

**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**  
**DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE GRADUACIÓN**

**SEMINARIO DE GRADUACIÓN**  
**TESIS DE GRADO**  
**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE**  
**INGENIERO INDUSTRIAL**

**ÁREA**  
**SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL**

**TEMA**  
**PROGRAMA DE SEGURIDAD APLICANDO NORMAS**  
**OHSAS 18001 PARA EMELGUR S.A.**

**AUTOR**  
**GUILLERMO FERNANDO LÓPEZ ESCALANTE**

**DIRECTOR DE TESIS**  
**ING. IND. AGUILAR ZEVALLOS ENRIQUE**

**2004-2005**  
**GUAYAQUIL - ECUADOR**

“ La responsabilidad de los hechos, ideas y doctrinas expuestos en esta Tesis  
corresponden exclusivamente al autor ”

.....

**López Escalante Guillermo Fernando**

**C. C. # 090954650-9**

## **A G R A D E C I M I E N T O**

A **DIOS TODO PODEROSO** por las bendiciones y vida que me regalo.

Al **ING. ARTURO VARGAS CAJO** ex Director de Relaciones Industriales de EMELGUR S.A. , uno de mis mejores amigos que la vida me ha dado, por las facilidades que me brindo para realizar este trabajo en la empresa.

Al **ING. IND. RUBÉN FRANCO ESCALANTE**, Jefe de la Unidad de Seguridad e Higiene Industrial de EMELGUR S.A., por su valioso aporte y respaldo a esta tesis.

Al **ING. IND. ENRIQUE AGUILAR CEVALLOS**, Director de Tesis por la dedicación y paciencia prestada para el éxito de este trabajo.

A todos mis **FAMILIARES** y **AMIGOS** que de una u otra forma ayudaron para la consecución de este logro en mi vida de **TODO CORAZÓN MUCHAS GRACIAS.**

## D E D I C A T O R I A

Dedico este esfuerzo para quienes estoy seguro que junto a mí disfrutaron de la satisfacción que me brinda este momento tan especial.

Para los que partieron en el viaje inevitable al encuentro con el **CREADOR** mi **ABUELO, TÍO, HIJO y MIS AMIGOS** que **DIOS** los tenga en la **GLORIA**.

Para mi **FAMILIA** una de las razones de mi vida.

Para mis **AMIGOS** que me apoyaron a alcanzar este logro.

Para ti **MI AMOR** que supiste esperar hasta que llegue este momento.

## **I N D I C E   G E N E R A L**

Resumen

Prologo

### **CAPITULO I**

#### **INTRODUCCIÓN**

1.1	Antecedentes	1	
1.2	Justificativo	1	
1.3	Objetivo	3	
1.3.1	Objetivos Generales	3	
1.3.2	Objetivos Específicos		3
1.4	Marco Teórico	3	
1.4.1	Seguridad Industrial	4	
1.4.2	Manual de Seguridad	4	
1.4.3	Accidente	5	
1.4.4	Causa de los Accidentes	5	
1.4.5	Condición Insegura	5	
1.4.6	Acto Inseguro	5	
1.4.7	Leyes Vigente Entorno a la Seguridad E Higiene Industrial	5	
1.5	Metodología	6	
1.5.1	Modalidad de la Investigación	6	

### **CAPITULO II**

#### **SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA**

2.1	Presentación General de la Empresa	7	
2.1.1	El Sistema Emelgur S.A.	7	

2.1.2	Área de Servicio	7
2.1.3	Recursos Humanos	8
2.1.4	Marco Legal	8
2.1.5	Organización	8
2.2	Situación de la Empresa en cuanto a Seguridad e higiene Industrial	8
2.2.1	Factores de Riesgos	8
2.2.1.1	Condiciones de Trabajo	8
2.2.1.2	Condiciones de riesgo Eléctrico	9
2.2.1.3	Riesgos de Incendio y Explosiones	9
2.2.1.4	Riesgo de Transporte	9
2.2.1.5	Riesgo de Almacenamiento	10
2.2.1.6	Riesgo por Cansancio y Fatiga	10
2.2.2	Organización de la Seguridad e Higiene Industrial	10
2.2.2.1	Unidad de Seguridad e Higiene Industrial	10
2.2.2.2	Funciones	10
2.2.3	Determinación de Accidentes e Incidentes Industriales	11
2.2.3.1	Plan de Contingencia	11
2.2.4	Detalles de los Procesos de Producción o de Prestación Servicios de la Empresa	11
2.2.4.1	Conocimiento Previo del Personal	12
2.2.4.2	Trabajos en Redes o Equipos de Alta Tensión sin Tensión	12
2.2.4.2.1	Pasos Previos a la Suspensión del Servicio	12
2.2.4.2.2	Puesta a Tierra	13
2.2.4.2.3	Desbroce de Ramas de Árboles Cercanas a las Líneas de Transmisión como de Distribución	14
2.2.4.3	Mantenimiento de Transformadores por Desbalance de Carga	14
2.2.4.4	Cambio de Fusible	15
2.2.4.5	Trabajos en Terrenos y Propiedades Particulares	15
2.2.4.5.1	Procedimientos al Ingresar en Propiedades particulares	15
2.2.4.6	Restablecimiento de la Tensión y Puesta en Servicio	16

2.2.4.6.1	Responsabilidad en el Restablecimiento del Servicio	17
2.2.5	Determinación de Datos Estadísticos y Cálculos de Indicadores de Seguridad	17
2.2.5.1	Estadísticas de Accidentes desde el Primer Semestre 2001 Hasta Primer Semestre del 2004	18
2.2.5.2	Control Estadístico para Datos Normales	18
2.2.5.3	Control Estadístico para Datos Acumulados	19
2.2.5.4	Calculo de la Desviación Estándar con Índice de Frecuencia para Datos Acumulados	20
2.2.5.5	Limites del Rango de Seguridad Industrial	22
2.2.5.6	Calculo de la Desviación Estándar para Índice de Gravedad Acumulado	23
2.2.5.7	Limites del Rango de Seguridad Industrial	24

### **CAPITULO III**

#### **DIAGNOSTICO**

3.1	Identificación de los Problemas	25
3.2	Priorización de los Problemas y sus Causas	29
3.2.1	Representación Grafica de los Accidentes por Áreas	29
3.3	Árbol de Fallas y errores	30
3.3.1	Alcance	30
3.4	Descripción del Accidente	32
3.4.1	Datos Generales del Centro de Trabajo	32
3.4.2	Datos del Accidentado	32
3.4.3	Datos del Accidente	32
3.4.3.1	Sitio en la Empresa	32
3.4.3.2	Calle o Carretera	32
3.4.3.3	Ciudad	32

3.4.3.4	Fecha del Accidente	32
3.4.3.5	Hora del Accidente	32
3.4.3.6	Fecha de Recepción en el IESS	32
3.4.3.7	Personas Entrevistadas	32
3.4.3.7.1	Nombre	32
3.4.3.7.2	Función	32
3.4.3.8	Fecha de la Investigación	32
3.4.3.9	Descripción del Accidente	32
3.4.4	Análisis de causas del Accidente	34
3.4.4.1	Causas Inmediatas	34
3.4.4.1.1	Condiciones Subestandares ( Técnico ) Desarrolladas	34
3.4.4.1.2	Actos Subestandares ( Conducta del Hombre ) Desarrollados	34
3.4.4.2	Causas Básicas	35
3.4.4.2.1	Factores de Trabajo ( técnicos ) Desarrollados	35
3.4.4.2.2	Factores Personales ( Conducta del Hombre ) Desarrolladas	35
3.4.4.2.3	Déficit de Gestión Desarrollados	35
3.4.5	Agente o Elemento Material del Accidente	35
3.4.5.1	Agente o Elemento Material del Accidente	35
3.4.5.2	Parte del Agente	35
3.4.6	Fuente o Actividad Durante el Accidente	35
3.4.7	Análisis del Tipo de Contacto	36
3.4.8	Consecuencia y/o Pérdida por el Accidente	36
3.4.8.1	Tipo de Lesión Personal ( Describir Lesión )	36
3.4.8.2	Daños a la Propiedad	36
3.4.8.3	Disminución del Porcentaje de Producción	36
3.4.8.4	Perdida para el Ambiente	36
3.4.9	Presunción de Responsabilidad Patronal	36
3.4.10	Medidas correctivas	37
3.4.10.1	Correctivos de Gestión	37

## CAPITULO IV

### PROPUESTA TÉCNICA

4	Propuesta Técnica	38
4.1	Programa de Seguridad y Salud Ocupacional	38
4.1.1	Políticas de la Empresa	39
4.1.2	Objetivos	39
4.1.3	Fundamentos Legales	40
4.1.4	Resultados de la Identificación de peligros, evaluación de Riesgos y Control de Riesgos	43
4.1.5	Detalles de los Procesos de Producción o de Prestación de Servicios de la Empresa	43
4.1.6	Proceso del Programa de Gestión	43
4.1.6.1	Constitución del Comité de Seguridad e Higiene Industrial de Emelgur S.A.	44
4.1.6.2	Elección Miembros del Comité de Seguridad	44
4.1.6.3	Funcionamiento de Subcomité de Seguridad e Higiene Industrial	43
4.1.6.4	Elección de Representantes de los Trabajadores	45
4.1.5.5	Designación de los Representantes de los Trabajadores	45
4.1.6.6	Obligaciones de los Miembros Principales	45
4.1.6.7	Funciones de los Miembros del Comité y Subcomité	45 4.1.6.8
	Obligación de Entregar Información al Comité	46
4.1.6.9	Sesiones del Comité	46
4.1.6.10	Requisitos para ser miembro del Comité y Subcomité de Seguridad e Higiene Industrial	46
4.1.6.11	Convocatoria a Reunión del Comité de Seguridad e Higiene Industrial	47
4.1.7	Exámenes Médicos Personales Periódicos	47
4.1.8	Control Periódico de Herramientas Individuales y de Grupo	48

4.1.9	Mantenimiento de Herramientas que se Utilizan en líneas Energizadas	49	
4.2	Programas de Capacitación, Concientización y competencia		49
4.2.1	Propósito	50	
4.2.2	Definición de funciones y Responsabilidades	50	
4.2.3	Descripción de los Trabajos	52	
4.2.4	Política y objetivos de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional	53	
4.2.5	Programas de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional	53	
4.2.6	Proceso del Programa de Capacitación, Concientización y Competencia	53	
4.2.6.1	Método para las Evaluaciones	55	
4.2.6.2	Sistema de Valoración	55	
4.2.7	Carga Mental	56	
4.2.8	Interés por el Trabajador	56	
4.2.9	Relaciones Personales	57	
4.3	Costo de la Propuesta	57	
4.3.1	Costo de las Charlas	57	
4.3.2	Costo del Mantenimiento de las Pértigas Telescópicas para Trabajos en Líneas Energizadas	60	
4.3.3	Costo Total de la Propuesta	62	
4.4	Análisis del Costo – Beneficio de la Propuesta	63	
4.5	Cronograma de Implementación	63	
4.6	Conclusiones y Recomendaciones	64	

## **GLOSARIO DE TÉRMINOS**

Glosario de términos	66
----------------------	----

## **ÍNDICE DE CUADROS**

Cuadro # 1	Control Estadístico para Datos Normales	19
Cuadro # 2	Control Estadístico para Datos Acumulados	20
Cuadro # 3	Desviación Estándar con Índices de Frecuencia para Datos Acumulados	21
Cuadro # 4	Desviación Estándar para Índices de Gravedad Acumulado	23
Cuadro # 5	Porcentaje de Accidentes por Áreas	29
Cuadro # 6	Costos de los Instructores	58
Cuadro # 7	Costo de los Participantes	58
Cuadro # 8	Costo de Materiales, Refrigerios y Local	59
Cuadro # 9	Costo Total de las Charlas	60
Cuadro # 10	Costo de los Materiales	61
Cuadro # 11	Costo de la mano de Obra	61
Cuadro # 12	Costo Total del Mantenimiento	62
Cuadro # 13	Costo Total de la Propuesta	63
Cuadro # 14	Cronograma de Implementación	64

## **ÍNDICE DE GRÁFICOS**

Grafico # 1	Limites del Rango de Seguridad para Índices de Frecuencia Acumulados	22
Grafico # 2	Limites del Rango de Seguridad para Índices de Gravedad Acumulados	24
Grafico # 3	Representación Gráfica de los Accidentes por Áreas	30

## **ÍNDICES DE ANEXOS**

Anexo # 1	Ubicación de Emelgur S.A.	69 Anexo
# 2	Organigrama Funcional de Emelgur S.A.	70
Anexo # 3	Organigrama de la Unidad de Seguridad e Higiene Industrial	71 Anexo
# 4	Plan de Contingencias de Edificios y Subestaciones de Emelgur S.A.	72
Anexo # 5	Normas Técnicas OHSAS 18001	79
Anexo # 6	Ficha Medica para los Trabajadores	80 Anexo
# 7	Control de Herramientas	81 Anexo # 8
	Mantenimiento de Herramientas que se Utilizan en Líneas Energizadas	82
Anexo # 9	Cuestionario para Medir la Carga Mental	83
Anexo # 10	Cuestionario para Evaluar el Interés por el Trabajador	85
Anexo # 11	Cuestionario para Evaluar las Relaciones Personales	87

## **BIBLIOGRAFÍA**

Bibliografía	89
--------------	----

## RESUMEN

### **TEMA: PROGRAMA DE SEGURIDAD APLICANDO NORMAS OHSAS 18001 PARA EMELGUR S.A.**

Emelgur S.A. es una empresa de distribución eléctrica, que se encuentra ubicada en la ciudad de Guayaquil en las calles Malecón Simón Bolívar y Loja en el bloque 1 de la escuela superior politécnica del litoral, dividida en cuatro sistemas de los cuales tres son operativos y uno administrativo. Los accidentes son muy frecuentes y la apatía del personal impone un estudio de estos hechos indeseables el objetivo de este trabajo será establecer procedimientos de labor para bajar los índices de accidentabilidad y reducir los costos que ocasionan los accidentes. Mediante la combinación de dos modalidades tanto de campo como bibliográfica se realizo este trabajo, los conceptos, leyes y reglamentos revisados así como las entrevistas con el personal para obtener la información de manera real con un alto grado de exactitud para la identificación y priorización de los problemas y sus causas, una vez identificados estos encontramos que el área de líneas es la mas afectada y que los problemas son de tipo motivacional debido a la crisis que atravesaba la empresa en el aspecto económico y también aspectos de índole personal y no de tipo técnico. La mayoría de estos accidentes no sucedieron por causas técnicas ni por mal manejo de las herramientas si no que fueron ocasionados por falta de concentración. Dentro de las recomendaciones que se proponen tenemos la motivación constante que debe tener el trabajador, hacerle sentir la preocupación de la empresa en el aspecto de la seguridad en el trabajo, reunir al personal para que exprese alguna inquietud en torno al trabajo, realizar chequeos médicos periódicos, reemplazar los equipo de protección personal una vez concluida su vida útil, implantar los programas de gestión, capacitación, concientización y competencia.

-----  
**Ing. Ind. Enrique Aguilar Zevallos**

**Tutor**

-----  
**Guillermo López Escalante**

**Autor**

## ABSTRACT

SUBJECT: SAFETY PROGRAM STANDARDS APPLYING OHSAS  
18001 FOR EMELGUR SA

Emelgur SA is an electricity distribution company, which is located in the city of Guayaquil in the streets Malecon Simon Bolivar and Loja in block 1 of polytechnic college shoreline, divided into four sets of which three are operational and one administrative. Accidents are frequent and apathy staff imposes a study of these undesirable events the aim of this study is to determine work procedures to lower accident rates and lower costs that cause accidents. By combining the two modalities both field and bibliographic this work was done, the concepts, laws and regulations reviewed and interviews with staff to get the information in a real way with a high degree of accuracy for the identification and prioritization of problems and their causes, once identified these we find that the line area is the most affected and that problems are motivational type due to the crisis facing the company in the economic aspect but also issues of a personal nature and not technical . Most of these accidents did not happen for technical reasons or due to mishandling of the tools but it was caused by lack of concentration. Among the recommendations proposed have constant motivation that you must have the employee make you feel the concern of the company in the area of safety at work, meet staff to express any concerns about the work, conduct medical checkups newspapers, replace personal protective equipment after its useful life, implement management programs, training, awareness and competence.

# **CAPITULO I**

## **INTRODUCCIÓN**

### **1.1 Antecedentes**

En el año 1982 entra en vigencia la Ley de Régimen del Sector Eléctrico, en el mes de marzo en ese entonces el Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL) en conjunto con las empresas Eléctrica Milagro, Los Ríos y Santa Elena conformaron la Empresa Eléctrica Regional Guayas- Los Ríos S.A. (EMELGUR S.A.). Iniciando sus operaciones de los sistemas administrativos en Agosto de ese año cuyo mayor accionista es el FONDO DE SOLIDARIDAD.

EMELGUR S.A. se dedica a la distribución y venta de energía eléctrica en las áreas de servicio.

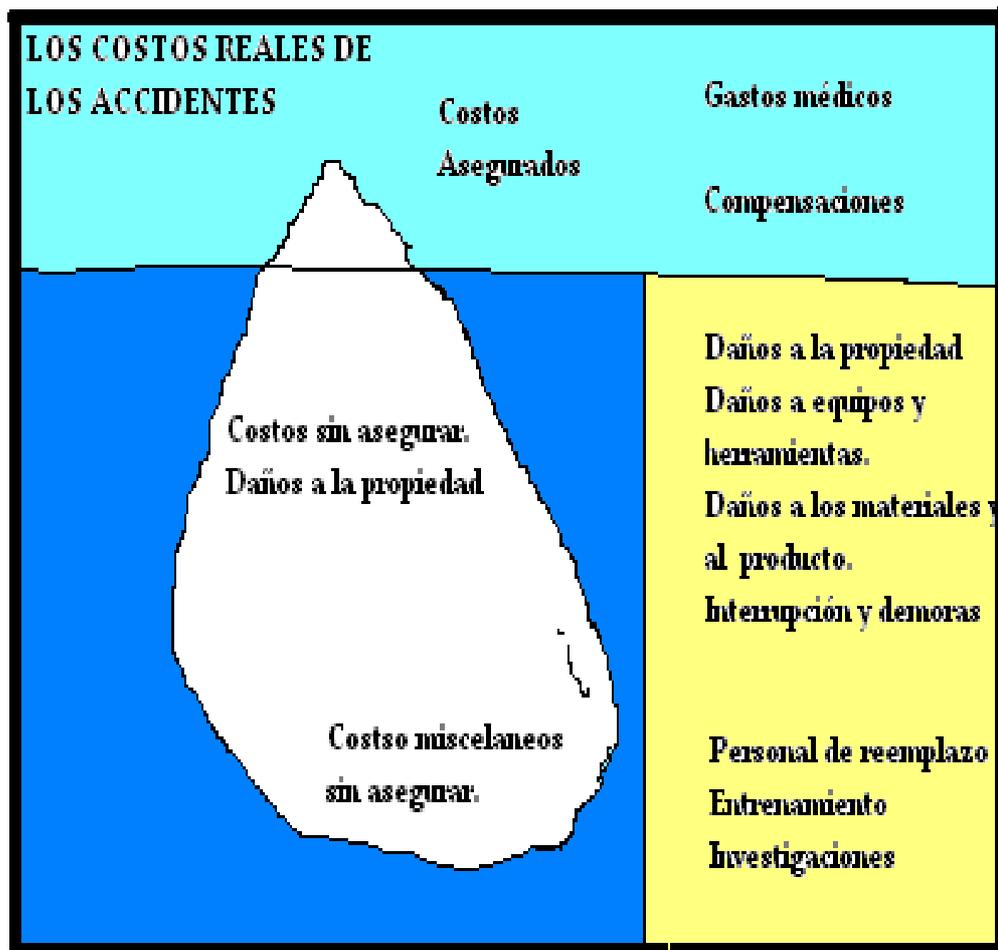
### **1.2 Justificativo**

La gravedad y frecuencia de los accidentes ocurridos y la aparente apatía del personal impone un estudio de estos hechos indeseables, que han provocado lesiones graves y aun mortales al personal y daños a los equipos.

Solo los accidentes con lesiones muy graves o mortales saca al personal momentáneamente de esta apatía. Pero, por desgracia para los fines de la prevención, pronto desaparece ese interés y efímera preocupación hasta que ocurra el próximo accidente grave o fatal. Repitiéndose el ciclo una y otra vez.

Consecuentemente, es menester determinar las actividades de la UNIDAD DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL que debe implementar para mantener vivo y permanente el interés y acción del personal en la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales y así evitarle a EMELGUR S.A. El pago de los gastos de los COSTOS DE LOS ACCIDENTES.

Los gastos médicos, compensaciones y los costos asegurados solo representan la punta del iceberg que son los **COSTOS REALES DE LOS ACCIDENTES**.



### 1.3 Objetivos

#### 1.3.1 Objetivos Generales

Establecer procedimientos de trabajo en las operaciones para bajar el índice de accidentabilidad de la empresa para reducir los costos que ocasionan los accidentes

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

Analizar las causas de los accidentes e incidentes y tratar de eliminarlas o controlarlas.

Proponer las alternativas para eliminar o controlar las causas de los accidentes e incidentes.

Determinar un plan de motivación para el personal operativo de la empresa.

Presentar un ciclo de charlas, conferencias y capacitación.

Explicar al personal de la necesidad de la cultura en la seguridad y cambio de actitud.

Establecer que la seguridad no es un gasto si no una inversión y que el beneficio es tanto para la empresa como para el trabajador.

### **1.4 Marco Teórico**

Para que aquellas personas interesadas puedan entender todo lo relacionado con el desarrollo de esta investigación, se redacta este marco teórico que contiene definiciones de términos que han sido

EMELGUR S. A. Es una empresa de distribución eléctrica, esta dividida en cuatro sistemas de los cuales uno es administrativo, y los restantes son operativos.

La empresa cuenta con una unidad de SEGURIDAD INDUSTRIAL la cual planifica y ejecuta TÉCNICAS DE SEGURIDAD.

Es la encargada de la investigación de los ACCIDENTES, determina las CAUSAS.

### **1.4.1.- Seguridad Industrial**

La seguridad industrial se ha definido como las condiciones y factores que inciden en el bienestar de los empleados, trabajadores temporales, personal contratista, visitantes y cualquier otra persona en el sitio de trabajo.

( Definiciones de Norma OHSAS 18001 ).

Otros autores la definen como el proceso mediante el cual la conciencia de seguridad es el fundamento del hombre, minimiza las posibilidades de daño de si mismo, de los demás y de los bienes de la empresa.

Otros consideran que la seguridad es la confianza de realizar un trabajo determinado sin llegar al descuido.

### **1.4.2.- Manual de Seguridad**

Cuando es realizado un trabajo con precaución, se reducen los riesgos de accidentes, las acciones temerarias pueden causar graves accidentes e incluso la **MUERTE**.

La seguridad no es solamente responsabilidad de la gerencia o de la unidad de seguridad industrial, cada empleado debe protegerse a si mismo. . **LA SEGURIDAD ES RESPONSABILIDAD DE TODOS**

### **1.4.3.- Accidente**

Es toda interrupción imprevista a un proceso normal de trabajo. Un accidente puede o no ocasionar una lesión, si el accidente ocasiona una lesión y esta a su vez hace que el individuo se ausente del trabajo por un periodo mayor a tres días, el accidente será considerado como “accidente con lesión y pérdida de tiempo”. La lesión se considera como una consecuencia” del accidente. ( Manual de Seguridad e Higiene Industrial editado por la Facultad de Ingeniería Industrial )

#### **1.4.4.- Causas de los Accidentes**

Se define como las diferentes condiciones o circunstancias materiales o humanas que aparecen en el análisis de las distintas fases de estos, dependiendo del origen de las mismas se clasifican en: factores humanos y factores técnicos, a las que también se las denomina acto inseguro y condición insegura. ( José María Cortes Díaz en Seguridad e Higiene del Trabajo , 2001 ).

#### **1.4.5.- Condición Insegura**

Comprende el conjunto de circunstancias o condiciones materiales que pueden originar un accidente. ( José María Cortes Díaz en Seguridad e Higiene del Trabajo, 2001 ).

#### **1.4.6.- Acto Inseguro**

Comprende el conjunto de actuaciones humanas que pueden ser origen de accidente. Se les denomina también actos peligrosos o practicas inseguras. ( José María Cortes Díaz en Seguridad e Higiene del Trabajo, 2001 )

#### **1.4.7.- Leyes Vigentes Entorno a la Seguridad e Higiene Industrial**

El Código del Trabajo dentro del título IV “DE LOS RIESGOS DEL TRABAJO” 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”

El Reglamento General del Seguro de Riesgos del Trabajo del IESS. Resolución 741 dictada por el Consejo Superior el 18 de septiembre de 1990.

La Normativa # 118 para el Proceso de Investigación de Accidentes publicada en el Registro Oficial # 347 del 23 de Julio del 2001.

## **1.5 Metodología**

### **1.5.1 Modalidad de la Investigación**

Esta investigación será realizada mediante una combinación de modalidades tanto de campo como bibliográfica.

De campo por que entrevistaremos mediante un cuestionario al personal para determinar los principales factores de la desmotivación y desconcentración en sus respectivos puestos de trabajo.

Bibliográfica por que se revisaran conceptos en diferentes textos de seguridad industrial, aplicaremos las diferentes leyes y reglamentos vigentes en la legislación actual de la seguridad e higiene industrial del trabajo.

## **CAPITULO II**

### **SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA**

#### **2.1 Presentación General de la Empresa**

EMELGUR S.A. esta ubicada en la provincia del Guayas, cantón Guayaquil en las calles Malecón Simón Bolívar y Loja en el edificio de la Escuela Superior Politécnica del Litoral en el Bloque 1.

El Sistema Durán está ubicado en las calles Medardo Ángel Silva y Luís A. Raffo (ver plano en anexo 1).

##### **2.1.1 El Sistema Emelgur S.A.**

Se divide en 4 sistemas que son: GUAYAQUIL, DURAN, DAULE y QUEVEDO. El sistema GUAYAQUIL es administrativo y los tres restante son operativos y están constituidos por redes y líneas de subtransmicion y distribución de 69 Kv, 13.8 Kv, 240 V y 110 V en las áreas urbanas y rurales.

##### **2.1.2 Áreas de Servicio**

El área total de servicios cubre aproximadamente unos 10.000 Km<sup>2</sup> de los cuales el 75 % pertenecen a la provincia del Guayas, EL 24% a la provincia de Los Ríos y el 1% a otras provincias.

La población estimada en esta área supera el 1.000.000 de habitantes, atendiendo a 767 poblaciones cubriendo vastas zonas eminentemente rurales

##### **2.1.3 Recursos Humanos**

Según el departamento de RELACIONES INDUSTRIALES (DRI), el número de trabajadores de EMELGUR S.A. es de 566 personas distribuidas de la siguiente manera:

Sistema Guayaquil 176, Sistema Daule 113, SISTEMA DURAN 176 y en el Sistema Quevedo 101.

#### **2.1.4 Marco Legal**

El marco legal básico es la Ley de Compañías, Reglamento Orgánico Funcional, la Ley de Régimen del Sector Eléctrico, Reglamentos y Disposiciones conexas.

#### **2.1.5 Organización**

El 8 de Junio del 2000 siendo el Sr. Manuel Carrera Del Río el administrador temporal delegado por el Consejo Nacional de Electricidad y habiéndose aprobado las reformas al Reglamento Orgánico Funcional el esquema estructural es el que se detalla en el anexo 2

### **2.2 Situación de la Empresa en cuanto a Seguridad e Higiene Industrial**

#### **2.2.1 Factores de Riesgos**

##### **2.2.1.1.- Condiciones de Trabajo**

Las áreas de líneas y medidores trabajan bajo el sistema de cuadrillas que se conforman de 4 trabajadores que son: 1 capataz, 1 chofer liniero, 2 linieros, para realizar trabajos programados o trabajos de emergencia tanto con líneas con energía o sin energía.

El departamento técnico es el encargado de la programación de los trabajos el cual mediante oficios comunica a los demás departamentos involucrados, el supervisor de líneas es el encargado de designar al personal que intervendrá , dependiendo de la magnitud y complejidad del trabajo a realizarse escogerá a los linieros más experimentados.

Cada cuadrilla cuenta con las herramientas adecuadas para la realización de los trabajos, cada trabajador cuenta con herramientas personales y equipos de protección personal los cuales son inspeccionado cada semestre por el departamento de seguridad e higiene industrial.

#### **2.2.1.2.- Condiciones de Riesgos Eléctricos**

Es el riesgo potencial debido a la naturaleza de la empresa, las áreas mas expuestas a este riesgo líneas, acometidas y medidores ya que tienen mas contacto con la redes de distribución de alta y baja tensión.

Se denomina baja tensión a voltajes de 110, 220, 440 y 600; 7,6 Kv y 13,8 Kv mediana y 69 Kv alta tensión, pero todas son peligrosos si no se trabaja con la debida precaución y seguridad.

#### **2.2.1.3.- Riesgos de Incendios y Explosiones**

Este tipo se encuentran totalmente controlados tanto en las oficinas como en las subestaciones ya que el departamento de mantenimiento periódicamente realiza limpieza de transformadores eliminando este riesgo.

#### **2.2.1.4.- Riesgos de Transporte**

La transportación del personal desde sus domicilios hasta las oficinas se la realiza en unidades de transporte nuevas que brindan seguridad y comodidad este servicio es contratado a terceros, los vehículos de trabajo que pertenecen a la empresa son sometidos a mantenimiento preventivo para que estén en optimas condiciones mecánicas por lo que el transporte no representa riesgo para el personal.

#### **2.2.1.5.- Riesgos de Almacenamiento**

Los materiales inflamables almacenados, como el aceite de los transformadores no constituyen ningún riesgo ya que esta guardados en recipientes tapados y en un lugar con buena ventilación lo que minimiza este riesgo.

#### **2.2.1.6.- Riesgos por Cansancio y Fatiga**

El tipo de trabajo en la empresa no es repetitivo ya que se realizan trabajos en diferentes lugares fuera de la empresa donde tienen que trasladarse a diferentes lugares en el área de servicio.

### **2.2.2 Organización de la Seguridad e Higiene Industrial**

#### **2.2.2.1.- Unidad de Seguridad e Higiene Industrial**

La unidad tiene como objetivos disminuir riesgos, evitar accidentes laborales y surgimiento de enfermedades profesionales a través de la aplicación de programas preventivos y correctivos con la finalidad de brindar seguridad al RECURSO HUMANO.

La unidad esta organizada como se muestra en el anexo 3

#### **2.2.2.2.- Funciones**

Crear, mantener y mejorar las condiciones de seguridad para desarrollar una actividad productiva.

Investigar las causas de los accidentes y enfermedades profesionales.

Desarrollar programas correctivos y preventivos.

Llevar datos estadísticos de accidentabilidad.

Determinar las bases y especificaciones técnicas para la adquisición de equipos y herramientas de trabajo y participar en el análisis de las ofertas presentadas.

Organizar eventos para divulgar el reglamento y normas de seguridad e higiene industrial.

Controlar el entorno de trabajo para reducir o eliminar riesgos.

Mantener actualizada la legislación en seguridad e higiene industrial

### **2.2.3.- Determinación de Accidentes e Incidentes Industriales**

#### **2.2.3.1- Plan de Contingencia**

EMELGUR S.A. cuenta con un plan de contingencia para los edificios y subestaciones el cual lo encontramos de forma detallada en el anexo # 4

### **2.2.4.- Detalles de los Procesos de Producción o de Prestación de Servicios de la Empresa**

Los trabajos más frecuentes que realizan son de mantenimiento preventivo en las líneas de transmisión y distribución de energía los cuales son programados por el departamento técnico y comunicado a los demás departamentos involucrados en la tarea que realizara.

Los trabajos de mantenimiento correctivo son realizados por los trabajadores bajo la supervisión y control del capataz y del supervisor que les indica la manera como se debe realizar dicho trabajo.

A continuación se detallaran los trabajos mas frecuentes en ambas situaciones de trabajo.

#### **2.2.4.1.- Conocimiento Previo del Personal**

El Supervisor o Jefe del Grupo respectivo debe reunir al personal que va a intervenir en el trabajo de redes eléctricas, para comunicarle lo siguiente:

En que consiste el trabajo a realizarse y su objetivo

a) La zona de trabajo.

b) En forma total y precisa, que sector (línea o equipos) quedará sin energía eléctrica y cual sector será el peligroso por estar las líneas con tensión y sin la protección respectiva, si así es el caso.

#### **2.2.4.2.- Trabajos en Redes o Equipos de Alta Tensión sin Tensión**

##### **2.2.4.2.1 Pasos Previos a la Suspensión del Servicio**

Para suspender el servicio, deben verificarse las siguientes operaciones:

a) Definir el sector donde se va a trabajar, analizando todas las posibles alimentaciones de corriente a la zona de trabajo.

b) Consignar al Centro de Control, el área donde se realizará el trabajo.

c) Asegurarse que haya corte visible de la corriente.

d) Verificar la ausencia de tensión con el comprobador correspondiente.

e) Después de verificar la ausencia de tensión, se procederá a poner a tierra y cortocircuito entre fases, cosa que debe hacerse lo más cerca posible del lugar de trabajo y en todas las eventuales llegadas de energía.

d) Para maniobrar seccionadores o cortocircuitos, es necesario hacerlo con guantes y pértigas aislados para la tensión, aún cuando la línea o equipo estén sin tensión, y en lo posible retirar los portafusibles del seccionador como medida de seguridad.

e) Los interruptores, las palancas de operación de los seccionadores, deben operarse con guantes aislantes para la tensión correspondiente; y, durante el trabajo, todo aparato de ruptura de corriente debe permanecer bloqueado y consignado al Centro de Control.

#### **2.2.4.2.2.- Puesta a Tierra**

a) Para la conexión de circuitos a tierra, se deberá utilizar los equipos apropiados

b) Debe conectarse primero el extremo a tierra.

c) Luego de realizarse esta conexión y utilizando la pértiga apropiada, los otros extremos del aparejo deben separadamente conectarse a cada una de las fases del circuito, incluyendo al neutro.

d) La conexión se la hará lo mas cerca posible donde se va a trabajar y a ambos lados del trabajo, si son líneas de doble alimentación o lugares de red en malla.

#### **2.2.4.2.3.- Desbroce de Ramas de Árboles Cercanas a las Lineas de Transmisión como de Distribución**

Para hacer un desbroce en líneas de transmisión este trabajo es programado y el Centro de Control suspenderá en servicio en el momento establecido en el programa de trabajo, se colocara la puesta a tierra y luego se procederá al corte de las ramas que estén afectando a la línea de transmisión.

Para el desbroce de líneas de distribución se suspende el servicio manualmente desconectando la tira portafusible y luego se procede con el corte de las ramas.

Una vez terminado el trabajo se conecta nuevamente la tira portafusible y el servicio quedara reestablecido.

#### **2.2.4.3.- Mantenimiento de Transformadores de por Desbalance de Carga**

- a) Se desconecta el transformador de la línea de alta tensión utilizando la pértiga.
  
- b) Cuando vaya a trabajar en un poste, se ha de comprobar si está en peligro de caerse: si el poste está en mal estado en la punta o en la base, no se realizará el trabajo mientras el poste no sea cambiado o asegurado.
  
- c) Antes de iniciar un trabajo, debe verificarse también el estado de las crucetas de madera.
  
- d) Colocar las patas de las escaleras paralelamente a la superficie de apoyo, sobre un sitio resistente, uniforme y no deslizante.
  
- e) Si no reúnen las condiciones anteriores, se pondrán cuñas estables para elevar el nivel, un estrado suficientemente ancho, estabilizadores antideslizantes. Se fijara el pie con un dispositivo mecánico o deberá ser sostenido por un ayudante, a fin de evitar que la escalera se mueva.
  
- f) Se comprobará que la escalera tenga la inclinación correcta; la distancia horizontal entre las patas de la escalera y la vertical del sitio donde se apoya es de un cuarto (1/4) de la longitud de la escalera.
  
- g) Al subir, se sujetara la escalera al poste amarrando el primer escalón al poste utilizando la cuerda de la escalera, se deberá utilizar el cinto de seguridad atándolo al poste, realice el balaceo de carga.

h) Una vez terminado el trabajo se restablecerá el servicio en el sector.

#### **2.2.4.4.- Cambio de Fusible**

a) Se retira la tira portafusible utilizando la pértiga.

b) Se reemplaza el fusible quemado por uno nuevo.

c) Se coloca la tira portafusible y se reestablece el servicio en el sector.

#### **2.2.4.5.- Trabajos en Terrenos y Propiedades Particulares**

##### **2.2.4.5.1.- Procedimientos al Ingresar en Propiedades Particulares**

Al entrar en terrenos o propiedades particulares, anuncie su presencia, identifíquese y explique lo que va a realizar. Cuídese de perros y otros animales que pueden causarle daño.

Respete y obedezca todas las indicaciones que el dueño establezca para entrar, salir y para permanecer en esa zona; obedezca todas sus instrucciones e informe de ellas a sus subalternos.

Después de terminar el trabajo cuide que todo quede limpio. Pregunte dónde puede depositar desperdicios o restos de material que hubiere quedado al finalizar la labor.

Si dentro de la propiedad encuentra alguna circunstancia o zona que entrañe peligro, informe el particular al propietario, con el debido tino y corrección.

En caso de no encontrarse el dueño o encargado, proceda a retirarse del sitio.

#### **2.2.4.6.- Restablecimiento de la Tensión y Puesta en Servicio**

Para establecer o poner en servicio, la red eléctrica se deben realizar las siguientes operaciones:

- a) Que el trabajo esté revisado y terminado.
- b) Que ningún trabajador esté en el sector (línea o equipos).
- c) Que en las redes eléctricas o equipos eléctricos donde vaya a restablecerse el servicio, el Liniero (trabajador) no haya olvidado ningún material o herramienta.
- d) Que se hayan quitado las puestas a tierra, cortocircuitos, bloqueos y señalizaciones.
- e) Que el personal conozca que se va a restablecer el servicio verificando que todo el personal que ha participado en el trabajo se ha reportado al Supervisor responsable.
- f) Eliminar la consignación del Centro de Control.
- g) Proceder con el restablecimiento del servicio.

#### **2.2.4.6.1.- Responsabilidad en el Restablecimiento del Servicio**

El restablecimiento del servicio está bajo la responsabilidad directa del ingeniero al mando y quien supervisa la operación, el mismo que deberá verificar lo siguiente:

- a) Informarse de la terminación del trabajo que se realiza.
- b) Llamará a la Subestación del área y Centro de Control certificando la autorización para el restablecimiento del servicio.

#### **2.2.5.- Determinación de Datos Estadísticos y Cálculos de Indicadores de Seguridad**

Para el cálculo del Índice de Frecuencia, Promedio de Días Perdidos y el Índice de Gravedad se aplicaran las fórmulas de las Normas Norteamérica ANZI Z-16-1 que son las aplicadas por el DEPARTAMENTO DE RIESGOS DEL TRABAJO del IESS R-2 antes DIVISIÓN.

$$\text{ÍNDICE DE FRECUENCIA} = \frac{\# \text{ DE ACCIDENTE} \times 1000000}{\# \text{ DE HORAS HOMBRE TRABAJADAS}}$$

$$\text{ÍNDICE DE GRAVEDAD} = \frac{\# \text{ DE DÍAS PERDIDOS} \times 1000000}{\# \text{ DE HORAS HOMBRE TRABAJADAS}}$$

$$\text{ÍNDICE DE GRAVEDAD PROMEDIO DE DÍAS PERDIDOS} = \frac{\text{ÍNDICE DE GRAVEDAD PROMEDIO}}{\text{ÍNDICE DE FRECUENCIA}}$$

Los resultados de estos cálculos se remiten a la división de riesgos del trabajo del IESS semestralmente de acuerdo a lo que dispone la Resolución No. 2393 expedida por el consejo superior del IESS

Aplicando las fórmulas arriba anotadas obtenemos los siguientes resultados

#### **2.2.5.1.- Estadísticas de Accidentes desde el Primer Semestre del 2001 hasta el Primer Semestre del 2004.**

<b>SEMESTRE</b>	<b># DE ACCIDENTES</b>
-----------------	------------------------

PRIMER 2001	
-------------	--

SEGUNDO 2001	2
PRIMER 2002	5
SEGUNDO 2002	1
PRIMER 2003	6
SEGUNDO 2003	3
PRIMER 2004	4

### 2.2.5.2.- Control Estadístico para Datos Normales

En el cuadro # 1 se muestran los valores de el número de horas trabajadas, días perdidos, índices de frecuencia e índices de gravedad desde el primer semestre del 2001 hasta el primer semestre del 2004 , para datos normales los mismos que fueron obtenidos de las memorias técnica de la Unidad de Seguridad e Higiene Industrial de Emelgur S. A.

**Cuadro # 1**

#### Control Estadístico para Datos Normales

<b>SEMESTRE</b>	<b>Nº DE HORAS TRABAJADAS</b>	<b>DÍAS PERDIDOS</b>	<b>ÍNDICE DE FRECUENCIA</b>	<b>ÍNDICE DE GRAVEDAD</b>
PRIMER 2001	522.649,60	212	5,74	405,62
SEGUNDO 2001	504.395	86	4	170
PRIMER 2002	506.021	6.021	10	11899
SEGUNDO	640.201	15	1,6	23,4

2002				
PRIMER 2003	586.701	105	10,23	178,97
SEGUNDO 2003	578.582	54	5,19	93,34
PRIMER 2004	592.051,71	213	6,76	359,77

FUENTE: UNIDAD DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL DE EMELGUR S.A.

ELABORACIÓN: GUILLERMO LÓPEZ ESCALANTE

### 2.2.5.3.- Control Estadístico para Datos Acumulados

En el cuadro # 2 se muestran los valores de el número de horas trabajadas, días perdidos, índices de frecuencia e índices de gravedad desde el primer semestre del 2001 hasta el primer semestre del 2004, para datos acumulados con los valores obtenidos del cuadro # 1

**Cuadro # 2**

### **Control Estadístico para Datos Acumulados**

<b>SEMESTRE</b>	<b>Nº DE HORAS TRABAJADAS</b>	<b>DÍAS PERDIDOS</b>	<b>ÍNDICE DE FRECUENCIA</b>	<b>ÍNDICE DE GRAVEDAD</b>
PRIMER 2001	522.649,60	212	5,74	405,62
SEGUNDO 2001	1.027.044,60	298	4,86	290,15
PRIMER 2002	1.533.065,60	6.319	6,52	4.121,81
SEGUNDO 2002	2.173.266,60	6.334	5,06	2.914,51
PRIMER 2003	2.759.967,60	6.439	6,16	2.333
SEGUNDO	3.338.549,60	6.493	5,99	1.944,86

2003				
PRIMER 2004	3.930.601,31	6.706	6,11	1.706,10

FUENTE: UNIDAD DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL DE EMELGUR S.A.

ELABORACIÓN: GUILLERMO LÓPEZ ESCALANTE

#### 2.2.5.4.- Cálculo de la Desviación Estándar con Índices de Frecuencia para Datos Acumulados

Tomamos los valores acumulados semestrales del respectivo índice y aplicamos las siguientes fórmulas:

$$\bar{X} = \frac{\sum Xi}{N} \quad \bar{X} = \frac{40,44}{7} = 5,77$$

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum (I.F. - \bar{X})^2}{N}} = \sqrt{\frac{2,2117}{7}} = \sqrt{0,3159} = \pm \mathbf{0.5621}$$

Los resultados de estos cálculos los mostramos en el cuadro # 3

**Cuadro # 3**

#### Desviación Estándar con Índices de Frecuencia para Datos Acumulados

SEMESTRE	ÍNDICE DE FRECUENCIA	$I.F. - \bar{X}$	VALOR ABSOLUTO $(I.F. - \bar{X})^2$
PRIMER 2001	5,74	-0,03	0,0009
SEGUNDO 2001	4,86	-0,91	0,8281
PRIMER 2002	6,52	0,75	0,5625
SEGUNDO	5,06	-0,71	0,5041

2002			
PRIMER 2003	6,16	0,39	0,1521
SEGUNDO 2003	5,99	0,22	0,0484
PRIMER 2004	6,11	0,34	0,1156
<b>TOTAL</b>	<b>40,44</b>		<b>2,2117</b>

FUENTE: UNIDAD DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL DE EMELGUR S.A.

ELABORACIÓN: GUILLERMO LÓPEZ ESCALANTE

### **% Rango de Seguridad Industrial**

$$\% R.S.I = \frac{\delta}{\bar{X}} \times 100 = \frac{0,5621}{5,77} = 0,0974 \times 100 = 9,74\%$$

### **Promedio de Días Perdidos**

$$P.D.P = \frac{I.G.}{I.F.} = \frac{1.706,10}{6,11} = 279,23$$

### **2.2.5.5.- Límites del Rango de Seguridad Industrial (I.F.)**

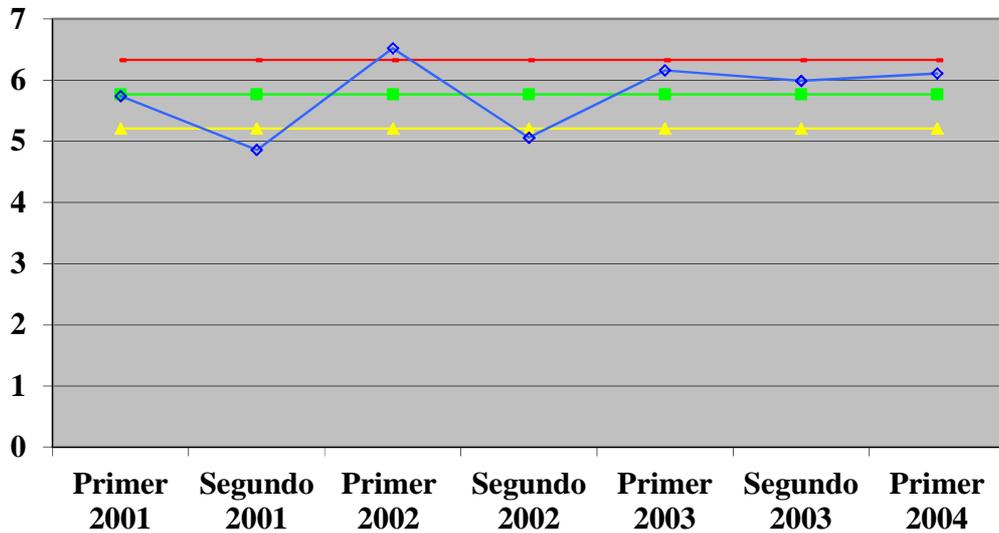
$$\text{Limite Superior} = \bar{X} + \delta = 5,77 + 0,56 = 6,33$$

$$\text{Limite Inferior} = \bar{X} - \delta = 5,77 - 0,57 = 5,21$$

En el gráfico N° 1 mostramos los resultados para su mejor interpretación.

### **Gráfico # 1**

### Limites de Rango de Seguridad para Índices de Frecuencia Acumulados



FUENTE: UNIDAD DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL DE EMELGUR S.A.  
 ELABORACIÓN: GUILLERMO LÓPEZ ESCALANTE

### 2.2.5.6.- Calculo de la Desviación Estándar para Índices de Gravedad Acumulado

De la misma manera que calculamos para I.F. lo haremos con los I.G.

$$\bar{X} = \frac{\sum Xi}{N} = \bar{X} = \frac{13.716,05}{7} = 1.959,43$$

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum (I.G. - \bar{X})^2}{N}} = \sqrt{\frac{10.992.829,18}{7}} = \pm 1235,16$$

**Cuadro # 4**

**Desviación Estándar para Índices de Gravedad Acumulado**

<b>SEMESTRE</b>	<b>ÍNDICE DE GRAVEDAD</b>	$I.G - \bar{X}$	<b>VALOR ABSOLUTO</b> $(I.G. - \bar{X})^2$
PRIMER 2001	405,62	-1.553,81	2.414.325,51
SEGUNDO 2001	290,15	-1.669,28	2.786.495,71
PRIMER 2002	4.121,81	2.162,38	2.786.495,71
SEGUNDO 2002	2.914,51	955,08	912.177,80
PRIMER 2003	2.333	373,57	139.554,54
SEGUNDO 2003	1.944,86	-14,57	212,28
PRIMER 2004	1.706,10	-253,33	64.176,08
<b>TOTAL</b>	<b>13.716,05</b>		<b>10.992.829,18</b>

FUENTE: UNIDAD DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL DE EMELGUR S.A.

ELABORACIÓN: GUILLERMO LÓPEZ ESCALANTE

**% Rango de Seguridad Industrial (I.G.)**

$$\% R.S.I = \frac{\delta}{\bar{X}} \times 100 = \frac{1235,16}{1.959,43} \times 100 = 63,03 \%$$

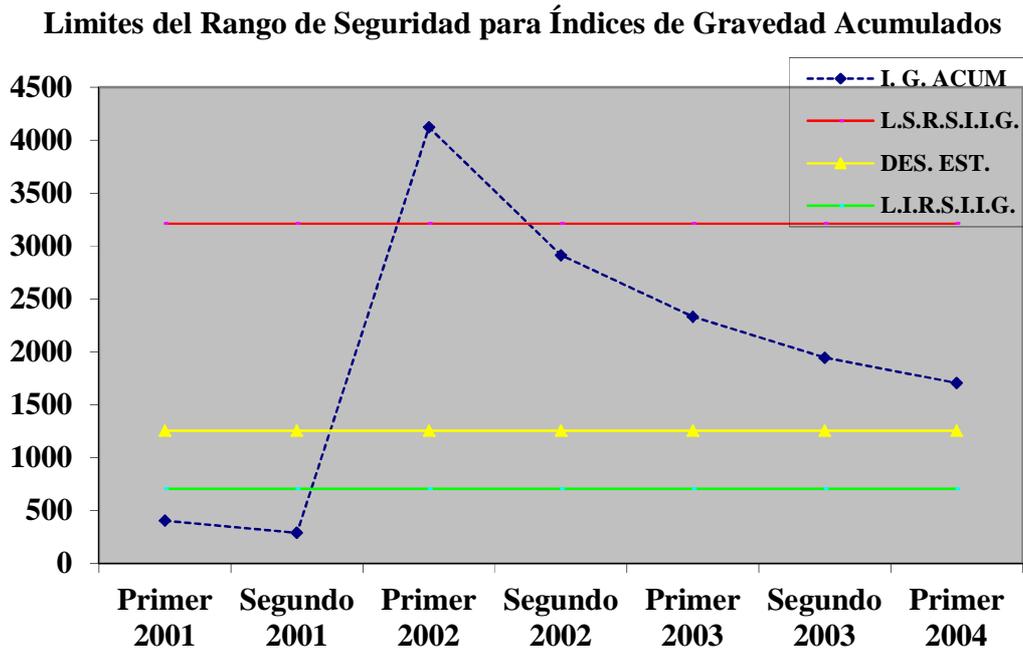
**2.2.5.7.- Límites del Rango de Seguridad Industrial (I.G.)**

**Límite Superior** =  $\bar{X} + \delta = 1.959,43 + 1253,6 = 3212,59$

**Limite Inferior=  $\bar{X} - \delta = 1959,43 - 1256,6 = 706,21$**

En el grafico N° 2 mostramos los resultados para su mejor interpretación.

**Grafico # 2**



FUENTE: UNIDAD DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL DE EMELGUR S.A.  
 ELABORACIÓN: GUILLERMO LÓPEZ ESCALANTE

### CAPITULO III

#### DIAGNOSTICO

##### 3.1 Identificación de los Problemas

Los datos que a continuación detallaremos corresponden a los accidentes ocurridos en la empresa desde el PRIMER SEMESTRE del 2001

Hasta el PRIMER SEMESTRE del 2004, a los cuales analizaremos para determinar las áreas de mayor riesgo.

Conociendo el área de mayor riesgo procederemos a determinar las causas que provocaron dichos accidentes.

### Primer Semestre 2001

<b>TIPO DE ACCIDENTE</b>	<b>SISTEMA</b>	<b>ÁREA</b>	<b>CONSECUENCIAS</b>
De transito	Guayaquil	Administración	Traumatismos
De transito	Guayaquil	Administración	Traumatismos
De transito	Guayaquil	Administración	Traumatismos

FUENTE: UNIDAD DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL DE EMELGUR S.A.

ELABORACIÓN: GUILLERMO LÓPEZ ESCALANTE

### Segundo Semestre 2001

<b>TIPO DE ACCIDENTE</b>	<b>SISTEMA</b>	<b>ÁREA</b>	<b>CONSECUENCIAS</b>
Golpe con la escalera	Durán	Líneas	Fractura del dedo meñique izquierdo
Golpe con la puerta principal	Guayaquil	Administración	Fractura del dedo medio de la mano izquierda

FUENTE: UNIDAD DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL DE EMELGUR S.A.

ELABORACIÓN: GUILLERMO LÓPEZ ESCALANTE

### Primer Semestre 2002

<b>TIPO DE ACCIDENTE</b>	<b>SISTEMA</b>	<b>ÁREA</b>	<b>CONSECUENCIAS</b>
--------------------------	----------------	-------------	----------------------

Descarga eléctrica	Durán	Líneas	Muerte
Caída de escalera	Durán	Líneas	Herida en la rodilla izquierda
Corte de pie por caída de vidrio de luminaria	Durán	Líneas	Herida profunda en el brazo izquierdo
Disparo con arma de fuego	Daule	Corte y Reconexión	Heridas leves
Caída de objeto pesado	Daule	Líneas	Golpes y raspones en el cuerpo

FUENTE: UNIDAD DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL DE EMELGUR S.A.

ELABORACIÓN: GUILLERMO LÓPEZ ESCALANTE

### Segundo Semestre 2002

TIPO DE ACCIDENTE	SISTEMA	ÁREA	CONSECUENCIAS
Incrustación de cuerpo extraño	Quevedo	Líneas	Corte profundo en la mano izquierda

FUENTE: UNIDAD DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL DE EMELGUR S.A.

ELABORACIÓN: GUILLERMO LÓPEZ ESCALANTE

### Primer Semestre 2003

TIPO DE ACCIDENTE	SISTEMA	ÁREA	CONSECUENCIAS
-------------------	---------	------	---------------

En itinere	Quevedo	Recaudación	Fractura de nariz
Caída de la plataforma del carro canasta	Quevedo	Líneas	Rotura de cabeza y raspones en el cuerpo
De transito	Quevedo	Líneas	Traumatismos
Golpe de poste	Daule	Líneas	Fractura de tabique
Golpe con martillo	Daule	Medidores	Desprendimiento de uña pulgar izquierdo
Descarga eléctrica	Daule	Líneas	Quemaduras leves

FUENTE: UNIDAD DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL DE EMELGUR S.A.

ELABORACIÓN: GUILLERMO LÓPEZ ESCALANTE

### Segundo Semestre 2003

TIPO DE ACCIDENTE	SISTEMA	ÁREA	CONSECUENCIAS
De transito	Daule	Líneas	Traumatismos
Descarga eléctrica	Daule	Líneas	Quemaduras leves
De transito	Quevedo	Administración	Traumatismos

FUENTE: UNIDAD DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL DE EMELGUR S.A.

ELABORACIÓN: GUILLERMO LÓPEZ ESCALANTE

### Primer Semestre 2004

TIPO DE ACCIDENTE	SISTEMA	ÁREA	CONSECUENCIAS
-------------------	---------	------	---------------

De transito	Daule	Líneas	Fisura de tobillo izquierdo
Caída con la escalera	Daule	Líneas	Fractura del tobillo derecho
Caída de la escalera	Durán	Líneas	Trauma cerrado de abdomen
Caída de la escalera por caída del poste	Durán	Líneas	Fractura del brazo derecho

FUENTE: UNIDAD DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL DE EMELGUR S.A.

ELABORACIÓN: GUILLERMO LÓPEZ ESCALANTE

### 3.2 Priorización de los Problemas y sus Causas

Una vez detallados los accidentes los expresaremos en forma porcentual para determinar cual es área de mayor riesgo y lo mostramos en el cuadro # 5

**Cuadro # 5**  
**Porcentaje de Accidentes por Áreas**

ÁREAS	# DE ACCIDENTES	PORCENTAJE
LÍNEAS	15	62.50
ADMINISTRATIVAS	5	20.82
SUBESTACIÓN	1	4.17
MEDIDORES	1	4.17
CORTE Y RECONEXIÓN	1	4.17
RECAUDACIÓN	1	4.17
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>100</b>

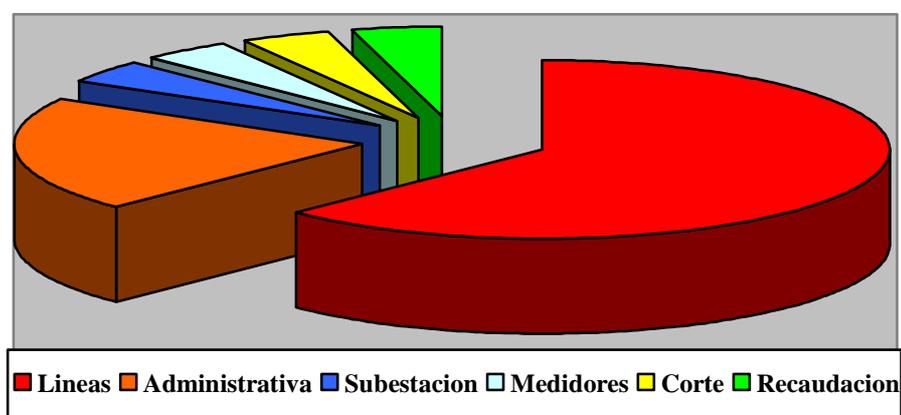
FUENTE: UNIDAD DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL DE EMELGUR S.A.

ELABORACIÓN: GUILLERMO LÓPEZ ESCALANTE

#### 3.2.1.- Representación Grafica de los Accidentes por Áreas

De los valores obtenidos del cuadro # 5 podemos observar que el área de LÍNEAS es la que posee el porcentaje más alto de accidentes dentro de EMELGUR S.A. por ser la más expuesta al riesgo, como queda representado en el siguiente grafico.

**Grafico # 3**  
**Representación Grafica de los Accidentes por Áreas**



FUENTE: UNIDAD DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL DE EMELGUR S.A.  
ELABORACIÓN: GUILLERMO LÓPEZ ESCALANTE

### 3.3.- Árbol de Fallas y Errores

El análisis por árbol de fallas es una técnica deductiva que estudia un accidente eventual en particular (evento tope) y constituye un diagrama lógico de la secuencia de todos los eventos accidentales concebibles (tanto mecánicos como humanos) que puedan originar el evento tope. El análisis por árbol de fallas, en realidad, es un método para analizar eventos peligrosos, una vez que estos han sido identificados por medio de alguna otra técnica.

#### 3.3.1- Alcance

Identificar los patrones de fallas, tanto mecánicos como humanos que puedan causar un accidente.

Esta técnica no es utilizada en la actualidad, la **NORMATIVA # 118 PARA EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES** publicada en el **REGISTRO OFICIAL # 347 DEL 23 DE JULIO DEL 2001.**

En la que se incluye: el procedimiento de investigación de accidentes, el formato para la elaboración del informe, el estándar para medir la calidad del mismo y, la codificación del sistema de investigación. Esta normativa tiene como objeto dar cumplimiento a las siguientes disposiciones.

El Código del Trabajo dentro del título IV “DE LOS RIESGOS DEL TRABAJO” 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”, establece:

**Art. 438 “Normas de prevención de riesgos dictadas por el IESS**

En las empresas sujetas al régimen del seguro de riesgos del trabajo, además de las reglas sobre prevención de riesgos

establecidas en este capítulo, deberán observarse también las disposiciones o normas que dictare el IESS.”

El Reglamento General del Seguro de Riesgos del Trabajo del IESS (Resolución 741 dictada por el Consejo Superior el 18 de septiembre de 1990), determina:

**Art. 38.** “El empleador está obligado a llenar y firmar el aviso o denuncia correspondiente en todos los casos de accidentes de trabajo que sufrieren sus trabajadores y que ocasionaren lesión corporal, perturbación funcional o la muerte del trabajador, dentro del

plazo máximo de DIEZ DÍAS, a contarse desde la fecha del accidente”.

Aplicando esta normativa procederemos al análisis de las causas del accidente más representativo ocurrido en EMELGUR S.A. en el que perdió la vida un liniero trabajador.

### **3.4.- Descripción del Accidente**

Omitiremos los nombres de los implicados y solo se denominara el cargo

#### **3.4.1.- Datos Generales del Centro de Trabajo**

#### **3.4.2.- Datos del Accidentado**

#### **3.4.3.- Datos del Accidente**

##### **3.4.3.1.- Sitio de la Empresa**

**3.4.3.2.- Calle o Carretera:** Calle sin nombre entre Mz 10 y 11  
Cda Oramas González.

**3.4.3.3.- Ciudad:** Duran

**3.4.3.4.- Fecha del Accidente:** 27 de Mayo del 2002

**3.4.3.5.- Hora del Accidente:** 12H00

**3.4.3.6.- Fecha de Recepción en el IESS:** Junio 04 del 2002

**3.4.3.7.- Personas Entrevistadas:**

**3.4.3.7.1.- Nombre**

#### **3.4.3.7.2.- Función**

**3.4.3.8.- Fecha de la Investigación:** Agosto 16 del 2002

#### **3.4.3.9.- Descripción del Accidente:**

Debido a serie de problemas que ocasionaba la alimentadora # 4 de la S/E Duran – Norte por motivo de desbalance de carga en el sector de la Cdla Oramas González, personal técnico de EMELGUR S.A. procedieron a efectuar los correctivos esto es balanceo de carga de la alimentadora # 4 para lo cual el supervisor de líneas en la mañana del 27/05/02 dio las instrucciones técnicas para ejecutar este trabajo al capataz de línea de la cuadrilla conformada por 2 linieros y el chofer de la G-57 para comprobar el desbalance en el flujo de carga de la alimentadora #4 se procedió a medir el voltaje, utilizando para ello un voltiampermetro digital tipo garrucha acoplado a la pértiga cuyos valores de medición indicaban que en efecto había un desbalance debido que la fase C estaba sobrecargada con respecto a su capacidad ; no así la fase B que se encontraba liviana ( carga muy por debajo de su capacidad).

Como segundo punto se procedió a la desenergización del circuito eléctrico de la alimentadora, en forma secuencial, se empezó por la apertura de los seccionadores de la caja porta fusibles ubicada en la Cdla Oramas González (calle sin nombre entre las Mz 10 y 11) y luego la desenergización de la alimentadora #4 hasta la entrada a la caja portafusible, maniobra efectuada desde la S/E Duran Norte. La desenergización de la alimentadora #4 se la realizo en forma secuencial para evitar la ocurrencia de un trasiente, si se hubiera efectuado la apertura con toda su carga.

El tercer punto consistió en que una vez que se desenergizó el sistema eléctrico; se procedió a cambiar el puente de la alimentadora 1 desde la fase C al fase B, de esta manera se lograba el balanceo de carga, esta labor la efectuaron el capataz y el liniero accidentado.

Una vez realizado el balanceo se procedió a la energización del circuito eléctrico.

El cuarto punto consistió en energizar la alimentadora #4 hasta la entrada de la caja portafusible, cuya acción se realizó desde la S/E Duran Norte.

El quinto punto en cerrar los seccionadores de la caja portafusible para reestablecer el servicio eléctrico en el sector de esta ciudadela. Esta maniobra por orden del supervisor de líneas debía efectuarse con la pértiga.

El liniero accidentado procedió a efectuar esta labor; primero colocó la escalera al poste y se subió a ella sin el cinturón de seguridad que EMELGUR S.A. le había proporcionado como parte del equipo de protección personal como consta en el acta de entrega recepción de herramientas; a pesar de que el capataz le había ordenado que lo utilizara.

Una vez que se aproximó a la caja el accidentado intentó retirar la tira portafusible con la mano y no con la pértiga como lo ordenó el supervisor, en razón de que ya se había energizado la entrada de la caja portafusible lo que al efectuar esta maniobra dentro del radio de acción del campo eléctrico, originado por un sistema de 13,8 Kv, recibió una descarga que lo derribó a tierra a través del poste; producto del arco eléctrico debido al campo eléctrico lo que le provocó una caída desde una altura de 8 mt. Por lo que a pesar de los primeros auxilios que se le practicaron en el Hospital de Durán, el accidentado falleció.

#### **3.4.4.- Análisis de Causas del Accidente.**

##### **3.4.4.1.- Causas Inmediatas.**

###### **3.4.4.1.1.- Condiciones Subestándares (Técnico) Desarrolladas.**

Sistema eléctrico en alta tensión independientemente que este energizado o no.

###### **3.4.4.1.2.- Actos Subestándares (Conducta del hombre) Desarrollado.**

Manipular la caja portafusible energizada con la mano, acción para la cual no estaba autorizado.

No utilizar el equipo de protección personal.

#### **3.4.4.2.- Causas Básicas.**

##### **3.4.4.2.1.- Factores de Trabajo (Técnicos) Desarrollados.**

Ninguno, en razón de que los trabajos a realizarse fueron planificados.

##### **3.4.4.2.2.- Factores Personales (Conducta del Hombre) Desarrollados.**

exceso de confianza por parte del accidentado debido a la experiencia como liniero (9 años).

##### **3.4.4.2.3.- Déficit de Gestión Desarrollados.**

No existe déficit de gestión en razón de que hubo un programa preestablecido, el que incluía a personal técnico con experiencia.

#### **3.4.5.- Agente o Elemento Material del Accidente.**

##### **3.4.5.1.- Agente o Elemento Material del Accidente.**

Circuito eléctrico de la alimentadora #4 energizado.

##### **3.4.5.2.- Parte del Agente.**

Campo eléctrico ( forma parte del circuito eléctrico).

### **3.4.6.- Fuente o Actividad Durante el Accidente.**

Trabajos de revisión, mantenimiento y reparación

### **3.4.7.- Análisis del Tipo de Contacto.**

Electrocución y caída a distinto nivel

### **3.4.8.- Consecuencia y/o Pérdida por el Accidente.**

#### **3.4.8.1.- Tipo de Lesión Personal (Describir Lesión).**

Fallecimiento; a causa del paro cardiaco por descarga eléctrica de alta tensión y fractura de columna cervical, y hemorragia interna a causa de la caída.

#### **3.4.8.2.- Daños a la Propiedad.**

Mayor, por la interrupción del servicio eléctrico en el sector por tiempo prolongado

#### **3.4.8.3.- Disminución del Porcentaje de Producción.**

Catastrófico, la empresa dejó de percibir ingresos por la interrupción del servicio eléctrico y perdió un trabajador (fallecido)

#### **3.4.8.4.- Perdidas para el Ambiente.**

Ninguna

### **3.4.9.- Presunción de Responsabilidad Patronal.**

No se presume responsabilidad patronal fundamentada en el numeral 4.2.3 del presente informe

### **3.4.10.- Medidas Correctivas.**

#### **3.4.10.1.- Correctivos de Gestión.**

Orientar a los trabajadores a efectuar sus labores según lo planificado y lo establecido de acuerdo a las normas de seguridad para trabajos en alta tensión.

## CAPITULO IV

### 4.- PROPUESTA TÉCNICA

En el capítulo anterior se pudo determinar los tipos de accidentes, el área y las consecuencias donde da como resultado que el área de mantenimiento de líneas es la que posee el porcentaje mas alto de accidentes en la empresa, pero de la misma información podemos notar que las causas no son de orden técnico concluyendo que el personal de dicha área se encuentra capacitado para llevar a cabo cualquier trabajo que se presente, vale anotar que todo trabajo es planificado y se escoge al personal más idóneo para cumplir con dicho evento.

Entonces esta propuesta esta encaminada hacia el FACTOR HUMANO ya que es el trabajador como ser HUMANO es el que esta fallando como consecuencia de muchas causas ya sean estas de índole personal, así como la situación económica en la que se encuentra la empresa y no cumplían a tiempo con los pagos de sueldos, no se hacia reposición de herramientas, equipos de protección personal, todo estos factores crearon en los trabajadores incertidumbre, desidia, destimovacion, que fueron en muchos de los accidentes la causa principal.

Esta propuesta va encaminada a establecer y mantener un **PROGRAMA DE GESTIÓN** en **SEGURIDAD INDUSTRIAL** el mismo que será desarrollado apegado a la **NORMA TÉCNICA OHSAS 18001**. ver anexo # 5

#### 4.1.- Programa de Gestión y Salud Ocupacional.

La UNIDAD DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL deberá procurar el cumplimiento de la política y objetivos mediante el establecimiento de un programa de gestión. Esto requiere el desarrollo de estrategias y planes de acción a ejecutar, los cuales se deberán documentar y comunicar. Se deberá hacer un seguimiento, para revisar y registrar

el cumplimiento de los objetivos de seguridad industrial para corregir o actualizar los planes y estrategias.

#### **4.1.1- Políticas de la Empresa.**

Bajo la premisa de defender el valioso capital humano que, como tal, es susceptible de malgastar o incluso perderse, se hace preciso buscar medios adecuados que tiendan a preservar la integridad física y la vida de los Trabajadores, para alcanzar el máximo logro de los fines que, como entidad de servicio público, tiene nuestra empresa.

La aparición de nuevos métodos de trabajo, la mecanización y automatización creciente de operaciones y la utilización de material más complejo, han demostrado la necesidad de establecer un PROGRAMA DE GESTIÓN EN SEGURIDAD adaptado a la evolución de la tecnología de punta.

#### **4.1.2.- Objetivos.**

Las prescripciones o normas reglamentarias tienden a contribuir eficazmente en el mejoramiento de las condiciones de Higiene y Seguridad en los lugares de trabajo. El Trabajador, deberá comprender y aceptar la relación necesaria de dependencia entre su propia seguridad y los medios que utilice el Comité Central de Seguridad para velar por la integridad y la vida de los Trabajadores.

La seguridad personal requiere de la utilización de equipo especial que debe adquirir la Empresa. Es menester que el Trabajador tenga conciencia del valor de su propio aporte en lo que tiene relación con la observación de las regulaciones y la adopción de prácticas de trabajo seguras. Por lo tanto, debe existir contribución de parte y parte; la Empresa y Trabajadores, establecer compromisos.

Contrariamente a la creencia general, los accidentes no siempre pueden atribuirse a la casualidad, al destino o la mala suerte.

Para controlar esas causas y evitar los accidentes, no se necesita más que un poco de prevención y de sentido común.

#### **4.1.3.- Fundamentos Legales:**

La Empresa Eléctrica Regional Guayas Los Ríos S.A., en cumplimiento a las disposiciones contempladas en:

##### **Constitución Política del Ecuador.**

Art. 35 numeral 11 “ Sin perjuicio de la responsabilidad principal del obligado directo y dejando a salvo el derecho de repetición, la persona en cuyo provecho se realice la obra o se preste servicio será responsable solidaria del cumplimiento de las obligaciones laborales, aunque el contrato de trabajo se efectúe por intermediaria ”.

Art. 57; “ El seguro general obligatorio cubrirá las contingencias de enfermedad, maternidad, riesgos del trabajo, cesantía, vejez, invalidez, discapacidad. El seguro general obligatorio será derecho irrenunciable e imprescindible de los trabajadores y sus familiares ”.

##### **Código del Trabajo.**

Art. 38. Riesgos Provenientes del Trabajo

“ Los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando, a consecuencia de ellos, el trabajador sufra daño personal, estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con las obligaciones de este código, siempre que tal beneficio no le sea concedido por el IESS ”.

Art. 41. Responsabilidad Solidaria de Empleadores

“ Cuando el trabajo se realice para dos o más empleadores interesados en la

misma empresa, como conductores, socios o copartícipes ellos serán solidariamente responsables de toda obligación para con el trabajador.

Igual solidaridad, acumulativa y efectiva, se imputara a los intermediarios que contraten personal para que presten servicio en labores habituales, dentro de las instalaciones, bodegas anexas y otros servicios del empleador ”.

### **Reglamento General del Seguro de Riesgos del Trabajo ( IESS ), Resolución 741.**

Art. 1 Para Efectos de la Conseción de las prestaciones del Seguro de Riesgos, se Considera Accidente de Trabajo

- a.- El que se produjere en el lugar de trabajo o fuera de él con ocasión o como consecuencia del mismo.
- b.- El que ocurriere en la ejecución de ordenes del empleador o por comisión de servicio fuera del propio lugar del trabajo con ocasión o como consecuencia de las actividades encomendas.
- c.- El que ocurriera por acción de terceras personas o por acción del empleador o de otro trabajador durante la ejecución de las tareas y que tuvieran relación con el trabajo.
- d.- El que sobreviniere durante las pausas o interrupciones de las labores si el trabajador se hallare a orden o disposición del patrono.
- e.- El que ocurriere con ocasión o como consecuencia del desempeño de actividades gremiales o sindicales de organizaciones legalmente reconocidas o en formación.

## Art. 2 In Itineri

Se aplicará siempre y cuando el recorrido se sujete en una relación cronológica de intermediación entre las horas de entrada y salida del trabajador.

En estos casos deberá comprobarse la circunstancia de haber ocurrido en el trayecto del domicilio al trabajo y viceversa mediante la apreciación libre de pruebas presentadas e investigadas por la institución.

El trayecto no podrá ser modificado por motivos de interés personal, familiar o social.

## Art. 3

En caso de accidentes causados por terceros, la concurrencia de culpabilidad civil o penal del empleador, de un compañero de trabajo del accidentado de un tercero ajeno a la empresa, no impide la calificación del hecho como accidente del trabajo, salvo que éste no guarde relación con las labores que desempeña el afiliado.

Art. 4 No se Consideran Accidentes de Trabajo o Enfermedades Profesionales:

- 1.- Si se hallare el afiliado en estado de embriaguez o bajo la acción de cualquier tóxico, droga o sustancia psicotrópica.
- 2.- Si el afiliado intencionalmente, por si o valiéndose de otra persona causare incapacidad.
- 3.- Si el accidente es el resultado de alguna riña, juego o intento de suicidio, salvo el caso de que el accidentado sea sujeto pasivo en el juego o la riña, y

que se encuentre en cumplimiento de sus actividades laborales

**NORMATIVA para el PROCESO de INVESTIGACIÓN de ACCIDENTES, INCIDENTES. RESOLUCIÓN CI. 118, del 10 de JULIO del 2001**

En el Capítulo 3, ítem 3.4 paginas 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, se detalla la normativa en el análisis del accidente más representativo ocurrido en EMELGUR S. A.

Procederá a dar cumplimiento con lo que dispone la Ley.

**4.1.4.- Resultados de la Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos.**

Los resultados de la identificación de peligros, evaluación y control de riesgos lo encontramos en el Capítulo 2 ítem 2.2.1 de este trabajo en las páginas 8, 9, y 10

**4.1.5.- Detalles de los Procesos de Producción o de Prestación de Servicios de la Empresa.**

Los detalles de los procesos de producción los encontramos en el Capítulo 2 ítem 2.2.4 páginas 12, 13, 14, 15, 16, 17 y 18

**4.1.6.- Procesos del Programa de Gestión.**

Para dar cumplimiento con el PROGRAMA DE GESTIÓN procederemos a conformar el comité de seguridad, se nominara a sus miembros y se les hará conocer sus obligaciones.

**4.1.6.1.- Constitución del Comité de Seguridad e Higiene Industrial de Emelgur S. A.**

La empresa EMELGUR S. A. acuerda conformar el **COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL** de acuerdo al Decreto Ejecutivo N° 2393.

Art.14: 1.- En todo centro de trabajo en que laboren más de 15 trabajadores deberá organizarse un Comité de Seguridad e Higiene del trabajo.

2.- Las empresas que dispongan de más de un centro de trabajo, conformará subcomités de Seguridad e Higiene a más del comité

#### **4.1.6.2.- Elección de los Miembros del Comité de Seguridad.**

El Comité Central de Seguridad e Higiene Industrial estará precedido por: el Presidente Ejecutivo de EMELGUR, o su representante y, lo integrarán tres representantes de la empresa y tres representantes de los trabajadores. Por cada Miembro titular, se designará además otro con carácter de suplente. Este Comité deberá elegir de entre sus miembros al Secretario.

El Jefe de la Unidad de la Seguridad e Higiene Industrial y el Coordinador Médico serán miembros con voz y sin voto.

#### **4.1.6.3.- Funcionamiento de los Subcomité de Seguridad e Higiene Industrial.**

En los Sistemas funcionarán los Subcomités de Seguridad e Higiene Industrial, los que estarán conformados por: El Administrador de cada sistema, por tres Representante de los Trabajadores de dicho sistema y tres representantes de la parte de la empresa con su respectivo Suplente, con la asesoría de los Supervisores de Seguridad e Higiene Industrial de cada Sistema en la parte operativa.

#### **4.1.6.4.- Elección de los Representantes de los Trabajadores:**

Los Representantes de los Trabajadores ante el Comité Central de Seguridad e Higiene Industrial, deberán ser elegidos en forma democrática, en Asamblea General y por votación nominal en cada una de las organizaciones sindicales de cada sistema. Dichos representantes durarán en sus funciones un año, pudiendo ser reelegidos.

#### **4.1.6.5.- Designación de los Representantes de los Trabajadores.**

La designación de los representantes de los trabajadores, tanto principales y suplentes, deberá realizarse con 15 días de anticipación a la fecha en que cesen en sus funciones los miembros del Comité de Seguridad que deben renovarse.

Los nombramientos se comunicarán al Presidente del Comité de Seguridad, al Departamento de Seguridad y Riesgos del Trabajo del IESS y a los Trabajadores de la Empresa por avisos colocados en los lugares de trabajo. En caso de que los delegados no sean designados en la oportunidad.

#### **4.1.6.6.- Obligaciones de los Miembros Principales.**

Los miembros principales deberán concurrir a las sesiones del Comité en forma obligatoria. Las sesiones se efectuarán, en lo posible en horas de trabajo, considerándose como trabajo el tiempo en ellas empleado. Si por decisión de la Empresa, las sesiones se efectuarán en día no laborable, el tiempo ocupado en ellas será considerado como trabajo extraordinario para los efectos de su remuneración.

#### **4.1.6.7.- Funciones de los Miembros del Comité y Subcomité.**

Son funciones de los miembros del Subcomité y del Comité Central de Seguridad e Higiene Industrial.

a) Promover el cumplimiento, por parte de la Empresa como de los trabajadores, de las medidas de prevención, Reglamento de Seguridad e Higiene Industrial.

b) Conocer los resultados de las investigaciones de los accidentes o las enfermedades profesionales del trabajador,

c) Llevar actas cronológicas de las sesiones y presentar el informe anual de actividades.

d) Cumplir las demás funciones o misiones que le encomiendan los Organismos oficiales de prevención del Ministerio de Trabajo, del Departamento de Riesgos del Trabajo del IESS y con la Unidad de Seguridad de la Empresa.

#### **4.1.6.8.- Obligación de Entregar Información al Comité.**

Toda información solicitada por los miembros del Comité relativa a la Seguridad Industrial deberá ser atendida con obligatoriedad.

#### **4.1.6.9.- Sesiones del Comité.**

El Comité sesionará una vez al mes ordinariamente o previa convocatoria del Presidente o de su delegado. Extraordinariamente podrá reunirse cuando ocurra un accidente.

#### **4.1.6.10.- Requisitos para ser Miembro del Comité y Subcomité de Seguridad e Higiene Industrial.**

Para ser miembro del Comité o Subcomité de Seguridad e Higiene Industrial deberá ameritar los siguientes requisitos:

Ser trabajador estable con cinco años de experiencia,

Tener el título de bachiller,

Haber hecho el curso de seguridad y tener conocimientos básicos en la materia.

#### **4.1.6.11.- Convocatoria a Reunión del Comité de Seguridad e Higiene Industrial.**

El Presidente convocará a reunión del Comité de Seguridad e Higiene Industrial por escrito; con dos días de anticipación, indicando los temas a tratarse, preferiblemente las reuniones deberían ser en los sistemas que originan los problemas.

#### **4.1.7.- Exámenes Médicos Personales Periódicos.**

Es necesario establecer un sistema de mantenimiento preventivo del hombre, que nos permita descubrir o detectar condiciones de desajustes o desadaptación ya sea por cambios fisiológicos, psicológicos o patológicos en las personas o por cambio en su ambiente de trabajo.

El resultado de estos exámenes deben ser utilizados para corregir, según su naturaleza, los factores que estuvieren interfiriendo la adaptación y el bienestar del trabajador, antes de que se presente una enfermedad o un accidente.

El mantenimiento preventivo del trabajador es importante por que apoya la prevención de los accidentes controlando los factores causales, previene las enfermedades y asegura la óptima productividad del trabajo.

Se creara una carpeta individual por cada trabajador en la que se archiven los exámenes tanto de laboratorio como electro cardiograma como se indica en el anexo # 6

#### **4.1.8.- Control Periódico de Herramientas Individuales y de Grupo.**

Se realizara un control de las herramientas tanto individuales como de grupo que la empresa le entrega a cada trabajador para el cumplimiento de las tareas que realiza en cumplimiento de sus actividades diarias.

El fin de este control es que el trabajador tenga las herramientas en óptimo estado de operatividad y no de lugar a un accidente por una herramienta defectuosa o que este usando una de calidad inferior, o en algunos casos no la tenga y tiene que pedirle a algún compañero que le preste y así retrasara las actividades propias y las del compañero.

Se llevara una carpeta por trabajador donde se indica que herramienta tiene a su cuidado y la fecha que fue entregada.

Para evitar el préstamo de las herramientas en el momento del control y así pasar el control se tendrá que hacerle algún tipo de identificación para que la misma herramienta no pase mas de una vez el control, o realizar el control un día viernes al finalizar la jornada retirarles las herramientas a todos y el lunes siguiente entregárselas.

Este control se lo realizara semestralmente y cada trabajador tendrá una carpeta donde se anota todo lo concerniente a las especificaciones del banco.

Este documento tiene como fin saber quien tiene y en que estado se encuentra las herramientas.

Observamos ficha en el anexo # 7

#### **4.1.9.- Mantenimiento de Herramientas que se utilizan en Líneas Energizadas.**

Las herramientas para trabajar con líneas energizadas son: pértiga telescópica, bastón rompe carga y palo saca grapa.

Por acción del descuido, mal trato estas herramientas van perdiendo su propiedad aislante y pone en serio peligro a los trabajadores que las utilicen y por esta razón hay que darle el respectivo mantenimiento que además de prolongar la vida útil de la herramienta lo mas importante es que puede **SALVARLE LA VIDA A CUALQUIER TRABAJADOR.**

Este mantenimiento consiste en desbaratar por completo la herramienta y lavarla pieza por pieza y reemplazar las que hayan sufrido algún desgaste por el uso cuando este completamente seca y libre de polvo y grasa se procederá a

aplicarle el barniz restaurador dieléctrico que viene en un kit de mantenimiento cuyo nombre en ingles es KIT, “ A.M. GLOSS RESTORER ” distribuido por A.B. CHANCE, Cat. C400 – 1520, para que este tipo de herramientas recupere su capacidad dieléctrica y sea segura para operar en líneas energizadas.

Este mantenimiento se lo debe realizar semestralmente.

Para llevar un control de este mantenimiento se llevara un registro como mostramos en el anexo # 8

#### **4.2.- Programas de Capacitación, Concientización y Competencia.**

Al igual que en el PROGRAMA DE GESTIÓN, para este programa también nos acogeremos a las normas OHSAS 18001.

##### **4.2.1.- Propósito.**

Para la realización de un programa de capacitación es necesario proceder a realizar un estudio y análisis de todas las condiciones las condiciones de trabajo, con una apreciación global, multidisciplinaria, porque deben intervenir el experto en seguridad industrial, el psicólogo industrial, trabajo social y el departamento técnico, para que cada cual aporte en el estudio, análisis y decisiones.

Se evaluarán a los linieros para medir sus conocimientos técnicos, de seguridad y su perfil psicológico, para una vez obtenidos los resultados poder desarrollar la temática a

dictarse en las charlas de capacitación y así poder asegurar la competencia del personal para llevar a cabo las funciones asignadas.

#### **4.2.2.- Definición de Funciones y Responsabilidades.**

EL COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL es el organismo encargado de:

Fijar los objetivos, políticas y procedimientos de Seguridad Industrial en EMELGUR S.A. en base a los cuales debe orientarse la acción y actividades del propio comité, para prevenir accidentes y enfermedades ocupacionales.

Analizar y aprobar los programas de Seguridad Industrial que debe elaborar y cumplir el personal de líneas.

Aprobar las normas e instructivos para prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales que deben observarse en los puestos, lugares y ambientes de trabajo.

Los SUBCOMITÉS tienen la responsabilidad de elaborar y ejecutar los programas anuales de Seguridad Industrial en concordancia con los objetivos, políticas y procedimiento fijados por el COMITÉ.

#### **LA UNIDAD DE SEGURIDAD INDUSTRIAL**

Sus funciones están anotadas en el capítulo 2, página # 10

EL SUPERVISOR, para que la labor del supervisor resulte eficaz requiere de la participación y colaboración permanente de todo el personal de su área de trabajo.

EL SUPERVISOR DE LÍNEAS, sus funciones son:

Organizar y coordinar el trabajo de los diferentes grupos o cuadrillas de líneas.

Elaborar el listado de materiales para la ejecución de los trabajos.

Supervisar las labores realizadas en los diferentes grupos de trabajo.

Velar por la correcta utilización de los equipos, materiales y herramientas.

Realizar maniobras en las subestaciones.

Elaborar reportes de trabajo y de novedades.

Cumplir con las normas de Higiene y Seguridad Industrial.

EL CAPATAZ DE LÍNEAS, sus funciones son:

Organizar y supervisar el trabajo del grupo a su cargo.

Efectuar el tendido y tensada de conductores de líneas y redes.

Cambiar crucetas, aisladores, seccionadores, postes, conductores, luminarias, fotocélulas y otros.

Tomar lecturas de carga y voltaje de los transformadores.

Realizar el montaje y desmontaje de transformadores.

Retirar los materiales de bodega, devolver los no utilizados o reingresar los retirados del servicio.

Elaborar los partes de trabajo y reportar novedades.

Cumplir con las normas de Higiene y Seguridad Industrial.

EL LINIERO sus funciones son:

Limpiar líneas, cargar y descargar materiales, equipos y herramientas.

Cambiar crucetas, aisladores, fusibles, conductores, luminarias, fotocélulas y otros.

Colocar separadores, tensores y otros similares.

Realizar guardias en forma periódica.

Cumplir con las normas de Higiene y Seguridad industrial.

#### **4.2.3.- Descripción de los Trabajos.**

Este requerimiento de la norma para el PROGRAMA DE CAPACITACIÓN se repite también para el PROGRAMA DE GESTIÓN Y SALUD OCUPACIONAL en el ítem 4.1.5 con el nombre de DETALLE DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN O DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LA EMPRESA el mismo que se describe en el Capítulo 2 páginas # 12, 13, 14, 15, 16, 17 y 18

#### **4.2.4.- Política y Objetivos de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.**

Al igual que el ítem anterior este requerimiento ya fue detallado en los ítems 4.1.1 y 4.1.2 Capítulo 4 páginas # 39 y 40.

#### **4.2.5.- Programas de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.**

Al iniciar el Capítulo 4 se detalla el PROGRAMA DE GESTIÓN Y SALUD OCUPACIONAL en el ítem 4.1 páginas # 39 hasta la 50, se lo ha repetido por requerimiento de la norma para el PROGRAMA DE CAPACITACIÓN.

#### **4.2.6.- Proceso del Programa de Capacitación, Concientización y Competencia.**

Se evaluará al personal de líneas en tres aspectos:

TÉCNICO

SEGURIDAD INDUSTRIAL

MOTIVACIÓN

Estas evaluaciones se las realizará tanto teóricas como prácticas, para poder identificar los niveles de conocimientos de cada uno de los linieros.

Estas evaluaciones se las realizará tres veces al año, con los resultados de estas evaluaciones se dispondrá el tipo de entrenamiento, charlas técnicas o de concientización que fuera necesario.

Se abrirá una carpeta por cada uno de los linieros donde se registrarán todos los resultados de las evaluaciones, las charlas a las que ha asistido.

El programa de concientización y entrenamiento en seguridad y salud ocupacional deberá ser dirigido en los siguientes aspectos:

Las disposiciones de la UNIDAD DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL DE LA EMPRESA en seguridad y salud ocupacional, los roles específicos y la responsabilidad a este respecto deberán ser comprendidas por los linieros.

Se mantendrá un programa de inducción y de entrenamiento para los trabajadores de otras áreas que por algún motivo son trasladados al departamento de líneas dentro de la empresa.

Se deberá mantener un programa de entrenamiento e información para contratistas y trabajadores temporales. Esto para garantizar que tanto ellos como quienes están bajo sus órdenes entiendan los peligros y riesgos de las operaciones por las cuales son responsables, donde sea que tengan lugar. Adicionalmente, se hace con el fin de asegurar que el personal tenga la competencia necesaria para llevar a cabo las actividades de manera segura, siguiendo los procedimientos de seguridad y salud ocupacional.

Se evaluará la efectividad del entrenamiento y el nivel de competencia resultante. Esto puede implicar la evaluación como parte del ejercicio de entrenamiento, o verificaciones de campo apropiadas para establecer si se ha logrado la competencia, o hacer seguimiento al impacto a largo plazo del entrenamiento suministrado.

#### **4.2.6.1.- Método para las Evaluaciones.**

Este método tiene como objetivo la obtención de información para detectar condiciones desfavorables que están en el origen de la aparición de determinadas conductas y actitudes inadecuadas en el desarrollo del trabajo y de determinadas consecuencias perjudiciales para la salud y para el bienestar del trabajador.

Este método se vale de la aplicación de un cuestionario a un grupo de trabajadores para conocer las condiciones psicosociales en el ámbito laboral.

#### **4.2.6.2.- Sistema de valoración.**

El método ha sido concebido para obtener valoraciones grupales de trabajadores en situaciones relativamente homogéneas. El programa ofrece varios campos que permiten introducir los datos en función de grupo. Así, la valoración se realiza por grupo de trabajadores mediante la obtención de la media de las puntuaciones de los trabajadores a cada factor.

El método ofrece una puntuación de entre 0 para la situación más satisfactoria y 10 para la más insatisfactoria.

Situación satisfactoria ( desde 0 a 4 puntos ) .

Situación intermedia ( desde 4 a 7 ). Es una situación que es preciso subsanar en cuanto sea posible, ya que estos factores pueden resultar, en el futuro, fuentes de problemas.

Situación nociva ( desde 7 a 10 ). Los factores cuya puntuación esté comprendida en este tramo requieren una intervención en el plazo más breve posible. Es previsible que exista entre los trabajadores una gran insatisfacción con su trabajo o que aparezca sintomatología asociada al estresen los trabajadores del grupo estudiado.

#### **4.2.7.- Carga Mental.**

Se entiende por CARGA MENTAL el grado de movilización, el esfuerzo intelectual que debe realizar el trabajador para hacer frente al conjunto de demandas en el curso de realización de su trabajo.

Este factor valora la carga mental a partir de los siguientes indicadores:

Esfuerzo de atención. Este aspecto es evaluado considerando la intensidad de la atención y el tiempo que debe mantenerse y aspectos que la incrementan como la frecuencia y las consecuencias de los errores.

La fatiga percibida. La fatiga es una de las principales consecuencias que se desprenden de una sobrecarga de las exigencias de la tarea.

.El cuestionario para medir la CARGA MENTAL lo podemos a consideración en el anexo # 9.

#### **4.2.3.4.- Interés por el Trabajador.**

Este factor hace referencia al grado en que la empresa muestra una preocupación de carácter personal y a largo plazo por el trabajador o si es de carácter instrumental y a corto plazo.

La preocupación personal y a largo plazo tiende a manifestarse en varios aspectos; asegurando estabilidad en el empleo de los trabajadores, considerando la evolución de la carrera profesional de los trabajadores, facilitando información de los aspectos que puedan concernir y facilitando formación a los trabajadores.

En el anexo # 10 mostramos el cuestionario.

#### **4.2.3.5.- Relaciones Personales.**

Este factor mide la calidad de las relaciones personales de los trabajadores y es evaluado a través de tres conceptos. Se indaga hasta que punto es posible la comunicación con otros trabajadores, se hace referencia a la calidad de las relaciones que el trabajador tiene con los distintos grupos de personas con las que tiene que tratar y las relaciones con el grupo de trabajo.

En el anexo # 11 encontramos el cuestionario.

#### **4.3.- Costos de la Propuesta.**

#### 4.3.1.- Costos de las Charlas.

Las charlas de capacitación técnica, seguridad industrial y las de motivación psicológica las dictaran los profesionales que laboran en la empresa, lo que hace que el costo se minimice:

En el cuadro # 6 hacemos el desglose de los costos de los instructores desde el sueldo mensual que perciben en la empresa hasta el costo por hora para obtener el costo de las charlas.

**Cuadro # 6**

#### **Costos de los Instructores**

<b>INSTRUCTORES</b>	<b>SUELDO MENSUAL</b>	<b>SUELDO DIARIO S.M. / 30</b>	<b>SUELDO X HORA S.H. / 8</b>	<b>COSTO DE 3 HORAS S.H. X 3</b>
TÉCNICO	1700	56,66	7,08	21,24
PSICÓLOGO	1500	50	6,25	18,75
<b>COSTO TOTAL DE INSTRUCTORES</b>				<b>39,99</b>

FUENTE: DEPARTAMENTO FINANCIERO DE EMELGUR S.A.

ELABORACIÓN: GUILLERMO LÓPEZ ESCALANTE

En el cuadro # 7 se muestra el desglose de los costos por participantes

### Cuadro # 7

#### Costos de los Participantes

<b>PARTICIPANTES</b>	<b>SUELDO MENSUAL</b>	<b>SUELDO DIARIO S.M. / 30</b>	<b>SUELDO X HORA S.D. / 8</b>	<b>COSTO DE 3 HORAS S.H. X 3</b>	<b>COSTO DE 3 DIAS C. 3 H. X 3</b>	<b>COSTO TOTAL C. 3D. X 20 P</b>
LINIEROS	750	25	3,12	9,36	28,08	<b>561,2</b>

FUENTE: DEPARTAMENTO FINANCIERO DE EMELGUR S.A.

ELABORACIÓN: GUILLERMO LÓPEZ ESCALANTE

En el cuadro # 8 mostramos los costos de los materiales didácticos utilizados en las charlas, los refrigerios que se brindara tanto a los instructores como a los trabajadores y el costo del mantenimiento del local.

### Cuadro # 8

#### Costos de Materiales, refrigerios y local

<b>REFERENCIA</b>	<b>COSTO TOTAL</b>	<b>COSTO DIARIO C.T. / 3</b>
MATERIALES DIDÁCTICOS	50	16,66
REFRIGERIOS	75	25
LOCAL	10	3,33
<b>TOTAL</b>	<b>135</b>	<b>44,66</b>

FUENTE: UNIDAD DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL DE EMELGUR S.A.

ELABORACIÓN: GUILLERMO LÓPEZ ESCALANTE

En el cuadro # 9 se muestra el total del costo de las charlas que es la resultante de la suma de todos los componentes ya calculados en los cuadros # 6, 7 y 8.

Los costos se los ha calculado por sistemas, costo total para la empresa y el costo anual.

### **Cuadro # 9**

#### **Costo Total de las Charlas**

<b>REFERENCIA</b>	<b>COSTO X SISTEMA</b>	<b>COSTO EMELGUR C.S. X 3S</b>	<b>COSTO ANUAL C.E. X 2</b>
INSTRUCTORES	33,99	101,97	203,94
PARTICIPANTES	561,2	1683,6	3367,2
MATERIALES, LOCAL REFRIGERIOS	135	405	810
<b>TOTAL</b>	<b>729,19</b>	<b>2190,57</b>	<b>4981,14</b>

FUENTE: CUADROS # 6,7 Y 8

ELABORACIÓN: GUILLERMO LÓPEZ ESCALANTE

#### **4.3.2.- Costo del Mantenimiento de las pértigas Telescópica para Trabajo en Líneas Energizadas.**

El mantenimiento lo realizara el personal de líneas bajo la supervisión del JEFE DE LA UNIDAD DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL, los costos son los siguientes:

En el cuadro # 10 se muestran los costos del kit de mantenimiento, los materiales de limpieza y repuestos utilizados en el mantenimiento.

**Cuadro # 10**

**Costos de Materiales**

<b>MATERIALES</b>	<b>COSTO TOTAL</b>	<b>COSTO X PÉRTIGA</b>
KIT DE MANTENIMIENTO	573,6	28,68
MATERIALES DE LIMPIEZA	60	3
REPUESTOS	100	5
<b>TOTAL</b>	<b>733,6</b>	<b>36,68</b>

FUENTE: UNIDAD DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL DE EMELGUR S.A.  
ELABORACIÓN: GUILLERMO LÓPEZ ESCALANTE

En el cuadro # 11 desglosamos el costo de la mano de obra para 5 linieros en 2 días de trabajo de mantenimiento.

**Cuadro # 11**

**Costo de la Mano de Obra**

<b>TRABAJADOR</b>	<b>SUELDO MENSUAL</b>	<b>SUELDO DIARIO S.M. / 30</b>	<b>DÍAS DE TRABAJO S.D. X 2</b>	<b>TOTAL DE TRABAJADORES D.T. X 5</b>
LINIERO	750	25	50	250

FUENTE: DEPARTAMENTO FINANCIERO DE EMELGUR S.A.

ELABORACIÓN: GUILLERMO LÓPEZ ESCALANTE

En el Cuadro # 12 se muestra el costo total del mantenimiento y el costo por pértiga.

**Cuadro # 12**  
**Costo total del Mantenimiento**

<b>REFERENCIA</b>	<b>COSTO TOTAL</b>	<b>COSTO X PÉRTIGAS C.T. / 20</b>
MATERIALES	733,6	33,68
MANO DE OBRA	250	12,5
<b>TOTAL</b>	<b>983,6</b>	<b>56,18</b>

FUENTE: CUADRO # 10 Y 11

ELABORACIÓN: GUILLERMO LÓPEZ ESCALANTE

#### **4.3.3.- Costo Total de la propuesta.**

En el cuadro # 13 se muestra el costo total de la propuesta que esta compuesta por las charlas técnicas, motivacionales, de seguridad y por el mantenimiento de las pértigas,

Estos costo se los muestra por sistemas, para los tres sistemas y costo anual para la empresa.

### Cuadro # 13

#### Costo Total de la propuesta.

<b>PROPUESTA</b>	<b>COSTO X SISTEMA</b>	<b>COSTO DE LOS 3 SISTEMAS C.S. X 3</b>	<b>COSTO ANUAL C. 3 S. X 2</b>
CHARLAS TÉCNICAS MOTIVACIONALES Y DE SEGURIDAD	729,19	2190,57	4981,14
MANTENIMIENTO DE PÉRTIGA TELECOSPICA	983,6	2050,8	4101,6
<b>TOTAL</b>	<b>1712,79</b>	<b>4241,37</b>	<b>9082,74</b>

FUENTE: CUADROS # 9 Y 12

ELABORACIÓN: GUILLERMO LÓPEZ ESCALANTE

#### 4.4.- Análisis del Costo – Beneficio de propuesta.

El costo total de la propuesta lo encontramos detallado en el ítem 4.3.3 en esta página, cuyo valor es de 9082,74 al año por los 3 sistemas que conforman EMELGUR S. A.

Si al implantar esta propuesta ayudamos a salvarle la vida a cualquier trabajador, este costo resultaría ínfimo ante el valor que representa la vida de cualquier ser humano.

#### 4.5.- Cronograma de Implementación.

El cuadro # 14 se muestra el cronograma de implementación de las propuestas para la mitigación de los accidentes en el mantenimiento de líneas energizadas, en el cual se define el nombre de la tarea, la duración y las fechas de comienzo y fin.

**Cuadro # 14**

**Cronograma de Implementación**

ID	Nombre de tarea	Comienzo	Fin	Duración	Ene 2005														
					3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1	Exámenes médicos y de laboratorio	03/01/2005	14/01/2005	10d	[Barra azul de 10 días desde el día 3 hasta el día 14]														

ID	Nombre de tarea	Comienzo	Fin	Duración	Feb 2005														Mar 2005			
					15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	1	2	3	4
1	Control de herramientas individuales y grupal	15/02/2005	04/03/2005	14d	[Barra azul de 14 días desde el día 15 hasta el día 28]																	

ID	Nombre de tarea	Comienzo	Fin	Duración	Abr 2005															
					11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1	Charlas técnicas, seguridad y motivación	11/04/2005	26/04/2005	12d	[Barra azul de 12 días desde el día 11 hasta el día 22]															

ID	Nombre de tarea	Comienzo	Fin	Duración	Mayo 2005															
					16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1	Mantenimiento de pértigas	16/05/2005	31/05/2005	12d	[Barra azul de 12 días desde el día 16 hasta el día 27]															

ELABORACIÓN: GUILLERMO FERNANDO LÓPEZ ESCALANTE

**4.6.- Conclusiones y Recomendaciones**

Un trabajador con mucha experiencia y bien preparado en la parte técnica, podrá cometer los errores menos esperados que le podrían causar algún tipo de lesión y algunos casos hasta la muerte si no se encuentra bien en la parte emocional.

La mayoría de los accidentes ocurridos en la empresa no se sucedieron por causas técnicas ni por mal manejo de herramientas si no que fueron ocasionados por falta de atención o descuido.

Como recomendaciones que la Unidad de Seguridad e Higiene industrial de la empresa cuente con todo el apoyo por parte de la Presidencia Ejecutiva para la prevención de accidente.

Que trate de mantener la motivación dentro del personal, comprometiendo a la Presidencia Ejecutiva al pago puntual de sueldos al personal ya que el factor económico es el principal desmotivador entre el personal, mantener una línea de crédito abierta al que trabajador pueda acceder para suplir cualquier eventualidad, reunir al personal para que exprese alguna inquietud entorno a la seguridad.

Hacer que el trabajador sienta que la empresa se preocupa de su seguridad manteniendo los equipos de protección personal en óptimas condiciones y reemplazándolos al momento de cumplir su vida útil, realizar chequeos médicos con exámenes de laboratorio para precautelar la salud de los trabajadores.

Implantar el PROGRAMA DE GESTIÓN y de CAPACITACIÓN, CONCIENTIZACIÓN Y COMPETENCIA descritos en los ítems 4.1 de la página # 39 hasta la 50 y 4.2 de la página # 51 hasta la 57 respectivamente.

El personal de mandos medios y de ejecución debe intervenir en el control de la ejecución de medidas preventivas haciendo cumplir todas las normas de seguridad al personal a cargo de ellos.

Solo con la participación activa y constante de todos en las actividades que se acaban de señalar, garantizará el éxito de cualquier programa o programas que se implementen para la prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales.

## BIBLIOGRAFÍA:

- ACTA DEL CONSEJO UNIVERSITARIO. 18 de Mayo a 13 de Junio de 1958. Tomo 18.
- BANCO CETRAL DEL ECUADOR. Información Estadística Mensual. Nº 1.831. Septiembre 30 de 2004.
- BAUMEISTER. Theodore. Manual del Ingeniero Mecánico. McGraw Hill. Segunda Edición. 1993.
- BIBLIOTECA PRACTICA DE ELECTRICIDAD. Editor. J. Bruguer.
- CAMARA DE COMERCIO DE GUAYAQUIL. Eurocentro de Cooperación Empresarial del Ecuador. 2004.
- CAMARA DE INDUSTRIAS DE GUAYAQUIL. Directorio Industrial de Guayaquil. Toda la Información que necesita en sus manos. 2004.
- CARRIER AIR CONDITIONING COMPANY. Manual de Aire Acondicionado. Marcombo Boixareu Editores. Barcelona- México. 1986.
- CHASE Richard B. AQUILANO Nicholas J. JACOBS Robert. Administración de producción y operaciones. Manufactura y servicios. McGraw Hill. Octava Edición. 2001.
- DESAFIOS DE LA PEQUEÑA INDUSTRIA. Numero 19. Diciembre 2004.
- ENCARTA, Enciclopedia 2005
- EPPEN. G.D. GOULD. F.J. SCHMIDT C.P. Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa. Prentice Hall. Quinta Edición. México 2000.