales de obligado cumplimiento) del I.E.S.S., donde se pudo realizar una evaluación cuantitativa para ver las condiciones en que se encuentra la empresa, que a continuación se expone la lista de chequeos de requisitos técnicos legales que propone el IESS (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social):

Tabla N° 7



INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL
DIRECCIÓN DEL SEGURO GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO
FORMATO DE AUDITORIA N° 6
Lista de chequeo de requisitos técnicos legales de obligado cumplimiento

1.- GESTIÓN ADMINISTRATIVA

1.1.- Política	Cumple	No cumple	No aplicable	Medición evaluación "RTL" (%)
a.- Corresponde a la naturaleza y magnitud de los riesgos	0,125			
b.- Compromete recursos	0,125			
c.- Incluye compromiso de cumplir con la legislación técnica de SST vigente	0,125			
d.- Se ha dado a conocer a todos los trabajadores y se la expone en lugares relevantes	0,125	0,00		75,00
e.- Está documentada, implantada - integrada y mantenida		0,00		
f.- Está disponibles para las partes interesadas	0,125			
g.- Se compromete al mejoramiento continuo	0,125			
h.- Se actualiza periódicamente		0,00		
1.2.- Planificación				0,00
a.- Dispone la empresa u organización de un diagnóstico de su sistema de gestión, realizado en los dos últimos años si es que los cambios interno, así lo justifican.		0,00		
a.1.- Las no conformidades priorizadas temporizadas respecto a la gestión: administrativa, técnica, del talento humano y procedimientos o programas operativos básico.		0,00		
b.- Existe una matriz para la planificación en las que sean temporizado las no conformidades desde el punto de vista técnico		0,00		
c.- La planificación incluye objetivos, metas y actividades rutinarias y no rutinarias.		0,00		
d.- La planificación incluye a todas las personas que tienen acceso al sitio de trabajo, incluyendo visitas, contratistas entre otras.		0,00		
e.- El plan incluye procedimientos mínimos para el cumplimiento de los objetivos y acuerdos, a las no conformidades priorizadas y temporizadas.		0,00		
f.- El plan compromete los recursos humanos, económicos, tecnológicos suficientes para garantizar los resultados		0,00		
g.- El plan define los estándares o índice de eficacia (Cualitativos y cuantitativos) que permitan establecer las desviaciones programáticas		0,00		
h.- El plan define los cronogramas de actividades con responsables, fecha de inicio y finalización de actividades		0,00		
i.- El plan considera la gestión del cambio en lo relativo a:		0,00		
i1.- Cambios internos		0,00		
i2.- Cambios externos		0,00		

1.3.- Organización				0,00
a.- Tiene reglamento interno de Seguridad y Salud en el trabajo aprobado por el Ministerio de Relaciones Laborales			0,00	
b.- Ha conformado las unidades o estructuras preventivas:			0,00	
b1.- Unidad de Seguridad y Salud en el trabajo				
b2.- Servicio médico de empresa			0,00	
b3.- Comité y subcomité de seguridad y Salud en el trabajo			0,00	
b4.- Delegado de Seguridad y Salud en el trabajo			0,00	
c.- Están definidas las responsabilidades integradas de seguridad y salud en el trabajo, de los gerentes, jefes, supervisores, trabajadores entre otros y las de especialización de los responsables de las unidades de seguridad y salud, y, servicio médico de empresa, así como, de las estructuras SST.			0,00	
d.- Están definidos los estándares de desempeño de SST			0,00	
e.- Existe la documentación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo manual, procedimientos, instrucciones y registros			0,00	
1.4.- Integración - Implantación				0,00
a.- El programa de competencia previo a la integración - implantación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de la empresa u organización, incluye el ciclo que a continuación se dicta:				
a1.- Identificación de necesidades de competencias			0,00	
a2.- Definición de planes, objetivos y cronogramas			0,00	
a3.- Desarrollo de capacitación y competencias			0,00	
a4.- Evaluación de eficacia del programa de competencias			0,00	
a5.- Se han desarrollado los formatos para registrar y documentar las actividades del plan.			0,00	
b.- Se ha integrado - implantado la política de seguridad y salud en el trabajo, a la política general de la empresa u organización.			0,00	
c.- Se ha integrado e implantado la planificación de SST, a la planificación general de la empresa u organización.			0,00	
d.- Se ha integrado e implantado la organización de SST a la organización general de la empresa u organización.			0,00	
e.- Se ha integrado e implantado la auditoría de SST a la organización general de la empresa u organización.			0,00	
f.- Se ha integrado e implantado la re-programaciones de SST a las re-programaciones de la empresa u organización.			0,00	
1.5.- Verificación/Auditorías interna de cumplimiento de estándares e índices de eficacia del plan de gestión				0,00
a.- Se verificará el cumplimiento de los estándares de eficacia (cualitativa y cuantitativa) del plan.			0,00	
b.- Las Auditorías internas y externas serán cuantificadas, concediendo igual importancia a los medios que a los resultados.			0,00	
c.- Se establece el índice de eficacia del plan de gestión y su mejoramiento continuo.			0,00	
1.6.- Control de las desviaciones del plan de gestión				0,00
a.- Se reprograman los incumplimientos programáticos priorizados y temporizados			0,00	
b.- Se ajustan o se realizan nuevos cronogramas de actividades para solventar objetivamente los desequilibrios programáticos iniciales.			0,00	
c.- Revisión gerencial				
c1.- Se cumple con la responsabilidad gerencial				
c2.- Se proporciona a gerencia toda la información pertinente				
c3.- Considera gerencia la necesidad de un mejoramiento continuo				
1.7.- Mejoramiento continuo				0,00
a.- Cada vez que se re-planifican las actividades de seguridad y salud, en el trabajo se incorporan criterios de mejoramiento continuo; con mejora cualitativa y cuantitativamente de los índices y de los estándares del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de la empresa u organización.			0,00	
				10,71



INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL
DIRECCIÓN DEL SEGURO GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO

2.- GESTIÓN TÉCNICA

Gestión técnica	Cumple	No cumple	No aplicable	Medición evaluación "RTL" (%)
La identificación, medición, evaluación, control y vigilancia ambiental y de la salud de los factores de riesgos ocupacional y vigilancia ambiental laboral y de la salud de los trabajadores, deberá ser realizado por un profesional especializado en ramas afines a la prevención de los riesgos laborales o gestión de seguridad y salud en el trabajo. La gestión técnica considera a los grupos vulnerables.				
2.1.- Identificación				28,00
a.- Se han identificado las categorías de riesgos ocupacional	0,14			
b.- Tiene diagrama(s) de flujo del(os) proceso(s)		0,00		
c.- Se tiene registros de materias primas, productos intermedios y terminados.	0,14			
d.- Se dispone de los registros médico de los trabajadores expuestos a riesgos		0,00		
e.- Se tiene hojas técnicas de seguridad de los productos químicos			0,00	
f.- Se registra el número de potenciales expuestos por puesto de trabajo		0,00		
2.2.- Medición				75,00
a.- Se han realizado mediciones de los factores riesgos Ocupacional	0,25			
b.- La medición tiene una estrategia de muestreo definida	0,25			
c.- Los equipos de medición utilizados tienen certificados de calibraciones vigentes	0,25			
2.3.- Evaluaciones				25,00
a.- Se han comparado las medición ambiental y/o biológica de los factores de riesgos ocupacional	0,25			
b.- Se han realizados evaluaciones de factores de riesgos ocupacional por puesto de trabajo		0,00		
c.- Se han estratificado los puestos de trabajo por grado de exposición		0,00		
2.4.- Control operativo integral				21,51
a.- Se han realizado controles de los factores de riesgos ocupacional	0,17			
b.- Los controles se han establecidos en este orden				21,00
b1.- Etapa de de planeación y/o diseño	0,042			
b2.- En la fuente	0,042			
b3.- En el medio de transmisión del factor de riesgos	0,042			
b4.- En el receptor	0,042			
c.- Los controles tienen factibilidad técnico legal	0,042			
d.- Se incluyen en control de programa operativo las correcciones a nivel de conducta del trabajador.	0,17			
e.- Se incluyen en control de programa operativo las correcciones a nivel de la gestión administrativa de la organización.	0,17			
2.5.- Vigilancia ambiental y biológica				75,00
a. Existe un programa de vigilancia ambiental para los factores de riesgo ocupacional que superen el nivel de acción	0,25			
b. Existe un programa de vigilancia de la salud para los factores de riesgo ocupacional que superen el nivel de acción	0,25			
c. Se registran y se mantienen por veinte (20) años los resultados de las vigilancias (ambientales y biológicas).	0,25			
				44,90



INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL
DIRECCIÓN DEL SEGURO GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO

3.- GESTIÓN DE TALENTO HUMANO

	Cumple	No cumple	No aplicable	Medición evaluación "RTL"
3.1.- Selección de los trabajadores				
a. Están definidos los factores de riesgo ocupacional por puesto de trabajo.	0,25			
b. Están definidas las competencias (perfiles) de los trabajadores en relación a los riesgos ocupacionales del puesto de trabajo	0,25			
c. Se han definido profesiogramas o análisis de puestos de trabajo para actividades críticas	0,25			100,00
d. El déficit de competencia de un trabajador incorporado se solventan mediante formación, capacitación, adiestramiento, entre otros.	0,25			
3.2.- Información Interna y Externa				51,00
a. Existe un diagnóstico de factores de riesgo ocupacional, que sustente el programa de información interna		0,00		
b. Existe un sistema de información interno para los trabajadores.		0,00		
c. La gestión técnica considera a los grupos vulnerables.	0,17			
d. Existe un sistema de información externa, en relación a la empresa u organización, para tiempos de emergencia.	0,17			
e. Se cumple con las resoluciones de la Comisión de Valuación de Incapacidades del IESS, respecto a la reubicación del trabajador por motivos de SST.	0,17			
f. Se garantiza la estabilidad de los trabajadores que se encuentran en periodos de: trámite, observación, subsidio y pensión temporal / provisional por parte del Seguro General de Riesgos del Trabajo, durante el primer año, trámites en el SGRT.		0,00		
3.3. Comunicación Interna y Externa				0,00
a. Existe un sistema de comunicación vertical hacia los trabajadores sobre el Sistema de Gestión de SST.		0,00		
b. Existe un sistema de comunicación, en relación a la empresa u organización, para tiempos de emergencia.		0,00		
3.4. Capacitación				0,00
a. Se considera de prioridad tener un programa sistemático y documentado		0,00		
b. Verificar si el programa ha permitido:		0,00		
b.1. Considerar las responsabilidades integradas en el sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.		0,00		
b.2. Identificar en relación al literal anterior, cuales son las necesidades de capacitación		0,00		
b.3. Definir los planes, objetivos y cronogramas		0,00		
b.4. Desarrollar las actividades de capacitación de acuerdo a los numerales anteriores		0,00		
b.5. Evaluar la eficacia de los programas de capacitación		0,00		
3.5. Adiestramiento				0,00
a. Existe un programa de adiestramiento a los trabajadores.		0,00		
b. Verificar si el programa ha permitido:				0,00
b.1. Identificar las necesidades de adiestramiento		0,00		
b.2. Definir los planes, objetivos y cronogramas		0,00		
b.3. Desarrollar las actividades de adiestramiento		0,00		
b.4. Evaluar la eficacia del programa		0,00		
				30,20



INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL
DIRECCIÓN DEL SEGURO GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO

4. – PROCEDIMIENTOS Y PROGRAMAS OPERATIVOS BÁSICOS

	Cumple	No cumple	No aplicable	Medición evaluación "RTL"
4.1.- Investigación de incidentes, accidentes y enfermedades profesionales – ocupacionales				
a. Se tiene un programa técnico idóneo para investigación de accidentes integrado implantado que determine:				30,00
a.1. Las causas inmediatas, básicas y especialmente las causas fuente o de gestión	0,10			
a.2. Las consecuencias relacionadas a las lesiones y/o a las pérdidas generadas por el accidente		0,00		
a.3. Las medidas preventivas y correctivas para todas las causas, iniciando por los correctivos para las causas fuente	0,10			60,00
a.4. El seguimiento de la integración-implantación a las medidas correctivas	0,10			
a.5. Realizar las estadísticas y entregarlas anualmente a las dependencias del SGRT.		0,00		
b. Se tiene un protocolo medico para investigación de enfermedades profesionales/ocupacionales, que considere:				30,00
b.1. Exposición ambiental a factores de riesgo ocupacional.	0,10			
b.2. Relación histórica causa efecto	0,10			
b.3. Exámenes médicos específicos y complementarios; y, Análisis de laboratorio específicos y complementarios				
b.4. Sustento legal	0,10			
b.5. Realizar las estadísticas de salud ocupacional y/o estudios epidemiológicos y entregar anualmente a las dependencias de Seguro General de Riesgos del Trabajo.		0,00		
4.2.- Vigilancia de la salud de los trabajadores				0,00
a. Se realiza mediante los siguientes reconocimientos médicos en relación a los factores de riesgo ocupacional de exposición, incluyendo a los trabajadores vulnerables y sobreexpuestos.				
a.1. Preempleo		0,00		
a.2. Periódico		0,00		
a.3. Reintegro		0,00		
a.4. Especiales		0,00		
a.5. Al término de la relación laboral con la empresa u organización		0,00		
4.3.- Planes de emergencia en respuesta a factores de riesgo de accidentes graves				51,00
a. Se tiene un programa para emergencias, dicho procedimiento considerara:				
a.1. Modelo descriptivo (caracterización de la empresa u organización)		0,00		
a.2. Identificación y tipificación de emergencias.		0,00		
a.3. Esquemas organizativos		0,00		
a.4. Modelos y pautas de acción		0,00		
a.5. Programas y criterios de integración-implantación; y,		0,00		
a.6. Procedimiento de actualización, revisión y mejora del plan de emergencia		0,00		
b. Se dispone que los trabajadores en caso de riesgo grave e inminente, previamente definido, puedan interrumpir su actividad y si es necesario abandonar de inmediato el lugar de trabajo.	0,17			
c. Se dispone que ante una situación de peligro, si los trabajadores no pueden comunicarse con su superior, puedan adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro	0,17			
d. Se realizan simulacros periódicos (al menos uno al año) para comprobar la eficacia del plan de emergencia		0,00		
e. Se designa personal suficiente y con la competencia adecuada; y,		0,00		
f. Se coordinan las acciones necesarias con los servicios externos: primeros auxilios, asistencia médica, bomberos, policía, entre otros, para garantizar su respuesta	0,17			
4.4.- Plan de contingencia				0,00
Durante las actividades relacionadas con la contingencia se integran-implantan medidas de seguridad y salud en el trabajo..		0,00		
4.5.- Auditorías internas				0,00
Se tiene un programa técnicamente idóneo, para realizar auditorías internas, integrado-implantado que defina:				
a. Las implicaciones y responsabilidades		0,00		
b. El proceso de desarrollo de la auditoría		0,00		
c. Las actividades previas a la auditoría		0,00		
d. Las actividades de la auditoría		0,00		
f. Las actividades posteriores a la auditoría		0,00		
4.6.- Inspecciones de seguridad y salud				0,00
Se tiene un procedimiento, para realizar inspecciones y revisiones de seguridad, integrado-implantado y que contenga:				
a. Objetivo y alcance		0,00		
b. Implicaciones y responsabilidades		0,00		
c. Áreas y elementos a inspeccionar		0,00		
d. Metodología		0,00		
f. Gestión documental		0,00		
4.6.- Inspecciones de seguridad y salud				0,00
Se tiene un procedimiento, para realizar inspecciones y revisiones de seguridad, integrado-implantado y que contenga:				
a. Objetivo y alcance		0,00		
b. Implicaciones y responsabilidades		0,00		
c. Áreas y elementos a inspeccionar		0,00		
d. Metodología		0,00		
f. Gestión documental		0,00		
4.7.- Equipos de protección personal individual y ropa de trabajo				51,00
Se tiene un procedimiento, para selección, capacitación, uso y mantenimiento de equipos de protección individual, integrado-implantado y que defina:				
a. Objetivo y alcance	0,17			
b. Implicaciones y responsabilidades	0,17			
c. Vigilancia ambiental y biológica	0,17			
d. Desarrollo del programa		0,00		
e. Matriz con inventario de riesgos para utilización de EPI(s)		0,00		
f. Ficha para el seguimiento del uso de EPI(s) y ropa de trabajo		0,00		
4.8.- Mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo				0,00
Se tiene un programa, para realizar mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo, integrado-implantado y que defina:				
a. Objetivo y alcance		0,00		
b. Implicaciones y responsabilidades		0,00		
c. Desarrollo del programa		0,00		
d. Formulario de registro de incidencias		0,00		
f. Ficha integrada-implantada de mantenimiento/visión de seguridad de equipos		0,00		
				13,88
TOTAL =				17,37 %

Como resultado, la lista de chequeo de requisitos dio 17,37 %, el mismo no cumple, debido que el mínimo debe ser de 80%.

2.4. Recopilación de datos adicionales

Para la recopilación de datos se dividió en dos área la empresa:

- Oficinas
- Terreno donde se desarrollan las obras

A. Oficinas

Para esto, se realizó una inspección de todas las áreas como presidencia, gerencia y Administración, donde se pudo observar que, en el área de administración había fallas dentro de lo que corresponde al campo de la Ergonomía, que a continuación se expone una tabla de los datos recopilados correspondiente a esta área:

Tabla N° 8: Formulario de recolección de datos

DATOS DE OFICINA DE ADMINISTRACIÓN

Descripción	Datos obtenidos	Mediciones realizadas
Hora de toma de medidas		12:00
Longitud del local		8,10 mts
Ancho del local		4,67 mts
Altura		2,67 mts
Color de la pared N° 1	Blanco marfil	
Color de la pared N° 2	Marrón oscuro	
Color de la pared N° 3	Blanco marfil	
Color de la pared N° 4	Vidrio no transparente	
Color del piso	Blanco marfil	
Color del tumbado (losa)	Blanco marfil	
Ventana	Aluminio - vidrio	
Temperatura ambiente		33°C
Humedad relativa		44%
Tipo de luminaria N° 1 (3 focos)	Cerrada - Redonda	
Tipo de luminaria N° 2 (3 focos)	Cerrada - Redonda	
Tipo de luminaria N° 3 (2 focos)	Cerrada - Redonda	
Iluminancia en el punto N° 1 al pie de la lampara		104,7 luxes
Iluminancia en el punto N° 2 al pie de la lampara		180 luxes
Iluminancia en el punto N° 3 al pie de la lampara		139 luxes
Iluminancia en el punto N° 4 escritorio N° 2		36 luxes
Iluminancia en el punto N° 5 escritorio N° 3		24,8 luxes
Iluminancia en el punto N° 6 escritorio N° 4		57,3 luxes
Aire acondicionado	No tiene	
Nivel de ruido		60 a 100 dB

Fuente: EL AUTOR

A continuación se exponen un plano vista de planta del departamento de administración:

En el siguiente plano se expone otro, indicando como están montadas las luminarias en este departamento:

Fig. N° 19

Área de administración

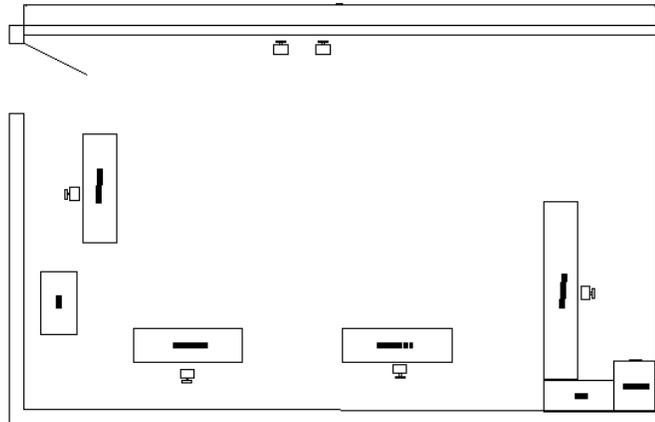
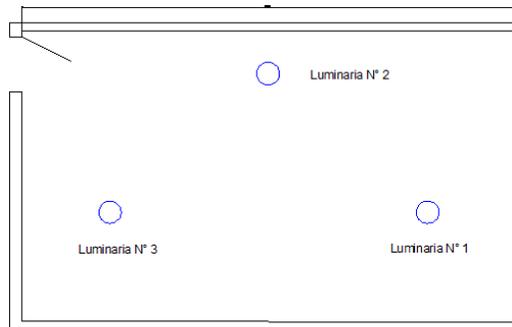


Fig. N° 20

Ubicación de las luminarias



Fuente: EL AUTOR

Los resultados que se recopiló se encuentran en la figura anterior (formulario de datos), donde la medición realizada al pie de la luminaria (1,7 mts debajo de la luminaria) dio:

- Luminaria 1 (3 focos ahorradores)(escritorio 1) = 139 luxes
- En la luminaria 2 (3 focos ahorradores) = 180 luxes
- En la luminaria 3 (2 focos ahorradores)(escritorio 4) = 105 luxes
- En el escritorio 2 = 36 luxes
- En el escritorio 3 = 25 luxes

Con estos resultados se pudo observar que no había uniformidad en el sistema de alumbrado, por otro lado, el tipo de lámparas era de tres focos tipo ahorradores, donde la luminaria 3 solo tenía dos focos, además había deficiencia de iluminación en los respectivos escritorios

Para obtener los datos se recurrió a las herramientas que a continuación se describe:

- Termómetro digital
- Termómetro de mercurio
- Termómetro analógico
- Medidor de humedad relativa
- Luxómetro
- Programa de cálculo para iluminación
- Medidor de ruido tipo analógico
- Cálculo matemático manual

Se tomó mediciones de temperatura a las 12:00 medio día, donde dio 33°C, con una humedad relativa de 44 %, debido a esto, el calor era algo soportable.

A1. Iluminación

Para realizar una evaluación de los niveles de iluminación en un área de trabajo determinada, se sugiere seguir los siguientes pasos:

- Clasificar los lugares de trabajo y las actividades que se realizan en cada una de ellas, así como los requerimientos lumínicos para cada una de las áreas.
- Considerar una altura adecuada con respecto al suelo para la medición.
- Predeterminar las mediciones que se debe realizar.
- Calcular y comprobar la uniformidad de la iluminación.
- Encuestar a los trabajadores.
- Recoger información del sistema de iluminación instalado.
- Conocer el mantenimiento del sistema de iluminación.
- Solicitar el estudio luminotécnico de la instalación a la empresa.

A continuación se va realizar la evaluación de los niveles de iluminación existente en el área de administración (ver sección 3.1 literal A, plano de la ubicación de las luminarias existentes), todas las mediciones se las realizo a una altura de 1mt a partir del suelo, para cada luminaria que está actualmente instalada en administración.

a. Para luminaria N° 2 (con tres focos), que da por gráfico una intensidad luminosa $I = 520$ cd

Tabla N° 9: de cálculo para la Iluminancia

h = 1,7		I = 520 cd			
h en mts	α °	R _m en mts	E _H	E _V	E en lux
1,70	0	0,00	179,93	0,00	179,93
1,70	30	0,98	116,87	67,47	134,95
1,70	45	1,70	63,61	63,62	89,97
1,70	60	2,94	22,49	38,96	44,98
1,70	65	3,65	13,58	29,13	32,14
1,70	68	4,21	9,46	23,41	25,25

E_H = Iluminancia Horizontal en luxes

E_V = Iluminancia vertical en luxes

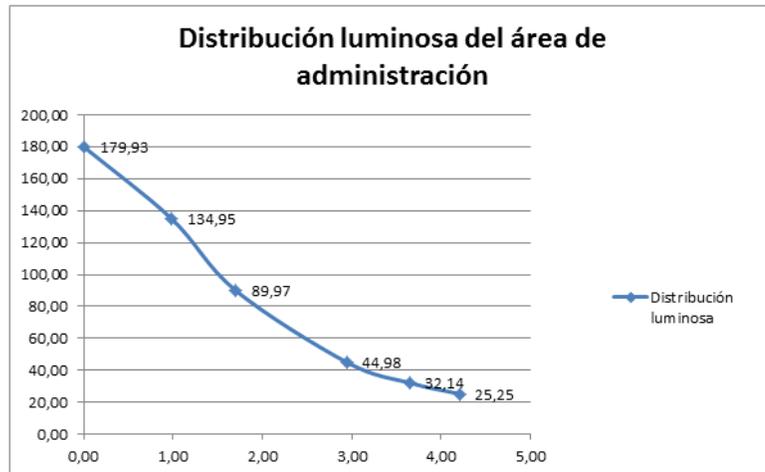
α ° = ángulo de incidencia de la intensidad luminosa

h = Altura de montaje de la luminaria

R_m = Distancia radial desde la luminaria a otro punto

Gráfico N° 8

El eje de las X corresponde a la distancia radial que va desde un punto ubicado debajo



Fuente: EL AUTOR

de la luminaria 0 mts, hasta otro punto que es 4.21 mts, el eje de las Y corresponde a los luxes cuyos valores fueron calculados manualmente y cuyos resultados están en la tabla y gráfico anteriormente expuestos.

b. Para luminaria N° 1 (con tres focos), que da por gráfico una intensidad luminosa $I = 402$ cd

Tabla N° 10

h = 1,7		I = 520 cd			
h en mts	α °	R _m en mts	E _H	E _v	E en lux
1,70	0	0,00	179,93	0,00	179,93
1,70	30	0,98	116,87	67,47	134,95
1,70	45	1,70	63,61	63,62	89,97
1,70	60	2,94	22,49	38,96	44,98
1,70	65	3,65	13,58	29,13	32,14
1,70	68	4,21	9,46	23,41	25,25

E_H = Iluminancia Horizontal en luxes

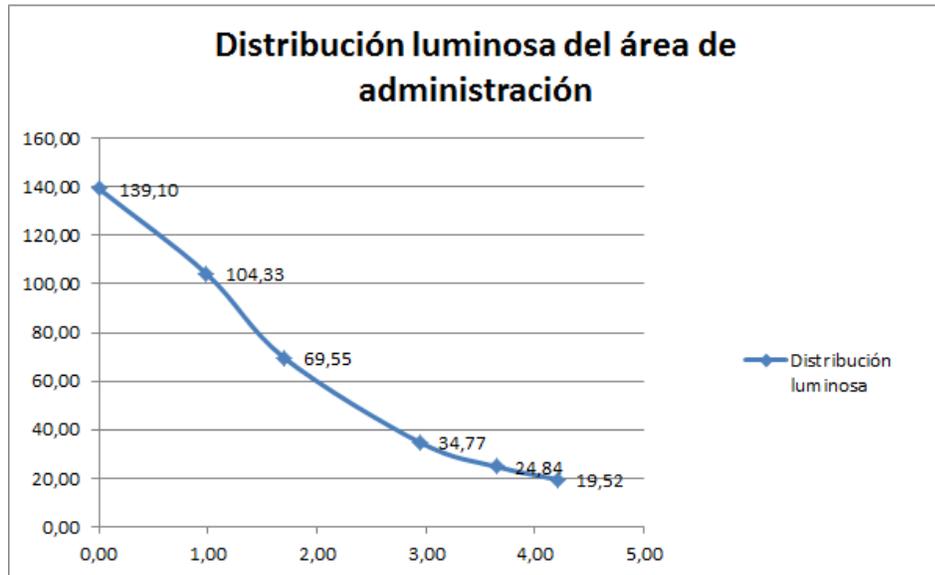
E_v = Iluminancia vertical en luxes

α ° = ángulo de incidencia de la intensidad luminosa

h = Altura de montaje de la luminaria

R_m = Distancia radial desde la luminaria a otro punto

Gráfico N° 9



Fuente: EL AUTOR

c. Para luminaria N° 3 (con dos focos), que da por gráfico una intensidad luminosa $I = 303$ cd

Tabla N° 11

h = 1,7		I = 303 cd			
h en mts	α°	R _m en mts	E _H	E _V	E en lux
1,70	0	0,00	104,84	0,00	104,84
1,70	30	0,98	68,10	39,32	78,63
1,70	45	1,70	37,07	37,07	52,42
1,70	60	2,94	13,11	22,70	26,21
1,70	65	3,65	7,91	16,97	18,73
1,70	68	4,21	5,51	13,64	14,71

E_H = Iluminancia Horizontal en luxes

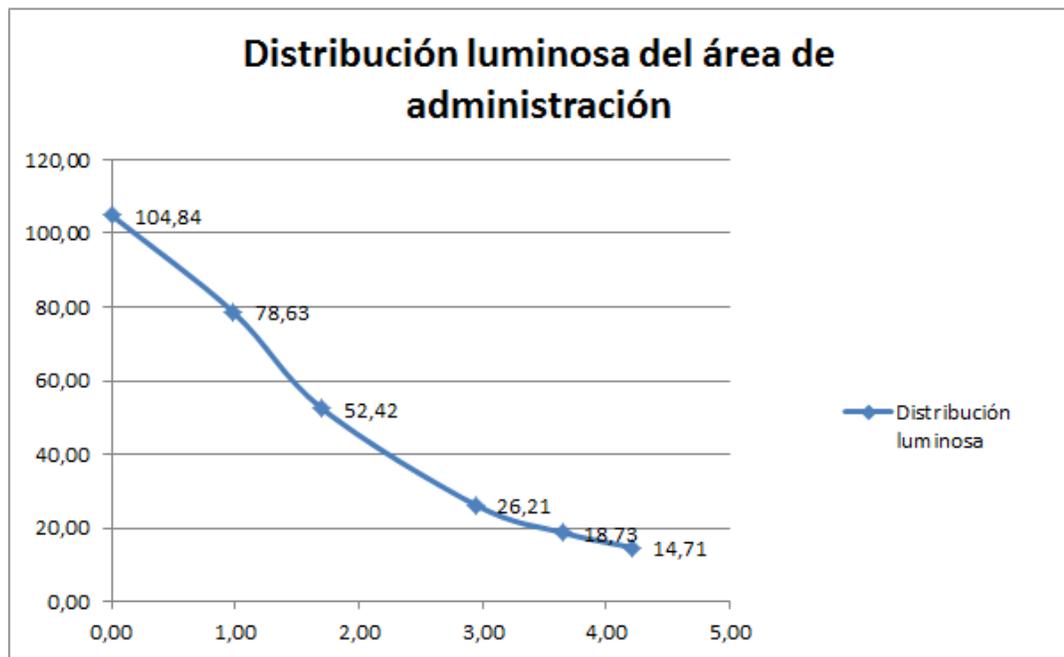
E_V = Iluminancia vertical en luxes

α° = ángulo de incidencia de la intensidad luminosa

h = Altura de montaje de la luminaria

R_m = Distancia radial desde la luminaria a otro punto

Gráfico N° 10



Fuente: EL AUTOR

Para una mejor comprensión de interpretación de los gráficos, se escoge el gráfico que corresponde a la luminaria N°2 de tres focos, con una intensidad luminosa de $I = 520$ cd (obtenida de gráfico polar). Podemos observar a una distancia desde el pie de la luminaria (0 mts) que da 180 luxes redondeando, luego a una distancia de 3,65 mts del punto anterior, existe un nivel de 32,14 luxes, con respecto a lo medido que es de 36 luxes.

Esta diferencia se debe, al realizar la medición respectiva en este punto se suman la iluminación con que contribuyen las otras luminarias y que es detectada por el luxómetro. Después de realizar los cálculos manuales se tiene una mejor visión de cómo está los niveles de iluminación del área de administración, que por cierto no es uniforme y existe un bajo nivel en el área de trabajo respectivo.

Todas evaluaciones de iluminación fueron hechas para una altura de montaje de 1,7 mts.

A2. Temperatura ambiente

Debido que la temperatura ambiente medida era de 33°C (tomada a las 12:00) con una humedad relativa del 44%, se procedió a evaluar el área de trabajo, cuyas medidas se encuentran en el formulario de datos anteriormente expuesto, donde se consideró los siguientes pormenores también:

- Área del departamento.
- Potencia instalada en iluminación en Watt.
- Potencia instalada en equipos de oficina.
- Número de personas que pasan en este departamento.
- Dimensiones de la ventana existente.
- Color de las paredes.
- Color del piso.

A3. Ruido

Para realizar esta medición, se utilizó un medidor de ruido tipo analógico, donde los niveles obtenidos fueron 60 a 100 dB, debido que la oficina se encuentra cercano a la pista del Aeropuerto y existe una avenida con bastante tráfico.

A4. Verificación de extintores y botiquín

Se detectó la presencia de un extintor y un botiquín en el área de administración

A5. Salidas de emergencia

Existe una salida de emergencia ubicada en la parte lateral de la edificación.

A6. Luces de emergencia

No había.

B. Terreno donde se desarrollaban las obras

Para desarrollar las diferentes obras en la parte eléctrica, el personal técnico que va realizar estos trabajos debe contar con su respectivo EPP (equipo de protección personal), por ello se realizó la inspección correspondiente al personal que ejecutaba el trabajo.

Se pudo notar cierta resistencia por parte del personal en usar su EPP correspondiente, sobre todo el casco, según versiones emitida por los propios trabajadores, manifestaban que le estorbaba para realizar su labor.

B1. Equipo de transporte

La compañía poseía equipo de movilización propia como camionetas para transporte de personal y se encontraban en buenas condiciones mecánicas.

B2. Herramientas de trabajo

Entre las herramientas de trabajo que tenía la empresa son:

- Escaleras tipo telescópicas
- Pértiga
- Fajas de seguridad
- Pela cables para liniero.

B3. Equipo de protección personal (EPP)

La institución contaba con el respectivo EPP como:

- Casco.
- Guantes.
- Botas.
- Ropa.
- Gafas protectora.
- Encauchado para época de lluvia.

2.5. Análisis de datos obtenido

Después de la realización de la toma de datos y de las inspecciones correspondientes en la obra, se analizaron cada uno de los frentes revisados se llegó a los siguientes resultados:

2.5.1. Oficina

2.5.1.1. Iluminación

Existen niveles de iluminación bajo, con respecto a esta área (oficina), donde las tablas de iluminación recomiendan como mínimo 200 luxes y un máximo de 500 luxes (ver tabla n° 2)

En la tabla n° 2 de iluminación anterior, está descrito los diferente niveles para diferentes áreas y, recomendadas por varios fabricantes de luminarias.

Por ello el Ing. en electricidad en Iluminación o ambas deben, elegir los niveles más adecuados en la realización de un diseño de este tipo, dependiendo de su criterio

producto de su experiencia, caso contrario va repercutir en el bienestar (salud y rendimiento) del trabajador que va estar en esta área.

Donde los niveles, más adecuado se dará en recomendaciones que está más adelante.

2.5.1.2. Temperatura Ambiente

Debido a la temperatura tomada en el área de administración que era de 33°C y con una humedad relativa del 44 %, esto permitía que el calor sea algo soportable, pero no aceptable ya que esto genera deshidratación, malestar general etc. Por esto, se debe elegir una unidad de acondicionamiento de aire para mantener la temperatura ambiente entre los 25 a 28 °C, cuya capacidad se la dará en recomendaciones.

2.5.1.3. Ruido

En esta parte la solución no es tan sencilla, debido que la oficina se encuentra localizada a poca distancia de la pista de aterrizaje del Aeropuerto, además existe una calle con bastante tráfico y debido a esto los niveles de ruido son altos (ver tabla n° 3).

Con esta tabla se puede tener una mejor idea de los niveles de ruido que existe en el Dpto. de administración de la compañía.

2.5.2. Terreno donde están las obras

Para esto se realizó una inspección en las obras y se detectó que en la mayoría no usaban el casco y en ciertos casos los guantes; el resto del equipo que debían utilizar si lo tenían puesto.

En cuanto al terreno en época de lluvia, era el mayor problema, donde se tomaba las mayor de las precauciones del caso para evitar riesgo alguno.

Por ello se logró tomar ciertas fotos en la cual se puede apreciar lo anteriormente dicho y que a continuación se exponen:

Foto N° 1



Fuente: EL AUTOR

En la foto N° 1 se puede observar que uno de ellos usa el casco pero no usa botas, ni guantes; en cambio el compañero, no tiene puesto su respectivo EPP.

Foto N° 2



Fuente: EL AUTOR

En la foto N° 2 se puede observar que el liniero tiene su EPP casi completo, menos los guantes que no los lleva puesto.

En cambio la siguiente exposición (foto n° 3) indica claramente que el liniero si lleva puesto su EPP completo y en forma correcta:

Foto N° 3



Fuente: EL AUTOR

En la foto N° 4 se puede apreciar que el liniero aparentemente lleva puesto su EPP completo, pero mejor, debió haber usado los guantes de alta tensión y no los que se ve

(guantes de baja), que está usando (el liniero va proceder a realizar una conexión con la pértiga en caliente o sea con energía).

Foto N° 4



Fuente: EL AUTOR

En la foto N° 5 se puede apreciar la forma correcta y completa de su EPP como se debe usar (la línea, está sin energía), y se encuentra a 11mts de altura:

Foto N° 5



Fuente: EL AUTOR

Aquí se puede apreciar que el liniero lleva puesto su EPP completo:

- Casco
- Ropa adecuada
- chaleco

- Botas
- Guantes para baja tensión
- Gafas protectora
- Faja de seguridad

Seguidamente, la foto N° 6, expone al equipo de trabajo usando la señalética correspondiente como los conos fosforescentes para delimitar la zona de trabajo:

Foto N° 6



Fuente: EL AUTOR

CAPÍTULO III

DIAGNÓSTICO Y RESULTADOS

3.1. Diagnóstico

Después de la realización de la toma de datos y las inspecciones correspondientes en la obra, se analizaron cada uno de los frentes revisados y se llegó a los siguientes resultados:

a. Oficina

a1. Iluminación

Existen niveles de iluminación bajo, con respecto a esta área (oficina), donde las tablas de iluminación recomiendan como mínimo 200 y un máximo de 500 luxes. Para esto existen tablas donde indican los niveles mínimos y máximos permitidos emitidas por varios fabricantes (ver tabla 2).

En la tabla N° 2 de iluminación anterior está descrito los diferentes niveles para distintas áreas y recomendadas por varios fabricantes de luminarias.

Por ello el Ingeniero en electricidad, en Iluminación o ambas, deben elegir los niveles más adecuados en la realización de un diseño de este tipo, dependiendo de su criterio producto de su experiencia, caso contrario va repercutir en el bienestar (salud y rendimiento) del trabajador que va estar en esta área.

Los resultados que se obtuvieron sobre las condiciones de iluminación es, que no existe una uniformidad de iluminación en el área de administración, como se puede apreciar en las siguientes exposiciones:

Fig. N° 21: Vista de planta del área de administración



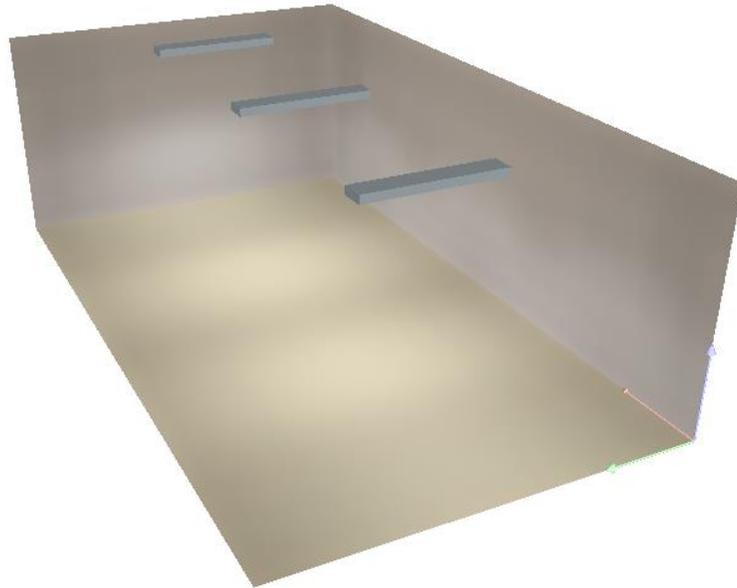
Fuente: EL AUTOR

Fig. N° 22: Vista de corte lateral del área de administración



Fuente: EL AUTOR

Fig. N° 23: Vista diagonal superior



Fuente: EL AUTOR

Donde se puede observar áreas con penumbras, que resultan perjudiciales para el personal que labora en este departamento

a.2. Temperatura Ambiente

Debido a la temperatura tomada en el área de administración que era de 33°C y con una humedad relativa del 44 %, esto permitía que el calor sea algo soportable, pero no aceptable ya que esto genera deshidratación, malestar general etc. Se debe elegir una unidad de acondicionamiento de aire para mantener la temperatura ambiente entre los 25 a 28 °C, cuya capacidad se la dará en la propuesta que está más adelante.

a.3. Ruido

En esta parte la solución no es tan sencilla, debido que la oficina se encuentra localizada a poca distancia de la pista de aterrizaje del aeropuerto, además existe una calle con bastante tráfico y debido a esto los niveles de ruido son altos, para ello ver tabla N°2 y 8.

Con estas tablas se puede tener una mejor idea de los niveles de ruido que existe en el Dpto. de administración de la compañía.

a.4. Terreno donde están las obras

Para esto, se realizó una inspección en las obras y se detectó que, en la mayoría no usaban el casco y en ciertos casos los guantes, el resto del equipo que debían utilizar si lo tenían puesto.

En cuanto al terreno en época de lluvia, era el mayor problema, donde se tomaba las mayor de las precauciones del caso para evitar riesgo alguno.

3.2. Hipótesis o preguntas de Investigación

3.2.1. Hipótesis General

Con el planteamiento de la Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional bajo los parámetros de la OHSAS 18001 y la legislación ecuatoriana, se tendrá una herramienta importante para prevenir y reducir los riesgos de trabajo en la construcción de redes de distribución de energía eléctrica.

3.2.2. Hipótesis Específica

- ¿Es posible que con el análisis del marco teórico se logrará contar con las bases que oriente el estudio?

- ¿Con el diagnóstico de la condición actual de una empresa constructora eléctrica IELCO tipo PYMES se podrá identificar las posibles causas de los riesgos laborales?
- ¿La determinación de los riesgos y peligros que están expuestos los trabajadores de IELCO, permitirá considerar medidas de prevención?
- ¿Al examinar el procedimiento adecuado para la seguridad y salud ocupacional, se contará con herramientas apropiadas para el desarrollo de las mismas?
- ¿El sistema de gestión de prevención de riesgos laborales será una alternativa de solución a los problemas identificados en el área técnica y administrativa de este tipo de empresa?

3.3. Análisis e interpretación de los resultados

Después de los resultados que dio el formulario N°6 del I.E.S.S. se expone lo siguiente:

3.3.1. Parte administrativa

En las oficinas de la presidencia como de la gerencia el nivel de iluminación eran los adecuados, la climatización estaba a 25°C. Con respecto a los niveles de ruido, por su ubicación de las oficinas se encontraban en la parte posterior del edificio, se encontraban más protegidas y, sus niveles eran más bajos (70 dB) y soportables, lo mismo con respecto a sus niveles de iluminación estaban dentro de lo reglamentario.

En cambio, el lugar donde se encuentra la secretaria y el ayudante, es realmente donde se focaliza el problema, debido que la oficina se encuentra a pocos metros de la pista de aterrizaje del aeropuerto, por lo tanto los niveles de ruido llegaban a niveles intolerantes, su nivel de iluminación deficiente, y su temperatura en ocasiones sofocantes, por la falta de acondicionadores de aire.

3.3.2. Terreno donde se desarrollaron los proyectos

El ambiente de trabajo donde se desarrollaron los proyectos difiere del lugar donde se encuentra la oficina, parte de la información recogida se encuentra en la matriz de riesgo.

Además de la información proporcionada por la matriz de riesgos, la misma no cubre todos los riesgos por los que pasan los linieros y los ingenieros en electricidad que afrontan en su lugar de trabajo cuando construyen Redes de Distribución de Energía Eléctricas, que se comportan como las arterias, venas que transportan el fluido eléctrico hasta los respectivos lugares de consumo, que a continuación se expone en forma resumida:

- Condiciones climáticas: crecientes de ríos, tormentas eléctricas, temperaturas extremas (41°C).
- Terrenos tupidos por vegetación
- Terrenos escabrosos
- Terrenos fangosos

3.4. Comprobación de la Hipótesis o preguntas de Investigación

Luego de haberse analizado los resultados obtenidos de las herramientas utilizadas para la obtención de valores, se puede comprobar y tener respuestas a las preguntas establecidas anteriormente.

3.5. Posibles problemas y priorización de los mismos.

Durante la recopilación de información, se pudo comprobar, que la empresa IELCO, que está considerada una PYMES, y cumple con las normas técnicas en el campo eléctrico, que es una condición fundamental para poder realizar los proyectos eléctricos, caso contrario se expone a ser sancionada por la parte fiscalizadora de quienes los contratan.

Esta empresa por ser una empresa pequeña, trata en lo posible de minimizar gastos, para poder capitalizarse, por ello tiene un personal reducido y, cuando se presentan proyectos, contratan personal técnico con contratos a destajo o por obra. Están dispuestos a mejorar y por ello aceptaron la gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, siempre y cuando no represente egresos mayores. Más detalles se exponen en la parte de soluciones a los problemas en el capítulo IV.

3.6. Impacto económico de los problemas

Todo problema que se presenta en la parte laboral, genera un impacto en la parte económica, que puede ser poco o mucho dinero.

Por ello la aplicación de las normas técnicas que están en el registro oficial 2393 y otros cuerpos legales estipuladas en la legislación ecuatoriana y en la OSHA 18001, ayudan a minimizar los riesgos de accidentes leves o graves, y con ellos los impactos económicos que estos generan (en el capítulo IV estarán indicadas las soluciones posibles).

3.7. Diagnóstico

Después de lo expuesto anteriormente con las herramientas utilizadas para la valorización de la situación de la empresa IELCO, se puede llegar a un diagnóstico que

esta empresa, si cumple con normas técnicas en el campo eléctrico, pero no aplica en la Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.

En realidad para la aplicación de la gestión antes mencionada no van a tener que invertir mucho dinero, lo que les favorece es, porque son una empresa tipo PYMES.

CAPÍTULO IV

PROPUESTA

4.1. Oficina

4.1.1. Climatización

De acuerdo a lo expuesto en los capítulos anteriores, se obtiene la capacidad de la o las unidades de aire acondicionado que correspondería para el área de administración, se solicitó una asesoría a un Ing. Mecánico para el dimensionamiento de una unidad de aire acondicionado con los por menores del área antes expuesta y fue de 30.000 BTU.

4.1.2. Alumbrado

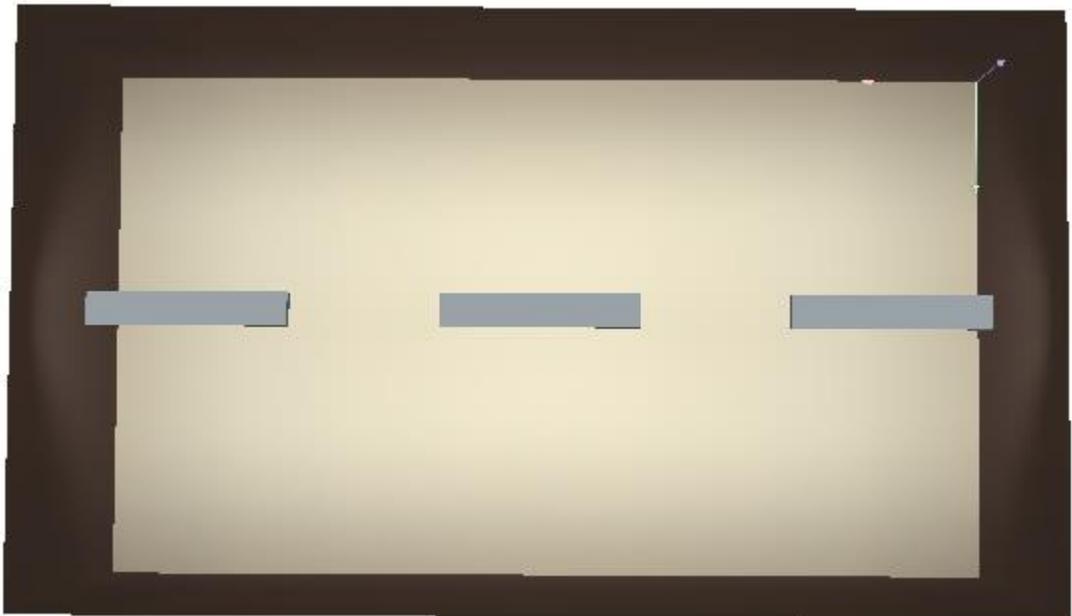
En el Capítulo II, Fig. 20, pág. 97 (plano ubicación de las luminarias), se exponen como están las luminarias montadas actualmente en el área de Administración, también se dio a conocer los niveles de iluminación existentes de las luminaria y las características de cada una de ellas, por ello se recomienda modificar la posición de montaje y el tipo de lámparas montadas como actualmente están.

La recomendación que se propone es, utilizar tres lámparas fluorescentes de 2 x 32 watt (mínimo) tipo sobre puesta con su respectivo difusor, cuyos tubos deben tener las siguientes características:

- Marca Sylvania o cualquier otra marca.
- Tubo fluorescente de 32 watt tipo Estándar T8, Flujo luminoso de 2.850 lúmenes.
- 5000° Kelvin.

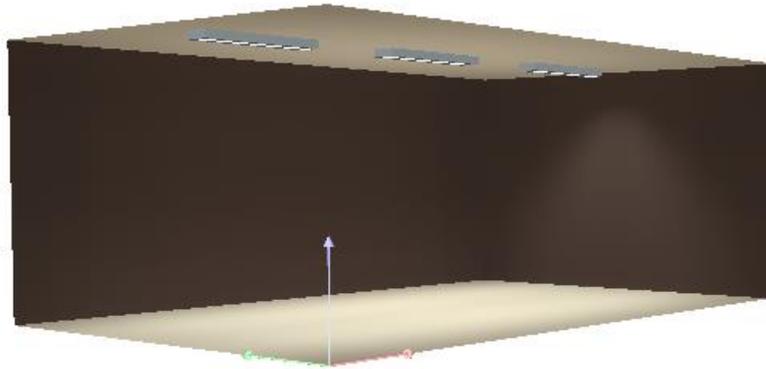
La forma de su montaje debe ser a lineada en forma axial más no transversal, esto se debe a la forma uniforme de iluminación que se desea obtener, que a continuación se expone:

Fig. N° 24: Montaje en forma axial de las luminarias, se obtiene una mayor uniformidad de la iluminación del área y se elimina las penumbras



Fuente: EL AUTOR

Fig. N° 25: Vista transversal con el montaje de las luminarias



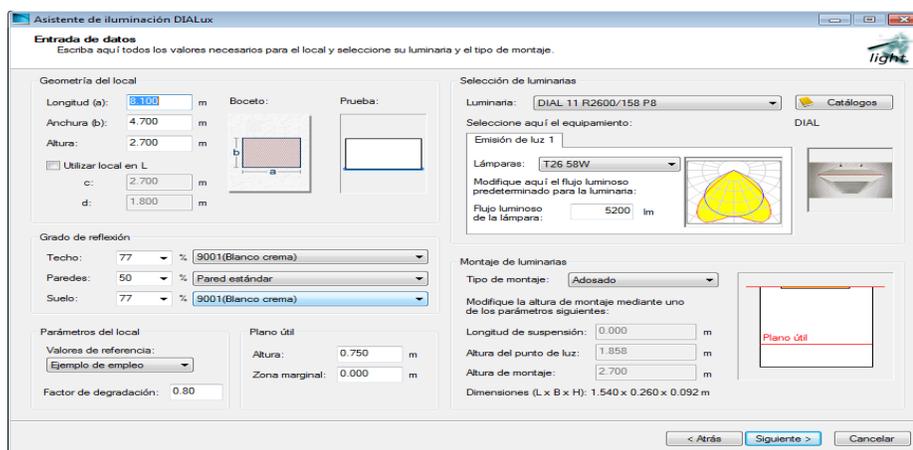
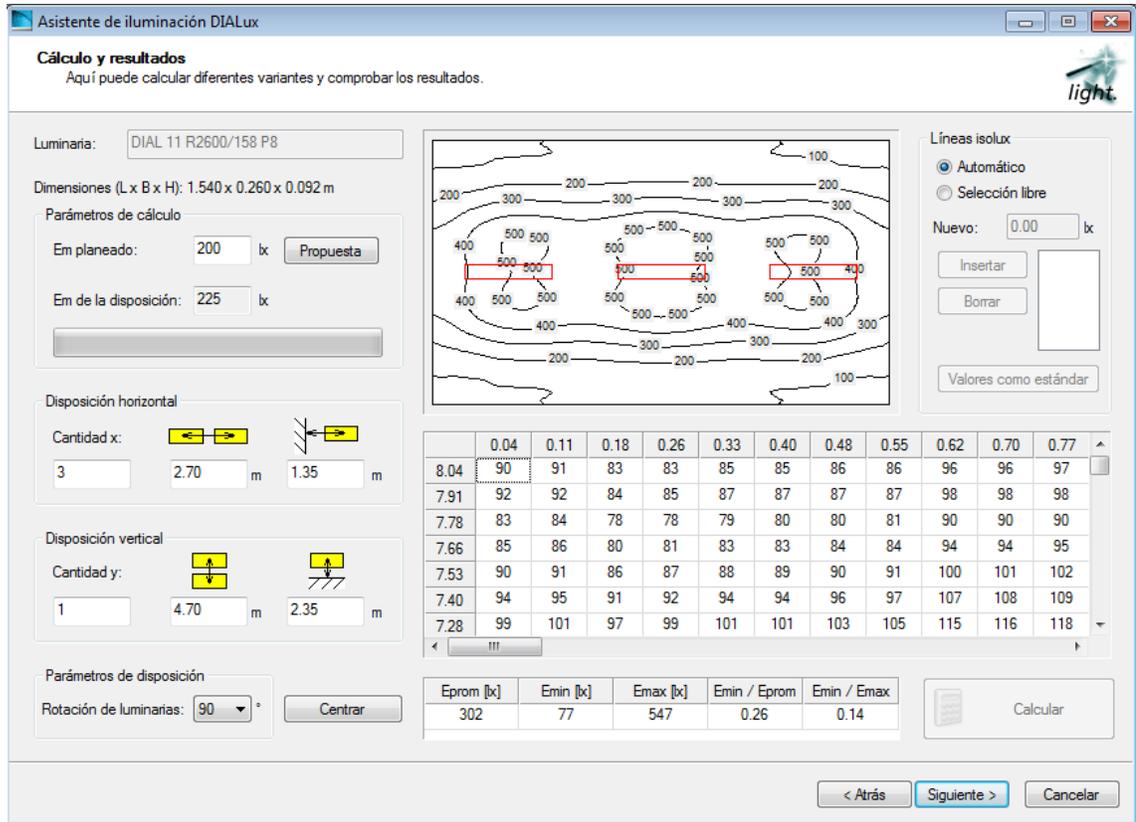
Fuente: EL AUTOR

A continuación se expone la evaluación del diseño de iluminación recomendada para el área de administración, dado por el programa utilizado Dialux, donde expone del tipo de luminaria, las curvas ISOLUX, donde indica los diferentes niveles donde se contempla el nivel de 200 Lux recomendado por las tablas como niveles mínimos.

Además también consta la curva fotométrica correspondiente al tipo de luminaria que consta en la base de datos del programa utilizado.

Para mayor facilidad de encontrar en el mercado local, se recomienda los tubos fluorescentes, que se indicó anteriormente y, el tipo de lámpara que es sobre puesta con difusor, donde existe una diferencia: los tubos propuestos por el programa son de 2600 lm, en cambio lo que existe en el mercado son de 2850 lm.

Fig. N° 26: Resultados del programa



Fuente: DIALUX

En el grafico anterior, se puede apreciar las curvas Isolux de la distribución luminosa sobre, el área de trabajo.

4.1.3. Ruido

En cuanto al ruido se manifestó anterior sobre un apantallamiento sónico del área de administración.

4.2. Campo lugar donde se desarrollan los proyectos

Se recomienda que la empresa se sujete a lo indican los artículos que están estipulados en los cuerpos legales del Ecuador, entre ellos el siguiente:

A continuación se expone los artículos del decreto 2393:

Art. 56. ILUMINACIÓN, NIVELES MÍNIMOS.

1. Todos los lugares de trabajo y tránsito deberán estar dotados de suficiente iluminación natural o artificial, para que el trabajador pueda efectuar sus labores con seguridad y sin daño para los ojos.

Los niveles mínimos de iluminación se calcularán en base a la siguiente tabla:

NIVELES DE ILUMINACIÓN MÍNIMA PARA TRABAJOS ESPECÍFICOS Y SIMILARES.

ILUMINACIÓN ACTIVIDADES MÍNIMA

- **20 luxes** Pasillos, patios y lugares de paso.

- **50 luxes** Operaciones en las que la distinción no sea esencial como manejo de materias, desechos de mercancías, embalaje, servicios higiénicos.
- **100 luxes** Cuando sea necesaria una ligera distinción de detalles como: fabricación de productos de hierro y acero, taller de textiles y de industria manufacturera; salas de máquinas y calderos, ascensores.
- **200 luxes** Si es esencial una distinción moderada de detalles, tales como: talleres de metal mecánica, costura, industria de conserva, imprentas.
- **300 luxes** Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía, contabilidad, taquigrafía.
- **500 luxes** Trabajos en que sea indispensable una fina distinción de detalles, bajo condiciones de contraste, tales como: corrección de pruebas, fresado y torneado, dibujo.
- **1000 luxes** Trabajos en que exijan una distinción extremadamente fina o bajo condiciones de contraste difícil es, tales como: trabajos con colores o artísticos, inspección delicada, montajes de precisión electrónicos, relojería.

2. Los valores especificados se refieren a los respectivos planos de operación de las máquinas o herramientas, y habida cuenta de que los factores de deslumbramiento y uniformidad resulten aceptables.

3. Se realizará una limpieza periódica y la renovación, en caso necesario, de las superficies iluminantes para asegurar su constante transparencia.

Art. 57. ILUMINACIÓN ARTIFICIAL.

1. Norma General

En las zonas de trabajo que por su naturaleza carezcan de iluminación natural, sea ésta insuficiente, o se proyecten sombras que dificulten las operaciones, se empleará la

iluminación artificial adecuada, que deberá ofrecer garantías de seguridad, no viciar la atmósfera del local ni presentar peligro de incendio o explosión.

Se deberán señalar y especificar las áreas que de conformidad con las disposiciones del presente reglamento y de otras normas que tengan relación con la energía eléctrica, puedan constituir peligro.

2. Iluminación localizada

Cuando la índole del trabajo exija la iluminación intensa de un lugar determinado, se combinará la iluminación general con otro local, adaptada a la labor que se ejecute, de tal modo que evite deslumbramientos; en este caso, la iluminación general más débil será como mínimo de $1/3$ de la iluminación localizada, medidas ambas en lux.

3. Uniformidad de la iluminación general

La relación entre los valores mínimos y máximos de iluminación general, medida en lux, no será inferior a 0,7 para asegurar la uniformidad de iluminación de los locales.

4. Para evitar deslumbramientos se adoptarán las siguientes medidas:

- a) No se emplearán lámparas desnudas a menos de 5 metros del suelo, exceptuando aquellas que en el proceso de fabricación se les haya incorporado protección antideslumbrante.
- b) Para alumbrado localizado, se utilizarán reflectores o pantallas difusoras que oculten completamente el punto de luz alojado del trabajador.
- c) En los puestos de trabajo que requieran iluminación como un foco dirigido, se evitará que el ángulo formado por el rayo luminoso con la horizontal del ojo del trabajador sea inferior a 30 grados. El valor ideal se fija en 45 grados.

d) Los reflejos e imágenes de las fuentes luminosas en las superficies brillantes se evitarán mediante el uso de pinturas mates, pantallas u otros medios adecuados.

Se prohíbe el empleo de fuentes de luz que produzcan oscilaciones en la emisión de flujo luminoso, con excepción de las luces de advertencia.

6. Iluminación fluorescente.

Cuando se emplee iluminación fluorescente, los focos luminosos serán como mínimo dobles, debiendo conectarse repartidos entre las fases y no se alimentarán con corriente que no tenga al menos cincuenta periodos por segundo.

7. (Reformado por Art. 36 del Decreto 4217) Iluminación de locales con riesgos especiales.

En los locales en que existan riesgos de explosión o incendio por las actividades que en ellos se desarrollen o por las materias almacenadas en los mismos, el sistema de iluminación deberá ser anti de flagrante.

a2. Temperatura ambiente (Art 54 del decreto 2393, literal d, e)

Para ello se recomienda utilizar una unidad acondicionadora de aire de **30000 BTU**, para mantener la temperatura ambiente entre los **25 a 28°C**, para ello también se expone el Art 54:

Art. 54. CALOR

a) Cabinas de aire acondicionado

b) (Reformado por el Art. 29 del Decreto 4217) Se regularán los períodos de actividad, de conformidad al (TGBH), índice de temperatura de Globo y Bulbo Húmedo, cargas de trabajo (liviana, moderada, pesada), conforme al siguiente cuadro:

CARGA DE TRABAJO

TIPO DE TRABAJO	LIVIANA	MODERADA
PESADA		
	Inferior a 200 Kcal/hora	De 200 a 350 Kcal/hora
Igual o mayor		
350Kcal/hora		
Trabajo continuo 75% trabajo TGBH = 25.0	TGBH = 30.0	TGBH = 26.7
25% descanso cada hora TGBH = 25.9	TGBH = 30.6	TGBH = 28.0
50% trabajo, 50% descanso, cada hora TGBH = 27.9	TGBH = 31,4	TGBH = 29.4
25% trabajo, 75% descanso, cada hora TGBH = 30.0	TGBH = 32.2	TGBH = 31.1

a3. Ruido (Art 55 del decreto 2393, numeral 7)

En esta parte, como la oficina está ubicada a lado del aeropuerto se recomienda colocar doble vidrio a las ventanas y forrar con planchas de corcho las puertas, con el objeto de disminuir los dB a niveles menos nocivos y permitidos por las normas de seguridad, como anteriormente se mencionó

No se hace mención sobre las áreas de Presidencia y Gerencia de la compañía, porque no son tan extremos como en administración.

Art. 55. RUIDOS Y VIBRACIONES.

1. La prevención de riesgos por ruidos y vibraciones se efectuará aplicando la metodología expresada en el apartado 4 del artículo 55.
2. El anclaje de máquinas y aparatos que produzcan ruidos o vibraciones se efectuará con las técnicas que permitan lograr su óptimo equilibrio estático y dinámico, aislamiento de la estructura o empleo de soportes anti vibratorios.
3. Las máquinas que produzcan ruidos o vibraciones se ubicarán en recintos aislados si el proceso de fabricación lo permite, y serán objeto de un programa de mantenimiento adecuado que aminore en lo posible la emisión de tales contaminantes físicos.

4. (Reformado por el Art. 31 del Decreto 4217)

Se prohíbe instalar máquinas o aparatos que produzcan ruidos o vibraciones, adosados a paredes o columnas excluyéndose los dispositivos de alarma o señales acústicas.

5. (Reformado por el Art. 32 del Decreto 4217)

Los conductos con circulación forzada de gases, líquidos o sólidos en suspensión, especialmente cuando estén conectados directamente a máquinas que tengan partes en movimiento siempre y cuando contribuyan notablemente al incremento de ruido y vibraciones, estarán provistos de dispositivos que impidan la transmisión de las vibraciones que generan aquellas mediante materiales absorbentes en sus anclajes y en las partes de su recorrido que atraviesen muros o tabiques.

6. (Reformado por el Art. 33 del Decreto 4217)

Se fija como límite máximo de presión sonora el de 85 decibeles escala A del sonómetro, medidos en el lugar en donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo.

No obstante, los puestos de trabajo que demanden fundamentalmente actividad intelectual, o tarea de regulación o de vigilancia, concentración o cálculo, no excederán de 70 decibeles de ruido.

7. (Reformado por el Art. 34 del Decreto 4217)

Para el caso de ruidos continuos, los niveles sonoros, medidos en decibeles con el filtro "A" en posición lenta, que se permitirán, estarán relacionados con el tiempo de exposición según la siguiente tabla:

Nivel sonoro dB (A-lento)	Tiempo de exposición por jornada/hora
85	8
90	4
95	2
100	1

110	0.25
115	1.25

Los distintos niveles sonoros y sus correspondientes tiempos de exposición permitidos señalados, corresponden a exposiciones continuas equivalentes en que la dosis de ruido diaria (D) es igual a 1.

En el caso de exposición intermitente a ruido continuo, debe considerarse el efecto combinado de aquellos niveles sonoros que son iguales o que excedan de 85 dB (A). Para tal efecto la Dosis de Ruido Diaria (D) se calcula de acuerdo a la siguiente fórmula y no debe ser mayor de 1:

$$D = \frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \frac{C_3}{T_3}$$

C = Tiempo total de exposición a un nivel sonoro específico.

T = Tiempo total permitido a ese nivel.

En ningún caso se permitirá sobrepasar el nivel de 115 dB (A) cualquiera que sea el tipo de trabajo.

RUIDO DE IMPACTO.- Se considera ruido de impacto a aquel cuya frecuencia de impulso no sobrepasa de un impacto por segundo y aquel cuya frecuencia sea superior, se considera continuo.

Los niveles de presión sonora máxima de exposición por jornada de trabajo de 8 horas dependerán del número total de impactos en dicho período de acuerdo con la siguiente tabla:

Número de impulsos o Nivel de presión máxima (dB) de 8 horas	impacto por jornada sonora
100	140
500	135
5000	125
10000	120

Los trabajadores sometidos a tales condiciones deben ser anualmente objeto de estudio y control audio métrico.

8. Las máquinas herramientas que originen vibraciones tales como martillos neumáticos, apisonadoras, remachadoras, compactadoras y vibradoras o similares, deberán estar provistas de dispositivos amortiguadores y al personal que los utilice se les proveerá de equipo de protección anti vibratorio.

(Añadido por el Art. 30 del decreto 4217)

Los trabajadores sometidos a tales condiciones deben ser anualmente objeto de estudio y control audio métrico.

9. (Reformado por el Art. 35 del Decreto 4217) Los equipos pesados como tractores, traíllas, excavadoras o análogas que produzcan vibraciones, estarán provistas de asientos con amortiguadores y suficiente apoyo para la espalda.

(Añadido por el Art. 30 del decreto 4217)

Los trabajadores sometidos a tales condiciones deben ser anualmente objeto de estudio y control audio métrico.

b. En el terreno donde se desarrollan los proyectos

Se recomienda tomar en cuenta las siguientes recomendaciones como alternativas para mejorar la actual situación, y que están indicadas en el **registro oficial 2393**.

b1. Radiación ultravioleta (Art 61 del decreto 2393, numerales 1, 2, 3)

El personal técnico que labora en terreno, está expuesto a este tipo de radiación durante 8 horas diarias, por ello deben utilizar camisas de mangas largas, con el objeto de protección y otras recomendaciones que indica el decreto 2393, Art 61:

Art. 61. RADIACIONES ULTRAVIOLETAS

1. Señalización del riesgo e instrucción a los trabajadores.

En los lugares de trabajo donde se efectúen operaciones que originen radiaciones ultravioletas, se señalará convenientemente la existencia de este riesgo.

Los trabajadores a él sometidos serán especialmente instruidos en forma verbal y escrita sobre el peligro y las medidas de protección.

2. Apantallamiento de la fuente de radiación.

En las operaciones en que se produzcan emisiones de radiación ultravioleta se tomarán las precauciones necesarias para evitar su difusión, mediante la colocación de pantallas absorbentes o reflectantes, entre la fuente de emisión y/o los puestos de trabajo.

La superficie de la fuente emisora de radiaciones ultravioletas se limitará al mínimo indispensable.

3. Protección personal

Se dotará a los trabajadores expuestos a radiaciones ultravioletas de gafas o pantallas protectoras con cristales absorbentes de radiaciones, y de guantes y cremas aislantes para proteger las partes que quedan al descubierto.

b2. Riesgos biológicos (Art 66, numerales 1, 2, 3, decreto 2393)

Se deberá tomar las recomendaciones indicadas en el decreto 2393 en el artículo indicado anteriormente, donde se debe tomar las precauciones correspondientes para proteger al personal técnico que laboran a la intemperie construyendo las diferentes obras eléctricas

Art. 66. DE LOS RIESGOS BIOLÓGICOS.

1. En aquellos trabajos en que se manipulen microorganismos o sustancias de origen animal o vegetal susceptibles de transmitir enfermedades infectas contagiosas, se aplicarán medidas de higiene personal y desinfección de los puestos de trabajo, dotándose al personal de los medios de protección necesarios. Se efectuarán reconocimientos médicos específicos de forma periódica. En su caso, se utilizará la vacunación preventiva.

2. Todo trabajador expuesto a virus, hongos, bacterias, insectos, ofidios, microorganismos, etc., nocivos para la salud, deberán ser protegidos en la forma indicada por la ciencia médica y la técnica en general. Respecto a la provisión de suero antiofídico, se aplicará lo dispuesto en el Art. 424 del Código del Trabajo.

3. Se evitará la acumulación de materias orgánicas en estado de putrefacción. Igualmente deberán mantenerse libres de insectos y roedores los medios de transporte,

4. las industrias, talleres, almacenes, comercios, centros de trabajo, viviendas y locales de reunión, sus instalaciones y alrededores.

b3. Herramientas manuales (Art 95 decreto 2393)

Art. 95. NORMAS GENERALES Y UTILIZACIÓN

1. Las herramientas de mano estarán construidas con materiales resistentes, serán las más apropiadas por sus características y tamaño para la operación a realizar, y no tendrán defectos ni desgastes que dificulten su correcta utilización.
2. La unión entre sus elementos será firme, para quitar cualquier rotura o proyección de los mismos.
3. Los mangos o empuñaduras serán de dimensión adecuada, no tendrán bordes agudos ni superficies resbaladizas y serán aislantes en caso necesario. Estarán sólidamente fijados a la herramienta sin que sobresalga ningún perno, clavo o elemento de unión, y en ningún caso, presentarán aristas o superficies cortantes.
4. Las partes cortantes o punzantes se mantendrán debidamente afiladas.
5. Toda herramienta manual se mantendrá en perfecto estado de conservación. Cuando se observen rebabas, fisuras u otros desperfectos deberán ser corregidos, o, si ello no es posible, se desechará la herramienta.
6. Durante su uso estarán libres de grasas, aceites u otras sustancias deslizantes.
7. Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
8. Se prohíbe colocar herramientas manuales en pasillos abiertos, escaleras u otros lugares elevados para evitar su caída sobre los trabajadores.
9. Para el transporte de herramientas cortantes o punzantes se utilizarán cajas o fundas adecuadas.

10. Los operarios cuidarán convenientemente las herramientas que se les haya asignado y advertirán a su jefe inmediato de los desperfectos observados.

b4. Señalización de seguridad – Normas generales (Art 164, decreto 2393)

En toda obra se debe colocar la señal adecuada, como prevención de área peligrosa.

Art. 164. OBJETO.

1. La señalización de seguridad se establecerá en orden a indicar la existencia de riesgos y medidas a adoptar ante los mismos, y determinar el emplazamiento de dispositivos y equipos de seguridad y demás medios de protección.

2. La señalización de seguridad no sustituirá en ningún caso a la adopción obligatoria de las medidas preventivas, colectivas o personales necesarias para la eliminación de los riesgos existentes, sino que serán complementarias a las mismas.

3. La señalización de seguridad se empleará de forma tal que el riesgo que indica sea fácilmente advertido o identificado.

Su emplazamiento se realizará:

a) Solamente en los casos en que su presencia se considere necesaria.

b) En los sitios más propicios

c) En posición destacada.

d) De forma que contraste perfectamente con el medio ambiente que la rodea, pudiendo enmarcarse para este fin con otros colores que refuercen su visibilidad.

4. Los elementos componentes de la señalización de seguridad se mantendrán en buen estado de utilización y conservación.

5. Todo el personal será instruido acerca de la existencia, situación y significado de la señalización de seguridad empleada en el centro de trabajo, sobre todo en el caso en que se utilicen señales especiales.

6. La señalización de seguridad se basará en los siguientes criterios:

a) Se usarán con preferencia los símbolos evitando, en general, la utilización de palabras escritas.

b) Los símbolos, formas y colores deben sujetarse a las disposiciones de las normas del Instituto Ecuatoriano de Normalización y en su defecto se utilizarán aquellos con significado internacional.

b5. Escaleras de mano

Para las escaleras de mano se recomienda sujetarse a lo que indica el artículo 28

Del decreto 2393, que se expone a continuación:

Art. 28. ESCALERAS DE MANO.

1. Las escaleras de mano ofrecerán siempre las garantías de solidez, estabilidad y seguridad y de aislamiento o combustión en caso de riesgo de incendio.

2. Cuando sean de madera, los largueros serán de una sola pieza y los peldaños estarán ensamblados y no solamente clavados. La madera empleada será sana, sin corteza y sin nudos que puedan mermar la resistencia de la misma.

3. Las escaleras de madera no deberán pintarse, salvo con barniz transparente, para evitar de que queden ocultos sus posibles defectos.

4. En la utilización de escaleras de mano se adoptarán las siguientes precauciones:

a) Se apoyarán en superficies planas y sólidas y en su defecto sobre placas horizontales de suficiente resistencia y fijeza.

- b) De acuerdo a la superficie en que se apoyen estarán provistas de zapatas, puntas de hierro, grapas u otros medios antideslizantes en su pie o sujetas en la parte superior mediante cuerdas o ganchos de sujeción.
- c) Para el acceso a los lugares elevados sobrepasarán en un metro los puntos superiores de apoyo.
- d) El ascenso, descenso y trabajo, se hará siempre de frente a la escalera.
- e) Cuando se apoyen en postes se emplearán amarres o abrazadoras de sujeción.
- f) No se utilizarán simultáneamente por dos trabajadores.
- g) Se prohíbe, sobre las mismas, el transporte manual de pesos superiores a 20 kilogramos. Los pesos inferiores podrán transportarse siempre y cuando queden ambas manos libres para la sujeción.

- h) La distancia entre el pie y la vertical de su punto superior de apoyo será la cuarta parte de longitud de la escalera hasta dicho punto de apoyo.
- i) Se prohíbe el empalme de dos escaleras, a no ser que en su estructura cuenten con dispositivos especiales preparados para ello.
- j) Para efectuar trabajos en escaleras de mano a alturas superiores a los tres metros se exigirá el uso del cinturón de seguridad.
- k) Nunca se colocará una escalera de mano frente a una puerta de forma que pudiera interferir la apertura de ésta, a menos que estuviera bloqueada o convenientemente vigilada.

- l) La distancia entre peldaños debe ser uniforme y no mayor a 300 milímetros.

5. Las escaleras de mano simples no deben salvar más de 5 metros a menos que estén reforzados en su centro, quedando prohibido su uso para alturas superiores a 7 metros.

6. Las escaleras de mano para salvar alturas mayores a 7 metros, deberán ser especiales y susceptibles de ser fijadas sólidamente por su cabeza y su base.

7. Las escaleras dobles o de tijera estarán provistas de topes que fijen su apertura en la parte superior y de cadenas, cables o tirantes a moderada tensión como protección adicional.

8. Las partes metálicas de las escaleras serán de acero, hierro forjado, fundición maleable u otro material equivalente.

9. Las escaleras que pongan en comunicación distintos niveles, deberán salvar cada una, solo la altura entre dos niveles inmediatos.

10. Las escaleras de mano deberán ser almacenadas bajo cubierta, en sitios secos y colocados horizontalmente.

b6. Protección personal general

Art. 175. DISPOSICIONES GENERALES.

1. La utilización de los medios de protección personal tendrá carácter obligatorio en los siguientes casos:

a) Cuando no sea viable o posible el empleo de medios de protección colectiva.

b) Simultáneamente con éstos cuando no garanticen una total protección frente a los riesgos profesionales.

2. La protección personal no exime en ningún caso de la obligación de emplear medios preventivos de carácter colectivo.

3. Sin perjuicio de su eficacia los medios de protección personal permitirán, en lo posible, la realización del trabajo sin molestias innecesarias para quien lo ejecute y sin disminución de su rendimiento, no entrañando en sí mismos otros riesgos.

4. El empleador estará obligado a:

a) Suministrar a sus trabajadores los medios de uso obligatorios para protegerles de los riesgos profesionales inherentes al trabajo que desempeñan.

- b) Proporcionar a sus trabajadores los accesorios necesarios para la correcta conservación de los medios de protección personal, o disponer de un servicio encargado de la mencionada conservación.
- c) Renovar oportunamente los medios de protección personal, o sus componentes, de acuerdo con sus respectivas características y necesidades.
- d) Instruir a sus trabajadores sobre el correcto uso y conservación de los medios de protección personal, sometiéndose al entrenamiento preciso y dándole a conocer sus aplicaciones y limitaciones.
- e) Determinar los lugares y puestos de trabajo en los que sea obligatorio el uso de algún medio de protección personal.

5. El trabajador está obligado a:

- a) Utilizar en su trabajo los medios de protección personal, conforme a las instrucciones dictadas por la empresa.
- b) Hacer uso correcto de los mismos, no introduciendo en ellos ningún tipo de reforma o modificación.
- c) Atender a una perfecta conservación de sus medios de protección personal, prohibiéndose su empleo fuera de las horas de trabajo.
- d) Comunicar a su inmediato superior o al Comité de Seguridad o al Departamento de Seguridad e Higiene, si hubieran deficiencias en el estado o funcionamiento de los medios de protección, la carencia de los mismos o las sugerencias para su mejoramiento funcional.

6. En el caso de riesgos concurrentes a prevenir con un mismo medio de protección personal, éste cubrirá los requisitos de defensa adecuados frente a los mismos.

7. Los medios de protección personal a utilizar deberán seleccionarse de entre los normalizados u homologados por el INEN y en su defecto se exigirá que cumplan todos los requisitos del presente título.

Art. 176. ROPA DE TRABAJO.

1. Siempre que el trabajo implique por sus características un determinado riesgo de accidente o enfermedad profesional, o sea marcadamente sucia, deberá utilizarse ropa de trabajo adecuada que será suministrada por el empresario. Igual obligación se impone en aquellas actividades en que, de no usarse ropa de trabajo pueden derivarse riesgos para el trabajador o para los consumidores de alimentos, bebidas o medicamentos que en la empresa se elaboren.

2. La elección de las ropas citadas se realizará de acuerdo con la naturaleza del riesgo o riesgos inherentes al trabajo que se efectúa y tiempos de exposición al mismo.

3. La ropa de protección personal deberá reunir las siguientes características:

a) Ajustar bien, sin perjuicio de la comodidad del trabajador y de su facilidad de movimiento.

b) No tener partes sueltas, desgarradas o rotas.

c) No ocasionar afecciones cuando se halle en contacto con la piel del usuario.

d) Carecer de elementos que cuelguen o sobresalgan, cuando se trabaje en lugares con riesgo derivados de máquinas o elementos en movimiento.

e) Tener dispositivos de cierre o abrochado suficientemente seguros, suprimiéndose los elementos excesivamente salientes.

f) Ser de tejido y confección adecuados a las condiciones de temperatura y humedad del puesto de trabajo.

4. Cuando un trabajo determine exposición a lluvia será obligatorio el uso de ropa impermeable.

5. Siempre que las circunstancias lo permitan las mangas serán cortas, y cuando sea largas, ajustarán perfectamente por medio de terminaciones de tejido elástico. Las mangas largas, que deben ser enrolladas, lo serán siempre hacia adentro, de modo que queden lisas por fuera.

6. Se eliminarán o reducirán en todo lo posible los elementos adicionales como bolsillos, bocamangas, botones, partes vueltas hacia arriba, cordones o similares, para evitar la suciedad y el peligro de enganche, así como el uso de corbatas, bufandas, cinturones, tirantes, pulseras, cadenas, collares y anillos.

7. Se consideran ropas o vestimentas especiales de trabajo aquellas que, además de cumplir lo especificado para las ropas normales de trabajo, deban reunir unas características concretas frente a un determinado riesgo.

8. En las zonas en que existen riesgos de explosión o inflamabilidad, deberán utilizarse prendas que no produzcan chispas.

9. Las prendas empleadas en trabajos eléctricos serán aislantes, excepto en trabajos especiales al mismo potencial en líneas de transmisión donde se utilizarán prendas perfectamente conductoras.

10. Se utilizará ropa de protección personal totalmente incombustible s en aquellos trabajos con riesgos derivados del fuego. Dicha ropa deberá reunir necesariamente las siguientes condiciones:

a) Las mirillas en los casos en que deban utilizarse, además de proteger del calor, deberán garantizar una protección adecuada de los órganos visuales.

b) Siempre que se utilicen equipos de protección compuestos de varios elementos, el acoplamiento y ajuste de ellos deberá garantizar una buena funcionalidad del conjunto.

11. (Reformado por el Art. 64 del Decreto 4217) Las ropas de trabajo que se utilicen predominantemente contra riesgos de excesivo calor radiante, requerirán un recubrimiento reflectante.

12. En aquellos trabajos en que sea necesaria la manipulación con materiales a altas temperaturas, el aislamiento térmico de los medios de protección debe ser suficiente para resistir contactos directos.

13. En los casos en que se presenten riesgos procedentes de agresivos químicos o sustancias tóxicas o infecciosas, se utilizarán ropas protectoras que reúnan las siguientes características:

- a) Carecerán de bolsillos y demás elementos en los que puedan penetrar y almacenarse líquidos agresivos o sustancias tóxicas o infecciosas.
- b) No tendrán fisuras ni oquedades por las que se puedan introducir dichas sustancias o agresivos. Las partes de cuellos, puños y tobillos ajustarán perfectamente.
- c) Cuando consten de diversas piezas o elementos, deberá garantizarse que la unión de éstos presente las mismas características protectoras que el conjunto.

14. En los trabajos con riesgos provenientes de radiaciones, se utilizará la ropa adecuada al tipo y nivel de radiación, garantizándose la total protección de las zonas expuestas al riesgo.

15. En aquellos trabajos que haya de realizarse en lugares oscuros y exista riesgo de colisiones o atropellos, deberán utilizarse elementos reflectantes adecuados.

Art.177. PROTECCIÓN DEL CRÁNEO.

1. Cuando en un lugar de trabajo exista riesgo de caída de altura, de proyección violenta de objetos sobre la cabeza, o de golpes, será obligatoria la utilización de cascos de seguridad. En los puestos de trabajo en que exista riesgo de enganche de los cabellos por proximidad de máquinas o aparatos en movimiento, o cuando se produzca acumulación de sustancias peligrosas o sucias, será obligatoria la cobertura del cabello con cofias, redes u otros medios adecuados, eliminándose en todo caso el uso de lazos o cintas.

2. Siempre que el trabajo determine exposición a temperaturas extremas por calor, frío o lluvia, será obligatorio el uso de cubrecabezas adecuado.

3. Los cascos de seguridad deberán reunir las características generales siguientes:

- a) Sus materiales constitutivos serán incombustibles o de combustión lenta y no deberán afectar la piel del usuario en condiciones normales de empleo.
- b) Carecerán de aristas vivas y de partes salientes que puedan lesionar al usuario.
- c) Existirá una separación adecuada entre casquete y arnés, salvo en la zona de acoplamiento.

4. En los trabajos en que requiriéndose el uso de casco exista riesgo de contacto eléctrico, será obligatorio que dicho casco posea la suficiente rigidez dieléctrica.
5. La utilización de los cascos será personal.
6. Los cascos se guardarán en lugares preservados de las radiaciones solares, calor, fijo, humedad y agresivos químicos y dispuestos de forma que el casquete presente su convexidad hacia arriba, con objeto de impedir la acumulación de polvo en su interior. En cualquier caso, el usuario deberá respetar las normas de mantenimiento y conservación.
7. Cuando un casco de seguridad haya sufrido cualquier tipo de choque, cuya violencia haga temer disminución de sus características protectoras, deberá sustituirse por otro nuevo, aunque no se le aprecie visualmente ningún deterioro.

Art.178. PROTECCIÓN DE CARA Y OJOS.

1. Será obligatorio el uso de equipos de protección personal de cara y ojos en todos aquellos lugares de trabajo en que existan riesgos que puedan ocasionar lesiones en ellos.
2. Los medios de protección de cara y ojos, serán seleccionados principalmente en función de los siguientes riesgos:
 - a) Impacto con partículas o cuerpos sólidos.
 - b) Acción de polvos y humos.
 - c) Proyección o salpicaduras de líquidos fijos, calientes, caustico y metales fundidos.
 - d) Sustancias gaseosas irritantes, cáusticas o tóxicas.
 - e) Radiaciones peligrosas por su intensidad o naturaleza.

f) Deslumbramiento.

3. Estos medios de protección deberán poseer, al menos, las siguientes características:

a) Ser ligeros de peso y diseño adecuado al riesgo contra el que protejan, pero de forma que reduzcan el campo visual en la menor proporción posible.

b) Tener buen acabado, no existiendo bordes o aristas cortantes, que puedan dañar al que los use.

c) Los elementos a través de los cuales se realice la visión, deberán ser ópticamente neutros, no existiendo en ellos defectos superficiales o estructurales que alteren la visión normal del que los use.

Su porcentaje de transmisión al espectro visible, será el adecuado a la intensidad de radiación existente en el lugar de trabajo.

4. La protección de los ojos se realizará mediante el uso de gafas o pantallas de protección de diferente tipo de montura y cristales, cuya elección dependerá del riesgo que pretenda evitarse y de la necesidad de gafas correctoras por parte del usuario.

5. Para evitar lesiones en la cara se utilizarán las pantallas faciales. El material de la estructura será el adecuado para el riesgo del que debe protegerse.

6. Para conservar la buena visibilidad a través de los ocultadores, visores y placas filtro, se realiza en las siguientes operaciones de mantenimiento:

a) Limpieza adecuada de estos elementos.

b) Sustitución siempre que se les observe alteraciones que impidan la correcta visión.

c) Protección contra el roce cuando estén fuera de uso.

7. Periódicamente deben someterse a desinfección, según el proceso pertinente para no afectar

sus características técnicas y funcionales.

8. La utilización de los equipos de protección de cara y ojos será estrictamente personal.

Art.181. PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES.

1. La protección de las extremidades superiores se realizará, principalmente, por medio de dediles, guantes, mitones, manoplas y mangas seleccionadas de distintos materiales, para los trabajos que impliquen, entre otros los siguientes riesgos:

a) Contactos con agresivos químicos o biológicos.

b) Impactos o salpicaduras peligrosas.

c) Cortes, pinchazos o quemaduras.

d) Contactos de tipo eléctrico.

e) Exposición a altas o bajas temperaturas.

f) Exposición a radiaciones.

2. Los equipos de protección de las extremidades superiores reunirán las características generales siguientes:

a) Serán flexibles, permitiendo en lo posible el movimiento normal de la zona protegida.

b) En el caso de que hubiera costuras, no deberán causar molestias.

c) Dentro de lo posible, permitirán la transpiración.

3. Cuando se manipulen sustancias tóxicas o infecciosas, los elementos utilizados deberán ser impermeables a dichos contaminantes. Cuando la zona del elemento en contacto con la piel haya sido afectada, se procederá a la sustitución o descontaminación.

En los trabajos con riesgo de contacto eléctrico, deberá utilizarse guantes aislantes. Para alta tensión sean de uso personal y deberá comprobarse su capacidad dieléctrica periódicamente, observando que no exista agujeros o melladuras, antes de su empleo.

4. En ningún caso se utilizarán elementos de caucho natural para trabajos que exijan un contacto con grasa, aceites o disolventes orgánicos.

5. Después de su uso se limpiarán de forma adecuada, almacenándose en lugares preservados del sol, calor o frío excesivo, humedad, agresivos químicos y agentes mecánicos.

Art.182. PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES INFERIORES.

1. Los medios de protección de las extremidades inferiores serán seleccionados, principalmente, en función de los siguientes riesgos:

a) Caídas, proyecciones de objetos o golpes.

b) Perforación o corte de suelas del calzado.

c) Humedad o agresivos químicos.

d) Contactos eléctricos.

e) Contactos con productos a altas temperaturas.

f) Inflamabilidad o explosión.

g) Deslizamiento

h) Picaduras de ofidios, arácnidos u otros animales.

2. En trabajos específicos utilizar:

a) En trabajos con riesgos de caída o proyecciones violentas de objetos o aplastamiento de los pies, será obligatoria la utilización de un calzado de seguridad adecuado, provisto, como mínimo, de punteras protectoras.

b) Cuando existan riesgos de perforación de suelas por objetos punzantes o cortantes, se utilizará un calzado de seguridad adecuado provisto, como mínimo de plantillas o suelas especiales.

c) En todos los elementos o equipos de protección de las extremidades inferiores, que deban proteger de la humedad o agresivos químicos, ofrecerá una hermeticidad adecuada a ellos y estarán confeccionados con materiales de características resistentes a los mismos.

d) El calzado utilizado contra el riesgo de contacto eléctrico, carecerá de partes metálicas. En trabajos especiales, al mismo potencial en líneas de transmisión, se utilizará calzado perfectamente conductor.

e) Para los trabajos de manipulación o contacto con sustancias a altas temperaturas, los elementos o equipos de protección utilizados serán incombustibles y de bajo coeficiente de transmisión del calor.

Los materiales utilizados en su confección no sufrirán merma de sus características funcionales por la acción del calor. En ningún caso tendrán costuras ni uniones, por donde puedan penetrar sustancias que originen quemaduras.

3. Las suelas y tacones deberán ser lo más resistentes posibles al deslizamiento en los lugares habituales de trabajo.

4. La protección de las extremidades inferiores se completará, cuando sea necesario, con el uso de cubrepies y polainas u otros elementos de características adecuadas.

5. Los calzados de caucho natural no deberán ponerse en contacto con grasas, aceites o disolventes orgánicos. El cuero deberá embetunarse o engrasarse periódicamente, a objeto de evitar que mermen sus características.

6. El calzado de protección será de uso personal e intransferible.

7. Estos equipos de protección se almacenarán en lugares preservados del sol, frío, humedad y agresivos químicos.

Art. 183. CINTURONES DE SEGURIDAD.

1. Será obligatorio el uso de cinturones de seguridad en todos aquellos trabajos que impliquen riesgos de lesión por caída de altura. El uso del mismo no eximirá de adoptar las medidas de protección colectiva adecuadas, tales como redes, viseras de voladizo, barandas y similares.

2. En aquellos casos en que se requiera, se utilizarán cinturones de seguridad con dispositivos amortiguadores de caída, empleándose preferentemente para ello los cinturones de tipo arnés.

3. Todos los cinturones utilizados deben ir provistos de dos puntos de amarre.

4. Antes de proceder a su utilización, el trabajador deberá inspeccionar el cinturón y sus medios de amarre y en caso necesario el dispositivo amortiguador, debiendo informar de cualquier anomalía a su superior inmediato.
5. Cuando se utilicen cuerdas o bandas de amarre en contacto con estructuras cortantes o abrasivas, deberán protegerse con una cubierta adecuada transparente y no inflamable. Se vigilará especialmente la resistencia del punto de anclaje y su seguridad. El usuario deberá trabajar lo más cerca posible del punto de anclaje y de la línea vertical al mismo.
6. Todo cinturón que haya soportado una caída deberá ser desechado, aun cuando no se le aprecie visualmente ningún defecto.
7. No se colocarán sobre los cinturones pesos de ningún tipo que puedan estropear sus elementos componentes, ni se someterán a torsiones o plegados que puedan mermar sus características técnicas y funcionales.
8. Los cinturones se mantendrán en perfecto estado de limpieza, y se almacenarán en un lugar apropiado preservado de radiaciones solares, altas y bajas temperaturas, humedad, agresivos químicos y agentes mecánicos.

Art. 184. OTROS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN.- Con independencia de los medios de protección personal citados, cuando el trabajo así lo requiere, se utilizarán otros, tales como redes, almohadillas, mandiles, petos, chalecos, fajas, así como cualquier otro medio adecuado para prevenir los riesgos del trabajo.

b7. Responsabilidades

Art. 186. DE LA RESPONSABILIDAD.

1. La responsabilidad por incumplimiento de lo ordenado en el presente reglamento y demás disposiciones que rijan en materia de prevención de riesgos de trabajo abarca, en general, a todas las personas naturales o jurídicas que tengan relación con las obligaciones impuestas en esta materia.

2. Las responsabilidades económicas recaerán directamente sobre el patrimonio individual de la empresa respectiva, sin perjuicio de las acciones que en consideración a dichas responsabilidades pueda, en su caso, ejercitar la empresa contra terceros.

3. Las responsabilidades laborales que exijan las Autoridades Administrativas por incumplimiento de las disposiciones del presente Reglamento, serán independientes de aquellas de índole penal o civil que consten en la Legislación Ecuatoriana.

Art. 187. PROHIBICIONES PARA LOS EMPLEADORES.-

Queda totalmente prohibido a los empleadores:

a) Obligar a sus trabajadores a laborar en ambientes insalubres por efecto de polvo, gases o sustancias tóxicas; salvo que previamente se adopten las medidas preventivas necesarias para la defensa de la salud.

b) Permitir a los trabajadores que realicen sus actividades en estado de embriaguez o bajo la acción de cualquier tóxico.

c) Facultar al trabajador el desempeño de sus labores sin el uso de la ropa y equipo de protección personal.

d) Permitir el trabajo en máquinas, equipos, herramientas o locales que no cuenten con las defensas o guardas de protección u otras seguridades que garanticen la integridad física de los trabajadores.

e) Transportar a los trabajadores en vehículos inadecuados para este efecto.

f) Dejar de cumplir las disposiciones que sobre prevención de riesgos emanen de la Ley, Reglamentos y las disposiciones de la División de Riesgos del Trabajo, del IESS.

g) Dejar de acatar las indicaciones contenidas en los certificados emitidos por la Comisión de Valuación de las Incapacidades del IESS sobre cambio temporal o definitivo de los trabajadores, en las actividades o tareas que puedan agravar sus lesiones o enfermedades adquiridas dentro de la propia empresa.

h) Permitir que el trabajador realice una labor riesgosa para la cual no fue entrenado previamente.

Art.188.PROHIBICIONES PARA LOS TRABAJADORES.-

Está prohibido a los trabajadores de las empresas:

- a) Efectuar trabajos sin el debido entrenamiento previo para la labor que van a realizar.
- b) Ingresar al trabajo en estado de embriaguez o habiendo ingerido cualquier tóxico.

- c) Fumar o prender fuego en sitios señalados como peligrosos para no causar incendios, explosiones o daños en las instalaciones de las empresas.
- d) Distraer la atención en sus labores, con juegos, riñas, discusiones, que puedan ocasionar accidentes.
- e) Alterar, cambiar, reparar o accionar máquinas, instalaciones, sistemas eléctricos, etc., sin conocimientos técnicos o sin previa autorización superior.
- f) Modificar o dejar inoperantes mecanismos de protección en maquinarias o instalaciones.
- g) Dejar de observar las reglamentaciones colocadas para la promoción de las medidas de prevención de riesgos.

Art. 189. DE LAS SANCIONES A LAS EMPRESAS.

1. Sanciones a través del Ministerio de Trabajo.

La Dirección General o Subdirecciones del Trabajo, sancionarán las infracciones en materia de seguridad e higiene del trabajo, de conformidad con los Arts. 431 y 605 del Código del Trabajo.

2. (Reformado por el Art. 66 del Decreto 4217) Sanciones a través del Ministerio de Salud Pública y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

El Ministerio de Salud Pública y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social impondrán las sanciones de acuerdo al Código de Salud y la Ley del Seguro Social Obligatorio y sus reglamentos.

b8. REGLAMENTO DE SEGURIDAD DEL TRABAJO CONTRA RIESGOS EN INSTALACIONES DE ENERGÍA ELÉCTRICA

DISPOSICIONES QUE DEBEN OBSERVARSE EN EL MONTAJE DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Art.1. Condiciones generales.- Las instalaciones de generación, transformación, transporte, distribución y utilización de energía eléctrica, tanto de carácter permanente como provisional, así como las ampliaciones y modificaciones, deben ser planificadas y ejecutadas en todas sus partes, en función de la tensión que define su clase, bajo las siguientes condiciones:

1. Con personal calificado;
2. Con material adecuado;
3. Con aislamiento apropiado;
- 4.- Con suficiente solidez mecánica, en relación a los diferentes riesgos de deterioro a los cuales pueden quedar expuestas, de manera que la corriente eléctrica no llegue a recalentar peligrosamente a los conductores, a los aislantes, a los objetos colocados en su proximidad; a fin de que el personal quede protegido contra riesgos de contacto involuntario con conductores o piezas conductoras habitualmente energizadas, protección que puede darse:
 - a) Por alejamiento de las partes conductoras energizadas;
 - b) Mediante la colaboración de obstáculos entre el personal y las partes conductores energizadas; o,
 - c) Con aislamiento apropiado.

5. Con la aplicación de las medidas necesarias para que las personas queden protegidas contra riesgos de contacto accidental con estructuras metálicas, energizadas por fallas del aislamiento, mediante:

a) Puesta a tierra (aterrizaje) de las estructuras metálicas y masas;

b) Conexiones equipotenciales; y,

c) Conductores de protección.

Art.2. Protección contra descargas atmosféricas.- En las zonas particularmente expuestas a los efectos de los rayos, debe protegerse toda instalación eléctrica aérea contra las descargas atmosféricas.

Art. 3. Identificación de aparatos y circuitos.

1.- Los aparatos y circuitos que componen una instalación eléctrica deben identificarse con etiquetas o rótulos, o por otros medios apropiados con el objeto de evitar operaciones equivocadas que pueden provocar accidentes.

2. - El conductor neutro y los conductores de puesta a tierra y de protección, deben diferenciarse claramente de los otros conductores.

Art.4. Separación de las fuentes de energía.

1.- En el origen de toda instalación se colocará un dispositivo que permita separarla de su fuente de energía. Esta separación debe hacerse en todos los conductores activos.

2. - En las instalaciones con varias salidas debe hacerse una separación por salida.

3.- Todo aparato que se utilice para cortar la corriente eléctrica, debe hacerlo simultáneamente en todos los conductores activos en una sola maniobra.

Art.5. Tomas de tierra y conductores de protección.- Las tomas de tierra y los conductores de protección deben satisfacer las condiciones siguientes:

1. La disposición general de su instalación y los metales que son parte de su composición, deben elegirse de manera que eviten toda degradación ocasionada por acciones mecánicas y térmicas, y resistan la acción corrosiva del suelo, así como los efectos de la electrólisis;

2. La conexión de las masas de los aparatos y de las estructuras metálicas, deben hacerse con derivaciones conectadas a una línea principal de tierra; en ningún caso debe conectarse en serie.

3. No debe intercalarse en los conductores de protección: fusibles, interruptores o disyuntores.

4.- La sección de los conductores de tierra o para las conexiones equipotenciales, deben determinarse en función de la intensidad y de la duración de las corrientes susceptibles a fluir en caso de falla, para prevenir su deterioro por sobrecalentamiento, así como todo riesgo de incendio proveniente de ese sobrecalentamiento.

Art. 6. Prohibición de utilizar la tierra como parte de un circuito activo.-

Está prohibido utilizar como parte de un circuito activo la tierra, un conductor de protección, una canalización o cubierta metálica, o una estructura metálica que sea parte de una construcción.

Art. 7. Instalaciones eléctricas en lugares con riesgo de incendio o explosión.-

Los equipos e instalaciones eléctricas situados en lugares con riesgos de incendio o explosión, estarán contruidos o instalados de tal forma que se impida el origen de tales siniestros.

Art. 8. Instalaciones eléctricas en locales de características especiales.-

En lugares húmedos, mojados, con riesgos de corrosión, sometidos a altas o bajas temperaturas y en cualquier otro lugar sometido a condiciones especiales. Las instalaciones y equipos eléctricos se acomodarán a las condiciones particulares del medio, extremando las medidas de protección para el personal que opera y mantiene dichas instalaciones y equipo.

Art. 9. Electricidad estática.

1.- En las cargas susceptibles de generación o acumulación de cargas electrostáticas, se adoptarán alguna de las siguientes medidas:

- a) Humidificación del ambiente a niveles apropiados;
- b) Conexión eléctrica de los elementos conductores entre sí y a tierra.
- c) Integración del aire.

2.- La adopción y utilización de cualquiera de las medidas indicadas anteriormente estará condicionada a las características particulares de las instalaciones protegidas y anexas, y muy especialmente, se tendrán en cuenta sus características de inflamabilidad y explosividad.

3.- Obligatoriamente se procederá a la conexión eléctrica de elementos conductores entre sí y a tierra, en los siguientes casos:

- a) Traspase de fluidos inflamables; y,
- b) Manipulación industrial de polvos explosivos, detonadores y materia o material explosivo.

Para evitar la posibilidad de arcos y chispas, al poner a tierra cualquier elemento móvil, se debe colocar un interruptor en dicho circuito de puesta a tierra y realizar la operación con la siguiente secuencia:

- a) Asegurarse que el interruptor esté abierto;
- b) Conectar el equipo móvil al cable de tierra,
- c) Cerrar el interruptor.

La desconexión se realizará en el orden inverso al expuesto.

4. Los operarios que puedan estar sometidos a descargas electrostáticas, deberán usar calzado conductor y ropa de trabajo que evite la acumulación de carga (lana o algodón).

NORMAS DE SEGURIDAD PARA EL PERSONAL QUE INTERVIENE EN LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

Art. 11. Normas generales.

1. Toda persona que intervenga en operación y mantenimiento de instalaciones eléctricas, debe:

- a) Tener una credencial que acredite su conocimiento técnico y de seguridad industrial conforme a su especialización y a la actividad que va a realizar;
- b) Estar autorizado por la empresa o institución en la cual presta sus servicios para ejecutar el trabajo asignado; y,
- c) Estar formado en la aplicación correcta de los primeros auxilios y especialmente en la técnica de respiración artificial y masaje cardíaco externo.

2. Todo trabajo que se realice en una instalación eléctrica se efectuará en presencia y bajo la dirección de un técnico designado por la empresa o institución responsable;

3. El personal que realice trabajos en instalaciones eléctricas dispondrá:

- a) De un medio que asegure una eficaz comunicación con el centro de maniobras; y,
- b) De vehículo de transporte diseñado de manera que los materiales, equipos y herramientas vayan separados del personal, el cual debe viajar cómodamente sentado dentro de una cabina.

4. Se colocarán barreras protectoras o cualquier medio de señalización eficiente que delimite o indique el lugar de trabajo en forma clara y completamente visible;

5. Si se interviene en instalaciones sin tensión, se dispondrá de esquemas de la instalación en los que se indique claramente los puntos de corte de la corriente;

6. A efectos de seguridad las líneas aéreas montadas sobre los mismos postes o estructuras, en todo o en parte de su recorrido, se considerarán como de igual tensión a la de la más elevada; y,

7. Queda prohibido retirar los resguardos de protección de las celdas de una instalación antes de dejar sin tensión los aparatos y conductores situados en ellas, así como poner tensión a dichos aparatos y conductores sin cerrar debidamente la celda con sus correspondientes resguardos.

Art. 12. Trabajos en instalaciones eléctricas sin tensión.

1. Antes de que el personal acceda a las instalaciones, se adoptarán las siguientes precauciones:

- a) En el origen de la instalación:

- b) Abrir con corte visible todas las posibles fuentes de corriente;

2. Enclavar o bloquear los aparatos de corte de la corriente operados y señalarlos con prohibición de maniobra;

3. Comprobar la efectiva ausencia de tensión, con un equipo de comprobación apropiado; y,

4. Poner a tierra las fases, en el lado que quedó sin tensión, lo más cerca posible al aparato de corte de la corriente operada.

b) En el lugar del trabajo:

1. Verificar la ausencia de tensión con equipo apropiado;
2. Poner a tierra las fases en todos los posibles puntos de retorno intempestivo de la corriente. (Se dispensa las exigencias de b 1 Y b2 cuando las puestas a tierra de las fases en el lugar de origen están a la vista del personal que va a trabajar en la instalación).
3. Delimitar el lugar de trabajo con señalización apropiada y,
4. Indicar al personal la parte de la instalación en la que se va a trabajar y la parte o partes de la misma, que queda energizada.
5. Para restablecer el servicio se procederá de la siguiente manera:

a) En el lugar de trabajo:

1. Reunir a todo el personal que ha intervenido en el trabajo, para informarle que se va a restablecer el servicio;
2. Retirar las puestas a tierra y señalización utilizadas.
3. Verificar, en los puestos de trabajo, que el personal no haya olvidado herramientas o materiales.

b) En el origen de la instalación:

1. Retirar las puestas a tierra.
2. Retirar los bloqueos puestos en los aparatos de corte de la corriente operados, así como la señalización que se haya utilizado.

Art. 13. Intervención en instalaciones sin tensión bajo tierra, en ductos, canales y bandejas.

1. Cumplir lo dispuesto en los numerales 1.a) y 2.b) del artículo 12.
2. Proveerse de planos de ubicación de los cables o conductores.
- 3.- Identificar con toda claridad, en el puesto de trabajo, el cable o conductor en el que se va a intervenir.
4. Proteger mecánicamente al cable o cables vecinos (o conductor o conductores vecinos) del que se va intervenir.

Art. 14. Intervención en instalaciones eléctricas energizadas.

1. Los trabajos en instalaciones eléctricas energizadas se realizarán cumpliendo estrictamente un programa diseñado por un técnico competente autorizado por la empresa o institución responsable y bajo su constante vigilancia.
2. El personal que intervenga en trabajos, en instalaciones energizadas estará debidamente formado para aplicar según sea el caso, el procedimiento de trabajo que corresponda, esto es: al contacto, a distancia o al potencial.
3. Se utilizarán herramientas y equipos de protección con aislamiento y técnicas de utilización y procedimiento de trabajo concordantes con el valor de la tensión de servicio de la instalación en la que se va a intervenir.
4. No debe iniciarse, reiniciarse o continuarse ningún trabajo en una instalación energizada a la intemperie, si en el lugar de trabajo hay precipitaciones, descargas atmosféricas, viento, niebla espesa, insuficiente visibilidad.
5. No se realizarán trabajos en instalaciones energizadas en lugares donde existan sustancias explosivas o inflamables.

Art. 15. Participación, control y responsabilidad.- Se establecerá un control que permita disponer con claridad la responsabilidad y participación del personal, en sus

diferentes niveles jerárquicos, en el fiel y estricto cumplimiento de las exigencias establecidas en este capítulo, artículos: 11, 12, 13, Y 14.

NORMAS PARA INTERVENCIÓN EN EQUIPOS, INSTALACIONES Y CASOS ESPECIALES

Art. 16. Transformadores.

1.- Para considerar sin tensión a un transformador es necesario que estén desconectados los devanados primario y secundario.

2.- No se permitirá que un transformador desconectado en el lado de alta tensión, reciba corriente por el lado de baja tensión.

3.- Si no se dispone de un aparato de corte de la corriente que permita poner o sacar del servicio a un transformador con carga, se procederá de la siguiente manera:

a) Para poner en servicio a un transformador se deberá empezar conectando el devanado de mayor tensión; y,

b) Para sacar del servicio a un transformador deberá empezarse por desconectar el devanado de menor tensión.

4.- Se prohíbe la realización de trabajos en el interior de cubas de transformadores, sin antes comprobar la total eliminación de los gases;

5.- Se prohíbe fumar y utilizar cualquier clase de llama en las proximidades de un transformador refrigerado con aceite.

6.- Cuando se realicen trabajos de manipulación de aceite de transformador, se dispondrá de los elementos adecuados para la extinción de incendios.

7.- Cuando se realicen trabajos en un transformador que tiene protección automática contra incendios, esta protección automáticamente estará bloqueada para evitar un funcionamiento intempestivo.

Art. 17. Transformadores de intensidad.

1.- Para dejar fuera de servicio a un transformador de intensidad, se desconectará únicamente el primario.

2.- Mientras el primario de un transformador de intensidad se encuentre con corriente, el circuito secundario debe estar cerrado sobre los aparatos que alimenta, o estar en cortocircuito, nunca se permitirá que el secundario quede abierto.

Art. 20. Interruptores y seccionadores

En maniobras de interruptores y seccionadores se seguirán, excepto en caso de mandos a distancia, las siguientes normas:

1.- El personal que maniobra seccionadores de cuchilla unipolar debe operarios con pértiga, guantes y alfombras o taburetes, aislados para el valor de la tensión de servicio y operarios sin carga.

2.- Debe bloquearse todo aparato de corte de la corriente que se opere y, mientras dure el bloqueo, poner un aviso de prohibición de maniobra.

3.- Deben tomarse medidas de protección apropiadas contra los efectos tóxicos que aparecen en los interruptores con gas como aislante, como consecuencia de la acción repetida de arcos por frecuentes aperturas del circuito eléctrico del interruptor.

4.- Debe revisarse, periódicamente, la perfecta presión de los contactos eléctricos de cada polo de los interruptores y seccionadores.

5.- Se observarán también las disposiciones de los numerales 5 y 6 del artículo 16, que son también aplicables a interruptores de aceite.

Art. 21. Condensadores estáticos.- Los trabajos en baterías de condensadores se realizarán de acuerdo con las siguientes operaciones:

- 1.- Desconectar la corriente mediante corte visible.
- 2.- Poner a tierra todos los elementos de la batería con equipo apropiado después de unos 5 minutos de espera, aterrizaje que se mantendrá mientras dure el trabajo.
- 3.- Comprobar ausencia de tensión con equipo apropiado, en cada una de las fases.
- 4.- Para poner en servicio a los condensadores estáticos, primero quitar la puesta a tierra y después cerrar el interruptor.

Art.24. Trabajos con vehículos, cabrestantes, grúas y similares.- En los trabajos con vehículos, cabrestantes, grúas y similares, en la proximidad de líneas aéreas energizadas, se tomarán las siguientes precauciones:

a) La distancia mínima que debe existir entre los conductores de una línea aérea y los extremos de las masas fijos o móviles, sean o no metálicas, será:

- De 1 metro, hasta 1 KV
- De 3 metros, de 1 KV a 69 KV
- De 5 metros, de 69 KV en adelante.

b) Prohibir la presencia del personal sobre dichos vehículos durante la realización de los trabajos con excepción de quienes los manejan.

c) En caso de que un vehículo o aparato haga contacto accidental con una línea aérea energizada, el operario no lo abandonará hasta que haya eliminado el contacto, o la corriente.

Art. 27. Cambio de lámparas

El cambio de lámparas debe efectuarse sin tensión. Si ello no es posible, se adoptarán las precauciones necesarias a fin de aislar al operario y protegerlo contra posibles riesgos de explosión de la lámpara.

Art. 28. Sustitución de fusibles

Para la sustitución de fusibles, se quitará la tensión y se verificará la ausencia en ambos lados del elemento porta fusible. Al reponer el servicio el operario situará en forma que no pueda ser alcanzado por posibles arcos eléctricos.

DISPOSICIONES GENERALES

Primera.- Todos los trabajadores que ejecuten el montaje de instalaciones eléctricas, deberán obtener una licencia ante los institutos educativos de nivel artesanal calificados por el Comité Interinstitucional de Seguridad e Higiene del Trabajo.

Segunda.- Para obtener la licencia que autorice la realización de trabajos eléctricos especializados, los interesados deberán acreditar mediante evaluaciones, exámenes y títulos, conocimientos en esta rama, además de ser debidamente instruidos en las disposiciones de los Reglamentos de Seguridad e Higiene del Trabajo y las del presente Reglamento.

La licencia tendrá una duración de cuatro años, desde la fecha de su expedición al término de la cual deberá ser refrendada ante la entidad designada por el Comité Interinstitucional de Seguridad e Higiene del Trabajo y vigilados por este mismo organismo. Las empresas están obligadas a exigir este requisito. Los fondos recaudados por el pago de las licencias, se destinarán a financiar los planes y programas del Comité.

Tercera.- El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, en base a lo establecido en el Estatuto y el Reglamento General del Seguro de Riesgos del Trabajo, colaborará técnicamente en la realización de los cursos de formación de técnicos en esta rama de actividad, para lo cual previamente se firmarán convenios con las entidades educativas seleccionadas para esta finalidad.

Cuarta.- Este Reglamento es complementario al Código Eléctrico Ecuatoriano, así como a las Reglamentaciones de Seguridad dictadas por el Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL).

En caso de dudas, se deberá adicionalmente consultar las Reglamentaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

4.3. Cronograma de trabajo

Para la adecuación de la empresa para la norma OSHA 18001, se estima unos 30 días aproximadamente, dependiendo de la colaboración de la presidencia de la empresa IELCO, debido que es una empresa pequeña, que a continuación se expone el cronograma de trabajo:

Tabla N° 12

CRONOGRAMA DE TRABAJO

Descripción	Días del mes																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Presidencia	■	■	■																												
Gerencia				■	■																										
Administración								■	■	■	■	■																			
Área Técnica															■	■	■	■	■				■	■	■	■				■	■

Fuete: EL AUTOR

4.4. Evaluación de los Costos de Implementación de la propuesta

Para implementación de la norma en caso que deseen implementarla, tendrán que realizar las recomendaciones que se dio anteriormente, para la adecuación del sistema de iluminación en el área de administración, además del apantallamiento sónico para

reducir a niveles tolerantes más la unidad de acondicionador de aire que a continuación se describe:

Tabla N° 13

Costos por implementación de recomendaciones en el Área de Administración

ITMS	Descripción	Cantidad	P/U \$	Total
1	Lamparas de 2 x 32 W	3	45	135,00
2	Vidrios doble para la Ventana	2	50	100,00
3	Plancha de corcho para las puertas			0,00
	de 1,5 x 3 mts	2	70	140,00
4	Unidad de Acondionador de aire tipo			0,00
	Split de 30.000 BTU	1	2000	2000,00
Total=				2375,00

Fuete: EL AUTOR

Para contratación de un profesional, que se encargue de la estructuración de la empresa para que pueda seguir el proceso de la Norma OSHA 18001 en 30 días laborables será de \$3.000,00 aproximadamente, por lo tanto:

Tabla N° 14

Costos por implementación de recomendaciones en el Área de Administración

ITMS	Descripción	Cantidad	P/U \$	Total
1	Lamparas de 2 x 32 W	3	45	135,00
2	Vidrios doble para la Ventana	2	50	100,00
3	Plancha de corcho para las puertas			0,00
	de 1,5 x 3 mts	2	70	140,00
4	Unidad de Acondionador de aire tipo			0,00
	Split de 30.000 BTU	1	2000	2000,00
Total=				2375,00

COSTOS TOTALES

ITMS	Descripción	Cantidad	P/U \$	Total \$
1	Costos por alternativas recomendadas	1	2.375,00	2375,00
2	Costos por servicios profesionales	1	3.000,00	3000,00
COSTO TOTAL=				5375,00

Fuete: EL AUTOR

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Por todo lo anteriormente expuesto la empresa IELCO, deberá seguir los procedimientos que dicta la OSHA 18001:2007, y comprometerse a cumplir con ella, sobre todo en la que corresponde al campo de la Ergonomía, de tal forma los resultados que van a obtener, serán beneficiosos para la compañía, donde en corto tiempo, podrán observar que aumentará la eficiencia de sus empleados y el ausentismo al trabajo, ya sea por enfermedades laborales o accidentes de trabajo se reducirá.

Por otra parte la empresa debe acoger las siguientes indicaciones:

- a. Debe haber el compromiso por parte de la Presidencia de compañía, como parte principal en la gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.
- b. Que todo el personal que conforma la empresa se comprometa también en cumplir con las disposiciones de seguridad y salud que se implementen.
- c. Prevenir los peligros con anticipación y con ello disminuir los riesgos, con ello implica beneficios tanto al personal como a la empresa, cumpliendo con las disposiciones implementadas en la gestión de seguridad y salud.
- d. Ayudar en la toma de decisiones y análisis, para la evaluación de riesgos que se presenten en la parte laboral para toma las acciones correctivas pertinentes.
- e. Crear procesos operativos de seguridad y salud antes de realizar una labor correspondiente al campo ocupacional.
- f. Realizar capacitaciones al personal para que estén debidamente informados con los reglamentos y normas de seguridad y salud en el trabajo.
- g. Proporcionar los respectivos equipos de protección en el trabajo, que cumplan con las normas de seguridad.

- h. Realizar continuas inspecciones en el trabajo, con el fin de verificar el cumplimiento de las normas respectivas.
- i. Realizar reportes de algún incidente presentado en el área de trabajo, y tomar las medidas pertinentes para corregirlo, y mantener el ambiente de trabajo en óptimas condiciones de seguridad y salud para el trabajador.
- j. Los indicadores establecidos presenten el monitoreo de los riesgos que se presentan y su tendencia, lo que permite comparar el cumplimiento de los resultados de las acciones de mejora que se han realizado y cuál es su efecto en el área de bodegas

5.2. Recomendaciones

- a. Dar el debido entrenamiento continuo al personal que labora en las diferentes áreas de la empresa.
- b. Realizar un cronograma de capacitaciones para que sirva de guía en prevención de riesgos al personal.
- c. Fomentar la comunicación y no la cultura del silencio, como ocurre en la mayoría de las empresas, instituciones u organizaciones en la actualidad, por temor a ser despedidos.
- d. Recurrir a la señalética en lugares visibles, para que puedan ser prevenidos los trabajadores del tipo de riesgos que puede haber en una determinada área de trabajo.
- e. Las inspecciones de los lugares para prevenir riesgos, deben ser continuas.

BIBLIOGRAFÍA

- Constitución de la República del Ecuador.
- Ley Orgánica en Defensa del Consumidor del Ecuador.
- Ley Orgánica de Administración y Control del Ecuador
- Reglamentos en Seguridad y Salud en el trabajo de la ESPOL Primera Versión 2011

- Decreto ejecutivo 2393: Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (Ecuador).
- Electricidad Práctica Aplicada por Teodoro Ortiz y Santiago Alonso.
- Lista de enfermedades por la Organización Internacional del Trabajo (O.I.T.).
- Ergonomía en la oficina: traducido al español de la fuente de trabajo e industrias del estado de Washington por Ana Albornoz; Consultores@yahoo.com
- Organización Mundial de la Salud (O.M.S.)
- Manual de iluminación PHILIPS: Traducción al español tercera edición por PHILIPS Ibérica - 1983
- Manual de iluminación OSRAM, ESPOL - 1980
- Manual de iluminación SYLVANIA, copias de tablas de niveles de iluminación
- Lighting Handbook WESTINGHOUSE copyright 1963 by Westinghouse Electric Corporation Printed in USA
- Libro del montador electricista, Tercera edición por T. Croft, C.C.Carr, J.H.Watt
- Programa para diseño de iluminación DIALUX
- Física Fundamental por Michel Valero editorial NORMA, Nueva Edición
- Reglamento de Seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo M.T.E. (www.mintrab.gov.ec)
- Lighting Handbook: INDALUX traducción al español Luminotecnia 2002
- Reglamento general de la ley de régimen del sector eléctrico (Decreto N° 2066) Presidente constitucional de la República del Ecuador Alfredo Palacio González
- Cuestionarios: Evaluación y acondicionamiento de la iluminación en puestos de trabajo Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo C/ Torrelaguna 73. 28027 Madrid.
- Tesis: Sistemas de Auditorias de Riesgos del Trabajo – SART ESPOL 2012

ANEXOS

ANEXO N° 1

ANEXO A: DECRETO 2393

REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y

MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO

Título I.

DISPOSICIONES GENERALES

Art. 1.- Ámbito De Aplicación

Art. 2.- Del Comité Interinstitucional De Seguridad E Higiene Del Trabajo

Art. 3.- Del Ministerio De Trabajo

Art. 4. Del Ministerio De Salud Pública Y Del Instituto Ecuatoriano De Obras Sanitarias

Art. 5.- Del Instituto Ecuatoriano De Seguridad Social

Art. 6.- Del Ministerio De Comercio Exterior, Industrialización Y Pesca

Art. 7.- Del Ministerio De Energía Y Minas.

Art. 8.- Del Instituto Ecuatoriano De Normalización

Art. 9.- Del Servicio Ecuatoriano De Capacitación Profesional.

Art. 11.- Obligaciones De Los Empleadores

Art. 12.- Obligaciones De Los Intermediarios

Art. 13.- Obligaciones De Los Trabajadores.

Art. 14.- De Los Comités De Seguridad E Higiene Del Trabajo.

Art. 15.- De La Unidad De Seguridad E Higiene Del Trabajo

Art. 16.- De Los Servicios Médicos De La Empresa

Art. 17.- Formación, Propaganda Y Divulgación

Título II.
CONDICIONES GENERALES DE LOS CENTROS DE TRABAJO

Capítulo II
EDIFICIOS Y LOCALES

- Art. 21.- Seguridad Estructural.
- Art. 22.- Superficie Y Cubicación En Los Locales Y Puestos De Trabajo.
- Art. 23.- Suelos, Techos Y Paredes.3.
- Art. 24. - Pasillos.
- Art. 25. - Rampas Provisionales.
- Art. 26. - Escaleras Fijas Y De Servicio.
- Art. 27.- Escaleras Fijas De Servicio De Máquinas E Instalaciones.
- Art. 28.- Escaleras De Mano.
- Art. 29.- Plataforma De Trabajo.
- Art. 30.- Aberturas En Pisos.
- Art. 31.- Aberturas En Paredes.
- Art. 32.- Barandillas Y Rodapiés.
- Art. 33.- Puertas Y Salidas.
- Art. 34.- Limpieza De Locales.
- Art. 41.- Servicios Higiénicos.
- Art. 42. Excusados Y Urinarios.
- Art. 43. Duchas.
- Art. 44. Lavabos.
- Art. 45. Normas Comunes A Los Servicios Higiénicos.
- Art. 46. Servicios De Primeros Auxilios.

Capítulo V.
**MEDIO AMBIENTE Y RIESGOS LABORALES POR FACTORES FÍSICOS,
QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS**

- Art. 53. Condiciones Generales Ambientales: Ventilación, Temperatura Y Humedad.

- Art. 54. Calor.
Art. 55. Ruidos Y Vibraciones.
Art. 56. Iluminación, Niveles Mínimos.
Art. 57. Iluminación Artificial.

Título IV
MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE
Capítulo V. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

- Art. 128. Manipulación De Materiales.

Título VI.
PROTECCIÓN PERSONAL

- Art. 175. Disposiciones Generales.
Art. 176. Ropa De Trabajo.

ANEXO N° 2

ANEXO B: Reglamento SART

**REGLAMENTO PARA EL SISTEMA DE AUDITORÍA DE RIESGOS DEL
TRABAJO - “SART”**

Título I
PRELIMINAR
Capítulo Único
DISPOSICIONES GENERALES

- Art. 1.- Objeto y responsabilidades.
Art. 2.- Objetivos de la auditoría de riesgos del trabajo.
Art. 3.- Selección De Las Empresas U Organizaciones A Auditarse.

Art. 4.- Recursos Mínimos De Las Unidades Provinciales De Riesgos Del Trabajo.

Para La Ejecución De Auditorías De Riesgos Del Trabajo.

Art. 5.- Requisitos De Los Profesionales Del Sgrt Que Ejecuten Las Auditorías De Riesgos Del Trabajo.

Art. 6.- Programa De Auditorías De Riesgos Del Trabajo Y Periodicidad.

Art. 7.- Responsabilidades De Las Unidades De Riesgos Del Trabajo.

Título II
DEL PROCEDIMIENTO
Capítulo I
DE LAS ETAPAS

Art. 8.- Procedimientos de la auditoría de riesgos del trabajo.

Capítulo II
DE LA AUDITORÍA DE RIESGOS DEL TRABAJO

Art. 9.- Auditoría del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de las Empresas/organizaciones.

1. Gestión Administrativa:

1.1. Política.

1.2. Planificación.

1.3. Organización.

1.4. Integración – Implantación.

1.5. Verificación/Auditoría Interna Del Cumplimiento De Estándares E Índices De

Eficacia Del Plan De Gestión.

1.6. Mejoramiento Continuo.

2. Gestión Técnica.

3. Gestión Del Talento Humano.

Art. 10.- Verificación Del Cierre De Las No Conformidades Establecidas En La Auditoría De Riesgos Del Trabajo Y Establecimiento De No Conformidades De Los Eventos de Cambio.

Art. 11.- Evaluación De La Eficacia Del Sistema De Gestión.

Art. 12.- Supervisión De La Auditoría.

Capítulo III

DE LOS INFORMES DE LAS AUDITORÍAS DE RIESGOS DEL TRABAJO

Art. 13.- Informes de la auditoría.

Capítulo IV

DEL PROCESO DE NOTIFICACIÓN

Art. 14.- De la notificación.

Capítulo V

DEL ARCHIVO DE DOCUMENTOS DE LA AUDITORÍA

Art. 15.- Archivo y documentación.

ANEXO N° 3
CÓDIGO DE TRABAJO ECUATORIANO

Título I
DEL CONTRATO INDIVIDUAL DE TRABAJO

Capítulo III
De los efectos del contrato de trabajo

Art. 38.- Riesgos provenientes del trabajo.

Art. 41.- Responsabilidad solidaria de empleadores.

TÍTULO IV
DE LOS RIESGOS DEL TRABAJO

CAPÍTULO I
DETERMINACIÓN DE LOS RIESGOS Y DE LA RESPONSABILIDAD DEL
EMPLEADOR

Art. 347.- Riesgos del trabajo.

Art. 348.- Accidente de trabajo.

Art. 349.- Enfermedades profesionales.

Art. 350.- Derecho a indemnización.

Art. 351.- Indemnización a servidores públicos.

Art. 352.- Derechos de los deudos.

Art. 353.- Indemnizaciones a cargo del empleador.

Art. 354.- Exención de responsabilidad.

Art. 355.- Imprudencia profesional.

Capítulo II
DE LOS ACCIDENTES

Art. 359.- Indemnizaciones por accidente de trabajo.

Art. 360.- Incapacidad permanente y absoluta.

Art. 361.- Disminución permanente.

Art. 362.- Incapacidad temporal.

Capítulo III
DE LAS ENFERMEDADES PROFESIONALES

Art. 363.- Clasificación.

Art. 364.- Otras enfermedades profesionales.

Capítulo IV
DE LAS INDEMNIZACIONES

Parágrafo 1ro.

DE LAS INDEMNIZACIONES EN CASO DE ACCIDENTE

Art. 365.- Asistencia en caso de accidente.

Art. 367.- Cálculo de indemnizaciones para el trabajador no afiliado al IESS.

Art. 368.- Presunción del lugar de trabajo.

Art. 369.- Muerte por accidente de trabajo.

Art. 370.- Indemnización por incapacidad permanente.

Art. 371.- Indemnización por disminución permanente.

Art. 372.- Modificación de los porcentajes.

Art. 373.- Indemnización por incapacidad temporal.

Art. 374.- Accidente en trabajo ocasional.

Parágrafo 2do.
DE LAS INDEMNIZACIONES EN CASO DE ENFERMEDADES
PROFESIONALES

Art. 376.- Indemnización por enfermedad profesional.

Parágrafo 3ro.
DISPOSICIONES COMUNES RELATIVAS A LAS INDEMNIZACIONES

Art. 377.- Derecho a indemnización por accidente o enfermedad profesional.

Art. 378.- Falta de derecho a indemnización.

Art. 402.- Pago de indemnizaciones.

Capítulo V
DE LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS, DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD
E HIGIENE, DE LOS PUESTOS DE AUXILIO, Y DE LA DISMINUCIÓN DE LA
CAPACIDAD PARA EL TRABAJO

Art. 410.- Obligaciones respecto de la prevención de riesgos.

Art. 412.- Preceptos para la prevención de riesgos.

Art. 414.- Medios preventivos.

Art. 415.- Condición de los andamios.

Art. 416.- Prohibición de limpieza de máquinas en marcha.

Art. 417.- Límite máximo del transporte manual.

Art. 428.- Reglamentos sobre prevención de riesgos.

Parágrafo 3ro.
DE LA INSPECCIÓN DEL TRABAJO

Art. 545.- Atribuciones de los inspectores del trabajo

ANEXO N° 4

Norma OHSAS 18001:2007

Sistema de Gestión en seguridad y salud Ocupacional – Requisitos

1. ALCANCE

2. PUBLICACIONES DE REFERENCIA

3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

- 3.1. Riesgo Aceptables.
- 3.2. Auditoria.
- 3.3. Mejoramiento Continuo.
- 3.4. Acción Correctiva.
- 3.5. Documento.
- 3.6. Peligro.
- 3.7. Identificación de Peligro.
- 3.8. Enfermedad.
- 3.9. Incidente.
- 3.10. Partes Interesadas.
- 3.11. No conformidad.
- 3.12. Seguridad y Salud Ocupacional.
- 3.13. Sistema de Gestión de SSO.
- 3.14. Objetivos SSO.
- 3.15. Desempeño SSO.

- 3.16. Políticas SSO.
- 3.17. Organización.
- 3.18. Acción preventiva.
- 3.19. Procedimiento.
- 3.20. Registro.
- 3.21. Riesgo.
- 3.22. Evaluación de Riesgo.
- 3.23. Sitio de trabajo.

4. REQUISITOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SSO

- 4.1. Requisitos generales.
- 4.2. Políticas SSO.
- 4.3. Planificación.
 - 4.3.1. Identificación de peligro, evaluación de riesgo y determinación de controles.
 - 4.3.2. Requisitos legales y otros requisitos.
 - 4.3.3. Objetivos y programas.
- 4.4. Implementación y operación
 - 4.4.1. Recursos, roles, responsabilidades, funciones y autoridad.
 - 4.4.2. Competencia, formación y toma de consciencia.
 - 4.4.3. Comunicación, participación y consulta.
 - 4.4.4. Documentación
 - 4.4.5. Control de documentos
 - 4.4.6. Control de operaciones
 - 4.4.7. Preparación y respuesta ante emergencia
- 4.5. Verificación.
 - 4.5.1. Medición y monitoreo del desempeño.
 - 4.5.2. Evaluación del cumplimiento.
 - 4.5.3. Investigación de incidente, no conformidad, acción correctiva y acción preventiva.

- 4.5.4. Control de registros.
- 4.5.5. Auditoría interna.
- 4.6. Revisión por la dirección.

ANEXO N° 5

FACTORES DE RIESGOS MECÁNICO

Dentro de este tipo de riesgos están:

- Caídas del poste (9mts).
- Heridas causadas por herramientas manuales de trabajo
- Aplastamiento por un poste de hormigón
- Aplastamiento por equipo caminero

FACTORES DE RIESGOS DE SALUD

Los linieros están expuestos a estos tipos de riesgos, que se exponen a continuación:

- Dengue (Por picadura de los mosquitos).
- Paludismos (por picadura de los mosquitos).
- Intoxicación (por ingerir alimentos en mal estado).
- Problemas estomacales (por beber agua no potable).
- Tifoidea
- Envenenamiento (por mordedura de serpientes).
- Picaduras (que alteren su metabolismo corporal como abejas, etc.)
- Problemas de columna (por cargar cosas pesadas)
- Insolación (por estar expuesto mucho tiempo a la radiación solar)
- Problemas de circulación (por estar mucho tiempo de pie)
- Fatiga muscular (esfuerzo excesivo).
- Deshidratación.
- Parásitos intestinales.
- Stress.

- Enfermedades dermatológicas. (producidas por el medio ambiente).
- Enfermedades de los ojos (por el polvo y el viento).

ANEXO N° 6

CUESTIONARIOS EVALUATIVOS DE:



III. TEST DE ILUMINACIÓN

Empresa

Área

Puesto

Tarea visual

Otros datos

NOTA: En el test, las situaciones incorrectas se indican mediante un doble recuadro:

1. SISTEMA DE ILUMINACIÓN EXISTENTE

- Iluminación natural
- Iluminación artificial:
- General
- Localizada

2. MANTENIMIENTO

2.1. En el caso de existir, ¿se mantienen limpios y practicables las ventanas, los lucernarios y las claraboyas?

SI NO

2.2. ¿Existe un programa de mantenimiento y limpieza periódica del sistema de iluminación artificial?

SI NO

2.3. ¿Existen lámparas "fundidas" o averiadas?

SI NO

2.3. ¿Existen lámparas "fundidas" o averiadas?

SI NO

- Concretar, en caso afirmativo

2.4. ¿Existen luminarias con apantallamiento o

2.5. ¿Existen luminarias sucias o cubiertas de polvo?

SI NO

- Concretar, en caso afirmativo

3. NIVELES DE ILUMINACIÓN

3.1. El nivel de iluminación disponible en el puesto ¿es suficiente para el tipo de tarea que realiza el trabajador?

(Para decidir esta cuestión es importante preguntar al trabajador. En caso de duda, realizar mediciones). (Ver Anexo).

SI NO

3.2. En caso de trabajar con pantallas de visualización, ¿resulta demasiado elevado el nivel de iluminación existente?

(Un nivel de iluminación demasiado alto provoca una reducción excesiva del contraste en la pantalla).

(Un nivel de iluminación demasiado alto provoca una reducción excesiva del contraste en la pantalla).

(En caso de duda, realizar mediciones). (Ver Anexo).

SI NO

3.4. ¿Existen diferencias de iluminación muy grandes entre la zona de trabajo y el resto del entorno visible?

SI NO

3.5. ¿Es suficiente el nivel de iluminación en las zonas de paso?

SI NO

• Especificar, en caso negativo

4. DESLUMBRAMIENTOS

¿Existe deslumbramiento directo debido a la presencia, dentro del campo visual del trabajador, de :

4.1. luminarias muy brillantes?

SI NO

• Especificar, en caso afirmativo

4.2. ventanas frente al trabajador?

SI NO

• Especificar, en caso afirmativo

4.3. otros elementos?

SI NO

• Especificar, en caso afirmativo

5. REFLEJOS MOLESTOS

5.1. ¿Se producen reflejos molestos en la propia tarea?

SI NO

5.2. ¿Se producen reflejos molestos en las superficies del entorno visual?

SI NO

• Especificar, en caso afirmativo

6. DESEQUILIBRIOS DE LUMINANCIA

6.1. ¿Existen diferencias grandes de luminosidad (luminancia) entre elementos del puesto?

(Por ejemplo, impresos en papel blanco sobre una mesa oscura)

SI NO

• Especificar, en caso afirmativo

7. CONTRASTE DE LA TAREA

7.1. ¿Existe un buen contraste entre los detalles: elementos visualizados y el fondo sobre el que se visualizan?

(Por ejemplo, los caracteres del texto sobre papel, en tareas de lectura, o el hilo de coser sobre la tela en tareas de costura).

SI NO

• Especificar, en caso negativo

8. SOMBRAS

SI NO

• Especificar, en caso afirmativo

9. REPRODUCCIÓN DEL COLOR

9.1. ¿Permite la iluminación existente una percepción de los colores suficiente para el tipo de tarea realizada?

SI NO

- Especificar, en caso negativo

10. PARPADEOS

10.1. El sistema de iluminación ¿produce parpadeos molestos?

SI NO

- Especificar, en caso positivo

11. EFECTOS ESTROBOSCÓPICOS

11.1. En el caso de que se requiera la visualización de elementos giratorios o en movimiento, ¿se perciben efectos estroboscópicos?

(Por ejemplo, una rueda o volante parecen en reposo o moviéndose despacio aunque estén girando a gran velocidad)

SI NO

- Especificar, en caso afirmativo

12. CAMPO VISUAL

12.1. Los elementos visualizados frecuentemente en la tarea ¿se encuentran situados dentro de los siguientes límites?

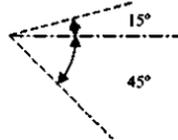
- Plano horizontal

SI NO



- Plano vertical

SI NO



12.2. ¿Existen obstáculos dentro del campo visual que dificultan la visualización de la tarea?

SI NO

CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN SUBJETIVA

Por favor, responda a todas las preguntas y tenga en cuenta que algunas preguntas pueden tener varias respuestas.

1. Considera usted que la iluminación en su puesto de trabajo es:

- Adecuada
- Algo molesta
- Molesta
- Muy molesta

2. Si usted pudiera regular la iluminación para estar más cómodo, preferiría tener:

- Más luz
- Sin cambio
- Menos luz

Señale con cuál o cuáles de las siguientes afirmaciones está de acuerdo:

- a) Tengo que forzar la vista para poder realizar mi trabajo.
- b) En mi puesto de trabajo la luz es excesiva.
- c) Las luces producen brillos o reflejos en algunos elementos de mi puesto de trabajo.
- d) La luz de algunas lámparas o ventanas me da directamente en los ojos.
- e) En mi puesto de trabajo hay muy poca luz.
- f) En mi puesto de trabajo tengo dificultades para ver bien los colores.

- g) En las superficies de trabajo de mi puesto hay algunas sombras molestas.
- h) Necesitaría más luz para poder realizar mi trabajo más cómodamente.
- i) En algunas superficies, instrumentos, etc. de mi puesto de trabajo hay reflejos.
- j) Cuando miro a las lámparas, me molestan.
- k) En mi puesto de trabajo hay algunas luces que parpadean.

3. Si durante o después de la jornada laboral nota alguno de los síntomas siguientes, señálelo:

- Fatiga en los ojos.
- Visión borrosa.
- Sensación de tener un velo delante de los ojos.
- Vista cansada.
- Picor de ojos.
- Pesadez en los párpados.

Nota para el evaluador

En relación con las preguntas 2 y 3 a) del Cuestionario, las afirmaciones del trabajador sobre exceso de luz deben ser interpretadas como existencia de deslumbramiento, que puede estar provocado por la excesiva luminosidad (luminancia) del entorno. Esta luminancia depende de la reflectancia de las superficies del entorno (es decir, de los colores más o menos claros de dichas superficies) y del nivel de iluminación.

MEDIDA DE LOS NIVELES DE ILUMINACIÓN

Requisitos límites (margen de error) del luxómetro: $\pm 10\%$

ZONA O PUNTO DE MEDIDA	OBSERVACIONES	NIVEL DE ILUMINACIÓN MEDIDA EN LUX