



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL**  
**Sede Santo Domingo**

**FACULTAD CIENCIAS DE LA INGENIERÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA Y AUTOMATIZACIÓN**

Tesis de grado previo a la obtención del título de:  
**INGENIERO ELECTROMECAÁNICO, MENCIÓN EN AUTOMATIZACIÓN**  
**INDUSTRIAL**

**COSTOS TOTALES DE ACCIDENTABILIDAD LABORAL EN LA EMPRESA**  
**PÚBLICA ESTRATÉGICA CORPORACIÓN NACIONAL DE ELECTRICIDAD**  
**CNEL-EP UNIDAD DE NEGOCIOS SANTO DOMINGO 2014**

**Estudiante:**  
ULICES PAUL VALENCIA ORDOÑEZ

**Director de Tesis:**  
MSC. CRISTIAN LAVERDE A.

Santo Domingo – Ecuador  
MAYO, 2015

**COSTOS TOTALES DE ACCIDENTABILIDAD LABORAL EN LA EMPRESA  
PÚBLICA ESTRATÉGICA CORPORACIÓN NACIONAL DE ELECTRICIDAD  
CNEL-EP UNIDAD DE NEGOCIOS SANTO DOMINGO 2014**

MSc. Cristian Laverde A.  
**DIRECTOR DE TESIS**

---

**APROBADO**

Ing. Edwin Grijalva  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

---

Ing. Néstor Albán  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

---

Ing. Holger Zapata  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

---

Santo Domingo.....de.....2015

**Autor: ULCES PAUL VALENCIA ORDOÑEZ**  
**Institución: UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL.**  
**Título de Tesis: COSTOS TOTALES DE ACCIDENTABILIDAD  
LABORAL EN LA EMPRESA PÚBLICA  
ESTRATÉGICA CORPORACIÓN NACIONAL DE  
ELECTRICIDAD CNEL-EP UNIDAD DE  
NEGOCIOS SANTO DOMINGO 2014**

**Fecha: MAYO, 2015**

El contenido del presente trabajo, está bajo la responsabilidad del autor.

---

**ULICES PAUL VALENCIA ORDOÑEZ**  
**172223969-4**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL**  
**Sede Santo Domingo**

**INFORME DEL DIRECTOR DE TESIS**

Santo Domingo..... de Mayo del 2015

Ing. Edwin Grijalva

**COORDINADOR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA Y  
AUTOMATIZACIÓN**

Estimado Ingeniero:

Mediante la presente tengo a bien informar que el trabajo investigativo realizado por el señor: **ULICES PAUL VALENCIA ORDOÑEZ**, cuyo tema es: **“COSTOS TOTALES DE ACCIDENTABILIDAD LABORAL EN LA EMPRESA PÚBLICA ESTRATÉGICA CORPORACIÓN NACIONAL DE ELECTRICIDAD CNEL-EP UNIDAD DE NEGOCIOS SANTO DOMINGO 2014”**, ha sido elaborado bajo mi supervisión y revisado en todas sus partes, por lo cual autorizo su respectiva presentación.

Particular que informo para fines pertinentes

Atentamente.

---

MSc. Cristian Laverde A  
**DIRECTOR DE TESIS.**

# Dedicatoria

Quisiera dedicar este proyecto investigativo primeramente a Dios por haberme dado la salud, la paciencia y por haberme dado el esfuerzo para terminar este proyecto investigativo.

Dedicado a mi madre Marisol Ordoñez por haber estado siempre a mi lado en cada paso que daba y por los sabios consejos que ella siempre tuvo para mí además del apoyo incondicional que siempre tuve en ella ya que el amor de madre es el amor de Dios.

A mi hermano Edison Valencia el cual a más de ser un hermano es mi mejor amigo porque sin su apoyo no hubiera podido culminar con este proyecto investigativo.

A mis abuelitos Miguel Ordoñez, Rosario Mondragón y a mis tíos Magdalena Ordoñez, William Ordoñez y Rosario Ordoñez. Gracias por estar siempre pendiente de mis problemas y logros que se me presentaron en la carrera universitaria y saber que siempre estuvieron ahí sin ningún interés.

A mis compañeros de trabajo que laboran en CNEL-EP Unidad de Negocios Santo Domingo por la información tan delicada que me supieron dar la elaboración y culminación de este proyecto investigativo.

# Agradecimiento

Tengo el gusto de dar un agradecimiento a Dios por guiarme e iluminarme para la elaboración de este proyecto investigativo.

El agradecimiento más profundo y relevante va para mi familia. Sin su apoyo, colaboración habría sido imposible llevar a cabo esta dura tarea.

A mis padres Marisol Ordoñez, Ernesto Valencia por su ejemplo de perseverancia y honestidad, para mis hermanos Edison Valencia y Dayana Valencia les agradezco de corazón por estar ahí en las buenas y las malas y haberme ayudado en todo lo que este a su alcance.

Agradezco también a mi Familia en general que siempre se portó muy bien sin importar el problema que tenga durante mi carrera estudiantil y personal.

Debo expresar mis más sinceros agradecimientos a mi director de tesis el Ing. Cristian Laverde por el necesario aporte y participación activa que tuvo en el desarrollo de este proyecto investigativo. Además debo resaltar, por encima de todo su disponibilidad que tuvo durante la realización de la investigación de la tesis y el aporte que realizo benéficamente tanto a nivel científico como personal. Sin duda alguna no tiene límite de discusión la participación que ha enriquecido el trabajo realizado lo que ha significado el surgimiento de una solidad amistad.

Para mis compañeros de trabajo que laboran en CNEL-EP Unidad de Negocios Santo Domingo, tengo hacia ellos solo palabras de agradecimiento por haber estado ahí en un camino largo en el que existieron muchos obstáculos y gracias a ustedes pude superarlos

## ÍNDICE DE CONTENIDO

TEMA	PAG.
Portada.....	i
Hoja de sustentación y aprobación de los integrantes del tribunal.....	ii
Hoja de responsabilidad del autor .....	iii
Informe del director de tesis .....	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento... ..	vi
Índice.....	vii
Resumen ejecutivo.....	xxv
Executive summary .....	xxvi

### CAPÍTULO I

#### INTRODUCCIÓN

1.1.	Antecedentes.....	1
1.2.	Formulación del problema .....	3
1.3.	Justificación del problema.....	3
1.4.	Objetivos .....	4
1.4.1.	Objetivo General .....	4
1.4.2.	Objetivos Específicos.....	4
1.5.	Justificación.....	4
1.6.	Alcance.....	5
1.7.	Hipótesis.....	6
1.8.	Localización Geográfica .....	6
1.9.	Aspectos metodológicos de la investigación.....	6
1.9.1.	Diseño de la investigación. ....	6
1.9.2.	Metodología de la Investigación .....	6
1.10.	Variable independiente.....	7

1.11.	Variable dependiente.....	7
-------	---------------------------	---

## **CAPITULO II**

### **MARCO DE REFERENCIA**

2.1.	Fundamentos Teóricos .....	8
2.1.1.	Historia de los Esfuerzos Globales para Mejorar la Salud de los Trabajadores .....	8
2.1.2.	Cronología.....	9
2.1.3.	Seguridad Industrial .....	15
2.1.3.1.	Objetivo de la Seguridad Industrial.....	15
2.1.3.2.	Factores que afectan la Seguridad Industrial. ....	15
2.1.4.	Factores de riesgo.....	16
2.1.4.1.	Factores de riesgo Físico - Químico.....	17
2.1.4.2.	Factores de riesgo biológico.....	17
2.1.4.3.	Factores de riesgo psicosocial .....	17
2.1.4.4.	Factores de riesgos fisiológicos o ergonómicos.....	18
2.1.4.5.	Factores de riesgo químico.....	18
2.1.4.6.	Factores de riesgo físico.....	18
2.1.4.7.	Factores de riesgo arquitectónico.....	18
2.1.4.8.	Factores de riesgo mecánico .....	19
2.1.4.9.	Factores de riesgo eléctrico .....	19
2.1.5.	Equipos de protección .....	21
2.1.5.1.	Protección de la cabeza casco de seguridad.....	21
2.1.5.2.	Protección del oído.....	22
2.1.5.3.	Protección de ojos y de la cara.....	22
2.1.5.4.	Protección de las vías Respiratorias .....	23
2.1.5.5.	Protección de manos y brazos .....	23
2.1.5.6.	Protección de pies y piernas .....	23
2.1.6.	Diagnóstico de la situación actual en el Ecuador en lo referente a siniestralidad laboral .....	24



2.1.7.	Costos de accidentes de trabajo.....	28
2.1.7.1.	Costos Directos .....	28
2.1.7.1.1.	Elementos del costo directo. ....	28
2.1.7.2.	Costos Indirectos .....	30

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA**

3.1.	Tipo de investigación .....	32
3.1.1.	Investigación exploratoria.....	32
3.1.2.	Investigación descriptiva.....	32
3.1.3.	Investigación explicativa.....	33
3.1.3.1.	Variable independiente.....	33
3.1.3.2.	Variable dependiente.....	34
3.2.	Métodos de investigación.....	34
3.2.1.	Método inductivo .....	34
3.2.2.	Método estadístico .....	35
3.3.	Técnicas de investigación .....	35
3.3.1.	Revisión de archivos .....	35
3.3.2.	Revisión de literatura .....	35
3.4.	Población y muestra .....	36
3.5.	Fuentes de datos .....	36
3.5.1.	Fuentes primarias .....	36
3.5.2.	Fuentes secundarias.....	36

## CAPITULO IV

### IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

4.1.	Descripción general de CNEL – EP Unidad de Negocios Santo Domingo.....	37
4.1.1.	Actividad Regular .....	37
4.1.2.	Área geográfica de concesión .....	37
4.1.3.	Organigrama.....	38
4.1.4.	Diagrama unifilar .....	39
4.1.5.	Ex-centrales de generación de energía eléctrica .....	40
4.1.5.1.	Ex-central Santo Domingo.....	41
4.1.5.2.	Subestaciones .....	54
4.1.5.2.1.	Subestación la concordia.....	55
4.1.5.2.2.	Subestación Valle Hermoso .....	65
4.1.5.2.3.	Subestación Alluriquín.....	72
4.1.5.2.4.	Subestación La Palma .....	84
4.1.5.2.5.	Subestación Centenario.....	94
4.1.5.2.6.	Subestación Vía a Quito.....	103
4.1.5.2.7.	Subestacion La Cadena .....	115
4.1.5.2.8.	Subestacion No. 2 Via a Quevedo.....	124
4.1.5.2.9.	Subestación Rocío – Bramadora .....	137
4.1.5.2.10.	Subestación Sesme .....	150
4.1.5.2.11.	Subestación Jama .....	158
4.1.5.2.12.	Subestación Pedernales .....	168
4.1.5.2.13.	Subestación El Carmen .....	178
4.1.5.2.14.	Subestación Patricia Pilar.....	188
4.1.5.3.	Edificios .....	198
4.1.5.3.1.	Edificio Matriz Santo Domingo .....	199
4.1.5.4.	Agencias .....	206
4.1.5.4.1.	Agencia La Unión .....	207
4.1.5.4.2.	Agencia La Concordia.....	208

4.1.5.4.3.	Agencia Santa Martha .....	211
4.1.5.4.4.	Agencia Colorado.....	212
4.1.5.4.5.	Agencia Toachi Pilatón .....	213
4.1.5.4.6.	Agencia Abraham Calazacon.....	214
4.1.5.4.7.	Agencia Matriz Santo Domingo.....	215
4.1.5.4.8.	Agencia El Carmen .....	217
4.1.5.4.9.	Agencia Flavio Alfaro.....	218
4.1.5.4.10.	Agencia San Isidro .....	220
4.1.5.4.11.	Agencia Jama .....	221
4.1.5.4.12.	Agencia Pedernales .....	222
4.1.5.4.13.	Agencia Patricia Pilar.....	224
4.2.	Resultados .....	226
4.3.	Análisis de accidentes y costos .....	227
4.3.1.	Interpretación de datos de los accidentes registrados desde el 2011 hasta el 2014.....	227
4.3.1.1.	Análisis de costos.....	231
4.3.2.	Costos Directos .....	232
4.3.2.1.	Costos perdidos por permisos médicos.....	232
4.3.2.2.	Costos de horas perdidas por los compañeros de trabajo.....	233
4.3.2.3.	Costos de horas perdidas por jefes departamentales .....	233
4.3.2.4.	Costos por fallecimiento .....	237
4.3.3.	Costos totales de accidentabilidad laboral .....	237
4.3.3.1.	Costos no cuantificables o Intangibles.....	238
4.3.3.2.	Costos de prevención .....	238
4.3.3.3.	Costos de prevención a implementarse.....	239
4.4.	Ejemplo de estudio de caso del Sr. Enrique Vera. ....	240
4.4.1.	Descripción del Accidente. ....	240
4.4.2.	Causas del efecto de la corriente en el cuerpo. ....	241
4.4.3.	Análisis de costos del accidente del Sr. Enrique Vera .....	242
4.4.3.1.	Costos directos. ....	242
4.4.3.1.1.	Costo por días perdidos .....	242
4.4.3.1.2.	Costo por horas perdidas de los compañeros .....	243
4.4.3.1.3.	Horas perdidas por los jefes departamentales .....	243

4.4.3.2.	Costos Indirectos .....	244
4.4.3.3.	Costos totales .....	244

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

5.1.	Conclusiones. ....	246
5.2.	Recomendaciones.....	247
5.3.	Comprobación de la hipótesis .....	248
	Bibliografía.....	249
	Anexos.....	251

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 2.1.	Efectos de la electricidad .....	20
Tabla N° 2.2.	Intensidad de corriente .....	20
Tabla N° 2.3.	Relación de intensidad - tiempo que puede causar la muerte .....	21
Tabla N° 2.4.	PEA Urbana del Ecuador .....	25
Tabla N° 2.5.	Empresas por rama de actividad total país .....	26
Tabla N° 2.6.	Variable Independiente .....	33
Tabla N° 2.7.	Variable dependiente .....	34
Tabla N° 4.1.	Central Diesel.....	226
Tabla N° 4.2.	Subestaciones .....	226
Tabla N° 4.3.	Costos Indirectos .....	235

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 2.1.	Compromiso de liderazgo .....	8
Figura N° 2.2.	Espacio laboral .....	9
Figura N° 2.3.	Plan Global.....	14
Figura N° 2.4.	Avisos de accidentes de trabajo .....	27
Figura N° 2.5.	Siniestralidad laboral en el ecuador .....	27
Figura N° 4.1.	Área geográfica de concesión .....	37
Figura N° 4.2.	Organigrama.....	38
Figura N° 4.3.	Diagrama unifilar .....	39
Figura N° 4.4.	Vista exterior.....	42
Figura N° 4.5.	Vista General.....	43
Figura N° 4.6.	Parqueadero.....	43
Figura N° 4.7.	Vista exterior de oficinas .....	44
Figura N° 4.8.	Taller de medidores.....	45
Figura N° 4.9.	Mal estiba de materiales.....	45
Figura N° 4.10.	Obstrucción del pasillo.....	45
Figura N° 4.11.	Transformadores a revisión.....	46
Figura N° 4.12.	Taller de transformadores .....	46
Figura N° 4.13.	Desorden en taller de transformadores de distribución.....	46
Figura N° 4.14.	Taller mecánico.....	47
Figura N° 4.15.	Ranfla y bodega de llantas usadas.....	47
Figura N° 4.16.	Bodega de lubricantes de taller mecánico.....	47
Figura N° 4.17.	Vista interior de bodegas.....	48
Figura N° 4.18.	Obstrucción de pasillos .....	49
Figura N° 4.19.	Vista interior de bodegas.....	49
Figura N° 4.20.	Bodega de transformadores de distribución .....	49
Figura N° 4.21.	Almacenamiento de transformadores de distribución.....	50
Figura N° 4.22.	Transformadores de distribución dañados .....	50
Figura N° 4.23.	Almacenamiento de bobinas de cables .....	50
Figura N° 4.24.	Bobinas de cables y postes.....	50
Figura N° 4.25.	Almacenamiento desordenado de lubricantes.....	51
Figura N° 4.26.	Desechos, basura y equipos fuera de servicio.....	51

Figura N° 4.27.	Montacargas .....	52
Figura N° 4.28.	Extintor en posición inadecuada y sin señalización .....	53
Figura N° 4.29.	Extintor con obstrucción, señalización sin extintor .....	53
Figura N° 4.30.	Extintor en mala posición en taller de medidores .....	53
Figura N° 4.31.	Ubicación de subestación .....	55
Figura N° 4.32.	Vista exterior de la subestación.....	55
Figura N° 4.33.	Vista interior de la subestación .....	56
Figura N° 4.34.	Acometida y pórtico de 69 KV .....	57
Figura N° 4.35.	Alimentación de 69 kv a transformadores de potencia .....	57
Figura N° 4.36.	Salida de 13.8 KV desde transformador de potencia .....	58
Figura N° 4.37.	Transformador de potencia con cubeto para derrame de aceite .....	59
Figura N° 4.38.	Pórtico de 13.8 KV.....	60
Figura N° 4.39.	Reconectores de alimentadores .....	61
Figura N° 4.40.	Alimentadores .....	61
Figura N° 4.41.	Salida de 13.8 KV desde postes .....	61
Figura N° 4.42.	Vista exterior e interior de sala de control .....	62
Figura N° 4.43.	Cuarto de baterías sin extractor.....	63
Figura N° 4.44.	Extintor de la subestación .....	64
Figura N° 4.45.	Señalización .....	65
Figura N° 4.46.	Ubicación de la subestación .....	65
Figura N° 4.47.	Vista exterior e interior de la subestación .....	66
Figura N° 4.48.	Pórtico de 69KV alimentación a transformador.....	67
Figura N° 4.49.	Transformador de potencia sin cubeto para derrame de acaite .....	68
Figura N° 4.50.	Salida de 13.8KV desde transformador de potencia .....	69
Figura N° 4.51.	Pórtico de 13.8KV.....	70
Figura N° 4.52.	Alimentadores .....	70
Figura N° 4.53.	Salida de alimentadores a postes.....	70
Figura N° 4.54.	Ubicación de la subestación .....	72
Figura N° 4.55.	Vista lado izquierdo y posterior viviendas.....	72
Figura N° 4.56.	Vista de lado derecho escuela .....	73
Figura N° 4.57.	Vista interior de la subestación .....	73
Figura N° 4.58.	Acometida y pórtico de 69KV .....	74
Figura N° 4.59.	Protecciones de 69KV.....	75

Figura N° 4.60.	Alimentación de 69KV a transformador de potencia.....	75
Figura N° 4.61.	Transformador de potencia sin cubeto para derrame de aceite .....	76
Figura N° 4.62.	Transformador de potencia sin cubeto para derrame de aceite .....	76
Figura N° 4.63.	Pórtico de 13.8KV .....	78
Figura N° 4.64.	Alimentadores .....	78
Figura N° 4.65.	Salida de 13.8 KV desde postes .....	79
Figura N° 4.66.	Sala de control.....	80
Figura N° 4.67.	Cuarto de baterías.....	80
Figura N° 4.68.	Transformadores auxiliares .....	81
Figura N° 4.69.	Basura, equipos en mal estado .....	82
Figura N° 4.70.	Señalización .....	84
Figura N° 4.71.	Vista exterior e interior de la subestación .....	84
Figura N° 4.72.	Garita de ingreso .....	85
Figura N° 4.73.	Pórtico de 69 KV.....	86
Figura N° 4.74.	Alimentación de 69 KV a transformador de potencia.....	86
Figura N° 4.75.	Transformadores de potencia .....	88
Figura N° 4.76.	Cubeto para derrame de aceite de transformador no cubre tanque compensador de aceite .....	88
Figura N° 4.77.	Salida de 13.8KV desde transformador de potencia .....	90
Figura N° 4.78.	Vista exterior de sala control.....	91
Figura N° 4.79.	Sala de control.....	91
Figura N° 4.80.	Cuarto de baterías.....	92
Figura N° 4.81.	Extintor en el exterior de la sala de control.....	93
Figura N° 4.82.	Ubicación de la subestación .....	94
Figura N° 4.83.	Vista exterior e interior de la subestación .....	94
Figura N° 4.84.	Acometida de 69 KV.....	96
Figura N° 4.85.	Pórtico de 69 KV .....	96
Figura N° 4.86.	Alimentación de 69 KV a transformador de potencia.....	96
Figura N° 4.87.	Transformador de potencia con cubeto para derrame de aceite .....	97
Figura N° 4.88.	Pórtico de 13.8 KV salida de 13.8KV .....	99
Figura N° 4.89.	Alimentadoras .....	99
Figura N° 4.90.	Salida de 13.8kv desde postes.....	99
Figura N° 4.91.	Sala de control.....	100



Figura N° 4.92. Paneles de control .....	100
Figura N° 4.93. Controles .....	101
Figura N° 4.94. Materiales dentro del cuarto de baterías.....	101
Figura N° 4.95. Basura, desechos, equipos en mal estado.....	102
Figura N° 4.96. Extintor al interior de la sala de control .....	103
Figura N° 4.97. Ubicación subestación.....	103
Figura N° 4.98. Vista exterior de la subestación.....	104
Figura N° 4.99. Vista lado derecho.....	104
Figura N° 4.100. Vista interior de la subestación con cerramiento .....	104
Figura N° 4.101. Acometida y pórtico de 69 KV .....	106
Figura N° 4.102. Alimentación de 69 KV a transformador de potencia.....	106
Figura N° 4.102. Transformador de potencia con cubeto incompleto para derrame de aceite .....	107
Figura N° 4.103. Cubeto incompleto para derrame de aceite de transformador.....	107
Figura N° 4.104. Transformador de potencia fuera de servicio.....	108
Figura N° 4.105. Salida de 13.8 KV desde transformador de potencia .....	109
Figura N° 4.106. Pórtico de 13.8 KV.....	109
Figura N° 4.107. Reconectores con identificación de alimentadoras .....	110
Figura N° 4.108. Alimentadoras .....	110
Figura N° 4.109. Salida de 13.8 KV desde postes .....	110
Figura N° 4.110. Bases con pernos sobre piso.....	110
Figura N° 4.111. Sala de control.....	111
Figura N° 4.112. Material dentro de cuarto de baterías .....	112
Figura N° 4.113. Extintores en mala posición al interior de la sala de control.....	113
Figura N° 4.114. Extintor en la subestación .....	114
Figura N° 4.115. Señalización .....	115
Figura N° 4.116. Ubicación de subestación.....	115
Figura N° 4.117. Vista exterior e interior de la subestación .....	115
Figura N° 4.118. Acometida de 69 KV.....	117
Figura N° 4.119. Transformador de potencia con cubeto para derrame de aceite.....	118
Figura N° 4.120. Alimentadoras .....	119
Figura N° 4.121. Salida de 13.8KV desde postes .....	119
Figura N° 4.122. Paneles en sala de control .....	120

Figura N° 4.123. Cuarto de baterías.....	121
Figura N° 4.124. Extintor al interior de la sala de control y en subestación.....	122
Figura N° 4.125. Identificación de alimentadoras .....	122
Figura N° 4.126. Señalización .....	124
Figura N° 4.127. Vista exterior e interior de la subestación .....	125
Figura N° 4.128. Acometida de 69 KV.....	126
Figura N° 4.129. Pórtico y protecciones de 69 KV .....	126
Figura N° 4.130. Alimentación de 69 KV a transformador de potencia.....	127
Figura N° 4.131. Transformador de potencia con cubeto para derrame de aceite .....	128
Figura N° 4.132. Transformador de potencia sin cubeto para derrame de aceite .....	128
Figura N° 4.133. Salida de 13.8 KV desde transformador de potencia .....	130
Figura N° 4.134. Pórtico de 13.8 KV.....	130
Figura N° 4.135. Alimentadoras .....	130
Figura N° 4.136. Basura y desechos dentro de sala de control.....	131
Figura N° 4.137. Cubículo .....	131
Figura N° 4.138. Transformador auxiliar.....	132
Figura N° 4.1.39. Basura y equipos fuera de servicio.....	133
Figura N° 4.140. Almacenamiento de cilindros.....	133
Figura N° 4.141. Bodega de tanques de aceite vacios y madera .....	134
Figura N° 4.142. Bodega de tanques de aceite vacíos .....	134
Figura N° 4.143. Señalización de extintor al interior de la sala de control sin extintor ...	136
Figura N° 4.144. Extintor en la subestación .....	136
Figura N° 4.145 Señalización .....	137
Figura N° 4.146. Ubicación subestación.....	137
Figura N° 4.147. Vista exterior e interior de la subestación .....	138
Figura N° 4.148. Vista lado izquierdo y derecho de subestación .....	138
Figura N° 4.149. Pórtico de 69 KV.....	139
Figura N° 4.150. Alimentación de 69 KV a transformador de potencia.....	140
Figura N° 4.151. Transformador de potencia. Cubeto para derrame de aceite de transformador no cubre radiadores de aceite .....	141
Figura N° 4.152. Alimentadoras .....	142
Figura N° 4.153. Salida de alimentadoras a postes.....	142
Figura N° 4.154. Vista exterior de sala de control.....	143

Figura N° 4.155. Sala de control.....	144
Figura N° 4.156. Cuarto de baterías.....	144
Figura N° 4.157. Basura, desechos, equipos en mal estado.....	145
Figura N° 4.158. Bodega en construccion .....	146
Figura N° 4.159. Bodega en construcción .....	147
Figura N° 4.160. Bodegas .....	147
Figura N° 4.161. Extintor en mala posición al interior de la sala de control.....	148
Figura N° 4.162. Extintor de subestación .....	148
Figura N° 4.163. Señalización .....	149
Figura N° 4.164. Señalización en cuarto de control .....	150
Figura N° 4.165. Ubicación de subestación.....	151
Figura N° 4.166. Vista exterior e interior de la subestación.....	151
Figura N° 4.167. Acometida y pórtico de 69 KV .....	152
Figura N° 4.168. Alimentación de 69 KV a transformador de potencia.....	152
Figura N° 4.169. Alimentación de 69KV a transformador de potencia.....	152
Figura N° 4.170. Transformador de potencia .....	154
Figura N° 4.171. No hay cubeto para derrame de aceite de transformador.....	154
Figura N° 4.172. Salida de 13.8 KV desde transformador de potencia .....	155
Figura N° 4.173. Pórtico de 13.8 KV.....	155
Figura N° 4.174. Salida de alimentadoras a postes.....	155
Figura N° 4.175. Cubículo .....	156
Figura N° 4.176. Equipos en mal estado.....	156
Figura N° 4.177. Extintores en la subestación.....	158
Figura N° 4.178. Ubicación subestación.....	159
Figura N° 4.179. Vista exterior e interior de la subestación.....	159
Figura N° 4.180. Acometida de 69 KV.....	160
Figura N° 4.181. Protecciones DE 69 KV .....	161
Figura N° 4.181. Pórtico de 69 KV.....	161
Figura N° 4.182. Alimentación de 69 KV a transformador de potencia.....	161
Figura N° 4.183. Transformador de potencia sin cubeto para derrame de aceite .....	162
Figura N° 4.184. Salida de 13.8 KV desde transformador de potencia .....	163
Figura N° 4.185. Pórtico de 13.8 KV.....	164
Figura N° 4.186. Alimentadoras .....	164

Figura N° 4.187. Salida de alimentadoras a postes.....	164
Figura N° 4.188. Vista exterior e interior de sala de control .....	165
Figura N° 4.189. Cuarto de baterías.....	166
Figura N° 4.190. Transformador auxiliar.....	166
Figura N° 4.191. Ubicación de subestación.....	169
Figura N° 4.192. Vista exterior e interior de la subestación.....	169
Figura N° 4.193. Garita de ingreso .....	170
Figura N° 4.194. Pórtico de 69 KV.....	171
Figura N° 4.195. Alimentación de 69 KV a transformador de potencia.....	171
Figura N° 4.196. Transformador de potencia con cubeto para derrame de aceite.....	172
Figura N° 4.197. Pórtico de 13.8 KV.....	173
Figura N° 4.198. Alimentadoras .....	173
Figura N° 4.198. Salida de 13.8 KV desde postes .....	173
Figura N° 4.199. Vista exterior e interior de sala de control .....	174
Figura N° 4.200. Sala de control.....	175
Figura N° 4.201. Materiales y basura dentro de cuarto de baterías .....	176
Figura N° 4.203. Transformador auxiliar.....	176
Figura N° 4.204. Ubicación de subestación.....	178
Figura N° 4.205. Vista interior de la subestación .....	179
Figura N° 4.205. Garita de ingreso .....	179
Figura N° 4.206. Pórtico de 69 KV.....	180
Figura N° 4.207. Alimentación de 69KV a transformador de potencia.....	181
Figura N° 4.208. Transformador de potencia. Cubeto para derrame de aceite de transformador no cubre tanque compensador ni radiadores.....	182
Figura N° 4.209. Salida de 13.8 KV desde transformador de potencia .....	184
Figura N° 4.210. Pórtico de 13.8 KV.....	184
Figura N° 4.211. Alimentadoras .....	184
Figura N° 4.212. Cuarto de baterías.....	185
Figura N° 4.213. Almacenamiento desordenado en bodegas .....	186
Figura N° 4.214. Equipos en mal estado.....	186
Figura N° 4.215. Extintores en la subestación .....	187
Figura N° 4.216. Señalización y cerramiento de patio de maniobras.....	188
Figura N° 4.217. Ubicación de subestación.....	189

Figura N° 4.218. Vista exterior de la subestación.....	189
Figura N° 4.219. Vista interior de la subestación .....	189
Figura N° 4.220. Garita de ingreso .....	189
Figura N° 4.221. Pórtico de 69 KV.....	191
Figura N° 4.222. Alimentación de 69 KV a transformador de potencia.....	191
Figura N° 4.223. Transformador de potencia con cubeto dañado para derrame de aceite	192
Figura N° 4.224. Salida de 13.8 KV desde transformador de potencia .....	193
Figura N° 4.225. Pórtico de 13.8 kV.....	194
Figura N° 4.226. Alimentadoras .....	194
Figura N° 4.227. Salida de alimentadoras a postes.....	194
Figura N° 4.228. Sala de control.....	195
Figura N° 4.229. Basura y desechos .....	196
Figura N° 4.230. Extintor en la subestación .....	197
Figura N° 4.231. Extintor en oficina.....	197
Figura N° 4.232. Señalización .....	198
Figura N° 4.233. Vista frontal y posterior del edificio .....	199
Figura N° 4.234. Vista posterior de ingreso.....	199
Figura N° 4.235. Extintor con señalización en ingreso a edificios .....	200
Figura N° 4.236. Vista exterior de oficinas .....	200
Figura N° 4.237. Vista interior de oficinas .....	200
Figura N° 4.238. Vista interior de oficinas .....	200
Figura N° 4.239. Vista interior de oficinas .....	201
Figura N° 4.240. Pasillos con extintores bien ubicados y con señalización .....	202
Figura N° 4.241. Extintor al interior de oficinas.....	202
Figura N° 4.242. Extintor en posición parcialmente visible .....	202
Figura N° 4.243. Sistema contra incendio en cuarto de control .....	203
Figura N° 4.244. Sistema de detección y alarma contra incendio .....	203
Figura N° 4.245. Sensores contra incendio.....	204
Figura N° 4.246. Señalización .....	204
Figura N° 4.247. Ingreso a nuevo edificio .....	205
Figura N° 4.248. Nuevo edificio .....	205
Figura N° 4.249. Patio de parqueo de vehículos.....	206
Figura N° 4.250. Garita de ingreso de vehiculos .....	206

Figura N° 4.251. Parqueo de vehículos.....	206
Figura N° 4.252. Vista exterior y vista interior.....	208
Figura N° 4.253. Guardia de seguridad y almacenamiento de transformadores de distribución dañados.....	208
Figura N° 4.254. Vista exterior.....	209
Figura N° 4.255. Vista interior.....	209
Figura N° 4.256. Garita / guardia de seguridad / extintor en garita.....	209
Figura N° 4.257. Parqueo interior.....	210
Figura N° 4.258. Agencia en remodelación.....	210
Figura N° 4.259. Oficinas.....	210
Figura N° 4.260. Extintores sin señalización.....	210
Figura N° 4.261. Instalaciones eléctricas defectuosas.....	211
Figura N° 4.262. Vista exterior.....	212
Figura N° 4.263. Vista exterior guardia de seguridad.....	213
Figura N° 4.264. Extintor en agencia.....	213
Figura N° 4.265. Vista exterior/ guardias de seguridad y Vista interior - extintores sin señalización.....	214
Figura N° 4.266. Señalización.....	214
Figura N° 4.267. Vista exterior guardia de seguridad.....	215
Figura N° 4.268. Vista interior.....	215
Figura N° 4.269. Vista exterior.....	216
Figura N° 4.270. Vista interior.....	216
Figura N° 4.271. Vista exterior de bodega.....	217
Figura N° 4.272. Vista interior.....	218
Figura N° 4.273. Vista interior.....	218
Figura N° 4.274. Extintor sin señalización.....	218
Figura N° 4.275. Vista exterior guardia de seguridad.....	219
Figura N° 4.276. Vista interior.....	219
Figura N° 4.277. Vista exterior guardia de seguridad.....	220
Figura N° 4.278. Vista interior.....	221
Figura N° 4.279. Almacenamiento en desorden.....	221
Figura N° 4.280. Vista exterior.....	222
Figura N° 4.281. Vista interior.....	222

Figura N° 4.282. Vista exterior y guardia de seguridad.....	223
Figura N° 4.283. Vista interior.....	223
Figura N° 4.284. Vista exterior de bodega.....	224
Figura N° 4.285. Vista interior de bodega .....	224
Figura N° 4.286. Almacenamiento en desorden .....	224
Figura N° 4.287. Vista exterior guardia de seguridad.....	225
Figura N° 4.288. Vista interior.....	225
Figura N° 4.289. Clasificación de los accidentes.....	227
Figura N° 4.290. Clasificación de los accidentes por direcciones .....	228
Figura N° 4.291. Primer Lugar de atención de Accidentes .....	229
Figura N° 4.292. Tipología del accidente .....	230
Figura N° 4.293. Días no laborados por permisos médicos.....	230
Figura N° 4.294. Trabajo de mantenimiento en líneas de media tención .....	241
Figura N° 4.295. Causas de la corriente en el cuerpo .....	241

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1.	Tabla general de accidentes registrados .....	252
Anexo N° 2	Resolución del IESS 390 Artículo 52 .....	255
Anexo N° 3	Reglas de oro del sector eléctrico.....	256



## RESUMEN EJECUTIVO

La presente tesis se enfocó en determinar los Costos por Accidentabilidad Laboral, la investigación de accidentes es una técnica preventiva orientada a detectar y controlar las causas que originan el accidente, con el fin de evitar la repetición de uno igual o similar, los costos de los accidentes representan un factor muy importante para la empresa y el trabajador porque se constituye en una amenaza en la solidez financiera, desorden en la vida familiar y daño psicológico

La investigación se llevó a cabo en la empresa CNEL-EP Unidad de Negocios Santo Domingo que se dedica a la comercialización de energía, la misma que no tiene establecido los costos por accidente en las diferentes áreas. Para determinar las áreas críticas en la empresa se realizó un estudio del análisis de riesgos que ayudo a definir donde podrían suceder posibles accidentes, luego los arboles de problemas que determinaron las causas y consecuencias que originan los accidentes, luego se estableció medidas para la disminución de accidentes en las áreas que representan mayor riesgo para los trabajadores, las mismas que aportan a reducir los accidentes y los costos para la empresa.

Según los resultados obtenidos las áreas más críticas de la empresa son la Dirección Comercial y la Dirección Técnica porque entre ellas suman el 90% de accidentes registrados, pero esto no quiere decir que no exista en otras áreas accidentes debido a que todos los trabajadores se encuentran exentos a sufrir algún tipo de accidente, los mismos que representan costos superiores a los \$635,000 dólares representando el mayor índice de costos los accidentes que han terminado con el fallecimiento de la persona.

## **EXECUTIVE SUMMARY**

The research is focused in the total economic cost of labor accidents that cost the CNEL-EP Business Unit of Santo Domingo which is dedicated to the commercialization of energy for injured workers, during the study year.

Accidents at work mean significant human and economic costs to the injured worker, the company and society. Accidents and incidents works will represent a negative economic impact on the company. Businesses generally support a higher cost than is reflected due to the large number of hidden costs which are unknown, It is also called indirect costs or unsecured. These costs consist of all those that are not visible at first glance: wasted time, interference in production, labor disputes, loss of image and market, sanctions, lawsuits, first aid. The AMAT has estimated the duration average of an accident at work with low was 29.27 days and the average length in accidents without casualties was 4 hours.

It can be concluded that the risk analysis performed at different areas of the CNEL –EP Business Unit in Santo Domingo demonstrated and verify that employees working in these areas are at risk of accidents for the following reasons; disorder, lack of space, lack of signals and by not using the different technical standards governing the electricity sector, by violating its protections and industrial signaling standards

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

### 1.1. Antecedentes.

La Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad CNEL EP está conformada por 10 Unidades de Negocio: Esmeraldas, Manabí, Santa Elena, Milagro, Guayas-Los Ríos, Los Ríos, EL Oro, Bolívar, Santo Domingo y Sucumbíos. CNEL EP ofrece el servicio de distribución eléctrica a un total de 1,25 millones de abonados, abarcando el 30% del mercado de clientes del país.

El 4 de marzo del 2009, el directorio de la Corporación Nacional de Electricidad CNEL aprobó la creación de la estructura de la Gerencia General de la Corporación a cargo del Ing. Patricio Villavicencio. Ésta estructura de 64 personas dirige la gestión de las 10 regionales conformadas a su vez por 4016 colaboradores.

La Corporación Nacional de Electricidad CNEL se constituyó en diciembre de 2008 con la fusión de las 10 empresas eléctricas, que históricamente mantenían los indicadores de gestión más bajos. Teniendo como tarea principal el revertir dichos indicadores en aras de mejorar la situación de las 10 empresas.

Los accidentes de trabajo suponen importantes costos humanos y económicos para el accidentado, la empresa y la sociedad. Los accidentes e incidentes laborales representan una importante repercusión económica negativa en la empresa. Las empresas soportan un coste económico generalmente mayor del que se refleja, debido a la gran cantidad de costos ocultos que se desconocen, también denominados costos indirectos o no asegurados. Estos costos están constituidos por todos aquellos que no son visibles a primera vista: tiempos perdidos, interferencias en la producción, conflictos laborales, pérdidas de imagen y de mercado, sanciones, procesos judiciales, primeros auxilios... La Asociación de Mutuas de accidentes de trabajo (AMAT) ha estimado que la duración media de un accidente de trabajo con baja fue de 29,27 días y la duración media en los accidentes de trabajo sin baja

fue de 4 horas. Con estos datos, la AMAT ha concluido que las empresas soportaron en el año 2008 un coste total de los accidentes de trabajo y de las enfermedades profesionales de unos 23.500 millones de Euros, es decir, aproximadamente un 2,3 % PIB (Tomado de estudio de costos de los accidentes laborales España (2007-2011))

Los accidentes existen en mayor porcentaje en los albañiles, obreros, que sufren accidentes en los miembros superiores como dedos, manos, antebrazo, codo, el mismo que representa el 21.53 % de los casos.

El segundo grupo de trabajadores que deben ser tomados muy en cuenta son los soldadores quienes sufren el impacto de limallas de acero en circunstancias de actividad con la suelta; mientras lesiones a nivel de miembros inferiores como pies, tobillo, dedos corresponde al 13.84 %.

El informe anual de actividades (2010) el Arq. Juan Vélez Andrade Director del Seguro General de Riesgos del Trabajo, resaltado por La OIT en su documento “República del Ecuador, Diagnóstico del sistema de seguridad social”, elaborado por su especialista en Seguridad Social, Fabio Durán Valverde, manifiesta que de “cada 100 accidentes laborales que se producen en el Ecuador, solo dos se llegan a registrar”, en otras palabras, existe un sub-registro estimado del 98% de los accidentes y enfermedades profesionales”

En el 2010 a nivel nacional se reportaron 10.392 siniestros laborales de los cuales 10.224, (98%) corresponden a avisos de accidentes laborales y 168, (2%) avisos de enfermedades profesionales.

Como podemos observar los porcentajes más altos reportados por accidentes de trabajo se encuentran en: Guayas 58.19% (5.949), Pichincha 19.58% (2.002), Los Ríos 5.56% (568) y Azuay 4.49% (459), dando como resultado el 87.81% (8.978) solo en estas cuatro provincias, quedando el 12.19% (1.246) distribuido en las 20 provincias restantes, además hay provincias que no reportan datos debido a que las unidades provinciales de Riesgos del

Trabajo no se encontraban operativas y cuyos registros se encuentra inmersos en otras provincias. (IESS, 2014)

A decir de la Ing. María José Capelo, (2014), Responsable del área de Riesgos del Trabajo en Santo Domingo, “158 accidentes laborales y 17 casos de enfermedades ocupacionales se han registrado en el primer semestre del año 2014

Dentro de esta realidad es importante fortalecer el área de riesgos de Trabajo en las diferentes empresas y generar estrategias que en el futuro permitan minimizar el impacto de los accidentes laborales en la economía de las empresas mediante la prevención.

## **1.2. Formulación del problema**

¿Cómo se identificaría, clasificara, evaluara los Costos totales de accidentabilidad laboral en la Empresa Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad CNEL-EP Unidad de Negocios Santo Domingo para proponer soluciones técnicas - económicas para reducir los costos por accidentabilidad laboral?

## **1.3. Justificación del problema.**

- ¿Identificar cuáles son los accidentes más frecuentes que sufren los trabajadores?
- ¿Cuáles son las consecuencias de un accidente de trabajo en la empresa objeto de estudio?
- ¿Cuál es el costo económico que tiene la empresa por cada accidente de trabajo?
- ¿Identificar cuáles son los costos directos e indirectos por cada accidente de trabajo?

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo General**

Determinar los costos totales de accidentabilidad laboral en la CNEL-EP Unidad de Negocios Santo Domingo.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Identificar los factores de riesgo que causaron los accidentes en el periodo de estudio.
- Determinar los costos directos e indirectos generados por accidente de trabajo en el periodo de estudio.
- Determinar los costos generados por el fallecimiento de una persona para la empresa objeto de estudio
- Investigar cuales son los costos de prevención de accidentes y de enfermedades ocupacionales que maneja actualmente la empresa objeto de estudio
- Proponer costos de prevención a implementarse en la empresa de estudio.

## **1.5. Justificación.**

Si bien trata de conseguir la integración de la Prevención en la gestión de la empresa, se destaca una tendencia hacia la “Documentación” de la acción preventiva y la “Individualización” de la misma, buscando concretar la Seguridad e Higiene de la empresa en la protección de la salud de cada trabajador, independientemente de su tipo de contrato. Trata de garantizar que los puestos de trabajo e instalaciones de la empresa no constituyen ningún riesgo para los trabajadores, adaptándose a las características psicofísicas y tomándose en todo caso las medidas oportunas para disminuirlas y evitar sus consecuencias.

No sólo se trata de mejorar la formación en Seguridad en la empresa, sino de garantizar, para cada uno de los trabajadores, la formación e información adecuada a los riesgos de su

puesto de trabajo, así como la adopción de medidas correctoras en los puestos de trabajo e instalaciones.

La Seguridad Industrial y Salud Ocupacional es actualmente, un pilar fundamental para el buen funcionamiento de las empresas. Sabiendo que los procesos son generadores de empleo, y que el trabajador desempeña un papel fundamental en el mismo, la Seguridad Industrial y Salud Ocupacional deben formar parte activa de la empresa.

Desde una perspectiva empresarial, los accidentes alteran la producción, incrementando así los costos, y en ocasiones ponen en entre dicho la reputación de la organización. Riveros (2000)

Los accidentes laborales son una importante pérdida económica también en el ámbito nacional, dependiendo del país los costos pueden variar entre el 1% y el 3% del PIB. Lo refiere el profesor Jama Sahari (2001, pag.1.)

El llegar a conocer el número de accidentes de trabajo en la empresa objeto de investigación, se tomaron los registros e informes y reportes que reposan en el departamento de seguridad e higiene del trabajo de la empresa agroindustrial dedicada a la producción de aceite de palma, además se contó con la autorización y la colaboración de los directivos de la empresa, dato también que proporcionó Riesgos del Trabajo del IESS.

## **1.6. Alcance**

Este trabajo de investigación está enfocado en conocer el costo económico total de accidentabilidad laboral que le cuesta a la CNEL-EP Unidad de Negocios Santo Domingo, dedicada a la comercialización de Energía por los trabajadores accidentados, durante el año de estudio.

Por lo tanto sus resultados serán de impacto en las áreas económicas, humanas, social, empresarial, laboral y de continuidad del servicio de energía.

## **1.7. Hipótesis**

Los costos de accidentabilidad laboral son mayores que los costos de prevención en la empresa CNEL-EP Unidad de Negocios Santo Domingo.

## **1.8. Localización Geográfica**

CNEL-EP Unidad de Negocios Santo Domingo tiene un área de concesión de 6659km<sup>2</sup>, está constituido por líneas de transmisión y distribución y agencias de apoyo técnico-administrativo, se ubican en la provincia de Manabí y Santo Domingo, donde su oficina matriz se encuentra en la ciudad de Santo Domingo ubicada en la Av. Tsáchila y Clemencia de Mora.

## **1.9. Aspectos metodológicos de la investigación.**

### **1.9.1. Diseño de la investigación.**

El tipo de investigación que se utilizara será exploratoria, esta se aplicara conforme se va desarrollando la investigación. El proceso a realizarse es de tipo relacional-observacional, ya que se evaluara los costos y diferentes riesgos que pueda ocurrir.

### **1.9.2. Metodología de la Investigación**

Para el logro de los objetivos se diseñó un estudio de tipo descriptivo, la información que se recogerá de las fuentes oficiales corresponden al número de accidentes laborales de la CNEL-EP Unidad de Negocios Santo Domingo.

- **Investigación Documental.-** Se basará en la obtención de diferentes fuentes de consulta como reportes al CONELEC, IESS las cuales servirán para profundizar y analizar la información relacionada a encontrar el método adecuado para obtener y contribuir a conseguir los objetivos. La investigación bibliográfica es el punto de partida a la investigación adicional para contribuir al levantamiento de información de



las condiciones en que operan los trabajadores, las diferentes patologías que contribuyan al desencadenamiento de un accidente de trabajo.

Además otro tipo de documentos proporcionados por el médico, la enfermera, los trabajadores, el departamento financiero, y recursos humanos de la CNEL-EP Unidad de Negocios Santo Domingo. Datos que servirán para conocer a profundidad el costo de un accidente de trabajo y cuanto significa económicamente para la empresa.

- **Investigación de campo.**- La relación directa con los trabajadores es necesaria para que se permita un acercamiento y confianza para poder evaluar y lograr la estimación de los factores de riesgo, causas, originarias, condiciones de trabajo que llevaron a los trabajadores a sufrir un accidente de trabajo y que es preciso eliminar o controlar.

#### **1.10. Variable independiente.**

Nuestra variable independiente es el análisis de costos de accidentabilidad laboral. En la cual la unidad de análisis es la CNEL-EP Unidad de Negocios Santo Domingo, Ya que va relacionado a reducir los costos de accidentabilidad laboral producidos en CNEL-EP Unidad de Negocios Santo Domingo.

#### **1.11. Variable dependiente**

- Identificar los posibles riesgos que existan dentro de las diferentes áreas de trabajo del personal operativo con las que cuenta la empresa.
- Medir los riesgos encontrados y evaluarlos para clasificar su grado de afectación para el personal.
- Fortalecer y aplicar los principios de acción preventiva para evitar se den accidentes en las instalaciones empresa.

## CAPITULO II

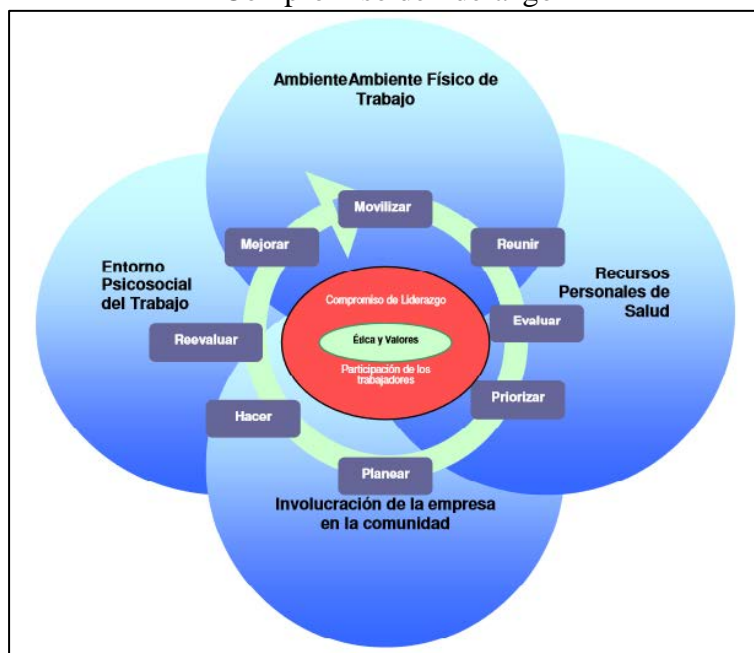
### MARCO DE REFERENCIA

#### 2.1. Fundamentos Teóricos

##### 2.1.1. Historia de los Esfuerzos Globales para Mejorar la Salud de los Trabajadores

El origen y evolución de los esfuerzos para mejorar la seguridad, la salud y el bienestar de los trabajadores, son tan complejos como la evolución de las ideas acerca de cómo alcanzar los objetivos de la OMS y la OIT para los trabajadores, a lo largo del tiempo. La OMS y la OIT unieron esfuerzos casi inmediatamente después de la formación de la OMS, mediante la conformación del Comité de Salud Ocupacional OIT/OMS reconociendo la importancia de estos temas. Aún así, el hecho de relacionar la promoción de la salud específicamente al ambiente de trabajo, es relativamente reciente. Durante varias décadas las actividades de promoción de la salud y las actividades de salud ocupacional operaron en una especie de doble vía. En años recientes estas vías han comenzado a converger y la interrelación se ha hecho más fuerte tanto al interior de la OMS como entre la OMS y la OIT.

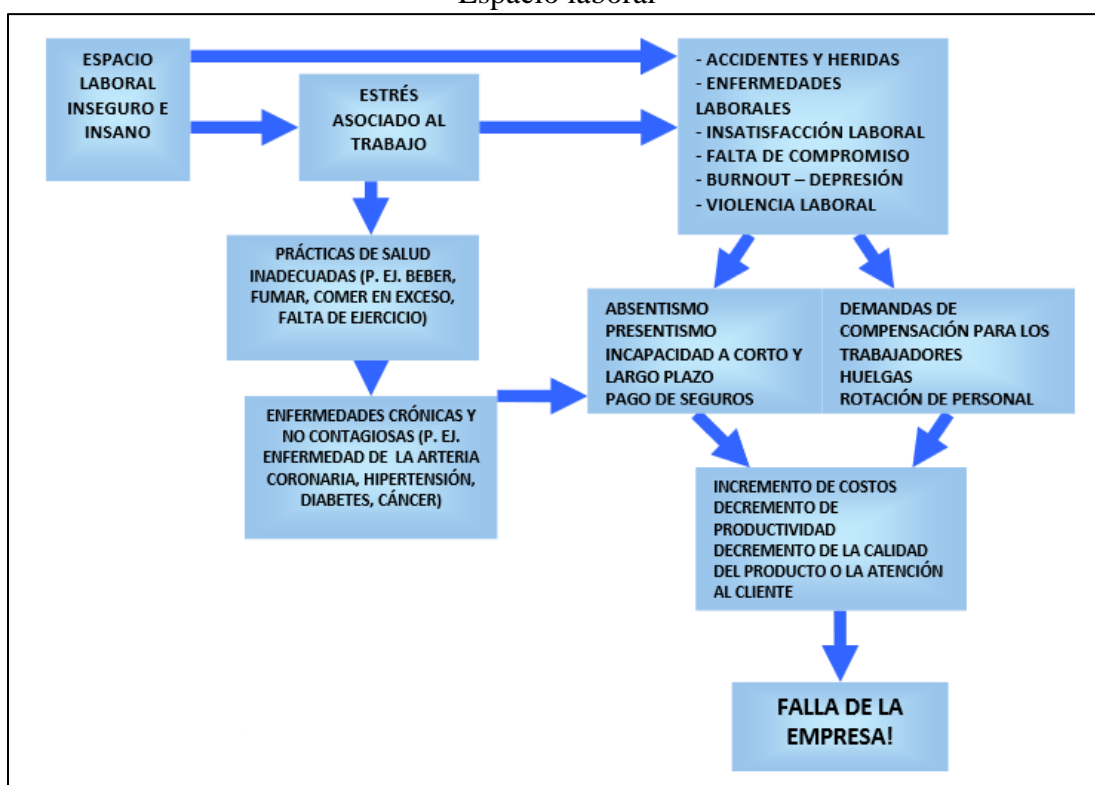
**Figura N° 2.1.**  
Compromiso de liderazgo



Fuente: Organización Internacional del Trabajo

La razón por la que es importante la creación de Entornos Laborales Saludables, es el argumento empresarial. Éste se enfoca a los factores duros, fríos de la economía y el dinero. Muchas empresas privadas están en el negocio para hacer dinero. Las organizaciones e instituciones no lucrativas tienen como indicador de éxito, el alcanzar sus objetivos y metas, lograr una misión.

**Figura N° 2.2.**  
Espacio laboral



Fuente: Organización Internacional del trabajo

### 2.1.2. Cronología

En seguida se hace una breve cronología y descripción de los eventos y declaraciones clave:

**1950.- Conformación del Comité de Ocupacional OIT/OMS.** Luego de la formación de la Organización Mundial de la Salud, este comité conjunto inició la colaboración entre estas dos organizaciones, la cual continúa hasta el día de hoy.

**1978.- Declaración de Alma-Ata.** Después de la Conferencia Internacional sobre Atención Primaria a la Salud, celebrada en Alma-Ata en la entonces Unión Soviética, todos los participantes formaron esta declaración. En ella “Se anuncia un impulso a los proveedores de servicios de salud, sus usuarios y la comunidad en extenso y nada acercará las iniciativas nacionales de salud que el acercarlas tanto como sea posible a los lugares donde la gente vive y trabaja” más que llevarlas a cabo en hospitales, se deben generar los ambientes adecuados para que la promoción de la salud y la salud ocupacional se desenvuelvan y crezcan.

**1981.- Convenio No. 155.** Los Estados miembros de la OIT fueron conminados a establecer políticas nacionales de salud y seguridad ocupacional, comenzando con el medio físico, y a establecer una infraestructura y soporte legal para introducir la salud y seguridad a los ambientes de trabajo. El objetivo de esta política es prevenir los accidentes y daños a la salud provenientes del trabajo. Hasta la fecha 56 naciones lo han ratificado.

**1985.- Convenio de la OIT 161.** Cuatro años más tarde, en la septuagésima primera sesión de la OIT, se aprobó esta Convención Sobre Servicios de Salud Ocupacional. La resolución hizo un llamado a los estados miembros, para que establecieran servicios de salud ocupacional para todos los trabajadores en los sectores públicos y privados. Estos servicios deberían incluir la vigilancia de las situaciones potencialmente peligrosas en el ambiente, vigilancia de la salud de los trabajadores, avisos y promoción relacionada a la salud del trabajador incluyendo ergonomía e higiene ocupacional, servicios de primeros auxilios y emergencias y rehabilitación vocacional. Esta convención ha sido ratificada hasta la fecha por 28 países.

**1986.-Acuerdo de Ottawa.** Este documento clave, generado durante la Primera Conferencia Internacional para la Promoción de la Salud de la OMS, en Ottawa, Canadá, es acreditado como el documento que introduce el concepto de la promoción de la salud como se conoce hasta ahora: “El proceso de dar a la gente la capacidad de aumentar el control sobre su salud y mejorarla”. Posteriormente legitima la necesidad de la colaboración intersectorial e introduce la “aproximación por escenarios”. Esto incluye a los

espacios de trabajo como una de los escenarios clave para la promoción de la salud, al mismo tiempo que sugiere que el espacio de trabajo es un área donde debe crearse un medio ambiente de soporte para la salud

**1994.- Declaración Global de Salud Ocupacional para Todos.** A través de los años se ha desarrollado una red de Centros Colaboradores en Salud Ocupacional. Estos centros colaboradores celebran una convención aproximadamente cada 2 años para coordinar planes y actividades. En la Segunda Convención de Centros Colaboradores de la OMS, llevada a cabo en Beijing, en 1994, se firmó por parte de los participantes una Declaración Global Salud Ocupacional para Todos. Un aspecto notable de esta declaración es el acuerdo claro de que el término “salud ocupacional”, incluye la prevención de accidentes (salud y seguridad), y factores como el estrés psicosocial. Se urgió a los estados miembros a aumentar sus actividades en la salud ocupacional.

**1996.- Estrategia Global sobre Salud Ocupacional para Todos.** La Estrategia Global delineada en la Convención de los Centros Colaboradores en Salud Ocupacional de Beijing, 1994, fue aprobada por la WHA en 1996. Esta presenta un análisis breve de la situación y recomienda 10 áreas de prioridad para la acción. El área prioritaria No. 3 resalta la importancia de utilizar el Ambiente de trabajo para influir en el estilo de vida de los trabajadores (promoción de la salud) de manera que impacte positivamente en su salud.

**1997.- Declaración de Yakarta sobre la Promoción de la Salud.** Firmada después de la Cuarta Conferencia Internacional de Promoción a la Salud, esta declaración refuerza la Carta de Ottawa, pero enfatiza la importancia de la responsabilidad social en la salud, expandiendo en número de colaboradores para la salud, incrementando la capacidad de la comunidad y empoderando a los individuos, y asegurando la infraestructura para la salud.

**1997.- Declaración de Luxemburgo sobre La Promoción de la Salud En los Ambientes De trabajo de la Unión Europea.** Mientras cada región de la OMS ha estado activa de alguna manera en relación a la salud de los trabajadores, la actividad política de los países europeos, relacionadas a crear la Unión Europea, ha acelerado su habilidad para trabajar juntos en ciertos temas. La Red Europea para la Promoción de la Salud en el

Ambiente De trabajo, se formó en 1996 y en una convención celebrada en Luxemburgo al año siguiente, aprobaron esta declaración, la cual reporta el consenso acerca de la definición de Promoción de la Salud en el Ambiente De trabajo (WHP por sus siglas en inglés). Ellos definieron la WHP como “Los esfuerzos combinados de inversionistas, empleados y sociedad para mejorar la salud y el bienestar de la personas en el trabajo. Esto puede alcanzarse mediante la combinación de: mejorar la organización del trabajo, el ambiente de trabajo; promover la participación activa, alentar el desarrollo personal”. El texto subsecuente deja claro que la promoción de la salud en el ambiente de trabajo incluye las mejoras en el ambiente de trabajo tanto físico como psicosocial, así como el desarrollo personal de los trabajadores respecto a su propia salud, o la promoción tradicional de la salud.

**1998.- Memorándum Cardiff sobre WHP en Pequeñas y Medianas Empresas.** La red europea para la WHP siguiendo la Declaración de Luxemburgo, adopto este memorándum que enfatiza la importancia de las PyMEs en la economía, y destaca las diferencias y dificultades para la implementación de la PSET (psel) en las PyMEs. El memorándum señala prioridades para la aplicación del PSET (psel) en las PyMEs.

**1998.- Resolución 51.12 de la Asamblea Mundial de la Salud.** La 51ª Asamblea Mundial de la Salud firmó una resolución (51.12) sobre promoción de la salud adhiriéndose a la Declaración de Yakarta y haciendo un llamado al Director General de la OMS para que “aumente la capacidad de la organización y a los estados miembros a promover el desarrollo de ciudades, islas, comunidades locales, mercados, escuelas y espacios de trabajo promotores de la salud y servicios de salud en general”.

**2002.- Declaración de Barcelona sobre “El Desarrollo en Europa de Buenas Prácticas para Un Espacio de Trabajo Saludable.** Esta declaración, dando seguimiento a la 3ª Conferencia Europea sobre PSEL, Destaca: “no hay salud pública sin una buena salud en el espacio de trabajo”.

Y va más allá al sugerir que el mundo de trabajo puede ser el único y más poderoso determinante social para la salud. También subraya el fuerte interés de las empresas por la

PSEL. Un mensaje muy claro es la importancia del trabajo conjunto de los sectores público y de la salud y seguridad ocupacional, en la promoción de la salud en el ambiente de trabajo

**2003.- Estrategia Global para la Seguridad y Salud Ocupacional.** En su 91ª conferencia anual, la Organización Internacional del Trabajo, aprobó esta estrategia global acerca de la prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales. Se resaltó la importancia de usar un sistema de manejo de salud y seguridad ocupacional con el enfoque de mejora continua, como era la necesidad, al igual que se generó un compromiso para tomar en cuenta los factores específicos de género en el contexto de los lineamientos de la salud y seguridad ocupacional.

**2005.- Acuerdo de Bangkok para la Promoción de la Salud En un Mundo Globalizado.** Este segundo acuerdo fue firmado después de la Sexta Conferencia Global sobre Promoción de la Salud. Aun cuando es notable por diferentes razones una de ellas, la más significativa es el compromiso de hacer de la promoción de la salud “un requisito para las buenas prácticas corporativas”. Por la primera vez se reconoce explícitamente que las corporaciones y/o inversionistas deben practicar la promoción de la salud en el espacio de trabajo. También señala que los hombres y las mujeres se ven afectados de diferente manera, y estas diferencias representan retos para crear espacios de trabajo saludables para todos los trabajadores.

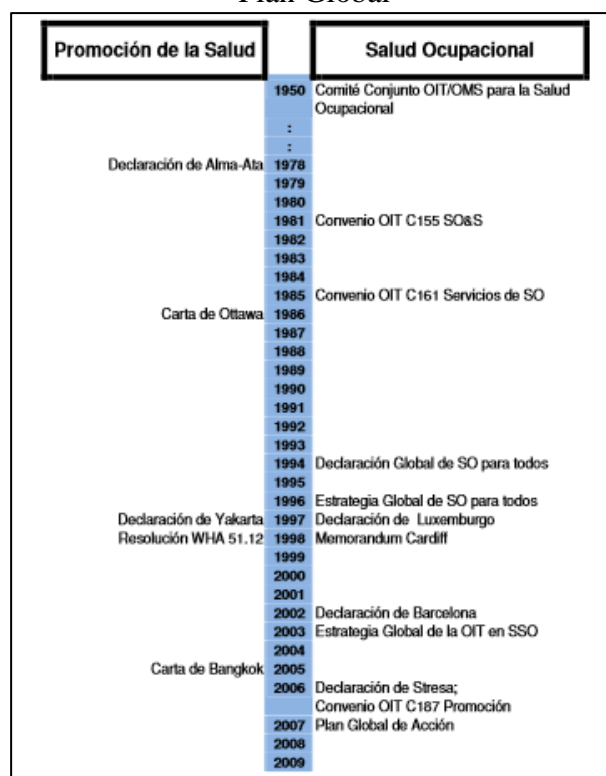
**2006.- Declaración de Stresa sobre la Salud de los Trabajadores.** Los participantes de la 7ª Reunión de Centros Colaboradores en Salud Ocupacional de la OMS, en Stresa, Italia, en 2006 aprobaron esta declaración que expresa el apoyo hacia el esquema del Plan Global de Acción para la Salud de los Trabajadores. Específicamente señala que “Existe un creciente evidencia de que la salud de los trabajadores esta determinada no solo por los riesgos tradicionales y emergentes de la salud ocupacional, sino también por las desigualdades sociales como nivel de empleo, ingreso, género y raza, así como las conductas referentes a la salud y el acceso a los servicios de salud. Por lo tanto el consiguiente mejoramiento de la salud de los trabajadores, requiere un enfoque holístico que combine la seguridad y salud ocupacionales con la prevención de las enfermedades, la

promoción de la salud y la contención de determinantes sociales de la salud y llegar a las familias y comunidades de los trabajadores”.

**2006.- Convenio de la OIT No. 187.** Este Esquema Promocional para la Convención sobre Salud y Seguridad Ocupacional, fue aprobado en la 95ª sesión de la OIT en 2006. Diseñado para reforzar las convenciones previas, expresamente urge a los estados miembros a promover un abordaje de salud y seguridad ocupacional en los sistemas de administración, con una mejora continua en la salud y seguridad ocupacional, implementar una política nacional y promover una cultura nacional de prevención en salud y seguridad

**2007.- Plan Global de Acción para la Salud de los Trabajadores:** Como se hizo notar en el primer capítulo, este documento crucial operacionalizó la Estrategia Global de Salud Ocupacional para Todos, de 1995, aportando objetivos claros y áreas de prioridad para la acción.

**Figura N° 2.3.**  
Plan Global



**Fuente:** Organización Internacional del Trabajo



### **2.1.3. Seguridad Industrial**

La Seguridad Industrial se define como un conjunto de normas y procedimientos para crear un ambiente seguro de trabajo, a fin de evitar pérdidas personales.

#### **2.1.3.1. Objetivo de la Seguridad Industrial**

El objetivo de la Seguridad e Higiene Industrial es prevenir los accidentes laborales, los cuales se producen como consecuencia de las actividades de producción, por lo tanto, una producción que no contempla las medidas de seguridad e higiene no es una buena producción. Una buena producción debe satisfacer las condiciones necesarias de los tres elementos indispensables, seguridad, productividad y calidad de los productos. Por tanto, contribuye a la reducción de sus socios y clientes.

- Crear un ambiente de trabajo acogedor disminuyendo los accidentes y brindando condiciones adecuadas en el ambiente de trabajo respecto a iluminación, polvo, ruidos y vibraciones, condiciones atmosféricas de temperatura, humedad, etc.
- Comunicar los descubrimientos e innovaciones logrados en cada área de interés relacionado con la prevención de accidentes.

#### **2.1.3.2. Factores que afectan la Seguridad Industrial.**

Existen varios factores básicos para que se produzcan los accidentes, mediante una investigación en el lugar de trabajo se puede determinar cómo ocurren los accidentes y como pueden ser evitados en el futuro. Los principales factores que causan estos accidentes, abarcan elementos como maquinaria rota o en mal funcionamiento, materiales de trabajo incorrectos, erróneos procedimientos de trabajo, desorden en los talleres. Pero sobre todo debemos tomar en cuenta que los factores que contribuyen a un accidente son:

- **Gestión Administrativa:** Falta de un Manual de Seguridad e Higiene Industrial en donde le permita al trabajador realizar su consulta para llevar a cabo su tarea asignada.
- **Equipo Técnico:** Maquinaria defectuosa u obsoleta que provocan una secuencia de hechos inesperados, que finalmente producen un accidente.
- **Condiciones de Trabajo:** No existe una distribución correcta de los implementos que son parte directa del trabajo diario, tales como: falta de iluminación, ruido, polvo, temperatura, ventilación y desorden en el lugar
- **Recursos Humanos:** La falta de planificación y distribución del trabajo, provoca que el mismo trabajador aumente el riesgo de un accidente, debido a:
  - Experiencia Laboral
  - Información e instrucción sobre el mecanismo de los equipos de producción
  - Edad
  - Estado físico
  - Estado emocional, etc.
  - Problemas Económicos
  - Problemas Familiares

#### **2.1.4. Factores de riesgo.**

Se entiende bajo esta denominación la existencia de elementos, fenómenos, ambiente y acciones humanas que encierran una capacidad potencial de producir lesiones o daños materiales, y cuya probabilidad de ocurrencia depende de la eliminación y/o control del elemento agresivo.

**Riesgo.-** Se denomina riesgo a la probabilidad de que un objeto material, sustancia ó fenómeno pueda, potencialmente, desencadenar perturbaciones en la salud o integridad física del trabajador.

#### **2.1.4.1. Factores de riesgo Físico - Químico**

Este grupo incluye todos aquellos objetos, elementos, sustancias, fuentes de calor, que en ciertas circunstancias especiales de inflamabilidad, combustibilidad o de defectos, pueden desencadenar incendios y/o explosiones y generar lesiones personales y daños materiales.

Pueden presentarse por:

- Incompatibilidad físico-química en el almacenamiento de materias primas.
- Presencia de materias y sustancias combustibles.
- Presencia de sustancias químicas reactivas.

#### **2.1.4.2. Factores de riesgo biológico**

En este caso encontramos un grupo de agentes orgánicos, animados o inanimados como los hongos, virus, bacterias, parásitos, pelos, plumas, polen (entre otros), presentes en determinados ambientes laborales, que pueden desencadenar enfermedades infectocontagiosas, reacciones alérgicas o intoxicaciones al ingresar al organismo.

Como la proliferación microbiana se favorece en ambientes cerrados, calientes y húmedos, los sectores más propensos a sus efectos son los trabajadores de la salud, de curtiembres, fabricantes de alimentos y conservas, carniceros, laboratoristas, veterinarios, entre otros.

Igualmente, la manipulación de residuos animales, vegetales y derivados de instrumentos contaminados como cuchillos, jeringas, bisturís y de desechos industriales como basuras y desperdicios, son fuente de alto riesgo. Otro factor desfavorable es la falta de buenos hábitos higiénicos.

#### **2.1.4.3. Factores de riesgo psicosocial**

La interacción en el ambiente de trabajo, las condiciones de organización laboral y las necesidades, hábitos, capacidades y demás aspectos personales del trabajador y su entorno

social, en un momento dado pueden generar cargas que afectan la salud, el rendimiento en el trabajo y la producción laboral.

#### **2.1.4.4. Factores de riesgos fisiológicos o ergonómicos**

Involucra todos aquellos agentes o situaciones que tienen que ver con la adecuación del trabajo, o los elementos de trabajo a la fisonomía humana. Representan factor de riesgo los objetos, puestos de trabajo, máquinas, equipos y herramientas cuyo peso, tamaño, forma y diseño pueden provocar sobre-esfuerzo, así como posturas y movimientos inadecuados que traen como consecuencia fatiga física y lesiones osteomusculares.

#### **2.1.4.5. Factores de riesgo químico**

Son todos aquellos elementos y sustancias que, al entrar en contacto con el organismo, bien sea por inhalación, absorción o ingestión, pueden provocar intoxicación, quemaduras o lesiones sistémicas, según el nivel de concentración y el tiempo de exposición.

#### **2.1.4.6. Factores de riesgo físico**

Se refiere a todos aquellos factores ambientales que dependen de las propiedades físicas de los cuerpos, tales como carga física, ruido, iluminación, radiación ionizante, radiación no ionizante, temperatura elevada y vibración, que actúan sobre los tejidos y órganos del cuerpo del trabajador y que pueden producir efectos nocivos, de acuerdo con la intensidad y tiempo de exposición de los mismos.

#### **2.1.4.7. Factores de riesgo arquitectónico**

Las características de diseño, construcción, mantenimiento y deterioro de las instalaciones locativas pueden ocasionar lesiones a los trabajadores o incomodidades para desarrollar el trabajo, así como daños a los materiales de la empresa, como:

- Pisos, escaleras, barandas, plataformas y andamios defectuosos o en mal estado.
- Muros, puertas y ventanas defectuosas o en mal estado.
- Techos defectuosos o en mal estado.
- Superficie del piso deslizante o en mal estado
- Falta de orden y aseo.
- Señalización y demarcación deficiente, inexistente o inadecuada.

#### **2.1.4.8. Factores de riesgo mecánico**

Contempla todos los factores presentes en objetos, máquinas, equipos, herramientas, que pueden ocasionar accidentes laborales, por falta de mantenimiento preventivo y/o correctivo, carencia de guardas de seguridad en el sistema de transmisión de fuerza, punto de operación y partes móviles y salientes, falta de herramientas de trabajo y elementos de protección personal,

#### **2.1.4.9. Factores de riesgo eléctrico**

Se refiere a los sistemas eléctricos de las máquinas, equipos, herramientas e instalaciones locativas en general, que conducen o generan energía y que al entrar en contacto con las personas, pueden provocar, entre otras lesiones, quemaduras, choque, fibrilación ventricular, según sea la intensidad de la corriente y el tiempo de contacto. En las empresas de distribución de energía se tiene que el riesgo eléctrico es el originado por la energía eléctrica. Dentro de este tipo de riesgo se incluyen los siguientes:

- Choque eléctrico por contacto con elementos en tensión (contacto eléctrico directo), o con masas puestas accidentalmente en tensión (contacto eléctrico indirecto).
- Quemaduras por choque eléctrico, o por arco eléctrico.
- Caídas o golpes como consecuencia de choque o arco eléctrico.
- Incendios o explosiones originados por la electricidad.

- **Efectos de la electricidad.**

Los efectos que causa la corriente depende si esta pasa o no por el cuerpo además de que existe la posibilidad de que los empleados sufran caídas.

**Tabla N° 2.1.**  
Efectos de la electricidad

Con paso de corriente por el cuerpo	Sin paso de corriente por el cuerpo
Muerte por fibrilación ventricular	Quemaduras por arco eléctrico
Muerte por asfixia	Lecciones oftalmológicas por arcos eléctricos
Tiranización muscular	Incendios y explosiones
Quemaduras	
Embolias	

**Fuente:** wikipedia.org/wiki/Electricidad

Para lo cual se tiene que los factores más comunes que influyen en el efecto eléctrico son los siguientes

- Intensidad de corriente
- Duración del contacto eléctrico
- Resistencia eléctrica del cuerpo humano
- Recorrido de la corriente a través del cuerpo humano
- Tensión aplicada
- Y frecuencia de la corriente

Los efectos de la electricidad según la intensidad de corriente son los siguientes

**Tabla N° 2.2.**  
Intensidad de corriente

<b>Corriente alta – baja frecuencia</b>		
I(mA)	Efecto	Motivo
1 a 3	percepción	El paso de la corriente produce cosquilleo
3 a 10	Electrización	El paso de la corriente produce movimientos reflejos
10	Tetanización	El paso de la corriente produce contracciones musculares, agarrotamiento
25	Paro respiratorio	Si la corriente atraviesa el cerebro
25 a 30	Asfixia	Si la corriente atraviesa el tórax
60 a 75	Fibrilación ventricular	Si la corriente atraviesa el corazón

**Fuente:** wikipedia.org/wiki/Electricidad

**Tabla N° 2.3.**  
Relación de intensidad - tiempo que puede causar la muerte

<b>Intensidad</b>	<b>Tiempo</b>
15mA	2 min
20 mA	60 seg
30mA	35 seg
100mA	3 seg
500mA	110 mseg
1A	30 mseg

**Fuente:** wikipedia.org/wiki/Electricidad

### **2.1.5. Equipos de protección**

Se entiende por EPP, cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que lo proteja de uno o más riesgos que puedan amenazar su seguridad y/o su salud, así como cualquier complemento destinado al mismo fin.

Los EPI son pues elementos de protección individuales del trabajador, muy extendidos y utilizados en cualquier tipo de trabajo y cuya eficacia depende, en gran parte, de su correcta elección y de un mantenimiento adecuado del mismo.

#### **2.1.5.1. Protección de la cabeza casco de seguridad**

El casco es un elemento que cubre totalmente al cráneo, protegiendo contra los efectos de golpes, impactos con objetos, riesgos eléctricos. Es obligatorio el uso de casco dieléctrico para que este proteja al trabajador de posibles caídas de materiales u objetos, así como del contacto accidental con partes con tensión.

- Cascos de seguridad (obras públicas y construcción, minas e industrias diversas).
- Cascos de protección contra choques e impactos.
- Prendas de protección para la cabeza (gorros, gorras, sombreros etc., de tejido, de tejido recubierto, etc.).
- Cascos para usos especiales (fuego, productos químicos, etc.).

### **2.1.5.2. Protección del oído.**

Si las medidas de ingeniería o administrativas no logran eliminar el riesgo de ruido en el trabajo, la dirección debe recurrir a equipo de protección personal para aislar al trabajador de la exposición. Existen diversas clases de protección para los oídos como: tapones y orejeras acústicas.

- Protectores auditivos tipo “orejeras”, con arnés de cabeza, bajo la barbilla o la nuca.
- Cascos antirruído.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección para la industria.
- Protectores auditivos dependientes del nivel.
- Protectores auditivos con aparatos de intercomunicación.
- Protectores auditivos tipo “tapones”.
- Protectores auditivos desechables o reutilizables.

### **2.1.5.3. Protección de ojos y de la cara.**

El uso de lentes de seguridad se ha ampliado tanto y hay tantos estilos diferentes, que muchos gerentes de seguridad e higiene establecen la regla de que deben utilizarse en toda la planta.

- Gafas de montura “universal”.
- Gafas de montura “integral” (uni o biocular).
- Gafas de montura “cazoletas”.
- Pantallas faciales.
- Pantallas para soldadura (de mano, de cabeza, acoplables a casco de protección para la industria).



#### **2.1.5.4. Protección de las vías Respiratorias**

De importancia aún más vital que la de la protección de ojos y oídos, es la protección respiratoria contra los contaminantes en suspensión en el aire. La determinación de las atmósferas industriales es esencial para seleccionar el equipo respiratorio correcto.

- Equipos filtrantes de partículas (molestas, nocivas, tóxicas o radiactivas).
- Equipos filtrantes frente a gases y vapores.
- Equipos filtrantes mixtos.
- Equipos aislantes de aire libre.
- Equipos aislantes con suministro de aire.
- Equipos respiratorios con casco o pantalla para soldadura.
- Equipos respiratorios con máscara amovible para soldadura.
- Equipos de submarinismo

#### **2.1.5.5. Protección de manos y brazos**

Los guantes ayudan a proteger a las manos contra agentes químicos corrosivos.

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes contra las agresiones químicas.
- Guantes contra las agresiones de origen eléctrico.
- Guantes contra las agresiones de origen térmico.
- Manoplas.
- Manguitos y mangas.

#### **2.1.5.6. Protección de pies y piernas**

Un lugar donde se necesita calzado de seguridad es: sobre y alrededor de las plataformas de carga y descarga.

- Calzado de seguridad.
- Calzado de protección.
- Calzado de trabajo.
- Calzado y cubrecalzado de protección contra el calor.
- Calzado y cubrecalzado de protección contra el frío.
- Calzado frente a la electricidad.
- Calzado de protección contra las motosierras.
- Protectores amovibles del empeine.
- Polainas.
- Suelas amovibles (antitérmicas, antiperforación o antitranspiración).
- Rodilleras

#### **2.1.6. Diagnóstico de la situación actual en el Ecuador en lo referente a siniestralidad laboral**

Debemos partir de la premisa establecida por la OIT, que indica que en los países en vías de desarrollo existe un sub-registro del 98% del reporte de los siniestros laborales, por lo que se establece que en Ecuador el aviso de estos siniestros laborales a los institutos rectores corren la misma suerte al no contar con datos reales sobre la siniestralidad laboral, debido a que los empresarios, dueños de los escenarios en donde ocurren los accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales, no cumplen en su mayoría con informar sobre los mismos, conforme lo establece la legislación vigente en esta materia.

Las cifras publicadas por diferentes organizaciones a nivel mundial reflejan una realidad neurálgica, que invita a la reflexión sobre temas de seguridad y salud, como a continuación se demuestra con datos de la OIT:

- Cada día mueren 5.000 trabajadores por accidentes y enfermedades del trabajo.
- Se producen 270 millones de accidentes del trabajo al año y 160 millones de casos de enfermedades profesionales
- Cada año mueren 12.000 niños en el trabajo.
- Las sustancias peligrosas matan a 340.000 trabajadores cada año.

**Tabla N° 2.4.**  
**PEA Urbana del Ecuador**

POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA URBANA ECUADOR SEGÚN SEXO Y GRUPOS DE EDAD 2011		
SEXO Y GRUPOS DE EDAD	TOTAL POBLACION	PEA
<b>TOTALES H Y M:</b>		
18 a 29 años	1.903.739	1.300.333
30 a 39 años	1.166.472	972.451
40 a 49 años	1.134.333	950.981
50 a 64 años	1.207.013	902.563
<b>NACIONAL URBANO</b>	<b>5.411.557</b>	<b>4.126.328</b>
<b>HOMBRES</b>		
18 a 29 años	942.254	737.843
30 a 39 años	547.703	531.897
40 a 49 años	510.672	500.317
50 a 64 años	561.783	513.643
<b>TOTAL HOMBRES</b>	<b>2.562.412</b>	<b>2.283.700</b>
<b>MUJERES</b>		
18 a 29 años	961.485	562.490
30 a 39 años	618.769	440.554
40 a 49 años	623.661	450.664
50 a 64 años	645.230	388.920
<b>TOTAL MUJERES</b>	<b>2.849.145</b>	<b>1.842.628</b>

Fuente: Organización Internacional del Trabajo

**Tabla N° 2.5.**  
Empresas por rama de actividad total país

<b>EMPRESAS POR RAMA DE ACTIVIDAD TOTAL PAIS</b>			
<b>Rama de actividad (Primer nivel)</b>	<b>Casos</b>	<b>%</b>	<b>Acumulado %</b>
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	1.268.519,00	20,77	20,77
Explotación de minas y canteras	32.813,00	0,54	21,31
Industrias manufactureras	592.096,00	9,70	31,01
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	16.312,00	0,27	31,27
Distribución de agua, alcantarillado y gestión de desechos	22.986,00	0,38	31,65
Construcción	383.242,00	6,28	37,93
Comercio al por mayor y menor	1.075.546,00	17,61	55,54
Transporte y almacenamiento	304.478,00	4,99	60,53
Actividades de alojamiento y servicio de comidas	221.754,00	3,63	64,16
Información y comunicación	72.950,00	1,19	65,35
Actividades financieras y de seguros	55.310,00	0,91	66,26
Actividades inmobiliarias	12.135,00	0,20	66,46
Actividades profesionales, científicas y técnicas	117.084,00	1,92	68,38
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	156.048,00	2,56	70,93
Administración pública y defensa	239.780,00	3,93	74,86
Enseñanza	299.065,00	4,90	79,76
Actividades de la atención de la salud humana	143.506,00	2,35	82,11
Artes, entretenimiento y recreación	34.557,00	0,57	82,67
Otras actividades de servicios	122.098,00	2,00	84,67
Actividades de los hogares como empleadores	211.033,00	3,46	88,13
Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales	1.836,00	0,03	88,16
No declarado	461.197,00	7,55	95,71
Trabajador nuevo	261.982,00	4,29	100,00
<b>Total</b>	<b>6.106.327,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>
<b>NSA : (No aplicables o discapacitados)</b>	<b>8.377.172,00</b>		

**Fuente:** Organización Internacional del Trabajo

En el 2011 a nivel nacional, en el Ecuador se reportaron 15.472 siniestros laborales de los cuales 15.223 (98,39%) corresponden a avisos de accidentes laborales y 249 (1,61%) a avisos de enfermedades profesionales.

**Figura N° 2.4.**  
Avisos de accidentes de trabajo



Fuente: Organización Internacional del Trabajo

Los porcentajes más altos reportados por accidentes de trabajo calificados se encuentran en: Guayas 44,93% (4.181), Pichincha 21,55% (2.005), Azuay 4,70% (437) y Los Ríos 4,40% (409), dando como resultado el 75,58% (7.032) solo en estas cuatro provincias, quedando el 24,42% (2.273) distribuido en las 20 provincias restantes.

**Figura N° 2.5.**  
Siniestralidad laboral en el Ecuador



Fuente: Organización Internacional del Trabajo

### **2.1.7. Costos de accidentes de trabajo**

Los costos de un accidente laboral son los desembolsos de dinero que una empresa realiza al momento de presentarse un accidente. Según se manifiesta anteriormente se puede decir que todo accidente laboral tiene un costo para el trabajador, el empleador y la sociedad que paga los costos indirectos por medio de organismos administrativos, judiciales, médicos y sociales que atienden las consecuencias del hecho.

#### **2.1.7.1. Costos Directos**

Los costos Directos de los accidentes son aquellos que la empresa puede contabilizar y cuantificar fácilmente. Mediante lo expresado los costos directos son más fáciles de calcular puesto que influyen de manera directa en los procesos de producción es decir tiene una relación directa con la producción y la mano de obra.

Los costos directos corresponden al valor en dinero que se paga por concepto de indemnizaciones o atenciones médicas a los trabajadores, cuando se habla de costo directo de un accidente por lo general se refiere al costo ocasionado por la seguridad social que recae directamente sobre el individuo.

##### **2.1.7.1.1. Elementos del costo directo.**

En el costo unitario del producto incluyen diferentes inputs, tales como la materia prima directa, la mano de obra directa y materiales directos. De igual forma el costo del accidente, se determina en un principio por costos ocasionados por diversos elementos que componen el sistema. Los elementos del costo directo de un accidente son: Capital Humano y el salario.

- **Capital Humano**

El factor humano es fundamental para la producción, debido a que atraviesa por una serie de procesos que al ser cuantificados representan dinero para la empresa tales como:

contrato, asignación de tareas, entrenamiento, traslados, integración en grupos, medición de su rendimiento, producción y evaluación. También dicho elemento conlleva un factor peculiar que consiste en la adquisición de conocimientos o inteligencia a todo lo largo de su vida, lo cual le da un gran valor difícil de cuantificar, de modo tal que los requerimientos para las diversas tareas en relación directa a su valoración dan lugar a las denominaciones de mano de obra calificada, semicalificada y no calificada clasificación que representa un mayor o menor índice salarial según el caso, dicha diferenciación de la mano de obra a su vez incluye en el valor a cualificar y cuantificar pues a la promoción a mayores niveles corresponden gastos mayores por las etapas de formación que atraviesa el individuo.

Por lo tanto si la empresa pierde un trabajador pierde no solo el valor de las horas hombre sino también el coeficiente de valoración humano es decir el correspondiente al costo del capital humano

- **El Salario**

Es la medida del trabajo cuantitativa de producción y la determinación de una remuneración. Al determinar el salario por lo general se parte de la descripción y evaluación de puestos mediante el análisis de las características o factores principales que deben reunir.

El salario o sueldo a percibir por razones de trabajo debe ser función exclusiva de: las tareas que realiza, el tiempo en que las realiza y la actividad realizada. A partir de estos elementos la empresa tiene que desarrollar una política de remuneración equitativa y racional para tratar de conservar el equilibrio en la relación trabajo – retribución.

La política salarial incluye las técnicas básicas para la determinación de salarios, rendimientos, esquemas inflacionarios, mercado de trabajo, estudio de mercados competitivos y al aspecto legal. Otros aspectos a considerar además de los enunciados de tipo extremo y que toda política salarial debe contener son:

- Constante actualización salarial, mediante una evolución lógica del sistema.
- Sentido de equidad.
- Retribución de acuerdo con la coyuntura económica.
- Buen uso de la estructura de salarios.
- Apoyo a reivindicaciones de tipo social y humano.

El costo directo se constituye por el costo del seguro y los salarios de acuerdo con la ley más los costos atribuidos directamente al capital humano. El costo del capital humano comprende el coeficiente de valoración humano constituido por dos conceptos. El gasto inicial o incorporación a la empresa representada por el equivalente de un porcentaje de ingreso total anual de trabajador y la preparación especializada denominado equivalente a un porcentaje de ingreso anual del trabajador. De similar forma el salario constituye el total de los conceptos por seguridad y algunas cuestiones de tipo individual que se lo hace en ase al análisis de tareas

#### **2.1.7.2. Costos Indirectos**

Es aquel que no se pueden medir de manera real ni exacta, pero que están indudablemente asociados al accidente, sin embargo, hasta el momento son pocas las empresas que han valorado el costo indirecto que genera un accidente laboral.

Según lo manifestado anteriormente los costos indirectos son aquellos que no se pueden medir de manera real ni exacta, pero que están indudablemente asociados al accidente como por ejemplo: costo de la experiencia del trabajador accidentado.

Los costos indirectos son aquellos que no se pueden medir de manera real ni exacta, pero que están indudablemente asociados al accidente. Como por ejemplo:

- Costos por la pérdida de imagen a causa del accidente laboral.
- Costos por pérdida de contratación, cuando se valora la integración de la prevención de riesgos.



- Costos de conflictos laborales: deterioro en las relaciones laborales entre los trabajadores y con la empresa.
- Costos por disminución de la moral de los trabajadores tras un accidente laboral.
- Costos por la pérdida de la experiencia del trabajador accidentado.

Todo proceso se origina por necesidad de modelos y sistemas de medición, en el campo de la organización industrial es muy difícil un sistema de medición apropiado, debido a la dificultad para definir de manera exacta y completa todas las variables participantes en determinar el costo de un accidente, por lo que los modelos son imprevistos y arbitrarios.

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo de investigación**

La investigación fue realizada bajo un diseño de corte cuantitativo, ya que a partir de la creación de instrumentos estandarizados se procedió a recopilar información diagnóstica del año 2011 hasta el 2014, la misma que fue manejada estadísticamente, representándose mediante tablas y gráficos que fueron posteriormente analizados e interpretados descriptivamente determinando los índices de costos totales de accidentabilidad en CNEL – EP Unidad de Negocios Santo Domingo, dedicada a la distribución y comercialización de energía eléctrica, ubicada en la ciudad de Santo Domingo, una de las más grandes unidades de negocios que existen actualmente en todo el país.

Se considera totalmente viable aplicar un tipo de investigación transversal descriptiva ya que, la información obtenida en el diagnóstico permitió establecer una comparación entre los indicadores de accidentabilidad del 2011 hasta el 2014 y los mismos que mediante procesos de descripción analítica y deductiva se determinó hallazgos relevantes en CNEL – EP Unidad de Negocios Santo Domingo, la cual le permitió poner en práctica un conjunto de estrategias preventivas frente a la problemática.

##### **3.1.1. Investigación exploratoria**

En el presente estudio se explorara e indagara para recolectar datos, para así poder determinar los factores de riesgos laborales, costos de accidentabilidad laboral que existen en CNEL - EP Unidad de Negocios Santo Domingo.

##### **3.1.2. Investigación descriptiva**

En este estudio se:

- Establecer cuáles son los factores de riesgo que existen en CNEL – EP Unidad de Negocios Santo Domingo y recomendar la normativa adecuada.
- Identificar los costos de accidentabilidad laboral que ha tenido CNEL - EP Unidad de Negocios Santo Domingo.

### 3.1.3. Investigación explicativa.

La presente investigación pretende conducir y guiar a un sentido de comprensión y de entendimiento sobre los costos de accidentabilidad laboral y cuáles son los más frecuentes dentro de CNEL – EP Unidad de Negocios Santo Domingo.

Por lo tanto el tipo de investigación más adecuada para esta investigación es:

- Exploratoria – Descriptiva – Explicativa

#### 3.1.3.1. Variable independiente

**Tabla N° 2.6.**  
**Variable Independiente**

Los accidentes laborales registrados en CNEL – EP Unidad de Negocios Santo Domingo				
Concepto	Dimensiones	Indicadores	Ítems Básico	Técnicas e instrumentos
Son los accidentes laborales ocurridos CNEL – EP Unidad de Negocios Santo Domingo	Número de accidentes ocurridos en el periodo de estudio	Costos directos e indirectos de la accidentabilidad	¿Conocer el costo económico de un accidente laboral permitirá implementar medidas de prevención?	Entrevista a los jefes departamentales

**Elaborado por:** Ulises Paul Valencia Ordoñez/2015

### 3.1.3.2. Variable dependiente

**Tabla N° 2.7.**  
**Variable dependiente**

Costos directos e indirectos de los accidentes laborales				
Concepto	Dimensiones	Indicadores	Ítems Básico	Técnicas e instrumentos
Son los costos económicos que debe asumir la empresa por los accidentes laborales	Costos directos Costos indirectos	Efecto económico a causa de un accidente laboral	Se ha determinado los costos de los accidentes laborales incluidas las medidas de prevención	Encuesta formularios de encuesta, entrevista guía de entrevista

**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

## 3.2. Métodos de investigación

### 3.2.1. Método inductivo

El Método inductivo, se emplea como instrumento de trabajo, es un procedimiento en el que, nos permite llegar de lo particular a lo general.

La secuencia metodológica propuesta para este estudio es la siguiente:

- Observación y registro de los hechos.
- Análisis de lo observado.
- Establecimiento de definiciones claras de cada concepto obtenido.
- Clasificación de la información obtenida.
- Formulación de los enunciados universales inferidos del proceso de investigación que se ha realizado.

### **3.2.2. Método estadístico**

El método estadístico nos ayuda a procesar la información, representación, simplificación, análisis, interpretación y proyección de los costos de accidentabilidad laboral en CNEL – EP Unidad de Negocios Santo Domingo, para una mejor comprensión de la realidad y una optimización en la toma de decisiones.

El método estadístico Facilita el manejo de grandes cantidades de observaciones y datos; además facilita el manejo de categorías tanto deductivas como inductivas al convertirlas en variables numéricas y maximiza el carácter objetivo de la interpretación de datos.

### **3.3. Técnicas de investigación**

#### **3.3.1. Revisión de archivos**

Es una técnica de revisión y de registro de documentos que fundamenta el propósito de la investigación y permite el desarrollo del marco teórico.

Se busca por medio de esta técnica investigativa estar actualizado en el tema que se explora. Es requisito la indagación de archivos de bibliotecas, así como archivos digitales clasificados entre otros.

Es necesario comprender el campo sobre el cual se investiga. El estudio documental o revisión de archivos permite hacer una retrospectiva del tema, permite plantear comparaciones o relaciones entre los factores de riesgos encontrados con los de la revisión de los documentos.

#### **3.3.2. Revisión de literatura**

La revisión de la literatura consiste en detectar, obtener y consultar la bibliografía y otros materiales que pueden ser útiles para los propósitos del estudio, así como en extraer y

recopilar la información relevante y necesaria que aporte con información para el análisis de Costos de accidentabilidad labora en CNEL – EP Unidad de Negocios Santo Domingo

### **3.4. Población y muestra**

La población y muestra fueron todos los accidentes que sucedieron en CNEL – EP Unidad de Negocios Santo Domingo en el periodo de investigación.

### **3.5. Fuentes de datos**

#### **3.5.1. Fuentes primarias**

Las fuentes primarias son todos los accidentes laborales otorgados por el departamento de seguridad industrial de CNEL – EP Unidad de Negocios Santo Domingo, además de monografías, tesis, revistas, libros, resoluciones entre otras las cuales aportaron con información relevante sobre el tema investigado

La fuente primaria es aquella que provee un testimonio o evidencia directa sobre los factores de riesgos fichas de accidentabilidad laboral representando sus costos. Estas fuentes primarias son escritas durante el tiempo que se está realizando el presente estudio.

#### **3.5.2. Fuentes secundarias**

Una fuente secundaria interpreta y analiza resúmenes, compilaciones o listados de referencias, preparados con base en fuentes primarias. Es información ya procesada.

## CAPITULO IV

### IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

#### 4.1. Descripción general de CNEL – EP Unidad de Negocios Santo Domingo

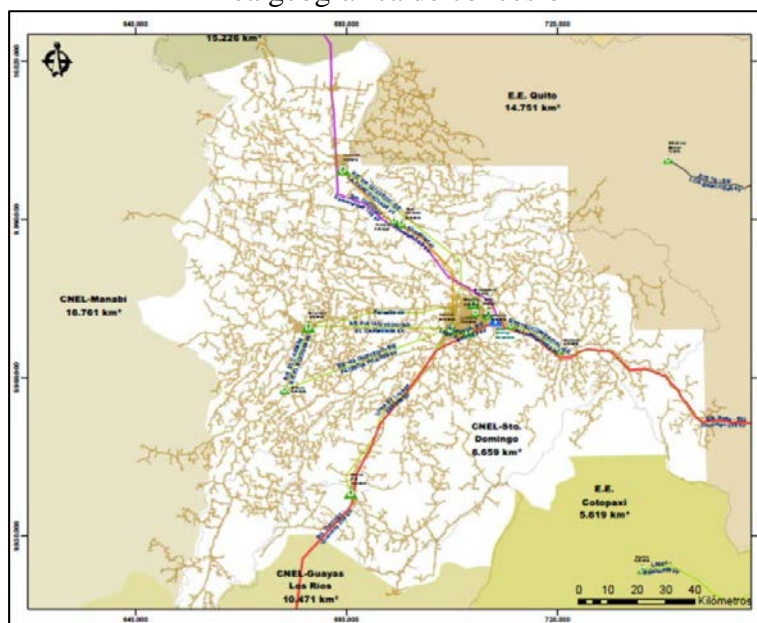
##### 4.1.1. Actividad Regular

La Corporación Nacional de Electricidad CNEL EP, es una empresa Distribuidora y Comercializadora de energía eléctrica, que distribuye energía eléctrica por intermedio de esta Unidad de Negocio en el área concesionada.

##### 4.1.2. Área geográfica de concesión

El sistema eléctrico de la Unidad de Negocio Santo Domingo constituido por subestaciones, líneas de transmisión y distribución, y agencias de apoyo técnico-administrativo; se ubican en las provincias de Santo Domingo y Manabí, en concordancia con el área de concesión adjudicada.

**Figura N° 4.1.**  
Área geográfica de concesión

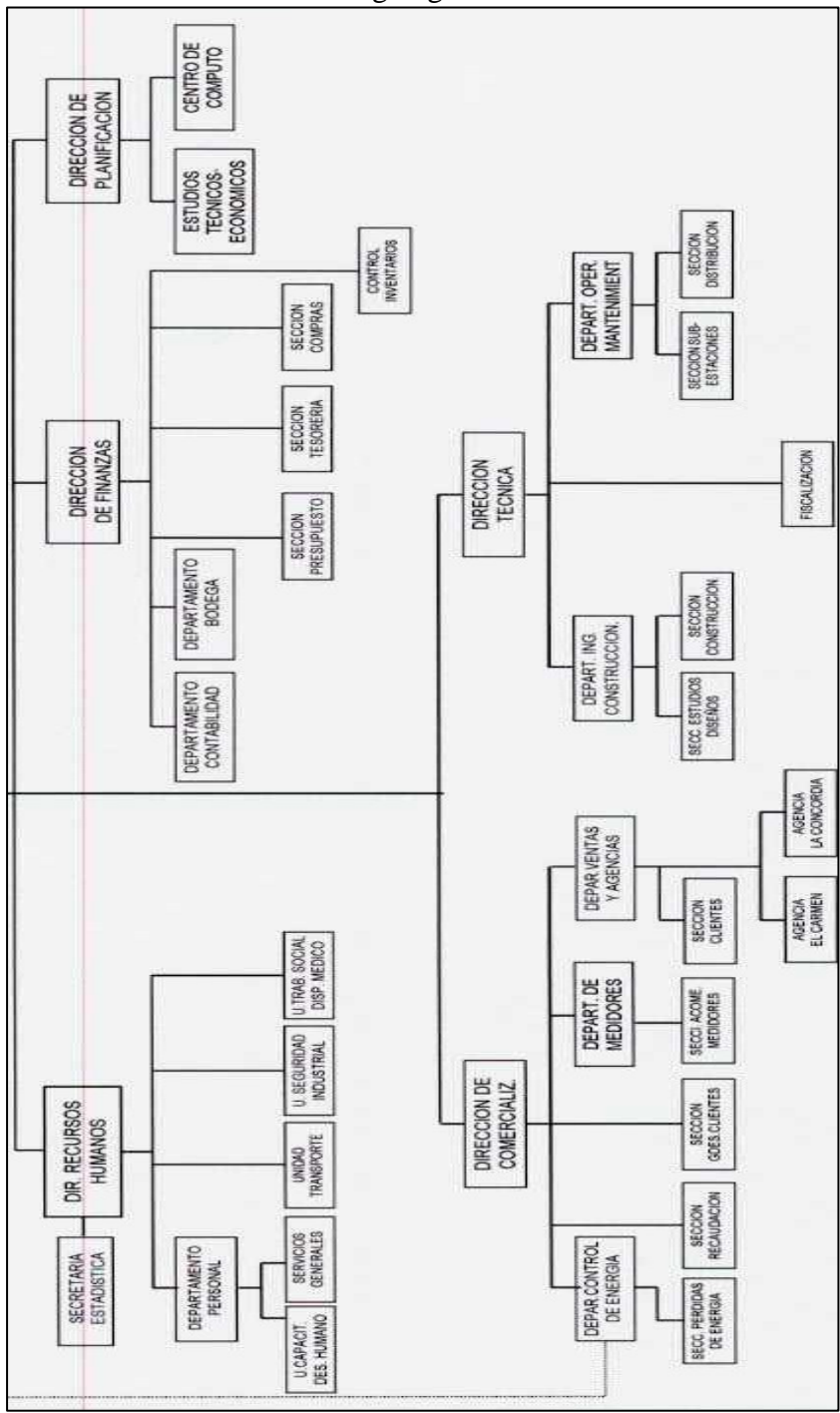


Fuente: CNEL-EP UNIDAD DE NEGOCIOS SANTO DOMINGO

4.1.3. Organigrama

Se observa que la Unidad de Negocio no tiene actualizado el organigrama debido a que se encuentra en análisis, presentándose en este Estudio, la información recibida.

Figura N° 4.2.  
Organigrama

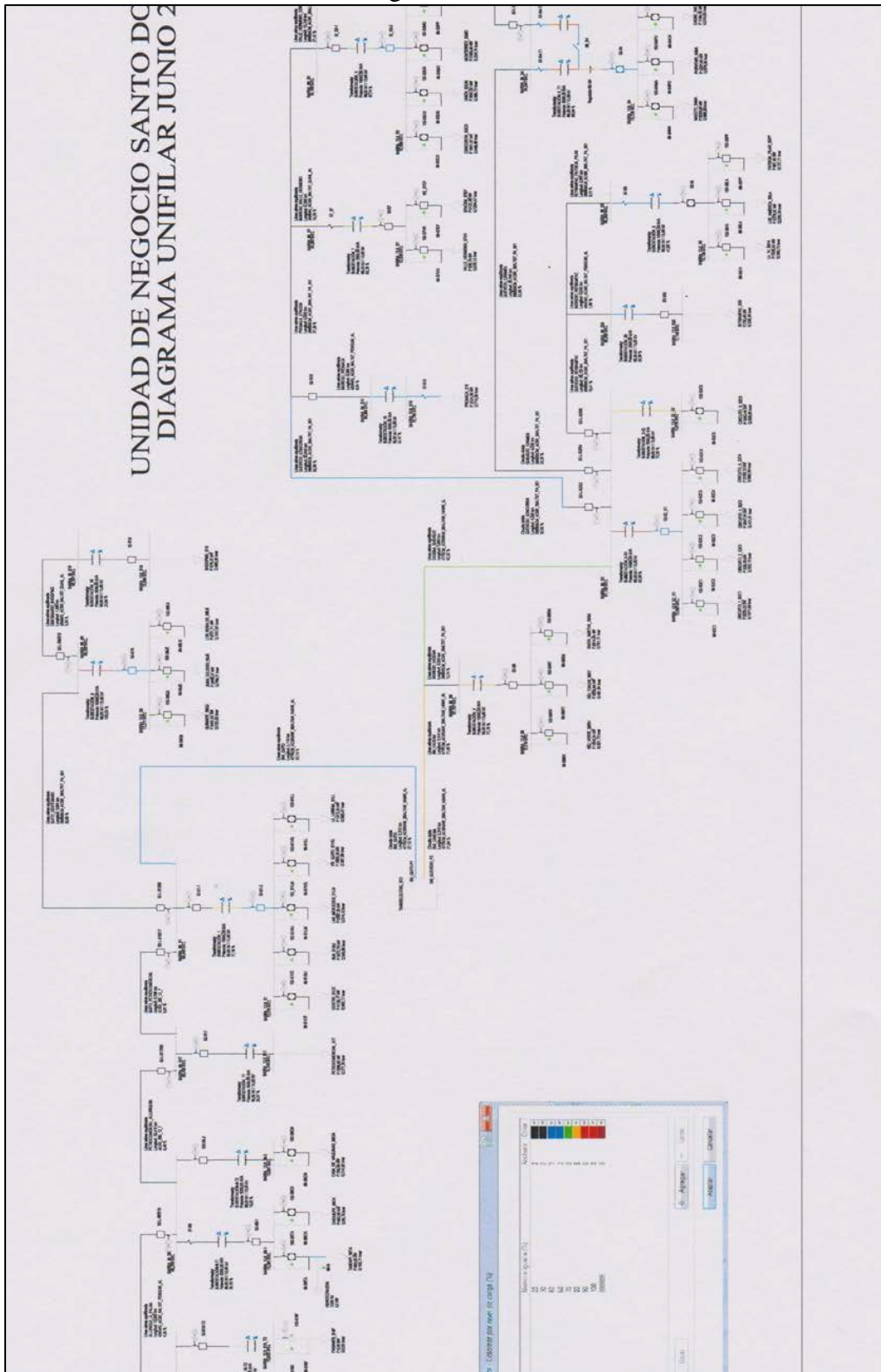


Fuente: CNEL-EP UNIDAD DE NEGOCIOS SANTO DOMINGO



### 4.1.4. Diagrama unifilar

Figura N° 4.3.  
Diagrama unifilar



Fuente: CNEL-EP UNIDAD DE NEGOCIOS SANTO DOMINGO

#### 4.1.5. Ex-centrales de generación de energía eléctrica

Por disposición del Ministerio de Electricidad y Energía no Renovable, en coordinación con CELEC EP y CNEL EP, se procedió al desmontaje de motores de combustión interna para ubicarlos en diferentes áreas de generación de energía eléctrica existente que están a cargo de CELEC EP, a quien le corresponde la generación de energía eléctrica, dejando a CNEL EP la parte correspondiente a distribución de energía eléctrica.

Considerando lo anteriormente indicado, los delegados de las Unidades de Negocio, nos trasladaron a las Centrales que están siendo utilizadas como Bodegas y que tienen partes de motores de combustión interna.

Las diferentes Unidades de Negocio de CNEL EP han utilizado la casa de máquinas como bodega sin que a la presente fecha hayan desmantelado la parte correspondiente a tanques de almacenamiento de diésel.

Estos aspectos han modificado los riesgos que inicialmente fueron considerados en los Estudios de Análisis de Riesgos presentados y aprobados por el CONELEC.

Como resultado de la inspección y de acuerdo a los requerimientos, a continuación se presentan las normas que deberían considerarse:

- **NFPA: Asociación Nacional de Protección contra el Fuego**
- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- NFPA 600: Norma sobre brigada contra incendio
- NFPA 1410: Norma sobre ataque inicial a un incendio
- NFPA 13: Norma de sistema de instalación de rociadores
- NFPA 75: Normas para la protección contra incendio en salas técnicas

- NFPA 170 Norma para símbolos de seguridad contra incendio
- NFPA 13R: Norma de instalación de sistema de rociadores en edificios residenciales.
- NFPA 101B: Código de manera de egresar de edificaciones y estructuras.
- NFPA 220: Norma sobre diversos tipos de construcción de edificios.
- NFPA 232: Norma para la protección de archivos.
- NFPA 1141: Norma para planeamiento de protección contra incendio en edificios.
- NFPA 30: Código de combustibles líquidos inflamables
- NFPA 51B: Norma para la prevención de incendios en los procesos de soldaduras.
- **INEN: Instituto Ecuatoriano de Normalización**
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

#### **4.1.5.1. Ex-central Santo Domingo**

UBICACIÓN : Vía de ingreso al Río Toachi a 1000 mts de Bypass Esmeraldas - Quito

SECTOR : Parroquia Santo Domingo

CANTÓN : Santo Domingo

PROVINCIA : Santo Domingo

Si bien es cierto que este predio se lo identifica como Central Diesel Santo Domingo, el mismo actualmente corresponde a bodegas sin que exista la casa de máquinas, tanques de combustible y peor aún motores de generación de energía eléctrica construyéndose edificaciones tanto de la nave principal así como de las oficinas y bodegas. Por otro lado se han conformado plataformas en niveles superiores que también sirven de bodegaje o parqueaderos.

La bodega como tal se componen básicamente de los siguientes elementos:

- La nave central al interior del predio.
- Las oficinas y bodegas que se ubican en el lindero norte
- Guardianía y bodegas que se ubica en el lindero este
- Bodegas que se ubican en el lindero oeste junto a unas áreas baldías al sur del predio
- Plataforma de estacionamientos y bodegaje de postes.

En estas bodegas se almacenan materiales nuevos como medidores y cables, así como también los remanentes de los trabajos de mantenimiento como el cambio de transformadores, medidores y cableado, conformando montículos de chatarra expuestas a la intemperie.

Se cuenta con un taller automotriz que con fosas y canaletas; en dicho sitio se almacenan repuestos así como llantas usadas y tanques de 55 galones. Se cuenta con alumbrado exterior e interior con luminarias colocadas en postes alrededor del predio.

La estructura de la nave central es de hormigón armado con una cubierta metálica y planchas de fibra cemento, las mamposterías son de bloque y ladrillo, los pisos son alisados, las puertas del sector de viviendas, oficinas y bodegas son de madera, metal, metal- malla; existe una antena que sirve para el sistema de radio con el que funciona esta Central.

**Figura N° 4.4.**  
Vista exterior



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.5.**  
Vista General



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Parqueadero interior**

En el interior de la Ex Central existe un área para uso de parqueadero que no dispone de señalización, en dicho sitio se parquean vehículos en posición incorrecta por no estar en posición de salida.

- Considerar Norma Técnica: NFPA 88 A Norma para Parquesos.

**Figura N° 4.6.**  
Parqueadero



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Oficinas**

Dentro del predio se encuentran oficinas utilizadas por el personal técnico y administrativo de la Unidad de Negocio CNEL Santo Domingo.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.7.**  
Vista exterior de oficinas



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Talleres**

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.

Dentro del predio se encuentran los siguientes talleres: TALLER DE MEDIDORES.

En este local se procede a la calibración y revisión de medidores: en el mismo se almacena cartones con materiales mal estibados, otros obstruyendo el pasillo.

**Figura N° 4.8.**  
Taller de medidores



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.9.**  
Mal estiba de materiales



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.10.**  
Obstrucción del pasillo



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Taller de transformadores**

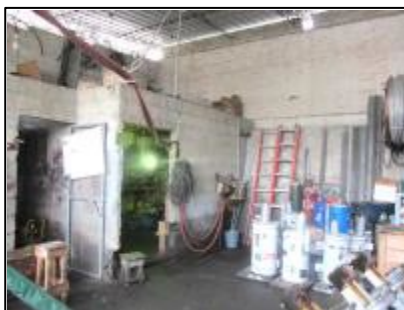
En el taller de transformadores no existen implementos de seguridad y equipos de protección personal, tampoco dispone de señalización, hay desorden y falta de limpieza.

**Figura N° 4.11.**  
Transformadores a revisión



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.12.**  
Taller de transformadores



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.13.**  
Desorden en taller de transformadores de distribución



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Taller de mecánico**

En el taller mecánico no existen implementos de seguridad y equipos de protección personal, tampoco dispone de señalización ni protección contra incendios, hay desorden, falta de limpieza y almacenamiento de llantas usadas.



**Figura N° 4.14**  
Taller mecánico



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.15.**  
Ranfla y bodega de llantas usadas



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.16.**  
Bodega de lubricantes de taller mecánico



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Bodegas**

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- NFPA 30: Código de combustible líquido inflamable
- NFPA 600: Norma sobre brigada contra incendio

- NFPA 704: Sistemas de identificación de materiales peligrosos para respuestas a emergencias
  - NFPA 1410: Norma sobre ataque inicial a un incendio
  - NFPA 750: Normas sobre sistemas de protección contra incendio en base a agua presurizada.
  - NFPA 13: Norma de sistema de instalación de rociadores
  - NFPA 15: Norma sobre sistemas fijos de agua pulverizada para protección contra incendio
  - NFPA 170: Normas para símbolos de seguridad contra incendio.
  - NFPA 270: Norma para protección contra incendio en depósito
  - NFPA 600: Normas sobre Brigadas Privadas contra incendio
  - NFPA 704: Sistema para la identificación de materiales peligrosos para dar respuestas a emergencias.
  - INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
  - INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
  - INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
  - INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio
- **Bodegas con cubierta**

Dentro de las bodegas se encuentran materiales, cartones y bobinas que obstruyen los pasillos de circulación; no se dispone de señalización ni de un sistema de protección contra incendio.

**Figura N° 4.17.**  
Vista interior de bodegas



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.18.**  
Obstrucción de pasillos



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.19.**  
Vista interior de bodegas



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.20.**  
Bodega de transformadores de distribución



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Bodegas a cielo abierto**

En las bodegas a cielo abierto se encuentran materiales, cartones y transformadores de distribución almacenados en forma desordenada, no se dispone de señalización ni de un sistema de protección contra incendio.

**Figura N° 4.21.**  
Almacenamiento de transformadores de distribución



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.22.**  
Transformadores de distribución dañados



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.23.**  
Almacenamiento de bobinas de cables



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.24.**  
Bobinas de cables y postes



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Orden y limpieza en la subestación**

En la inspección realizada se encontró que dentro del predio se almacenaba basura, desechos, equipos en mal estado, lubricantes de forma inapropiada.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.

**Figura N° 4.25.**  
Almacenamiento desordenado de lubricantes



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.26.**  
Desechos, basura y equipos fuera de servicio



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Montacargas**

**Figura N° 4.27.**  
Montacargas



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Protección contra incendio**

El predio dispone de una reducida cantidad de extintores portátiles; no tiene extintores tipo carretilla para protección contra incendio. No se dispone de brigadas contra incendio.

- Considerar Normas Técnicas:
- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- NFPA 30: Código de combustible líquido inflamable
- NFPA 77: Prácticas recomendadas sobre electricidad estática
- NFPA 600: Norma sobre brigada contra incendio
- NFPA 704: Sistemas de identificación de materiales peligrosos para respuestas a emergencias
- NFPA 1410: Norma sobre ataque inicial a un incendio
- NFPA 750: Normas sobre sistemas de protección contra incendio en base a agua presurizada.
- NFPA 13: Norma de sistema de instalación de rociadores
- NFPA 15: Norma sobre sistemas fijos de agua pulverizada para protección contra incendio

- NFPA 75: Normas para la protección contra incendio en salas técnicas
- NFPA 170 Norma para símbolos de seguridad contra incendio
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.28.**

Extintor en posición inadecuada y sin señalización



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.29.**

Extintor con obstrucción, señalización sin extintor



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.30.**

Extintor en mala posición en taller de medidores



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Señalización**

No se cumple con la Norma INEN 439 en lo referente a: Color de seguridad  
Símbolo de seguridad Serie de seguridad Color de contraste Serial auxiliar

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70 Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 170: Norma para símbolos de seguridad contra incendio.
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad

#### **4.1.5.2. Subestaciones**

- **Criterios y consideraciones en el análisis de riesgos**

Como resultado de las inspecciones físicas realizadas a las subestaciones y analizando los Estudios de Análisis de Riesgos que fueron presentados al CONELEC, se puede establecer las siguientes modificaciones relevantes que inciden en la calificación y cuantificación de la pérdida máxima probable, como son:

- Instalación de una subestación paralela realizada por una empresa privada para su uso en la subestación El Pache de la Unidad de Negocio El Oro, montando un transformador de potencia a una distancia menor a un metro al transformador de propiedad de CNEL EP Unidad de Negocio El Oro.
- Se está realizando la construcción y montaje de nuevas subestaciones de las cuales unas están operando y otras están en proceso, lo cual no fue considerado en los Estudios de Análisis de Riesgos presentados anteriormente al CONELEC.
- Se han implementado nuevos reconectores y se han realizado cambios con otros modernos en los alimentadores de la línea de 13.8 kV, lo cual da mayor seguridad y



consecuentemente existan menos riesgos de daños a terceros por el suministros de energía eléctrica.

- La Unidad de Negocio Santo Domingo está construyendo una bodega para almacenamiento de productos y desechos peligrosos de las diez Unidad de Negocios, mismas que está ubicada en un área apartada en la subestación El Rocío conocida también como Bramadora.

#### 4.1.5.2.1. Subestación la concordia

- **Ubicación**

La subestación se ubica en la Concordia, Vía Quinindé Km 41 a 300 metros de entrada.

**Figura N° 4.31.**  
Ubicación de subestación



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.32.**  
Vista exterior de la subestación



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.33.**  
Vista interior de la subestación



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Patio de maniobras de 69 KV**

La línea de subtransmisión de 69 KV que parte desde la subestación de reducción de 138/69 kV de Transeléctric alimenta a ésta subestación.

El piso donde se levantan las bahías de ingreso y salida de líneas subtransmisión y las bahías de las subestaciones cuentan con una adecuada capa de piedra chispa y bordillos.

A continuación se indican los equipos y componentes del pórtico de 69 Kv:

- SECCIONADOR TIPO BARRA
- SECCIONADOR TIPO BARRA DE 600A
- SECCIONADOR TIPO BARRA DE 1200
- SECCIONADOR FUSIBLE 15/7.8KV.
- SECCIONADOR TIPO BARRA DE 69KV
- SECCIONADOR FUSIBLE DE 69 KV.
- TENSOR A TIERRA EN ALTA TENSIO
- PARARRAYO DE 69 KV.
- PORTICO DE 69 KV.
- PARARRAYO DE 69 KV. TIPO CPL

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio.

**Figura N° 4.34.**  
Acometida y pórtico de 69 KV



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.35.**  
Alimentación de 69 kv a transformadores de potencia



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.36.**  
Salida de 13.8 KV desde transformador de potencia



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Transformador de potencia y cubeto**

La subestación cuenta con un transformador colocado sobre sus respectivas plataformas de hormigón y sus accesorios tales como líneas de acometida de 69 kV, disyuntores, pararrayos, alimentadoras y líneas de salida de 13,8 kV.

El transformador de potencia posee cubeto para recepción de aceite dieléctrico de la cuba del transformador para casos de contingencia tales como incendio o explosión; mismo que está construido alrededor del transformador.

A continuación se presenta los datos técnicos:

- Marca: SIEMENS
- Potencia: 16/20 MVA
- Voltaje: 69/13.8 kV

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles

- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.37.**

Transformador de potencia con cubeto para derrame de aceite



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Patio de maniobra de 13.8 KV**

La Subestación La Concordia suministra energía eléctrica a los siguientes alimentadores:

- Concordia
- Pepepan
- Pto Quito
- Monterrey
- La Unión

A continuación se indican los equipos y componentes del pósito de 13.8 Kv:

- MALLA DE TIERRA SUBESTACIÓN CO
- EQUIPO P' MEDICIÓN Y MONITOREO
- FUSIBLE DE PODER 65E. A 72.5
- PÓRTICO DE SALIDA 13.8 KVA.
- PÓRTICO DE REGULADORES

- TABLERO EXTERIOR
- BOBINA DE DISPARO APRO. 70A.
- INTERRUPTOR AUTOMÁTICO EN ACEI
- INTERRUPTOR TRIFÁSICO 14.4 KV.
- INTERRUPTOR TRIFÁSICO DE 14.4
- PARARRAYO DE DISTRIBUCIÓN
- REGULADOR 167/187 KVA.
- SECCIONADOR TIPO BARRA DE 13.8
- SECCIONADOR FUSIBLE DE 13.8 KV

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.38.**  
Pórtico de 13.8 KV



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.39.**  
Reconectores de alimentadores



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.40.**  
Alimentadores



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.41.**  
Salida de 13.8 KV desde postes



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Sala de control**

La subestación es manejada a través del sistema SCADA (Supervisión, Control y Adquisición de Datos) de forma automática.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- NFPA 75: Norma para la protección contra incendio en salas técnicas
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.42.**

Vista exterior e interior de sala de control



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Cuarto de baterías**

El banco de baterías se encuentra en un cuarto cerrado dentro de la sala de control, se encuentra aislado de los demás equipos que componen la subestación eléctrica. Las baterías se encuentran sobre un soporte metálico a una altura de 20 cm. del piso.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código eléctrico nacional
- NFPA 70E: Normas sobre medidas de seguridad eléctrica en el trabajo.



Capítulo 2: Artículo 240: Baterías y cuarto de baterías

Capítulo 3: Artículo 320: Requisitos de seguridad relacionados con baterías y cuartos de baterías.

**Figura N° 4.43.**  
Cuarto de baterías sin extractor



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Protección contra incendio**

La subestación dispone de un extintor portátil y otro tipo carretilla para protección contra incendio. Los transformadores de potencia no disponen de un sistema de protección contra incendio.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- NFPA 30: Código de combustible líquido inflamable
- NFPA 77: Prácticas recomendadas sobre electricidad estática
- NFPA 600: Norma sobre brigada contra incendio
- NFPA 704: Sistemas de identificación de materiales peligrosos para respuestas a emergencias
- NFPA 1410: Norma sobre ataque inicial a un incendio

- NFPA 750: Normas sobre sistemas de protección contra incendio en base a agua presurizada.
- NFPA 13: Norma de sistema de instalación de rociadores
- NFPA 15: Norma sobre sistemas fijos de agua pulverizada para protección contra incendio
- NFPA 75: Normas para la protección contra incendio en salas técnicas
- NFPA 170 Norma para símbolos de seguridad contra incendio
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.44.**  
Extintor de la subestación



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Señalización**

Si bien es cierto que existe señalización de identificación de equipos y en algunos casos de salidas de los alimentadores, no se cumple en su totalidad con la Norma INEN 439 en lo referente a:

Color de seguridad Símbolo de seguridad Serie de seguridad Color de contraste Serial auxiliar

No existe un diagrama unifilar de la subestación para uso de los operadores; se requiere implementar la señalización para evacuación.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70 Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 170: Norma para símbolos de seguridad contra incendio.
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad

**Figura N° 4.45.**  
Señalización



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

#### 4.1.5.2.2. Subestación Valle Hermoso

- **Ubicación**

La subestación Valle Hermoso se encuentra ubicada en la Vía a Quinindé Km 26, a un Km de la entrada a Valler Hermoso.

**Figura N° 4.46.**  
Ubicación de la subestación



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.47.**  
Vista exterior e interior de la subestación



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Patio de maniobras de 69 KV**

La línea de subtransmisión de 69 KV que parte desde la subestación de reducción de 138/69 kV de Transeléctric alimenta a ésta subestación.

El piso donde se levantan las bahías de ingreso y salida de líneas subtransmisión y las bahías de las subestaciones cuentan con una adecuada capa de piedra chispa y bordillos.

A continuación se indican los equipos y componentes del pórtico de 69 Kv:

- TRANSFORMADOR DE POTENCIA DE 5
- FUSIBLE DE PODER 65E. A 72.5
- PÓRTICO DE 69 KV.
- CABLE SUCRE-2\*10 AWG
- SECCIONADOR TIPO BARRA DE 69KV
- SECCIONADOR FUSIBLE DE 69 KV.
- PARARRAYO DE 69 KV.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.

- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.48.**  
Pórtico de 69KV alimentación a transformador



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Transformador de potencia y cubeto**

El subestación cuenta con un transformador colocado sobre sus respectivas plataformas de hormigón y sus accesorios tales como líneas de acometida de 69 kV, disyuntores, pararrayos, alimentadoras y líneas de salida de 13,8 kV.

El transformador de potencia no posee cubeto para recepción de aceite dieléctrico de la cuba del transformador para casos de contingencia tales como incendio o explosión.

A continuación se presenta los datos técnicos:

- Marca: PAUWELS
- Potencia: 5 a 6.25 MVA
- Voltaje: 69/13.8 kV

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.49.**

Transformador de potencia sin cubeto para derrame de aceite



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Patio de maniobra de 13.8 KV**

La Subestación Valle Hermoso suministra energía eléctrica a los siguientes alimentadores:

- Epacem
- Valle Hermoso

A continuación se indican los equipos y componentes del pórtico de 13.8 kV

- EQUIPO P' MEDICIÓN Y MONITOREO
- PÓRTICO DE 13.8 KVA.
- TABLERO EXTERIOR
- INTERRUPTOR AUTOMÁTICO EN ACEI
- PARARRAYO DE DISTRIBUCIÓN
- SECCIONADOR DE 13.8 KV.
- SECCIONADOR TIPO BARRA DE 13.8
- SECCIONADOR P' 15KV. 200 AMP.
- MALLA DE TIERRA SUBESTACIÓN V.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.50.**

Salida de 13.8KV desde transformador de potencia



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.51.**  
Pórtico de 13.8KV



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.52.**  
Alimentadores



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.53.**  
Salida de alimentadores a postes



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Protección contra incendio**

La subestación no dispone de extintores portátiles ni tipo carretilla para protección contra incendio. Los transformadores de potencia no disponen de un sistema de protección contra incendio.



Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- NFPA 30: Código de combustible líquido inflamable
- NFPA 77: Prácticas recomendadas sobre electricidad estática
- NFPA 600: Norma sobre brigada contra incendio
- NFPA 704: Sistemas de identificación de materiales peligrosos para respuestas a emergencias
- NFPA 1410: Norma sobre ataque inicial a un incendio
- NFPA 750: Normas sobre sistemas de protección contra incendio en base a agua presurizada.
- NFPA 13: Norma de sistema de instalación de rociadores
- NFPA 15: Norma sobre sistemas fijos de agua pulverizada para protección contra incendio
- NFPA 75: Normas para la protección contra incendio en salas técnicas
- NFPA 170 Norma para símbolos de seguridad contra incendio
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio SEÑALIZACIÓN

No existe señalización de identificación de equipos ni de las salidas de los alimentadores, no se cumple en su totalidad con la Norma INEN 439 en lo referente a:

- Color de seguridad Símbolo de seguridad Serie de seguridad Color de contraste Serial auxiliar
- No existe un diagrama unifilar de la subestación para uso de los operadores; se requiere implementar la señalización para evacuación.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70 Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 170: Norma para símbolos de seguridad contra incendio.
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad

#### 4.1.5.2.3. Subestación Alluriquín

- **Ubicación**

La subestación Alluriquin se encuentra ubicada en la Vía a Quito en el Km 25.

**Figura N° 4.54.**  
Ubicación de la subestación



**Elaborado por:** Ulises Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.55.**  
Vista lado izquierdo y posterior viviendas



**Elaborado por:** Ulises Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.56.**  
Vista de lado derecho escuela



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.57.**  
Vista interior de la subestación



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Patio de maniobras de 69 KV**

La línea de subtransmisión de 69 KV que parte desde la subestación de reducción de 138/69 kV de Transeléctric alimenta a ésta subestación.

El piso donde se levantan las bahías de ingreso y salida de líneas subtransmisión y las bahías de las subestaciones cuentan con una adecuada capa de piedra chispa y bordillos.

A continuación se indican los equipos y componentes del pósito de 69 kV

- TRANSF. DE POTENCIA DE 5 MVA.
- PÓRTICO DE 69 KV.
- PARARRAYO DE 69 KV. TIPO CPL
- INTERRU.AUTOM.72.5KV 600A.GIS

- SECCIONADOR DE 69 KV.
- SECCIONADOR TIPO BARRA DE 69KV
- SECCIONAD.TRIP.69KV SIN SWITCH
- PARARRAYO 69KV TIPO ESTACIÓN
- SECCIONADOR TRIP. CON PTA. TIERR
- TRANSF. CORRIENTE DE 69 KV.
- TRANSF. DE POTENCIAL 69KV
- MALLA DE TIERRA SUBESTACIÓN

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.58.**  
Acometida y pórtico de 69KV



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.59.**  
Protecciones de 69KV



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.60.**  
Alimentación de 69KV a transformador de potencia



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Transformador de potencia y cubeto**

La subestación cuenta con dos transformadores colocados sobre sus respectivas plataformas de hormigón y sus accesorios tales como líneas de acometida de 69 kV, disyuntores, pararrayos, alimentadoras y líneas de salida de 13,8 kV.

Los transformadores de potencia no poseen cubetos para recepción de aceite dieléctrico de la cuba del transformador para casos de contingencia tales como incendio o explosión.

A continuación se presenta los datos técnicos:

- Marca: PAUWELS
- Potencia: 5 a 6.25 MVA
- Voltaje: 69/13.8 kV

- Marca: SIEMENS
- Potencia: 5 a 6.25 MVA
- Voltaje: 69/13.8 kV

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.61.**

Transformador de potencia sin cubeto para derrame de aceite



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.62.**

Transformador de potencia sin cubeto para derrame de aceite



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Patio de maniobra de 13.8 kV**

La Subestación Ayuriquin suministra energía eléctrica a los siguientes alimentadores:

- Tandapi
- Chiguilpe
- Hidrotoapi

A continuación se indican los equipos y componentes del pósito de 13.8 kV

- EQUIPO P' MEDICIÓN Y MONITOREO
- TRANSFORMADOR DE CORRIENTE P'
- PÓRTICO DE 13.8 KVA.
- TABLERO INTERIOR DE CONTROL
- TABLERO INTERIOR DE CIRCUITOS
- TABLERO CELDA METAL. CLAD SEC.
- CARGADOR DE BATERÍAS
- INTERRUPTOR AUTOMÁTICO EN ACEI
- PARARRAYO TIPO DISTRIBUCIÓN
- PARARRAYO DIST. TIPO VÁLVULA E6
- SECCIONADOR DE 13.8 KV.
- PORTAFUSIBLE TIP. ABIERTO 100A
- SECCIONADOR DE 13,8 KV.
- SECCIONADOR DE 13.8 KV. TRIPOL
- TRANSF MONOF.CSP.15KVA 13.8KV
- BANCO DE BATERÍAS 120V.D.C Y
- MALLA DE TIERRA S/E ALLURIQUÍN

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional

- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.63.**  
Pórtico de 13.8KV



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.64.**  
Alimentadores



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015



**Figura N° 4.65.**  
Salida de 13.8 KV desde postes



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Sala de control**

La subestación es manejada a través del sistema SCADA (Supervisión, Control y Adquisición de Datos) de forma automática.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- NFPA 75: Norma para la protección contra incendio en salas técnicas
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.66.**  
Sala de control



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Cuarto de baterías**

El banco de baterías se encuentra en un cuarto cerrado dentro de la sala de control, se encuentra aislado de los demás equipos que componen la subestación eléctrica. Las baterías se encuentran sobre un soporte metálico a una altura de 20 cm. del piso.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código eléctrico nacional
- NFPA 70E: Normas sobre medidas de seguridad eléctrica en el trabajo.

Capítulo 2: Artículo 240: Baterías y cuarto de baterías

Capítulo 3: Artículo 320: Requisitos de seguridad relacionados con baterías y cuartos de baterías.

**Figura N° 4.67.**  
Cuarto de baterías



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Transformadores auxiliares**

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo

**Figura N° 4.68.**  
Transformadores auxiliares



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Orden y limpieza en la subestación**

En la inspección realizada se encontró que dentro de la subestación se almacenaba basura y equipos en mal estado.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.

**Figura N° 4.69.**  
Basura, equipos en mal estado



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Protección contra incendio**

La subestación no dispone de extintores portátiles ni tipo carretilla para protección contra incendio. Los transformadores de potencia no disponen de un sistema de protección contra incendio.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- NFPA 30: Código de combustible líquido inflamable
- NFPA 77: Prácticas recomendadas sobre electricidad estática
- NFPA 600: Norma sobre brigada contra incendio
- NFPA 704: Sistemas de identificación de materiales peligrosos para respuestas a emergencias
- NFPA 1410: Norma sobre ataque inicial a un incendio
- NFPA 750: Normas sobre sistemas de protección contra incendio en base a agua presurizada.
- NFPA 13: Norma de sistema de instalación de rociadores
- NFPA 15: Norma sobre sistemas fijos de agua pulverizada para protección contra incendio

- NFPA 75: Normas para la protección contra incendio en salas técnicas
  - NFPA 170 Norma para símbolos de seguridad contra incendio
  - INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
  - INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
  - INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
  - INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio.
- 
- **Señalización**

No existe señalización de identificación de equipos ni de las salidas de los alimentadores, dispone de señalización de seguridad industrial, no se cumple en su totalidad con la Norma INEN 439 en lo referente a:

- Color de seguridad Símbolo de seguridad Serie de seguridad Color de contraste Serial auxiliar
- No existe un diagrama unifilar de la subestación para uso de los operadores; se requiere implementar la señalización para evacuación.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70 Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 170: Norma para símbolos de seguridad contra incendio.
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad

**Figura N° 4.70.**  
Señalización



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

#### 4.1.5.2.4. Subestación La Palma

- **Ubicación**

La subestación Las Palmas está ubicada en la Vía Santo Domingo – Quito pasando el Alluriquín, en un desvío hacia la comuna de Canela hacia el Proyecto Hidroeléctrico Toachi Pilatón.

**Figura N° 4.71.**  
Vista exterior e interior de la subestación



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Garita de control**

La subestación cuenta con una garita de guardianía que se encuentra operativa. Está construida de hormigón armado con mampostería de bloques, ventanas y puertas de aluminio, cubierta metálica.

En dicha garita permanece un guardia de seguridad.

**Figura N° 4.72.**  
Garita de ingreso



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Patio de maniobras de 69 KV**

La línea de subtransmisión de 69 KV que parte desde la subestación de reducción de 138/69 kV de Transeléctric alimenta a ésta subestación.

El piso donde se levantan las bahías de ingreso y salida de líneas subtransmisión y las bahías de las subestaciones cuentan con una adecuada capa de piedra chispa y bordillos.

A continuación se indican los equipos y componentes del pórtico de 69 kV

- TRANSF. POTENCIA DE 5 A 6.25MV
- TRANSFORMADOR TRIF.12/16 MVA
- PÓRTICO DE 69 KV.
- INTERRU.AUTOM.72.5KV 600A.GIS
- SECCIONAD.TRIP.69KV CON P. TIE
- SECCIONAD.TRIP.69KV SIN SWITCH
- PARARRAYO 69KV TIPO ESTACIÓN
- TRANSF. CORRIENTE DE 69 KV.
- TRANSF. DE POTENCIAL 69KV
- MALLA A TIERRA DE 5 MVA
- MALLA A TIERRA DE 12 MVA

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.73.**  
Pórtico de 69 KV



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.74.**  
Alimentación de 69 KV a transformador de potencia



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Transformador de potencia y cubeto**

La subestación cuenta con dos transformadores colocados sobre sus respectivas plataformas de hormigón y sus accesorios tales como líneas de acometida de 69 kV, disyuntores, pararrayos, alimentadoras y líneas de salida de 13,8 kV.



Los transformadores de potencia poseen cubeto para recepción de aceite dieléctrico de la cuba del transformador para casos de contingencia tales como incendio o explosión; mismos que están contruidos alrededor de cada uno de los transformadores.

- **Transformador de potencia y cubeto**

La subestación cuenta con un transformador colocado sobre sus respectivas plataformas de hormigón y sus accesorios tales como líneas de acometida de 69 kV, disyuntores, pararrayos, alimentadoras y líneas de salida de 13,8 kV.

El transformador de potencia posee cubeto para recepción de aceite dieléctrico de la cuba del transformador para casos de contingencia tales como incendio o explosión; mismo que está construido alrededor del transformador.

A continuación se presenta los datos técnicos:

- Marca: OSAKA
- Potencia: 12 a 16 MVA
- Voltaje: 69/13.8 kV

- Marca: OSAKA
- Potencia: 5 A 6.25 MVA
- Voltaje: 69/13.8 kV

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles

- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.75.**  
Transformadores de potencia



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.76.**  
Cubeto para derrame de aceite de transformador no cubre tanque compensador de aceite



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- Patio de maniobra de 13.8 KV

La Subestación La Palma suministra energía eléctrica a los siguientes alimentadores:

- Pilatón
- Sarapuyo
- Ventana Intermedia
- Faisanes

A continuación se indican los equipos y componentes del pórtico de 13.8 kV

- TABLEROS INTERIORES
- TABLERO CELDA METAL. CLAD SEC.
- CARGADOR DE BATERÍAS
- PARARRAYO DIST. TIPO VÁLVULA E6
- SECCIONADOR DE 13.8 KV. TRIPOL
- SECCIONADOR MONOPOLAR
- TRANSF. MONOF.CSP.15KVA 13.8KV
- BANCO DE BATERÍAS 120V.D.C Y
- ESTRUCTURAS Y SOPORTES BARRAS
- POSTE DE HORMIGÓN 12M. 650 KG.
- POSTE HORMIGÓN 14 MTS.X1600KG.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.77.**  
Salida de 13.8KV desde transformador de potencia



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Sala de control**

La subestación es manejada a través del sistema SCADA (Supervisión, Control y Adquisición de Datos) de forma automática.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- NFPA 75: Norma para la protección contra incendio en salas técnicas
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.78.**  
Vista exterior de sala control



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.79.**  
Sala de control



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Cuarto de baterías**

El banco de baterías se encuentra en un cuarto cerrado dentro de la sala de control, se encuentra aislado de los demás equipos que componen la subestación eléctrica. Las baterías se encuentran sobre un soporte metálico a una altura de 20 cm. del piso.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código eléctrico nacional
- NFPA 70E: Normas sobre medidas de seguridad eléctrica en el trabajo.

Capítulo 2: Artículo 240: Baterías y cuarto de baterías

Capítulo 3: Artículo 320: Requisitos de seguridad relacionados con baterías y cuartos de baterías.

**Figura N° 4.80.**  
Cuarto de baterías



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Protección contra incendio**

La subestación dispone de un extintor portátil al exterior de la sala de control, no tiene extintor tipo carretilla para protección contra incendio. Los transformadores de potencia no disponen de un sistema de protección contra incendio.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- NFPA 30: Código de combustible líquido inflamable
- NFPA 77: Prácticas recomendadas sobre electricidad estática
- NFPA 600: Norma sobre brigada contra incendio
- NFPA 704: Sistemas de identificación de materiales peligrosos para respuestas a emergencias
- NFPA 1410: Norma sobre ataque inicial a un incendio
- NFPA 750: Normas sobre sistemas de protección contra incendio en base a agua presurizada.
- NFPA 13: Norma de sistema de instalación de rociadores
- NFPA 15: Norma sobre sistemas fijos de agua pulverizada para protección contra incendio

- NFPA 75: Normas para la protección contra incendio en salas técnicas
- NFPA 170 Norma para símbolos de seguridad contra incendio
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.81.**  
Extintor en el exterior de la sala de control



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Señalización**

No existe señalización de identificación de equipos ni de las salidas de los alimentadores, no se cumple en su totalidad con la Norma INEN 439 en lo referente a :

- Color de seguridad Símbolo de seguridad Serie de seguridad
- Color de contraste Serial auxiliar
- No existe un diagrama unifilar de la subestación para uso de los operadores; se requiere implementar la señalización para evacuación.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70 Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 170: Norma para símbolos de seguridad contra incendio.

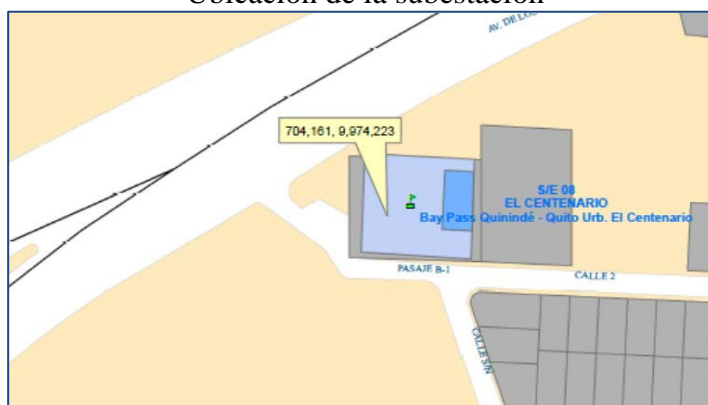
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad

#### 4.1.5.2.5. Subestación Centenario

- **Ubicación**

La subestación el Centenario se encuentra ubicada en la urbanización el centenario, en el By Pass Quinindé – Quito.

**Figura N° 4.82.**  
Ubicación de la subestación



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.83.**  
Vista exterior e interior de la subestación



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Patio de maniobras de 69 KV**

La línea de subtransmisión de 69 KV que parte desde la subestación de reducción de 138/69 kV de Transeléctric alimenta a ésta subestación.



El piso donde se levantan las bahías de ingreso y salida de líneas subtransmisión y las bahías de las subestaciones cuentan con una adecuada capa de piedra chispa y bordillos.

A continuación se indican los equipos y componentes del pórtico de 69 kV

- PARARRAYO DE 69 KV.
- PARARRAYO DE 69KV TIPO CPL.
- PARARRAYO CLASE ESTAC. 60 KV.
- TRANSFORMADOR DE POTENCIA DE 1
- PÓRTICO DE 69 KV.
- INTERRUPTOR AUTOMÁTICO A GAS
- SECCIONADOR TIPO BARRA DE 600A
- SECCIONADOR TIPO BARRA DE 69KV

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.84.**  
Acometida de 69 KV



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.85.**  
Pórtico de 69 KV



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.86.**  
Alimentación de 69 KV a transformador de potencia



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Transformador de potencia y cubeto**

La subestación cuenta con dos transformadores colocados sobre sus respectivas plataformas de hormigón y sus accesorios tales como líneas de acometida de 69 kV, disyuntores, pararrayos, alimentadoras y líneas de salida de 13,8 kV.

Los transformadores de potencia poseen cubetos para recepción de aceite dieléctrico de la cuba del transformador para casos de contingencia tales como incendio o explosión; mismo que está construido alrededor del transformador.

A continuación se presenta los datos técnicos:

- Marca: MITSUBISHI
- Potencia: 10 a 12.5 MVA
- Voltaje: 69/13.8 kV
- Potencia: 5 MVA
- Voltaje: 69/13.8 kV

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.87**

Transformador de potencia con cubeto para derrame de aceite



**Elaborado por:** Ulises Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Patio de maniobra de 13.8 KV**

La Subestación Centenario suministra energía eléctrica a los siguientes alimentadores:

- Quinindé
- Rosales
- Juan Eulogio
- Shopping Santo Domingo

A continuación se indican los equipos y componentes del pórtico de 13.8 kV

- MALLA DE TIERRA SUBESTACIÓN CE
- PÓRTICO DE SALIDA DE 13.8 KVA.
- TABLERO INTERIOR
- PARARRAYO DE DISTRIBUCIÓN
- RELÉ DE BAJA FRECUENCIA
- SECCIONADOR DE 13.8 KV.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.88.**  
Pórtico de 13.8 KV salida de 13.8KV



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.89**  
Alimentadoras



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.90.**  
Salida de 13.8kv desde postes



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Sala de control**

La subestación es manejada a través del sistema SCADA (Supervisión, Control y Adquisición de Datos) de forma automática.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- NFPA 75: Norma para la protección contra incendio en salas técnicas
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.91.**  
Sala de control



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.92.**  
Paneles de control



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.93.**  
Controles



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.94.**  
Materiales dentro del cuarto de baterías



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Orden y limpieza en la subestación**

En la inspección realizada se encontró que dentro de la subestación se almacenaba basura, desechos y equipos en mal estado.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.

**Figura N° 4.95.**  
Basura, desechos, equipos en mal estado



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Protección contra incendio**

La subestación dispone de dos extintores portátiles ubicados dentro y fuera de la sala de control, no tiene extintor tipo carretilla para protección contra incendio. Los transformadores de potencia no disponen de un sistema de protección contra incendio

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- NFPA 30: Código de combustible líquido inflamable
- NFPA 77: Prácticas recomendadas sobre electricidad estática
- NFPA 600: Norma sobre brigada contra incendio
- NFPA 704: Sistemas de identificación de materiales peligrosos para respuestas a emergencias
- NFPA 1410: Norma sobre ataque inicial a un incendio
- NFPA 750: Normas sobre sistemas de protección contra incendio en base a agua presurizada.
- NFPA 13: Norma de sistema de instalación de rociadores
- NFPA 15: Norma sobre sistemas fijos de agua pulverizada para protección contra incendio



- NFPA 75: Normas para la protección contra incendio en salas técnicas
- NFPA 170 Norma para símbolos de seguridad contra incendio
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.96.**  
Extintor al interior de la sala de control



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

#### 4.1.5.2.6. Subestación Vía a Quito

- **Ubicación**

La subestación Vía a Quito se encuentra ubicada en la Vía a Quito en el Km. 5 margen derecho

**Figura N° 4.97.**  
Ubicación subestación



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.98.**  
Vista exterior de la subestación



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.99.**  
Vista lado derecho



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.100.**  
Vista interior de la subestación con cerramiento



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Patio de maniobras de 69 KV**

La línea de subtransmisión de 69 KV que parte desde la subestación de reducción de 138/69 kV de Transeléctric alimenta a ésta subestación.

El piso donde se levantan las bahías de ingreso y salida de líneas subtransmisión y las bahías de las subestaciones cuentan con una adecuada capa de piedra chispa y bordillos.

A continuación se indican los equipos y componentes del pórtico de 69 kV:

- PARARRAYO DE 69 KV.
- PARARRAYO 69KV TIPO ESTACION
- PARARRAYO DE 69KV TIPO CPL
- PARARRAYO CLASE ESTAC. DE 60KV
- TRANSFORMADOR DE POTENCIA DE 1
- PORTICO DE 69 KV.
- INTERRUPTOR AUTOMATICO EN ACEI
- INTERRUPTOR AUTOMATICO A GAS
- INTERRUPTOR AUTOMATICO A VACIO
- INTERRUPTOR AUTOMATICO EN VACI
- SECCIONADOR TIPO BARRA DE 600A
- SECCIONADOR TIPO BARRA DE 69KV

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.101.**  
Acometida y pórtico de 69 KV



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.102.**  
Alimentación de 69 KV a transformador de potencia



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Transformador de potencia y cubeto**

La subestación cuenta con un transformador colocado sobre sus respectivas plataformas de hormigón y sus accesorios tales como líneas de acometida de 69 kV, disyuntores, pararrayos, alimentadoras y líneas de salida de 13,8 kV.

El transformador de potencia posee cubeto dañado e incompleto para recepción de aceite dieléctrico de la cuba del transformador para casos de contingencia tales como incendio o explosión; mismo que está construido alrededor del transformador.

A continuación se presenta los datos técnicos:

- Marca: SIEMENS
- Potencia: 16 a 20 MVA

- Voltaje: 69/13.8 kV

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.102.**

Transformador de potencia con cubeto incompleto para derrame de aceite



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.103.**

Cubeto incompleto para derrame de aceite de transformador



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.104.**  
Transformador de potencia fuera de servicio



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Patio de maniobra de 13.8 KV**

La Subestación Via a Quito suministra energía eléctrica a los siguientes alimentadores:

- Centro SICE Via a Quito Las Mercedes Sur
- La Lorena

A continuación se indican los equipos y componentes del pórtico de 13.8 kV

- MALLA DE TIERRA SUBESTACION QU
- EQUIPO P' MEDICION Y MONITOREO
- PORTICO DE 13.8 KVA.
- PARARRAYO CLASE INTERMEDIA 30K
- TABLERO INTERIOR
- TABLERO EXTERIOR
- PARARRAYO DE DISTRIBUCION
- RELE DE BAJA FRECUENCIA
- RELE MONOFASICO DE SOBRECORRIE
- SECCIONADOR DE 13.8 KV.
- SECCIONADOR DE 13.8 KV
- SECCIONADOR TIPO BARRA
- BANCO DE BATERIAS ESTACIONARIA

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.105.**

Salida de 13.8 KV desde transformador de potencia



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.106.**

Pórtico de 13.8 KV



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.107.**  
Reconectores con identificación de alimentadoras



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.108.**  
Alimentadoras



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.109.**  
Salida de 13.8 KV desde postes



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.110.**  
Bases con pernos sobre piso



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015



- **Sala de control**

La subestación es manejada a través del sistema SCADA (Supervisión, Control y Adquisición de Datos) de forma automática. Al momento de la inspección se encontraron instalaciones eléctricas defectuosas.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- NFPA 75: Norma para la protección contra incendio en salas técnicas
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.111.**  
Sala de control



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Cuarto de baterías**

El banco de baterías se encuentra en un cuarto cerrado dentro de la sala de control, se encuentra aislado de los demás equipos que componen la subestación eléctrica. Las baterías se encuentran sobre un soporte metálico a una altura de 20 cm. del piso.

En la inspección dentro del cuarto de baterías se encontraron equipos y materiales que no corresponden al mismo; el mencionado cuarto debe estar libre y no debe ser utilizado como bodega.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código eléctrico nacional
- NFPA 70E: Normas sobre medidas de seguridad eléctrica en el trabajo.
- Capítulo 2: Artículo 240: Baterías y cuarto de baterías
- Capítulo 3: Artículo 320: Requisitos de seguridad relacionados con baterías y cuartos de baterías.

**Figura N° 4.112.**

Material dentro de cuarto de baterías



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Protección contra incendio**

La subestación no dispone de extintores portátiles ni tipo carretilla para protección contra incendio. Los transformadores de potencia no disponen de un sistema de protección contra incendio.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.

- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- NFPA 30: Código de combustible líquido inflamable
- NFPA 77: Prácticas recomendadas sobre electricidad estática
- NFPA 600: Norma sobre brigada contra incendio
- NFPA 704: Sistemas de identificación de materiales peligrosos para respuestas a emergencias
- NFPA 1410: Norma sobre ataque inicial a un incendio
- NFPA 750: Normas sobre sistemas de protección contra incendio en base a agua presurizada.
- NFPA 13: Norma de sistema de instalación de rociadores
- NFPA 15: Norma sobre sistemas fijos de agua pulverizada para protección contra incendio
- NFPA 75: Normas para la protección contra incendio en salas técnicas
- NFPA 170 Norma para símbolos de seguridad contra incendio
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.113.**

Extintores en mala posición al interior de la sala de control



**Elaborado por:** Ulises Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.114.**  
Extintor en la subestación



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Señalización**

Si bien es cierto que existe señalización de identificación de equipos y en algunos casos de salidas de los alimentadores, no se cumple en su totalidad con la Norma INEN 439 en lo referente a:

- Color de seguridad Símbolo de seguridad Serie de seguridad Color de contraste Serial auxiliar
- No existe un diagrama unifilar de la subestación para uso de los operadores; se requiere implementar la señalización para evacuación.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70 Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 170: Norma para símbolos de seguridad contra incendio.
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad

**Figura N° 4.115.**  
Señalización



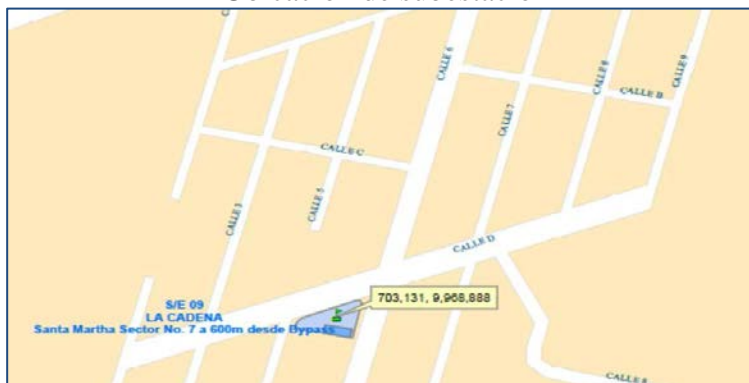
Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

#### 4.1.5.2.7. Subestación La Cadena

- **Ubicación**

La subestación La Cadena se ubica en el sector de Santa Martha No. 7 a 600 metros desde el By Pass.

**Figura N° 4.116.**  
Ubicación de subestación



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.117.**  
Vista exterior e interior de la subestación



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Patio de maniobras de 69 KV**

La línea de subtransmisión de 69 KV que parte desde la subestación de reducción de 138/69 kV de Transeléctric alimenta a ésta subestación.

El piso donde se levantan las bahías de ingreso y salida de líneas subtransmisión y las bahías de las subestaciones cuentan con una adecuada capa de piedra chispa y bordillos.

A continuación se indican los equipos y componentes del pórtico de 69 kV

- TRANSFORMADOR DE POTENCIA DE
- PORTICO DE 69 KV.
- INTERRUPTOR AUTOMATICO A GAS
- INTERRUPTOR AUTOMATICO A VACIO
- SECCIONADOR TIPO BARRA DE 600A
- PARARRAYO DE 69 KV.
- PARARRAYO CLASE ESTAC. 60 KV.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.118.**  
Acometida de 69 KV



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Transformador de potencia y cubeto**

La subestación cuenta con un transformador colocado sobre sus respectivas plataformas de hormigón y sus accesorios tales como líneas de acometida de 69 kV, disyuntores, pararrayos, alimentadoras y líneas de salida de 13,8 kV.

El transformador de potencia posee cubeto para recepción de aceite dieléctrico de la cuba del transformador para casos de contingencia tales como incendio o explosión; mismo que está construido alrededor del transformador.

A continuación se presenta los datos técnicos:

- Marca: MITSUBISHI
- Potencia: 10 a 12.5 MVA
- Voltaje: 69/13.8 kV

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles

- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.119.**

Transformador de potencia con cubeto para derrame de aceite



Elaborado por: Ulises Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Patio de maniobra de 13.8 KV**

La Subestación La Cadena suministra energía eléctrica a los siguientes alimentadores:

- Rio Verde Rio Toachi Santa Martha

A continuación se indican los equipos y componentes del pórtico de 13.8 kV

- EQUIPO P' MEDICIÓN Y MONITOREO
- MEDIDOR ION 7350
- PÓRTICO DE 13.8 KVA.
- TABLERO INTERIOR
- PARARRAYO DE DISTRIBUCIÓN
- SECCIONADOR DE 13.8 KV.
- MALLA DE TIERRA SUBESTACIÓN CA



Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.120.**  
Alimentadoras



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.121.**  
Salida de 13.8KV desde postes



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Sala de control**

La subestación es manejada a través del sistema SCADA (Supervisión, Control y Adquisición de Datos) de forma automática.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- NFPA 75: Norma para la protección contra incendio en salas técnicas
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.122.**  
Paneles en sala de control



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Cuarto de baterías**

El banco de baterías se encuentra en un cuarto cerrado dentro de la sala de control, se encuentra aislado de los demás equipos que componen la subestación eléctrica. Las baterías se encuentran sobre un soporte metálico a una altura de 20 cm. del piso.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código eléctrico nacional
- NFPA 70E: Normas sobre medidas de seguridad eléctrica en el trabajo.
- Capítulo 2: Artículo 240: Baterías y cuarto de baterías

- Capítulo 3: Artículo 320: Requisitos de seguridad relacionados con baterías y cuartos de baterías.

**Figura N° 4.123.**  
Cuarto de baterías



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Protección contra incendio**

La subestación dispone de un extintor portátil al interior de la sala de control, otro tipo carretilla en la subestación para protección contra incendios. El transformador de potencia no dispone de un sistema de protección contra incendio.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- NFPA 30: Código de combustible líquido inflamable
- NFPA 77: Prácticas recomendadas sobre electricidad estática
- NFPA 600: Norma sobre brigada contra incendio
- NFPA 704: Sistemas de identificación de materiales peligrosos para respuestas a emergencias
- NFPA 1410: Norma sobre ataque inicial a un incendio
- NFPA 750: Normas sobre sistemas de protección contra incendio en base a agua presurizada.

- NFPA 13: Norma de sistema de instalación de rociadores
- NFPA 15: Norma sobre sistemas fijos de agua pulverizada para protección contra incendio
- NFPA 75: Normas para la protección contra incendio en salas técnicas
- NFPA 170 Norma para símbolos de seguridad contra incendio
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.124.**

Extintor al interior de la sala de control y en subestación



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.125.**

Identificación de alimentadoras



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Protección contra incendio**

La subestación no dispone de extintores portátiles ni tipo carretilla para protección contra incendio. Los transformadores de potencia no disponen de un sistema de protección contra incendio.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- NFPA 30: Código de combustible líquido inflamable
- NFPA 77: Prácticas recomendadas sobre electricidad estática
- NFPA 600: Norma sobre brigada contra incendio
- NFPA 704: Sistemas de identificación de materiales peligrosos para respuestas a emergencias
- NFPA 1410: Norma sobre ataque inicial a un incendio
- NFPA 750: Normas sobre sistemas de protección contra incendio en base a agua presurizada.
- NFPA 13: Norma de sistema de instalación de rociadores
- NFPA 15: Norma sobre sistemas fijos de agua pulverizada para protección contra incendio
- NFPA 75: Normas para la protección contra incendio en salas técnicas
- NFPA 170 Norma para símbolos de seguridad contra incendio
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio
  
- **Señalización**

No existe señalización de identificación de equipos ni de las salidas de los alimentadores, dispone de señalización de seguridad industrial; no se cumple en su totalidad con la Norma INEN 439 en lo referente a :

- Color de seguridad Símbolo de seguridad Serie de seguridad Color de contraste Serial auxiliar

- No existe un diagrama unifilar de la subestación para uso de los operadores; se requiere implementar la señalización para evacuación.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70 Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 170: Norma para símbolos de seguridad contra incendio.
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad

**Figura N° 4.126.**  
Señalización



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

#### **4.1.5.2.8. Subestación No. 2 Vía a Quevedo**

- **Ubicación**

La subestación Vía a Quevedo está ubicada en la zona sur de la ciudad de Santo Domingo a una distancia de 200mts de la Vía a Santo Domingo a Quevedo.

**Figura N° 4.127.**  
Vista exterior e interior de la subestación



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Patio de maniobras de 69 KV**

La línea de subtransmisión de 69 KV que parte desde la subestación de reducción de 138/69 kV de Transeléctric alimenta a ésta subestación.

El piso donde se levantan las bahías de ingreso y salida de líneas subtransmisión y las bahías de las subestaciones cuentan con una adecuada capa de piedra chispa y bordillos.

A continuación se indican los equipos y componentes del pórtico de 69 kV

- TRANSFORMADOR DE 2.5 MVA.
- TRANSFORMADOR DE POTENCIA DE 5
- TRANSFORMADOR DE POTENCIA DE 1
- PORTICO DE 69 KV.
- INTERRUP. AUTOMAT. TRX 15.5K.
- INTERRUPTOR AUTOMÁTICO A GAS
- INTERRUPTOR AUTOMÁTICO EN ACEI
- SECCIONADOR TIPO BARRA MONT.
- SECCIONADOR TIPO BARRA DE 600A
- SECCIONADOR TIPO BARRA DE 69KV
- SECCIONADOR FUSIBLE DE 69 KV.
- PARARRAYO 69KV. TIPO: MAL-PC(3

- PARARRAYO DE 69KV TIPO CPL

Considerar Normas Técnicas:

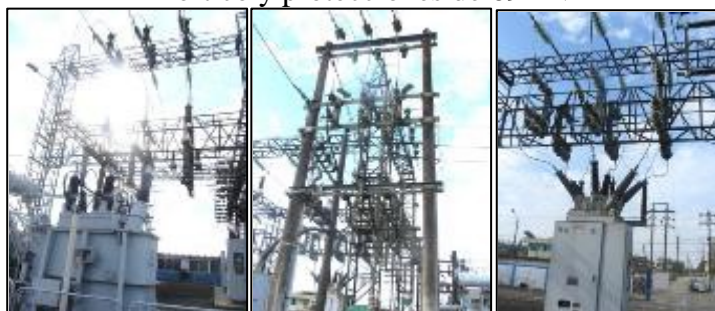
- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.128.**  
Acometida de 69 KV



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.129.**  
Pórtico y protecciones de 69 KV



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015



**Figura N° 4.130.**

Alimentación de 69 KV a transformador de potencia



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Transformador de potencia y cubeto**

La subestación cuenta con dos transformadores colocados sobre sus respectivas plataformas de hormigón y sus accesorios tales como líneas de acometida de 69 kV, disyuntores, pararrayos, alimentadoras y líneas de salida de 13,8 kV.

Uno de los transformadores de potencia posee cubeto para recepción de aceite dieléctrico de la cuba del transformador para casos de contingencia tales como incendio o explosión; mismo que está construido alrededor del transformador, el otro transformador no posee cubeto para derrame de aceite.

A continuación se presenta los datos técnicos:

- Marca: OSAKA
- Potencia: 5 MVA Voltaje: 69/13.8 kV
- Marca: MITSUBISHI
- Potencia: 10 a 12.5 MVA Voltaje: 69/13.8 kV

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.

- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.131.**

Transformador de potencia con cubeto para derrame de aceite



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.132.**

Transformador de potencia sin cubeto para derrame de aceite



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Patio de maniobra de 13.8 KV**

La Subestación Via a Quevedo suministra energía eléctrica a los siguientes alimentadores:

- Via a Quevedo
- Hasta Km 33 Via a Quevedo Quevedo – Chone
- Quevedo – Chone – San Jacinto

A continuación se indican los equipos y componentes del pósito de 13.8 kV

- EQUIPO P' MEDICION Y MONITOREO
- PORTICO DE 13.8 KVA.
- PORTICO DE SALIDA DE 13.8 KVA.
- TABLERO INTERIOR
- TABLERO EXTERIOR
- PARARRAYO TIPO DISTRIBUCION
- RELE DE BAJA FRECUENCIA
- RELE DE PROTECCION SOBRECORRIE
- RELE DE PROTECCION DE SOBRECO
- SECCIONADOR TIPO BARRA DE 13.8
- SECCIONADOR FUSIBLE DE 13.8KV.
- MALLA DE TIERRA SUBESTACION QU

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.133.**

Salida de 13.8 KV desde transformador de potencia



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.134.**

Pórtico de 13.8 KV



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.135.**

Alimentadoras



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Sala de control**

La subestación es manejada a través del sistema SCADA (Supervisión, Control y Adquisición de Datos) de forma automática.

Al momento de la inspección se encontró basura, desechos y material almacenado en desorden dentro de la sala de control.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- NFPA 75: Norma para la protección contra incendio en salas técnicas
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.136.**

Basura y desechos dentro de sala de control



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.137.**

Cubículo



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Transformador auxiliar**

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.

**Figura N° 4.138.**  
Transformador auxiliar



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Orden y limpieza en la subestacion**

En la inspección realizada se encontró que dentro de la subestación se almacenaba basura, desechos, equipos en mal estado y almacenamiento de cilindros.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.

**Figura N° 4.1.39.**  
Basura y equipos fuera de servicio



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.1.40.**  
Almacenamiento de cilindros



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Bodega**

Dentro de la subestación se encontró que disponían de una bodega donde se almacena tanques de aceite vacíos y madera.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- NFPA 30: Código de combustible líquido inflamable
- NFPA 600: Norma sobre brigada contra incendio
- NFPA 704: Sistemas de identificación de materiales peligrosos para respuestas a emergencias
- NFPA 1410: Norma sobre ataque inicial a un incendio

- NFPA 750: Normas sobre sistemas de protección contra incendio en base a agua presurizada.
- NFPA 13: Norma de sistema de instalación de rociadores
- NFPA 15: Norma sobre sistemas fijos de agua pulverizada para protección contra incendio
- NFPA 170: Normas para símbolos de seguridad contra incendio.
- NFPA 270: Norma para protección contra incendio en depósito
- NFPA 600: Normas sobre Brigadas Privadas contra incendio
- NFPA 704: Sistema para la identificación de materiales peligrosos para dar respuestas a emergencias.
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.141.**

Bodega de tanques de aceite vacíos y madera



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.142.**

Bodega de tanques de aceite vacíos



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015



- **Protección contra incendio**

La subestación no dispone de extintores portátiles, dispone de uno tipo carretilla para protección contra incendio dentro de la subestación. Los transformadores de potencia no disponen de un sistema de protección contra incendio.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- NFPA 30: Código de combustible líquido inflamable
- NFPA 77: Prácticas recomendadas sobre electricidad estática
- NFPA 600: Norma sobre brigada contra incendio
- NFPA 704: Sistemas de identificación de materiales peligrosos para respuestas a emergencias
- NFPA 1410: Norma sobre ataque inicial a un incendio
- NFPA 750: Normas sobre sistemas de protección contra incendio en base a agua presurizada.
- NFPA 13: Norma de sistema de instalación de rociadores
- NFPA 15: Norma sobre sistemas fijos de agua pulverizada para protección contra incendio
- NFPA 75: Normas para la protección contra incendio en salas técnicas
- NFPA 170 Norma para símbolos de seguridad contra incendio
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.143.**

Señalización de extintor al interior de la sala de control sin extintor

**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015**Figura N° 4.144.**

Extintor en la subestación

**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Señalización**

Si bien es cierto que existe señalización de identificación de equipos y en algunos casos de salidas de los alimentadores, no se cumple en su totalidad con la Norma INEN 439 en lo referente a :

- Color de seguridad Símbolo de seguridad Serie de seguridad Color de contraste Serial auxiliar
- No existe un diagrama unifilar de la subestación para uso de los operadores; se requiere implementar la señalización para evacuación.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70 Código Eléctrico Nacional

- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 170: Norma para símbolos de seguridad contra incendio.
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad

**Figura N° 4.145**  
Señalización



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

#### 4.1.5.2.9. Subestación Rocío – Bramadora

- **Ubicación**

La subestación Rocío se encuentra ubicada en la Via a la Bramadora sobre el lado izquierdo.

**Figura N° 4.146.**  
Ubicación subestación



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.147.**  
Vista exterior e interior de la subestación



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.148.**  
Vista lado izquierdo y derecho de subestación



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Patio de maniobras de 69 KV**

La línea de subtransmisión de 69 KV que parte desde la subestación de reducción de 138/69 kV de Transeléctric alimenta a ésta subestación.

El piso donde se levantan las bahías de ingreso y salida de líneas subtransmisión y las bahías de las subestaciones cuentan con una adecuada capa de piedra chispa y bordillos.

A continuación se indican los equipos y componentes del pórtico de 69 kV

- TRANSFORMADOR DE POTENCIA DE 5
- PORTICO DE 69 KV.
- SECCIONADOR TIPO BARRA DE 600A
- SECCIONADOR DE 69 KV.

- SECCIONADOR FUSIBLE DE 69 KV.
- PARARRAYO DE 69 KV.
- PARARRAYO DE 69KV TIPO CPL

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.149.**  
Pórtico de 69 KV



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.150.**  
Alimentación de 69 KV a transformador de potencia



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Transformador de potencia y cubeto**

La subestación cuenta con un transformador colocado sobre sus respectivas plataformas de hormigón y sus accesorios tales como líneas de acometida de 69 kV, disyuntores, pararrayos, alimentadoras y líneas de salida de 13,8 kV.

El transformador de potencia posee cubeto para recepción de aceite dieléctrico de la cuba del transformador para casos de contingencia tales como incendio o explosión; mismo que está construido alrededor del transformador, el cubeto para derrame de aceite de transformador no cubre los radiadores de aceite.

A continuación se presenta los datos técnicos:

- Marca: MITSUBISHI
- Potencia: 2.5 a 3.125 MVA
- Voltaje: 69/13.8 kV

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.

- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.151.**

Transformador de potencia. Cubeto para derrame de aceite de transformador no cubre radiadores de aceite



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Patio de maniobra de 13.8 KV**

La Subestación Rocío Bramadora suministra energía eléctrica a los siguientes alimentadores:

- Bramadora Puerto Limón

A continuación se indican los equipos y componentes del pósito de 13.8 kV

- TRANSFORMADOR DE CORRIENTE P'
- PORTICO DE SALIDA DE 13.8 KVA.
- TABLERO INTERIOR
- INTERRUPTOR AUTOMATICO EN ACEI
- INTERRUP. AUTOMAT. TRX. 15.5K
- PARARRAYO DE DISTRIBUCION
- SECCIONADOR DE 13.8 KV.

- SECCIONADOR FUSIBLE DE 13.8KV.
- MALLA DE TIERRA SUBESTACION RO

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.152.**  
Alimentadoras



**Elaborado por:** Ulises Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.153.**  
Salida de alimentadoras a postes



**Elaborado por:** Ulises Paul Valencia Ordoñez/2015



- **Sala de control**

La subestación es manejada a través del sistema SCADA (Supervisión, Control y Adquisición de Datos) de forma automática.

Al momento de la inspección se encontraron instalaciones eléctricas defectuosas.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- NFPA 75: Norma para la protección contra incendio en salas técnicas
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.154.**

Vista exterior de sala de control



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.155.**  
Sala de control



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Cuarto de baterías**

El banco de baterías se encuentra en un cuarto cerrado dentro de la sala de control, se encuentra aislado de los demás equipos que componen la subestación eléctrica. Las baterías se encuentran sobre un soporte metálico a una altura de 20 cm. del piso.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código eléctrico nacional
- NFPA 70E: Normas sobre medidas de seguridad eléctrica en el trabajo.
- Capítulo 2: Artículo 240: Baterías y cuarto de baterías
- Capítulo 3: Artículo 320: Requisitos de seguridad relacionados con baterías y cuartos de baterías.

**Figura N° 4.156.**  
Cuarto de baterías



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Orden y limpieza en la subestación**

En la inspección realizada se encontró que dentro de la subestación se almacenaba basura, desechos y equipos en mal estado. Falta de limpieza de maleza.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.

**Figura N° 4.157.**  
Basura, desechos, equipos en mal estado



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Bodegas**

Dentro de esta subestación se está construyendo una bodega para almacenamiento de transformadores de distribución dañados y desechos peligrosos incluyendo aceite con PCB.

Debido a la vía de acceso, se nos informó que hasta que no se disponga de un buen carretero, no se procederá al traslado de materiales y desechos peligrosos desde las diferentes unidades de negocio por el riesgo en el transporte.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- NFPA 30: Código de combustible líquido inflamable
- NFPA 600: Norma sobre brigada contra incendio
- NFPA 704: Sistemas de identificación de materiales peligrosos para respuestas a emergencias
- NFPA 1410: Norma sobre ataque inicial a un incendio
- NFPA 750: Normas sobre sistemas de protección contra incendio en base a agua presurizada.
- NFPA 13: Norma de sistema de instalación de rociadores
- NFPA 15: Norma sobre sistemas fijos de agua pulverizada para protección contra incendio
- NFPA 170: Normas para símbolos de seguridad contra incendio.
- NFPA 270: Norma para protección contra incendio en depósito
- NFPA 600: Normas sobre Brigadas Privadas contra incendio
- NFPA 704: Sistema para la identificación de materiales peligrosos para dar respuestas a emergencias.
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.158.**  
Bodega en construcción



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.159.**  
Bodega en construcción



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.160.**  
Bodegas



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Protección contra incendio**

La subestación dispone de un extintor portátil dentro de la sala de control y uno tipo carretilla para protección contra incendio. Los transformadores de potencia no disponen de un sistema de protección contra incendio.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- NFPA 30: Código de combustible líquido inflamable
- NFPA 77: Prácticas recomendadas sobre electricidad estática

- NFPA 600: Norma sobre brigada contra incendio
- NFPA 704: Sistemas de identificación de materiales peligrosos para respuestas a emergencias
- NFPA 1410: Norma sobre ataque inicial a un incendio
- NFPA 750: Normas sobre sistemas de protección contra incendio en base a agua presurizada.
- NFPA 13: Norma de sistema de instalación de rociadores
- NFPA 15: Norma sobre sistemas fijos de agua pulverizada para protección contra incendio
- NFPA 75: Normas para la protección contra incendio en salas técnicas
- NFPA 170 Norma para símbolos de seguridad contra incendio
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.161.**

Extintor en mala posición al interior de la sala de control



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.162.**

Extintor de subestación



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Señalización**

Si bien es cierto que existe señalización de identificación de equipos y en algunos casos de salidas de los alimentadores, no se cumple en su totalidad con la Norma INEN 439 en lo referente a :

- Color de seguridad Símbolo de seguridad Serie de seguridad Color de contraste Serial auxiliar
- No existe un diagrama unifilar de la subestación para uso de los operadores; se requiere implementar la señalización para evacuación.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70 Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 170: Norma para símbolos de seguridad contra incendio.
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad

**Figura N° 4.163.**  
Señalización



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.164.**  
Señalización en cuarto de control



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

#### 4.1.5.2.10. Subestación Sesme

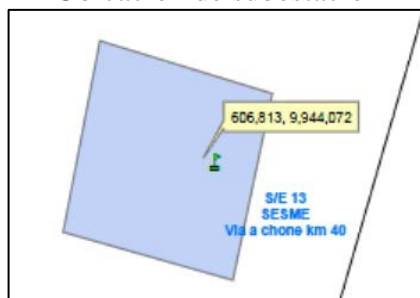
- **Ubicación**
- Dirección : Vía Chone - Santo Domingo, a 20 km de Chone Sector : Sesme
- Cantón : Chone Linderos:
- Norte :Terrenos con vegetación de la zona
- Sur:Terrenos con vegetación de la zona
- Este :Terrenos con vegetación de la zona
- Oeste :Vía Chone – Santo Domingo

Ubicada a 20 km de la ciudad de Chone en la vía Chone – Quito. Área de ocupación 1.080 m<sup>2</sup> (30 x 36 m). Propiedad rodeada de vegetación en tres de los cuatro costados y de la carretera en el lindero final.

Existe una vivienda de estructura de madera de un nivel soportada por lingotes a una altura de 1.80 metros aproximadamente; allí vive el operador guardián.



**Figura N° 4.165.**  
Ubicación de subestación



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.166.**  
Vista exterior e interior de la subestación



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Patio de maniobras de 69 KV**

La línea de subtransmisión de 69 KV que parte desde la subestación de reducción de 138/69 kV de Transeléctric alimenta a ésta subestación.

El piso donde se levantan las bahías de ingreso y salida de líneas subtransmisión y las bahías de las subestaciones cuentan con una adecuada capa de piedra chispa y bordillos.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles

- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.167.**  
Acometida y pórtico de 69 KV



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.168.**  
Alimentación de 69 KV a transformador de potencia



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.169.**  
Alimentación de 69KV a transformador de potencia



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Transformador de potencia y cubeto**

La subestación cuenta con dos transformadores colocados sobre sus respectivas plataformas de hormigón y sus accesorios tales como líneas de acometida de 69 kV, disyuntores, pararrayos, alimentadoras y líneas de salida de 13,8 kV.

Los transformadores de potencia no poseen cubeto para recepción de aceite dieléctrico de la cuba del transformador para casos de contingencia tales como incendio o explosión.

A continuación se presenta los datos técnicos:

- Marca: PAUWELS
- Año de Fabricación: 1996
- Potencia: 6.25 MVA
- Voltaje: 69/13.8 kV

- Marca: MITSUBISHI
- Año de Fabricación: 1987
- Potencia: 2.5 MVA
- Voltaje: 69/13.8 kV

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales

- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.170.**  
Transformador de potencia



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.171.**  
No hay cubeto para derrame de aceite de transformador



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Patio de maniobra de 13.8 KV**

La Subestación Sesme suministra energía eléctrica a los siguientes alimentadores:

- Chone Flavio Alfaro

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad

- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.172.**

Salida de 13.8 KV desde transformador de potencia



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.173.**

Pórtico de 13.8 KV



**Figura N° 4.174.**

Salida de alimentadoras a postes



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.175.**  
Cubículo



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Orden y limpieza en la subestación**

En la inspección realizada se encontró que dentro de la subestación se almacenaba equipos en mal estado.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.

**Figura N° 4.176.**  
Equipos en mal estado



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Protección contra incendio**

La subestación dispone de dos extintores portátiles dentro de la subestación, no tiene extintor tipo carretilla para protección contra incendio.

Los transformadores de potencia no disponen de un sistema de protección contra incendio.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- NFPA 30: Código de combustible líquido inflamable
- NFPA 77: Prácticas recomendadas sobre electricidad estática
- NFPA 600: Norma sobre brigada contra incendio
- NFPA 704: Sistemas de identificación de materiales peligrosos para respuestas a emergencias
- NFPA 1410: Norma sobre ataque inicial a un incendio
- NFPA 750: Normas sobre sistemas de protección contra incendio en base a agua presurizada.
- NFPA 13: Norma de sistema de instalación de rociadores
- NFPA 15: Norma sobre sistemas fijos de agua pulverizada para protección contra incendio
- NFPA 75: Normas para la protección contra incendio en salas técnicas
- NFPA 170 Norma para símbolos de seguridad contra incendio
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.177.**  
Extintores en la subestación



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Señalización**

- No existe señalización de identificación de equipos ni de las salidas de los alimentadores, no se cumple en su totalidad con la Norma INEN 439 en lo referente a :
- Color de seguridad Símbolo de seguridad Serie de seguridad Color de contraste Serial auxiliar
- No existe un diagrama unifilar de la subestación para uso de los operadores; se requiere implementar la señalización para evacuación.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70 Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 170: Norma para símbolos de seguridad contra incendio.
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad

#### **4.1.5.2.11. Subestación Jama**

- **Ubicación**

- Dirección : Vía Bahía - Pedernales
- Sector : Entrada poblado de Jama
- Cantón : Jama Coaque



- Linderos:
  - Norte : Terreno con vegetación de la zona
  - Sur: Terreno con vegetación de la zona
  - Este: Terreno con vegetación de la zona
  - Oeste : Vía Bahía – Pedernales

Ubicada en el cruce de las vías Bahía – Pedernales con la desviación a Jama. Propiedad de 2.052 m<sup>2</sup> aprox. (57 x 36 m). La construcción de terceras personas más cercana se encuentra a 30 m de distancia. Junto a la subestación se encuentra la Agencia de Jama que es una construcción de primer orden con resistencia al fuego 2 horas. Posee un guardia de seguridad armado que cumple una jornada de 8 horas.

**Figura N° 4.178.**  
Ubicación subestación



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.179.**  
Vista exterior e interior de la subestación



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Patio de maniobras de 69 KV**

La línea de subtransmisión de 69 KV que parte desde la subestación de reducción de 138/69 kV de Transeléctric alimenta a ésta subestación.

El piso donde se levantan las bahías de ingreso y salida de líneas subtransmisión y las bahías de las subestaciones cuentan con una adecuada capa de piedra chispa y bordillos.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.180.**  
Acometida de 69 KV



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.181.**  
Protecciones DE 69 KV



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.181.**  
Pórtico de 69 KV



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.182.**  
Alimentación de 69 KV a transformador de potencia



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Transformador de potencia y cubeto**

La subestación cuenta con un transformador colocado sobre sus respectivas plataformas de hormigón y sus accesorios tales como líneas de acometida de 69 kV, disyuntores, pararrayos, alimentadoras y líneas de salida de 13,8 kV.

El transformador de potencia no posee cubeto para recepción de aceite dieléctrico de la cuba del transformador para casos de contingencia tales como incendio o explosión.

A continuación se presenta los datos técnicos:

- Marca: PAUWELS
- Año de Fabricación: 1976
- Potencia: 10/12.5 MVA
- Voltaje: 69/13.8 kV

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.183.**

Transformador de potencia sin cubeto para derrame de aceite



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Patio de maniobra de 13.8 KV**

La Subestación Jama suministra energía eléctrica a los siguientes alimentadores:

- Jama
- Pedernales
- San Isidro

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.184.**

Salida de 13.8 KV desde transformador de potencia



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.185.**  
Pórtico de 13.8 KV



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.186.**  
Alimentadoras



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.187.**  
Salida de alimentadoras a postes



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Sala de control**

La subestación es manejada a través del sistema SCADA (Supervisión, Control y Adquisición de Datos) de forma automática.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- NFPA 75: Norma para la protección contra incendio en salas técnicas
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.188.**

Vista exterior e interior de sala de control



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Cuarto de baterías**

El banco de baterías se encuentra en un cuarto cerrado dentro de la sala de control, se encuentra aislado de los demás equipos que componen la subestación eléctrica. Las baterías se encuentran sobre un soporte metálico a una altura de 20 cm. del piso.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código eléctrico nacional
- NFPA 70E: Normas sobre medidas de seguridad eléctrica en el trabajo.
- Capítulo 2: Artículo 240: Baterías y cuarto de baterías

- Capítulo 3: Artículo 320: Requisitos de seguridad relacionados con baterías y cuartos de baterías.

**Figura N° 4.189.**  
Cuarto de baterías



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Transformador auxiliar**

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.

**Figura N° 4.190.**  
Transformador auxiliar



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015



- **Protección contra incendio**

La subestación no dispone de extintores portátiles ni tipo carretilla para protección contra incendio. Los transformadores de potencia no disponen de un sistema de protección contra incendio.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- NFPA 30: Código de combustible líquido inflamable
- NFPA 77: Prácticas recomendadas sobre electricidad estática
- NFPA 600: Norma sobre brigada contra incendio
- NFPA 704: Sistemas de identificación de materiales peligrosos para respuestas a emergencias
- NFPA 1410: Norma sobre ataque inicial a un incendio
- NFPA 750: Normas sobre sistemas de protección contra incendio en base a agua presurizada.
- NFPA 13: Norma de sistema de instalación de rociadores
- NFPA 15: Norma sobre sistemas fijos de agua pulverizada para protección contra incendio
- NFPA 75: Normas para la protección contra incendio en salas técnicas
- NFPA 170 Norma para símbolos de seguridad contra incendio
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

- **Señalización**

- No existe señalización de identificación de equipos ni de las salidas de los alimentadores, no se cumple en su totalidad con la Norma INEN 439 en lo referente a :
- Color de seguridad Símbolo de seguridad Serie de seguridad Color de contraste Serial auxiliar
- No existe un diagrama unifilar de la subestación para uso de los operadores; se requiere implementar la señalización para evacuación.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70 Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 170: Norma para símbolos de seguridad contra incendio.
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad

#### 4.1.5.2.12. Subestación Pedernales

- **Ubicación**

- Dirección : 3 de Noviembre y Velasco Ibarra junto a Planta Termo Sector :  
Aeropuerto
- Cantón : Pedernales
- Linderos:  
Norte: viviendas particulares  
Sur: Terrenos con vegetación  
Este: Terrenos con vegetación  
Oeste: Terrenos con vegetación

Ubicada a 310 m aproximadamente de la vía San Vicente – Pedernales a la entrada a la ciudad, en el margen derecho, propiedad cercada con cerramiento de bloque y malla metálica, área de ocupación 3344 m<sup>2</sup> (38 x

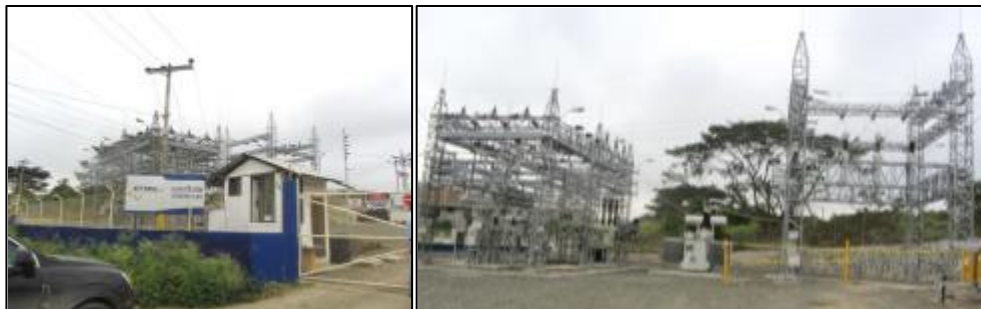
88 m) aprox. La construcción más cercana se encuentra a 75 m de distancia del patio de maniobras. Además tiene un motogenerador GM para abastecer la demanda de energía cuando esta no abastece.

**Figura N° 4.191.**  
Ubicación de subestación



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.192.**  
Vista exterior e interior de la subestación



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Garita de control**

La subestación cuenta con una garita de guardianía que se encuentra operativa. Está construida de hormigón armado con manpostería de bloques, ventanas y puertas de aluminio, cubierta metálica. En dicha garita permanece un guardia de seguridad.

**Figura N° 4.193.**  
Garita de ingreso



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Patio de maniobras de 69 KV**

La línea de subtransmisión de 69 KV que parte desde la subestación de reducción de 138/69 kV de Transeléctric alimenta a ésta subestación.

El piso donde se levantan las bahías de ingreso y salida de líneas subtransmisión y las bahías de las subestaciones cuentan con una adecuada capa de piedra chispa y bordillos.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.194.**  
Pórtico de 69 KV



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.195.**  
Alimentación de 69 KV a transformador de potencia



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Transformador de potencia y cubeto**

La subestación cuenta con un transformador colocado sobre sus respectivas plataformas de hormigón y sus accesorios tales como líneas de acometida de 69 kV, disyuntores, pararrayos, alimentadoras y líneas de salida de 13,8 kV.

El transformador de potencia posee cubeto para recepción de aceite dieléctrico de la cuba del transformador para casos de contingencia tales como incendio o explosión; mismo que está construido alrededor del transformador.

A continuación se presenta los datos técnicos:

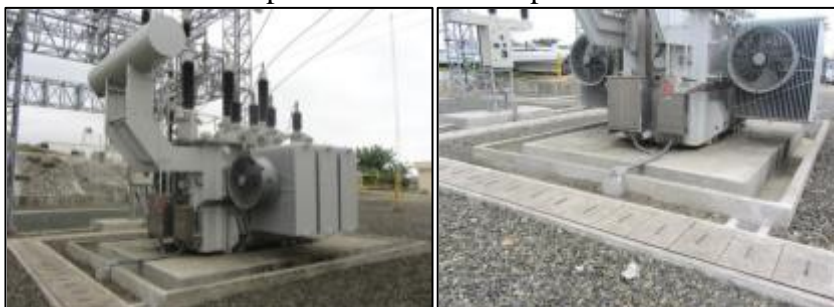
- Potencia: 10/12.5 MVA
- Voltaje: 69/13.8 kV

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.196.**

Transformador de potencia con cubeto para derrame de aceite



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Patio de maniobra de 13.8 KV**

La Subestación Pedernales suministra energía eléctrica a los siguientes alimentadores:

- Cojimés
- Centro – Malecón Pedernales Centro – Cementerio Pedernales Vía a Jama

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.

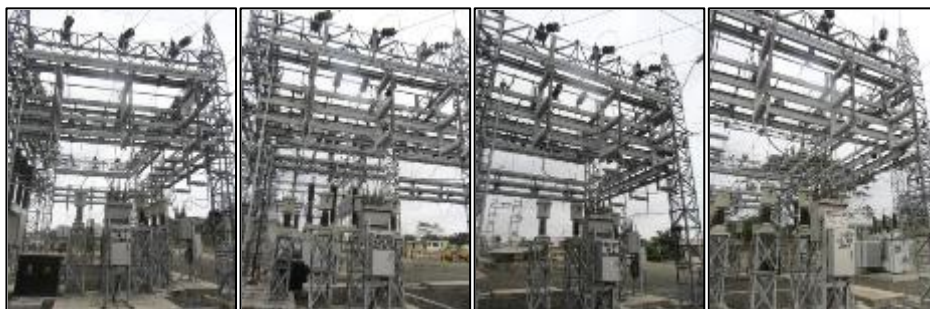
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.197.**  
Pórtico de 13.8 KV



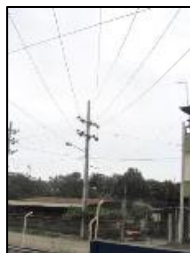
**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.198.**  
Alimentadoras



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.198.**  
Salida de 13.8 KV desde postes



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Sala de control**

La subestación es manejada a través del sistema SCADA (Supervisión, Control y Adquisición de Datos) de forma automática.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- NFPA 75: Norma para la protección contra incendio en salas técnicas
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.199.**

Vista exterior e interior de sala de control



**Elaborado por:** Ulises Paul Valencia Ordoñez/2015



**Figura N° 4.200.**  
Sala de control



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Cuarto de baterías**

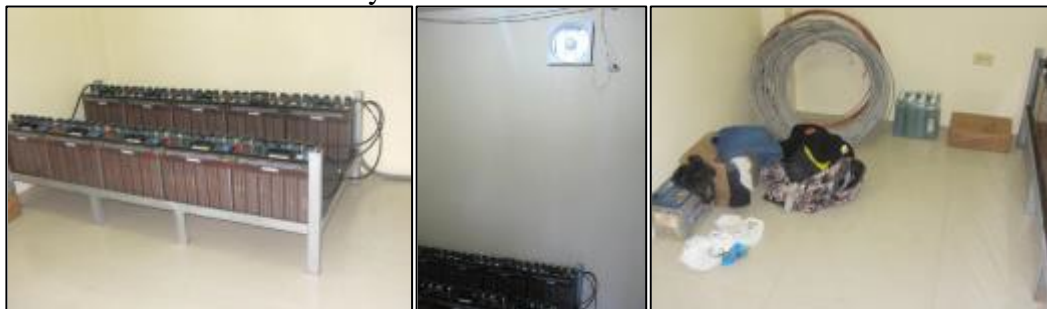
El banco de baterías se encuentra en un cuarto cerrado dentro de la sala de control, se encuentra aislado de los demás equipos que componen la subestación eléctrica. Las baterías se encuentran sobre un soporte metálico a una altura de 20 cm. del piso.

En la inspección dentro del cuarto de baterías se encontraron desechos y equipos; el mencionado cuarto debe estar libre y no debe ser utilizado como bodega.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código eléctrico nacional
- NFPA 70E: Normas sobre medidas de seguridad eléctrica en el trabajo.
- Capítulo 2: Artículo 240: Baterías y cuarto de baterías
- Capítulo 3: Artículo 320: Requisitos de seguridad relacionados con baterías y cuartos de baterías.

**Figura N° 4.201.**  
Materiales y basura dentro de cuarto de baterías



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Transformador Auxiliar**

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.

**Figura N° 4.203.**  
Transformador auxiliar



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Protección contra incendio**

La subestación no dispone de extintores portátiles ni tipo carretilla para protección contra incendio. Los transformadores de potencia no disponen de un sistema de protección contra incendio.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- NFPA 30: Código de combustible líquido inflamable
- NFPA 77: Prácticas recomendadas sobre electricidad estática
- NFPA 600: Norma sobre brigada contra incendio
- NFPA 704: Sistemas de identificación de materiales peligrosos para respuestas a emergencias
- NFPA 1410: Norma sobre ataque inicial a un incendio
- NFPA 750: Normas sobre sistemas de protección contra incendio en base a agua presurizada.
- NFPA 13: Norma de sistema de instalación de rociadores
- NFPA 15: Norma sobre sistemas fijos de agua pulverizada para protección contra incendio
- NFPA 75: Normas para la protección contra incendio en salas técnicas
- NFPA 170 Norma para símbolos de seguridad contra incendio
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio
  
- **Señalización**
  
- No existe señalización de identificación de equipos ni de las salidas de los alimentadores, no se cumple en su totalidad con la Norma INEN 439 en lo referente a :
- Color de seguridad Símbolo de seguridad Serie de seguridad Color de contraste Serial auxiliar

- No existe un diagrama unifilar de la subestación para uso de los operadores; se requiere implementar la señalización para evacuación.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70 Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 170: Norma para símbolos de seguridad contra incendio.
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad

#### 4.1.5.2.13. Subestación El Carmen

- **Ubicación:**

La subestación el Carmen se encuentra ubicada en la Vía a Chone Km 33.

**Figura N° 4.204.**  
Ubicación de subestación



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.205.**  
Vista interior de la subestación



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Garita de control**

La subestación cuenta con una garita de guardianía que se encuentra operativa. Está construida de hormigón armado con manpostería de bloques, ventanas y puertas de aluminio, cubierta metálica.

En dicha garita permanece un guardia de seguridad.

**Figura N° 4.205.**  
Garita de ingreso



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Patio de maniobras de 69 KV**

La línea de subtransmisión de 69 KV que parte desde la subestación de reducción de 138/69 kV de Transeléctric alimenta a ésta subestación.

El piso donde se levantan las bahías de ingreso y salida de líneas subtransmisión y las bahías de las subestaciones cuentan con una adecuada capa de piedra chispa y bordillos.

A continuación se indican los equipos y componentes del pósito de 69 Kv:

- PORTICO DE 69 KV.
- INTERRUPTOR AUTOMATICO A GAS
- SECCIONADOR TIPO BARRA DE 600A
- SECCIONADOR TIPO BARRA DE 1200
- SECCIONADOR TIPO BARRA DE 69KV
- SECCIONADOR FUSIBLE DE 69 KV.
- PARARRAYO DE 69 KV.
- PARARRAYO DE 69KV TIPO CPL

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.206.**  
Pósito de 69 KV



**Elaborado por:** Ulises Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.207.**

Alimentación de 69KV a transformador de potencia



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Transformador de potencia y cubeto**

La subestación cuenta con dos transformadores colocados sobre sus respectivas plataformas de hormigón y sus accesorios tales como líneas de acometida de 69 kV, disyuntores, pararrayos, alimentadoras y líneas de salida de 13,8 kV.

Los transformadores de potencia poseen cubeto para recepción de aceite dieléctrico de la cuba del transformador para casos de contingencia tales como incendio o explosión; mismos que están contruidos alrededor de cada uno de los transformadores pero no cubre tanque compensador ni radiadores.

A continuación se presenta los datos técnicos:

- Marca: OSAKA
- Potencia: 5 MVA
- Voltaje: 69/13.8 kV
  
- Marca: PAUWELS
- Potencia: 5 a 6.25 MVA
- Voltaje: 69/13.8 kV

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.208.**

Transformador de potencia. Cubeto para derrame de aceite de transformador no cubre tanque compensador ni radiadores



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Patio de maniobra de 13.8 KV**

La Subestación El Carmen suministra energía eléctrica a los siguientes alimentadores:

- Chone Porvenir Nuevo Israel Maicito

A continuación se indican los equipos y componentes del pórtico de 13.8 kV

- EQUIPO P' MEDICION Y MONITOREO
- PORTICO DE 69 KV.
- PORTICO DE 13.8 KVA
- CARGADOR DE BATERIAS ABIERTAS



- INTERRUPTOR AUTOMATICO EN ACEI
- INTERRUPTOR TRIFASICO DE 14.4
- INTERRUPTOR AUTOMATICO A GAS
- PARARRAYO DE DISTRIBUCION
- RELE TPU 2000R DIFERENCIAL
- SECCIONADOR DE 13.8 KV
- SECCIONADOR TIPO BARRA DE 600A
- SECCIONADOR TIPO BARRA DE 1200
- SECCIONADOR TIPO BARRA DE 69KV
- SECCIONADOR FUSIBLE DE 69 KV.
- PARARRAYO DE 69 KV.
- PARARRAYO DE 69KV TIPO CPL
- MALLA DE TIERRA SUBESTACION CA

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.209.**  
Salida de 13.8 KV desde transformador de potencia



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.210.**  
Pórtico de 13.8 KV



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.211.**  
Alimentadoras



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Cuarto de baterías**

El banco de baterías se encuentra en un cuarto cerrado dentro de la sala de control, se encuentra aislado de los demás equipos que componen la subestación eléctrica. Las baterías se encuentran sobre un soporte metálico a una altura de 20 cm. del piso.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código eléctrico nacional
- NFPA 70E: Normas sobre medidas de seguridad eléctrica en el trabajo.
- Capítulo 2: Artículo 240: Baterías y cuarto de baterías
- Capítulo 3: Artículo 320: Requisitos de seguridad relacionados con baterías y cuartos de baterías.

**Figura N° 4.212.**  
Cuarto de baterías



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Orden y limpieza en la subestacion**

En la inspección realizada se encontró que dentro de la bodega de la subestación se almacenaba desechos y equipos en desorden. Así también se encontró que en el patio de maniobras de la subestación se almacenaban equipos en mal estado.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.

**Figura N° 4.213.**  
Almacenamiento desordenado en bodegas



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.214.**  
Equipos en mal estado



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Protección contra incendio**

La subestación dispone de un extintor portátil y otro tipo carretilla para protección contra incendio dentro de la subestación. Los transformadores de potencia no disponen de un sistema de protección contra incendio.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- NFPA 30: Código de combustible líquido inflamable
- NFPA 77: Prácticas recomendadas sobre electricidad estática

- NFPA 600: Norma sobre brigada contra incendio
- NFPA 704: Sistemas de identificación de materiales peligrosos para respuestas a emergencias
- NFPA 1410: Norma sobre ataque inicial a un incendio
- NFPA 750: Normas sobre sistemas de protección contra incendio en base a agua presurizada.
- NFPA 13: Norma de sistema de instalación de rociadores
- NFPA 15: Norma sobre sistemas fijos de agua pulverizada para protección contra incendio
- NFPA 75: Normas para la protección contra incendio en salas técnicas
- NFPA 170 Norma para símbolos de seguridad contra incendio
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.215.**  
Extintores en la subestación



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Señalización**

Si bien es cierto que existe señalización de identificación de equipos y en algunos casos de salidas de los alimentadores, no se cumple en su totalidad con la Norma INEN 439 en lo referente a :

- Color de seguridad Símbolo de seguridad Serie de seguridad Color de contraste Serial auxiliar
- No existe un diagrama unifilar de la subestación para uso de los operadores; se requiere implementar la señalización para evacuación.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70 Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 170: Norma para símbolos de seguridad contra incendio.
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad

**Figura N° 4.216.**  
Señalización y cerramiento de patio de maniobras



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

#### 4.1.5.2.14. Subestación Patricia Pilar

- **Ubicación**

La subestación Patricia Pilar se encuentra ubicada en el Km 42 de la Vía a Quevedo, antes de la parroquia Patricia Pilar.

**Figura N° 4.217.**  
Ubicación de subestación



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.218.**  
Vista exterior de la subestación



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.219.**  
Vista interior de la subestación



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.220.**  
Garita de ingreso



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Patio de maniobras de 69 KV**

La línea de subtransmisión de 69 KV que parte desde la subestación de reducción de 138/69 kV de Transeléctric alimenta a ésta subestación.

El piso donde se levantan las bahías de ingreso y salida de líneas subtransmisión y las bahías de las subestaciones cuentan con una adecuada capa de piedra chispa y bordillos.

A continuación se indican los equipos y componentes del pósito de 69 kV

- SECCIONADOR TIPO BARRA DE 600A
- SECCIONADOR TIPO BARRA DE 69KV
- SECCIONADOR FUSIBLE DE 69 KV
- PARARRAYO DE 69 KV
- PARARRAYO DE 69KV TIPO CPL
- PORTICO DE 69 KV.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio



**Figura N° 4.221.**  
Pórtico de 69 KV



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.222.**  
Alimentación de 69 KV a transformador de potencia



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Transformador de potencia y cubeto**

La subestación cuenta con un transformador colocado sobre sus respectivas plataformas de hormigón y sus accesorios tales como líneas de acometida de 69 kV, disyuntores, pararrayos, alimentadoras y líneas de salida de 13,8 kV.

El transformador de potencia posee cubeto para recepción de aceite dieléctrico de la cuba del transformador dañado, para casos de contingencia tales como incendio o explosión; mismo que está construido alrededor del transformador encontrándose en mal estado y por ello incompleto.

A continuación se presenta los datos técnicos:

- Marca: OSAKA
- Potencia: 10 a 12.5 MVA
- Voltaje: 69/13.8 kV

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.223.**

Transformador de potencia con cubeto dañado para derrame de aceite



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Patio de maniobra de 13.8 KV**

La Subestación Patricia Pilar suministra energía eléctrica a los siguientes alimentadores:

- Luz de America Patricia Pilar La 14

A continuación se indican los equipos y componentes del pórtico de 13.8 kV

- SECCIONADOR FUSIBLE DE 13.8KV
- SECCIONADOR TIPO BARRA DE 13.8
- SECCIONADOR FUSIBLE DE 13.8
- PORTICO DE 13.8 KVA.
- BOBINA DE DISPARO 140A. 869R1
- INTERRUPTOR AUTOMATICO EN ACEI
- PARARRAYO TIPO DISTRIBUCION
- REGULADOR 167/187 KVA.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.224.**

Salida de 13.8 KV desde transformador de potencia



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.225.**  
Pórtico de 13.8 kV



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.226.**  
Alimentadoras



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.227.**  
Salida de alimentadoras a postes



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Sala de control**

La subestación es manejada a través del sistema SCADA (Supervisión, Control y Adquisición de Datos) de forma automática.

Al momento de la inspección se encontró basura, desechos y materiales almacenados en desorden dentro de la sala de control.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- NFPA 75: Norma para la protección contra incendio en salas técnicas
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.228.**  
Sala de control



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Orden y limpieza en la subestación**

En la inspección realizada se encontró que dentro de la subestación se almacenaba basura, desechos y material en desorden.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.

**Figura N° 4.229.**  
Basura y desechos



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Protección contra incendio**

La subestación dispone de un extintor portátil dentro de la oficina de la subestación y otro tipo carretilla para protección contra incendio en la subestación. Los transformadores de potencia no disponen de un sistema de protección contra incendio.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- NFPA 30: Código de combustible líquido inflamable
- NFPA 77: Prácticas recomendadas sobre electricidad estática
- NFPA 600: Norma sobre brigada contra incendio
- NFPA 704: Sistemas de identificación de materiales peligrosos para respuestas a emergencias
- NFPA 1410: Norma sobre ataque inicial a un incendio
- NFPA 750: Normas sobre sistemas de protección contra incendio en base a agua presurizada.
- NFPA 13: Norma de sistema de instalación de rociadores
- NFPA 15: Norma sobre sistemas fijos de agua pulverizada para protección contra incendio

- NFPA 75: Normas para la protección contra incendio en salas técnicas
- NFPA 170 Norma para símbolos de seguridad contra incendio
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.230.**  
Extintor en la subestación



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.231.**  
Extintor en oficina



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Señalización**

Si bien es cierto que existe señalización de identificación de equipos y en algunos casos de salidas de los alimentadores, no se cumple en su totalidad con la Norma INEN 439 en lo referente a :

- Color de seguridad Símbolo de seguridad Serie de seguridad Color de contraste Serial auxiliar

- No existe un diagrama unifilar de la subestación para uso de los operadores; se requiere implementar la señalización para evacuación.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70 Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 170: Norma para símbolos de seguridad contra incendio.
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad

**Figura N° 4.232.**  
Señalización



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

#### **4.1.5.3. Edificios**

Como resultado de la inspección y de acuerdo a los requerimientos, a continuación se presentan las normas que deberían considerarse en edificios para protección contra incendio y evacuación:

- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- NFPA 600: Norma sobre brigada contra incendio
- NFPA 1410: Norma sobre ataque inicial a un incendio
- NFPA 13: Norma de sistema de instalación de rociadores
- NFPA 75: Normas para la protección contra incendio en salas técnicas
- NFPA 170 Norma para símbolos de seguridad contra incendio
- NFPA 13R: Norma de instalación de sistema de rociadores en edificios residenciales.



- NFPA 101B: Código de manera de egresar de edificaciones y estructuras.
- NFPA 220: Norma sobre diversos tipos de construcción de edificios.
- NFPA 232: Norma para la protección de archivos.
- NFPA 1141: Norma para planeamiento de protección contra incendio en edificios.
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

#### 4.1.5.3.1. Edificio Matriz Santo Domingo

- **Ubicación**

La Agencia Matriz Santo Domingo está ubicada en la Av. Tsáchila 826 y Clemencia de Mora.

**Figura N° 4.233.**  
Vista frontal y posterior del edificio



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.234.**  
Vista posterior de ingreso



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.235.**  
Extintor con señalización en ingreso a edificios



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.236.**  
Vista exterior de oficinas



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.237.**  
Vista interior de oficinas



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.238.**  
Vista interior de oficinas



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.239.**  
Vista interior de oficinas



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Protección contra incendio**

El edificio dispone de extintores portátiles para protección contra incendio. No se dispone de brigadas contra incendio.

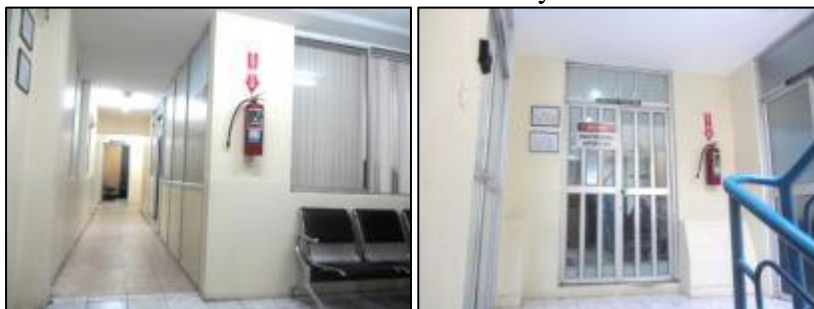
Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70B: Métodos Recomendados para el Mantenimiento de Equipos Eléctricos.
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles
- NFPA 30: Código de combustible líquido inflamable
- NFPA 77: Prácticas recomendadas sobre electricidad estática
- NFPA 600: Norma sobre brigada contra incendio
- NFPA 704: Sistemas de identificación de materiales peligrosos para respuestas a emergencias
- NFPA 1410: Norma sobre ataque inicial a un incendio
- NFPA 750: Normas sobre sistemas de protección contra incendio en base a agua presurizada.
- NFPA 13: Norma de sistema de instalación de rociadores
- NFPA 15: Norma sobre sistemas fijos de agua pulverizada para protección contra incendio
- NFPA 75: Normas para la protección contra incendio en salas técnicas

- NFPA 170 Norma para símbolos de seguridad contra incendio
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

**Figura N° 4.240.**

Pasillos con extintores bien ubicados y con señalización



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.241.**

Extintor al interior de oficinas



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.242.**

Extintor en posición parcialmente visible



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Cuarto de procesamiento de datos**

Se dispone de un sistema automático de detección y alarma contra incendio, así como de un sistema de extinción contra incendio con su respectivo panel.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 75: Normas para la protección contra incendio en salas técnicas

**Figura N° 4.243.**

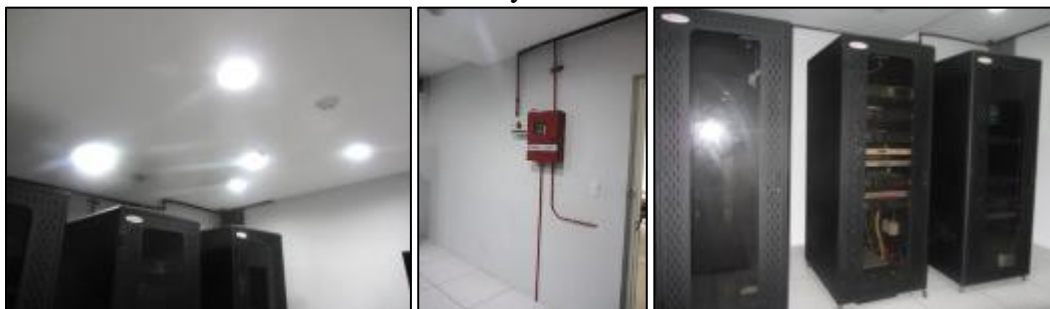
Sistema contra incendio en cuarto de control



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

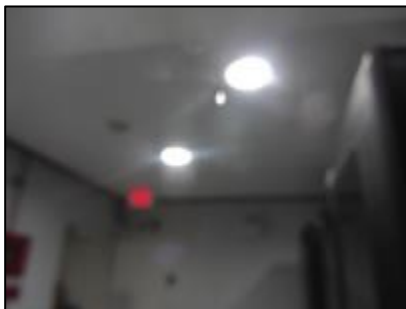
**Figura N° 4.244.**

Sistema de detección y alarma contra incendio



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.245.**  
Sensores contra incendio



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Señalización**

Existe señalización que cumple con la Norma INEN 439 en lo referente a :

- Color de seguridad Símbolo de seguridad Serie de seguridad Color de contraste Serial auxiliar
- Se requiere implementar la señalización para evacuación y planos de implantación con ubicación del sitio.

Considerar Normas Técnicas:

- NFPA 70 Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70E: Normas sobre Medidas de Seguridad Eléctrica en el Trabajo.
- NFPA 170: Norma para símbolos de seguridad contra incendio.
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad

**Figura N° 4.246.**  
Señalización



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Área en construcción**

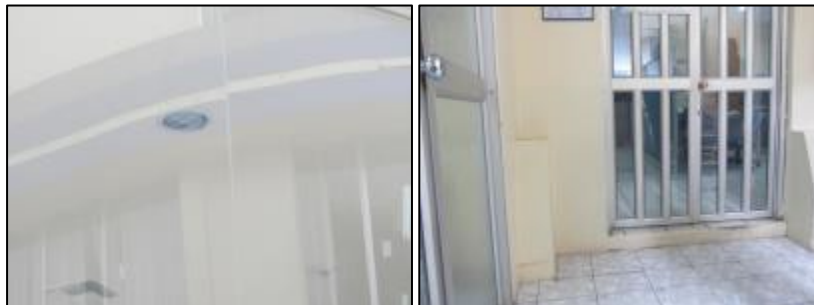
Al momento de la inspección se verificó el acceso por la vía principal al edificio matriz, así como los nuevos locales que entrarán en funcionamiento los cuales disponen de un sistema de alarma contra incendio.

**Figura N° 4.247.**  
Ingreso a nuevo edificio



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.248.**  
Nuevo edificio



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

- **Parqueadero interior**

En el interior del predio existe un área para uso de parqueadero que no dispone de señalización, en dicho sitio se parquean vehículos en posición correcta.

Considerar Norma Técnica:

- NFPA 88 A Norma para Parquesos.

**Figura N° 4.249.**  
Patio de parqueo de vehículos



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.250.**  
Garita de ingreso de vehiculos



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.251.**  
Parqueo de vehículos



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

#### 4.1.5.4. Agencias

Como resultado de la inspección y de acuerdo a los requerimientos, a continuación se presentan las normas que deberían considerarse en las Agencias:

- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles



- NFPA 1410: Norma sobre ataque inicial a un incendio
- NFPA 170 Norma para símbolos de seguridad contra incendio
- NFPA 220: Norma sobre diversos tipos de construcción de edificios.
- NFPA 232: Norma para la protección de archivos.
- NFPA 1141: Norma para planeamiento de protección contra incendio en edificios.
- INEN 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad
- INEN 739: Extintores Portátiles, Inspección Mantenimiento y Recarga.
- INEN 801: Extintores Portátiles Requisitos Generales
- INEN 731: Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendio

#### **4.1.5.4.1. Agencia La Unión**

- **Ubicación**

La Agencia La Unión está ubicada en las calles Cuenca y Guayas, edificio Agua Potable.

- **Guardia de seguridad**

Dispone de guardia de seguridad

- **Protección contra incendio**

No dispone de un extintor portáti.

- **Señalización**

No tiene señalización general de seguridad industrial; ni dispone de señalización para evacuación.

**Figura N° 4.252.**  
Vista exterior y vista interior



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.253.**  
Guardia de seguridad y almacenamiento de transformadores de distribución dañados



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

#### 4.1.5.4.2. Agencia La Concordia

- **Ubicación**

La Agencia La Concordia está ubicada en la Av. Principal y Simón Plata Torres.

- **Guardia de seguridad**

Dispone de guardias de seguridad

- **Protección contra incendio**

Dispone de dos extintores portátiles de PQS sin señáletica ubicados uno en la garita de control y otro dentro de la agencia.

- **Señalización**

No tiene señalización general de seguridad industrial; ni dispone de señalización para evacuación.

**Figura N° 4.254.**  
Vista exterior



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.255.**  
Vista interior



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.256.**  
Garita / guardia de seguridad / extintor en garita



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.257.**  
Parqueo interior



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.258.**  
Agencia en remodelación



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.259.**  
Oficinas



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.260.**  
Extintores sin señalización



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.261.**  
Instalaciones eléctricas defectuosas



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

#### 4.1.5.4.3. Agencia Santa Martha

- **Ubicación**

La Agencia Santa Martha está ubicada en la Vía a Quevedo Km 4.5 y Juan León Mera.

- **Guardia de seguridad**

Dispone de guardia de seguridad

- **Protección contra incendio**

Dispone de un extintor portátil de PQS.

- **Señalización**

No tiene señalización general de seguridad industrial; ni dispone de señalización para evacuación.

**Figura N° 4.262.**  
Vista exterior



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

#### **4.1.5.4.4. Agencia Colorado**

- **Ubicación**

La Agencia Colorado está ubicada en Av. La Paz y 29 de Mayo.

- **Guardia de seguridad**

Dispone de guardias de seguridad

- **Protección contra incendio**

Dispone de un extintor portátil de PQS sin su señalización correspondiente.

- **Señalización**

No tiene señalización general de seguridad industrial; ni dispone de señalización para evacuación.

**Figura N° 4.263.**  
Vista exterior guardia de seguridad



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.264.**  
Extintor en agencia



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

#### 4.1.5.4.5. Agencia Toachi Pilatón

- **Ubicación**

La Agencia Toachi Pilatón está ubicada en las calle

- **Guardia de seguridad**

Dispone de guardias de seguridad

- **Protección contra incendio**

Dispone de un extintor portátil de PQS sin su señalización correspondiente.

- **Señalización**

No tiene señalización general de seguridad industrial; ni dispone de señalización para evacuación.

**Figura N° 4.265.**

Vista exterior/ guardias de seguridad y Vista interior - extintores sin señalización



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.266.**

Señalización



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

#### 4.1.5.4.6. Agencia Abraham Calazacon

- **Ubicación**

La Agencia Abraham Calazacon está ubicada en la Av. Abraham Calazacon y La Paz.

- **Guardia de seguridad**

Dispone de guardia de seguridad.



- **Protección contra incendio**

No dispone de un extintor portátil.

- **Señalización**

No tiene señalización general de seguridad industrial; ni dispone de señalización para evacuación.

**Figura N° 4.267.**  
Vista exterior guardia de seguridad



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.268.**  
Vista interior



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

#### 4.1.5.4.7. Agencia Matriz Santo Domingo

- **Ubicación**

La Agencia Matriz Santo Domingo está ubicada en la Av. Tsáchila 826 y Clemencia de Mora.

- **Guardia de seguridad**

Dispone de guardia de seguridad

- **Protección contra incendio**

Dispone de un extintor portátil de PQS.

- **Señalización**

No tiene señalización general de seguridad industrial; ni dispone de señalización para evacuación.

**Figura N° 4.269.**  
Vista exterior



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.270.**  
Vista interior



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

#### 4.1.5.4.8. Agencia El Carmen

- **Ubicación**

La Agencia El Carmen está ubicada en las calle Vicente Rocafuerte y Eloy Alfaro esquina.

- **Guardia de seguridad**

Dispone de guardia de seguridad

- **Protección contra incendio**

Dispone de un extintor portátil de PQS sin su señalización correspondiente.

- **Señalización**

No tiene señalización general de seguridad industrial; ni dispone de señalización para evacuación.

**Figura N° 4.271.**  
Vista exterior de bodega



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.272.**  
Vista interior



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.273.**  
Vista interior



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.274.**  
Extintor sin señalización



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

#### 4.1.5.4.9. Agencia Flavio Alfaro

- **Ubicación**

La Agencia Flavio Alfaro está ubicada en las calles Rafael Alcívar y Sucre en la provincia de Manabí.

- **Guardia de seguridad**

Dispone de guardia de seguridad

- **Protección contra incendio**

No dispone de extintor portátil.

- **Señalización**

No tiene señalización general señalización para evacuación, de seguridad industrial

**Figura N° 4.275.**  
Vista exterior guardia de seguridad



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.276.**  
Vista interior



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

#### 4.1.5.4.10. Agencia San Isidro

- **Ubicación**

La Agencia San Isidro está ubicada en las calles Valentín Alcívar y 10 de Agosto en la provincia de Manabí.

- **Guardia de seguridad**

Dispone de guardia de seguridad

- **Protección contra incendio**

No dispone de extintor portátil.

- **Señalización**

No tiene señalización general señalización para evacuación, de seguridad industrial.

**Figura N° 4.277.**  
Vista exterior guardia de seguridad



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.278.**  
Vista interior



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.279.**  
Almacenamiento en desorden



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

#### **4.1.5.4.11. Agencia Jama**

- **Ubicación**

La Agencia Jama está ubicada en la entrada a Jama, a lado de la subestación, en la provincia de Manabí.

- **Guardia de seguridad**

Dispone de guardia de seguridad

- **Protección Contra Incendio**

No dispone de extintor portátil.

- **Señalización**

No tiene señalización general de seguridad industrial; ni dispone de señalización para evacuación.

**Figura N° 4.280.**  
Vista exterior



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.281.**  
Vista interior



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

#### 4.1.5.4.12. Agencia Pedernales

- **Ubicación**

La Agencia Pedernales está ubicada en la calle Ambato, barrio Divino Niño, en la provincia de Manabí.



- **Guardia de seguridad**

Dispone de guardia de seguridad

- **Protección contra incendio**

No dispone de extintor portátil.

- **Señalización**

No tiene señalización general de seguridad industrial; ni dispone de señalización para evacuación.

**Figura N° 4.282.**  
Vista exterior y guardia de seguridad



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.283.**  
Vista interior



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.284.**  
Vista exterior de bodega



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.285.**  
Vista interior de bodega



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.286.**  
Almacenamiento en desorden



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

#### **4.1.5.4.13. Agencia Patricia Pilar**

- **Ubicación**

La Agencia Patricia Pilar está ubicada en las calles Granda Centeno y Carcelén.

- **Guardia de seguridad**

Dispone de guardia de seguridad

- **Protección contra incendio**

No dispone de extintor portátil.

- **Señalización**

No tiene señalización general de seguridad industrial; ni dispone de señalización para evacuación.

**Figura N° 4.287.**  
Vista exterior guardia de seguridad



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**Figura N° 4.288.**  
Vista interior



**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

## 4.2. Resultados

**Tabla N° 4.1.**  
Central Diesel

Lugar	Señalización	Desorden	Obstrucción de pasillos	Implementos de seguridad	EPP	Protección contra incendios
Parqueadero interior	Si Tiene	No tiene	No tiene	Si Tiene	Si Tiene	Reducida
Oficinas	No tiene	No tiene	No tiene	Si Tiene	Si Tiene	Reducida
Talleres	No tiene	Si Tiene	Si Tiene	Si Tiene	Si Tiene	Reducida
Taller de Transformadores	Si Tiene	Si Tiene	No tiene	No tiene	No tiene	Reducida
Taller Mecánico	Si Tiene	Si Tiene	No tiene	No tiene	No tiene	Reducida
Bodegas con cubierta	Si Tiene	No tiene	Si Tiene	No tiene	Si Tiene	Reducida
Bodegas a cielo abierto	Si Tiene	Si Tiene	No tiene	No tiene	Si Tiene	Reducida

Elaborado por: Paúl Valencia, 2015

**Tabla N° 4.2.**  
Subestaciones

Subestación	Capa de piedra	Bordillos	Cubeto para aceite	Cuarto de baterías	Protección contra incendio	Señalización
Subestación la Concordia	Adecuada	Adecuada	Si tiene	Adecuado	si tiene	Aceptable
Subestación la Valle Hermoso	Adecuada	Adecuada	No tiene	Adecuado	No tiene	Aceptable
Subestación Alluriquín	Adecuada	Adecuada	No tiene	Adecuado	No tiene	No tiene
Subestación la Palma	Adecuada	Adecuada	No tiene	Adecuado	No tiene	No tiene
Subestación Centenario	Adecuada	Adecuada	Si tiene	Mal estado	si tiene	No tiene
Subestación Vía Quito	Adecuada	Adecuada	No tiene	Mal estado	No tiene	Reducida
Subestación la Cadena	Adecuada	Adecuada	Si tiene	Adecuado	Aceptable	No tiene
Subestación Vía Quevedo	Adecuada	Adecuada	No tiene	Mal estado	No tiene	Reducida
Subestación El Rocío	Adecuada	Adecuada	Si tiene	Adecuado	Aceptable	Reducida
Subestación Cesme	Adecuada	Adecuada	No tiene	No Tiene	Aceptable	No tiene
Subestación Jama	Adecuada	Adecuada	No tiene	Adecuado	No tiene	No tiene
Subestación Perdernales	Adecuada	Adecuada	Si tiene	Mal estado	No tiene	No tiene
Subestación el Carmen	Adecuada	Adecuada	Si tiene	Adecuado	si tiene	Reducida
Subestación Patricia Pilar	Adecuada	Adecuada	Si tiene	Mal estado	si tiene	Aceptable

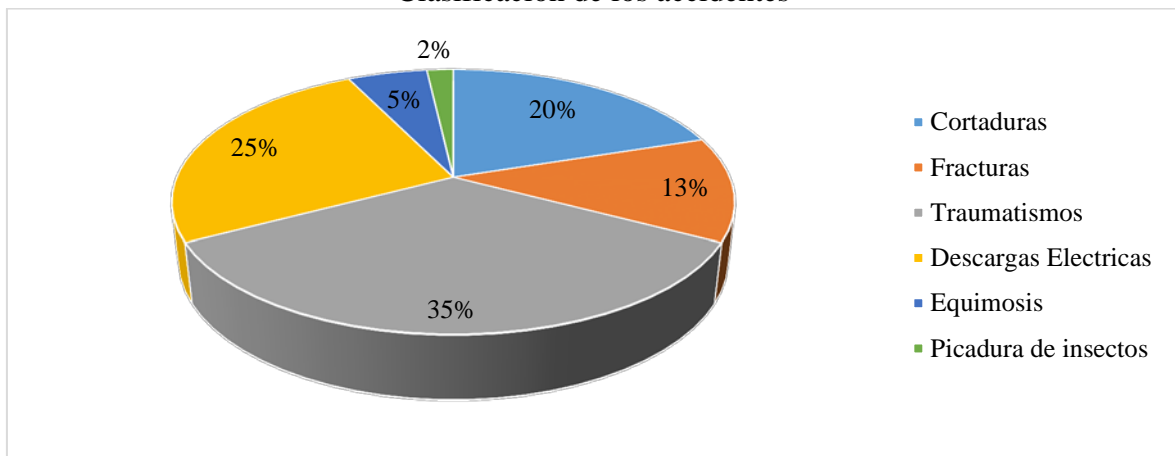
Elaborado por: Paúl Valencia, 2015

### 4.3. Análisis de accidentes y costos

#### 4.3.1. Interpretación de datos de los accidentes registrados desde el 2011 hasta el 2014

De acuerdo a la información proporcionada por el departamento de seguridad industrial encabezada por el Ing. Fabián Vega y por el departamento de trabajo social liderada por la Lic. Sonia Ulloa se pudo tabular la información de los 55 accidentes registrados desde el 2012 hasta el 2014 en el cual se concluye con las siguientes figuras estadísticas.

**Figura N° 4.289.**  
Clasificación de los accidentes



**Fuente:** Departamento de Seguridad Industrial

**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

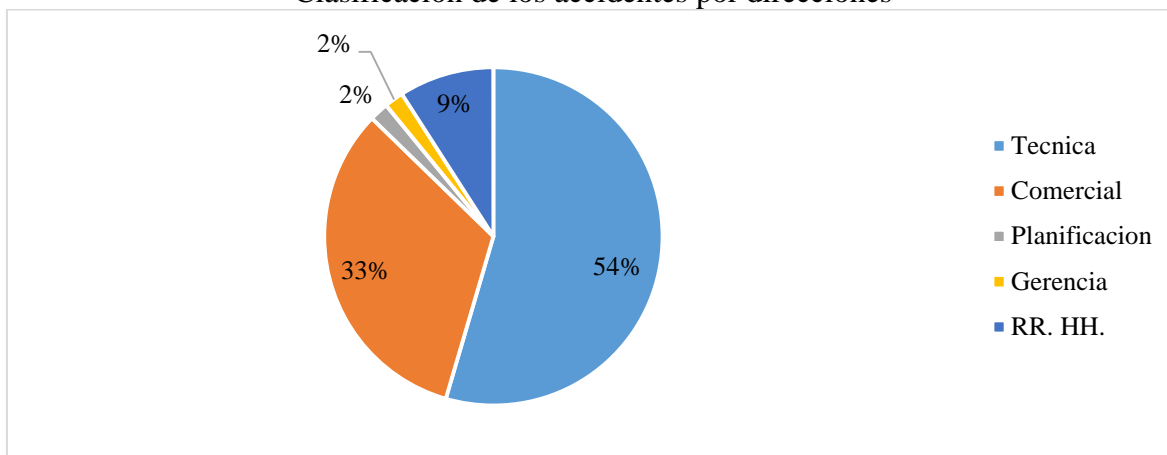
#### Análisis e interpretación.

El gráfico 1 representa cuáles son los accidentes que se existieron en el periodo de investigación de la clasificación total de accidentes expuestos en el **Ver Anexo 1** dando como resultado lo siguientes.

De un total de 55 accidentes reportados se tiene que existieron 11 accidentes por cortaduras en miembros superiores que representa un total del 20% del total de accidentes, 7 fracturas por caídas, resbalones y por impactos de objetos el cual representa el 13% del total de accidentes, 7 accidentes que provocaron traumatismos en los trabajadores accidentados el cual representa el 34.55% del número de accidentes, 14 accidentes por descargas eléctricas

representado el 25.4%, 3 accidentes por equimosis (hematomas) representado el 5% y 1 accidente por picadura de insectos el cual representa el 2%.

**Figura N° 4.290.**  
Clasificación de los accidentes por direcciones



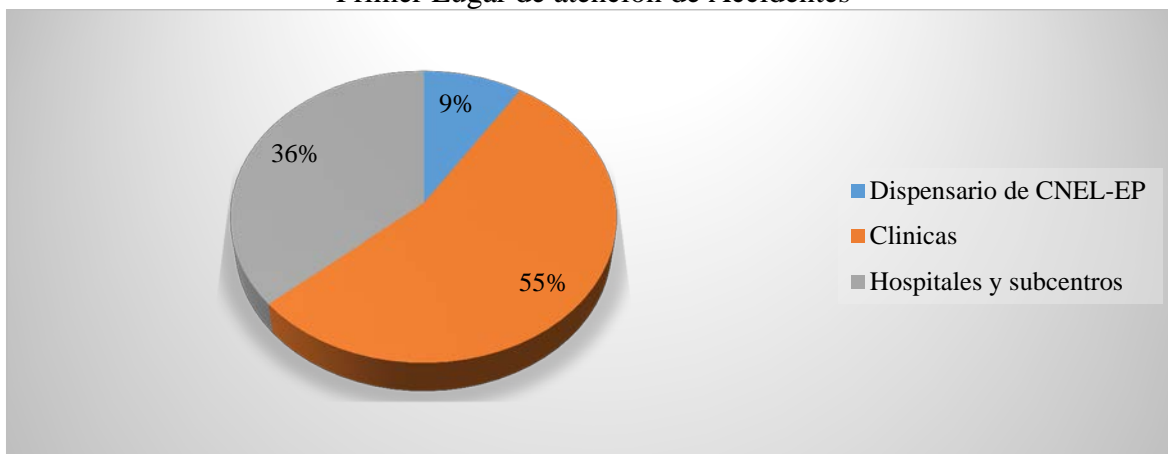
**Fuente:** Departamento de Seguridad Industrial

**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

### **Análisis e interpretación.**

Cnel-EP Unidad de Negocios Santo Domingo consta de las direcciones Técnica, Comercial, Planificación, Recursos Humanos y Gerencia, representado la mayor fuerza operativa en la dirección técnica por lo consiguiente esta dirección va a tener el mayor cantidad de trabajadores accidentados con 30 accidentes de un total de 55 el cual representa el 54%, la siguiente es la dirección comercial con 18 accidentes dando como resultado el 33% del total de accidentes, en la dirección de planificación y de gerencia se reportó 1 accidente respectivamente de 55 dando como resultado el 2% en cada dirección y por último se tiene que en la dirección de recursos humanos se tuvo 5 accidentes de 55 dando como resultado el 9% del total.

**Figura N° 4.291.**  
Primer Lugar de atención de Accidentes



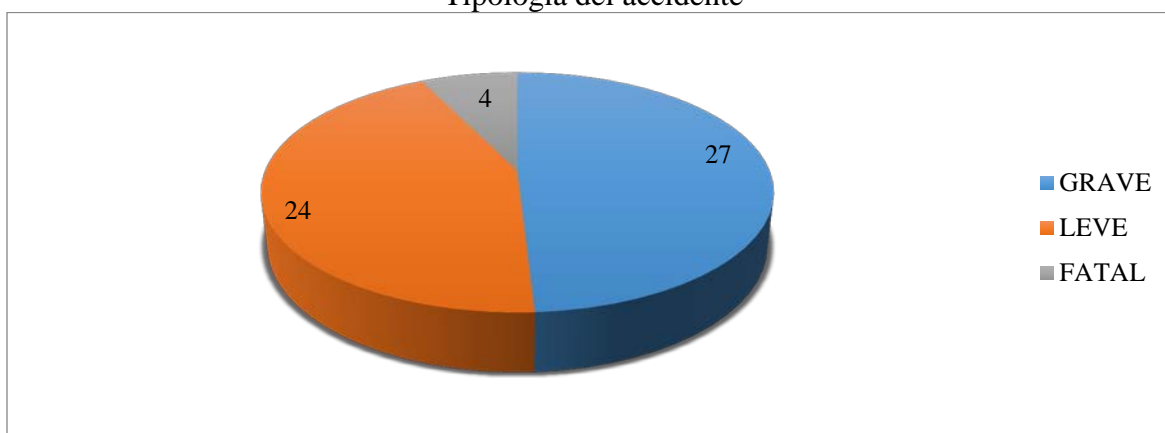
**Fuente:** Departamento de Seguridad Industrial

**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

### **Análisis e interpretación.**

Cuando se produce un accidente los compañeros del accidentado proceden a llevarlo de emergencia a lugar de atención más cercano como clínicas particulares, hospitales y subcentros, y el dispensario de atención médica que tiene CNEL-EP Unidad de negocios Santo Domingo, pero por lo general los accidentes se han reportado fuera de la ciudad de Santo Domingo y es por esta razón que las clínicas particulares han sido el lugar principal de atención de las personas accidentadas registrando 30 accidentes de 55 que da como resultado el 55% del total, después le siguen los Hospitales y Subcentros de salud pública con un total 20 accidentes atendidos de 55 que representa el 36% por último se tiene que en el dispensario de CNEL creado por resolución de IESS N° 335 en el cual se atendieron 5 accidentes que representa 9% del total.

**Figura N° 4.292.**  
Tipología del accidente



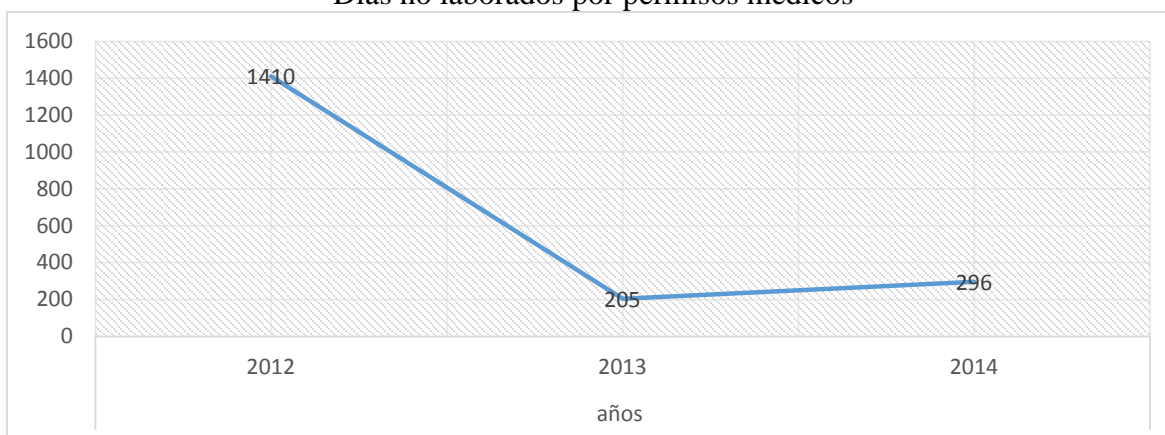
**Fuente:** Departamento de Seguridad Industrial

**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

### Análisis e interpretación

Existen 3 tipologías de accidentes en el cual un accidente grave conlleva a la amputación de miembros, fractura de huesos largos como tibia entre otros, esta tipología se presentó en 27 accidentes de un total de 55 representando el 49%, un accidente es considerado leve cuando el reposo médico es menor o igual a 3 días esta tipología afecto a 24 accidentes representando el 44% del total y por último se tiene los accidentes considerados como fatales el cual es cuando existe fallecimiento del accidentado esta tipología hubo en 4 accidentes representando el 7% del total.

**Figura N° 4.293.**  
Días no laborados por permisos médicos



**Fuente:** Departamento de Seguridad Industrial

**Elaborado por:** Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015



### **Análisis e interpretación.**

Este gráfico representa los días de permisos por reposo médico emitidos por el departamento médico de CNEL-EP Unidad de Negocios Santo Domingo debido a las causas descritas en el gráfico 1 en el cual se tiene que en el 2012 se tuvo 1410 días perdidos por permisos médicos, en el año 2013 se tuvo 205 días perdidos y en el 2014 se tuvo 296 días perdidos, debemos tener en cuenta que solo son permisos por reposo médico ya que los accidentes en el cual hubo el fallecimiento no son tomados en cuenta ya que son motivo de otro análisis.

#### **4.3.1.1. Análisis de costos.**

Para el cálculo del costo de un accidente se aplicó el Método de Heinrich, este método es sencillo y estima los costos reales de los accidentes, el método se basa en la división de los costos directos e indirectos, estableciendo la base de la que se debería partir para el cálculo, mediante algunas investigaciones que realizó el autor de este método en pequeñas y medianas empresas que presentaban un nivel elevado de accidentes.

$$CT = CD + CI + CPF$$

Donde:

- CT= Costos totales de accidentabilidad laboral
- CD= Costos Directos
- CI= Costos Indirectos
- CPF = Costos por Fallecimiento

Se tiene que considerar que los **costos directos** son:

1. Sueldo del accidentado
2. Hora de atención de compañeros
3. Horas perdidas por los jefes departamentales respectivamente

Los **costos indirectos** son los siguientes:

1. Gastos medicina
2. Gastos de ambulancia
3. Gastos de hospitalización.

#### **4.3.2. Costos Directos**

##### **4.3.2.1. Costos perdidos por permisos médicos.**

Para la obtención de los costos perdidos por sueldos de trabajadores se tiene como base los días perdidos por permisos médicos descritos en el grafico 5 cuyo resultado nos da que se han perdido son 1911 días esto transformado a años nos da como resultado 5 años de sueldo de un trabajador promedio que labora en CNEL-EP Unidad de negocios Santo Domingo; a este le descontamos los días libres por fines de semana que son 520 durante los 5 años y los días obligatorios de descanso por fechas cívicas y religiosas son 55 durante los 5 años nos da como resultado final 1336 jornadas de trabajo perdidas por permisos médicos debido a los accidentes.

De acuerdo al Departamento de Recursos Humanos de CNEL-EP Unidad de Negocios Santo Domingo se tiene que el sueldo promedio de la parte operativa que ejerce funciones en campo tanto en la Dirección Técnica, Comercial, RRHH, Planificación y Gerencia es de \$745 dólares americanos por lo consiguiente es coste diario es de \$24. 83 dólares americanos.

Por lo tanto se tiene que:

$$CTDP = \text{numero de jornadas netas} \times \text{coste de cada jornada}$$

$$CT = 1336 \text{ jornadas} \times \$24.83 \text{ dolares/jornada}$$

$$CT = 33172.18 \text{ dolares}$$

Donde:

- CTDP= Costos totales por días perdidos de reposo medico

#### 4.3.2.2. Costos de horas perdidas por los compañeros de trabajo

Por disposición de trabajo y organización de cada departamento que tiene CNEL-EP Unidad de negocios Santo Domingo se tiene que cada grupo que sale al campo a trabajar está constituido por 3 personas por esta razón el cálculo de horas perdidas por los compañeros se va a ver afectado en 2 veces ya que son las 2 personas que auxilian a la persona accidentada tanto en primeros auxilios como en el transporte de la persona accidentada, entonces se deduce lo siguiente:

$$\begin{aligned}
 CHPC &= K(HPC * CHP) \\
 CHPC &= 2 \left( 223.18 \text{ HORAS} * 3.1041 \frac{\text{DOLARES}}{\text{HORA}} \right) \\
 CHPC &= 2(692,77 \text{ DOLARES}) \\
 CHPC &= 1385,54 \text{ DOLARES}
 \end{aligned}$$

Donde:

- CHPC: Costos de horas perdidas por los compañeros.
- HPC: Horas perdidas por compañeros
- CHP: Costo de cada hora perdida por los compañeros.
- K: Numero de compañeros que estuvieron en el lugar del accidente.

#### 4.3.2.3. Costos de horas perdidas por jefes departamentales

Al momento que sucede un accidente los compañeros que están atendiendo al accidentado tienen que de inmediato dar a conocer a su jefe superior y por esta razón también se toma en cuenta las horas perdidas por los Jefes Departamentales, para este cálculo se tiene que tomar en cuenta que las horas perdidas por los mandos departamentales se contabiliza desde la hora que sucedió el accidente, también es necesario conocer que el sueldo promedio de los jefes departamentales están oscilando en el valor de los \$1500 dólares

americanos, según datos obtenidos en jefatura de personal encabezada por la Ing. Viviana Benitez;

El cálculo de los costos perdidos por los jefes departamentales quedaría de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \text{CHPJD} &= \text{HPJD} * \text{CHP} \\ \text{CHPJD} &= 223.18 \text{ HORAS} * 6.25 \text{ DOLARES/HORA} \\ \text{CHPJD} &= 1394,88 \text{ DOLARES} \end{aligned}$$

Donde

- CHPJD: Coste de horas perdidas por los jefes departamentales
- HPJD: Horas perdidas por los jefes departamentales.
- CHP: Coste de cada hora perdida por los jefes departamentales.

Los costos directos son los siguientes

$$\begin{aligned} \text{CD} &= \text{CTDP} + \text{CHPC} + \text{CHPJD} \\ \text{CD} &= \$33.172,18 + \$1.385,54 + \$1.394,88 \\ \text{CD} &= \$35.952.6 \text{ DOLARES} \end{aligned}$$

Donde:

- CD = Costos directos
- CTDP = Costos totales por días de reposo médico.
- CHPC = Costos de Horas perdidas por los compañeros
- CHPJD = Coste de horas perdidas por los jefes departamentales

Se puede apreciar que los costos directos que CNEL-EP Unidad de Negocios Santo domingo gasto un monto total de \$35.952.60 dólares americanos.

**Tabla N° 4.3.**  
**Costos Indirectos**

1/1

<b>COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>COSTOS UNITARIOS</b>	<b>FRACTURAS Y LUXACIONES</b>	<b>CONMOCIONES Y TRAUMATISMO INTERNO</b>	<b>TRAUMATISMO SUPERFICIALES</b>	<b>CONTUSIONES Y APLASTAMIENTOS</b>	<b>HERNIA DISCAL AGUDA</b>
ATENCIÓN DE EMERGENCIA: Visita en Emergencia para evolución y manejo de un paciente que requiere de estos tres componentes. Historia focalizada-extendida del problema-Examen físico focalizado-extendido del problema Decisión medica de baja complejidad Usualmente el problema es de baja a moderada severidad	19,61	19,61	19,61	19,61	19,61	19,61
SERVICIOS DE CONSULTA EXTERNA SUBSECUENTE: Visita en la oficina subsecuente de un nuevo paciente que requiere de tres componentes: 1.-Historia detallada 2.- Examen detallado 3.- Decisión medica única y directa TIEMPO DE DURACIÓN 25 MINUTOS	11,77	11,77	11,77	11,77	11,77	11,77
INCISIÓN Y DRENAJE: Con guía radiológica	9,64	9,64	9,64	9,64	9,64	9,64
<b>ANTINFLAMATORIOS</b>						
Reparación simple de heridas superficiales de cuero cabelludo, nuca, axilas, genitales extremo, tronco y/o extremidades (incluyendo manos y pies) de 2.6 cm a 7.5cm	130,83			130,83		
REPARACIÓN INTERMEDIA: Sutura de heridas por planos de cuero cabelludo axilas, y/o extremidades (incluyendo manos y pies) hasta 5.1 cm a 7.5 cm	140,17				140,17	
Exploración de herida penetrante (procedimiento separado) de extremidades. Cirugía	209,81		209,81			
<b>CIRUGÍA DE MANO Y DEDOS REPARACIÓN, REVISIÓN RECONSTRUCCIÓN Manipulación, de articulación de dedo, bajo anestesia, cada articulación</b>	158,4					
Tratamiento cerrado de fractura de metacarpo única, sin manipulación, cada hueso	92,98	92,98				
<b>APLICACIÓN DE YESOS E INMOVILIZACIÓN. CUERPO DE EXTREMIDAD SUPERIOR</b>	71,95					
VENDAJES Extremidades superiores	60,27		60,27			
Radiología Húmero, mínimo 2 proyecciones	17,75	17,75				
Examen radiológico, codo 2 proyecciones	14,2		14,2			
Examen radiológico, manos 2 proyecciones	14,2			14,2		
Examen radiológico dedo(s), mínimo 2 proyecciones	14,2				14,2	
Resonancia magnética, miembro superior, diferentes a las articulaciones, sin medio de contraste	177,54	177,54			177,54	
Habitación de dos camas	93,64		93,64			
Desayuno (1 día)	3,72		3,72			
Almuerzo (1 día)	7,43		7,43			

Merienda (1 día)	7,43		7,43			
2 Refrigerios (1 día)	3,79		3,79			
DERECHOS DE SALAS DE CIRUGÍA Desde 91 min. Hasta 120 min 2 horas	277,39		277,39		277,39	
Sala de Observación	45,5		45,5			
INCISIÓN Y DRENAJE: Con guía radiológica	9,64	9,64	9,64	9,64	9,64	9,64
ANTINFLAMATORIOS						
Derechos de sala de yesos, si hay espacio específico	17,59	17,59				
Derechos de salas para suturas, si hay espacio específico	12,44		12,44		12,44	
Derechos de salas para curaciones, si hay espacio específico	7,58			7,58		
Inyección intravenosa	1,06		1,06			
Retiro de puntos	2,58		2,58		2,58	
Retiro de yesos	3,87	3,87				
MATERIALES DE PROCEDIMIENTOS EN CIRUGÍA MATERIALES DE USO MENOR (FUNGIBLES) QUE SE UTILICEN						
MATERIALES DE PROCEDIMIENTOS EN CIRUGÍA Desde 91 min Hasta 120 min 2 horas	30,07		30,07		30,07	
AMBULANCIA MEDICALIZADA BÁSICA distancia en (71,3 KM)	0,68		48,484		48,484	48,484
Examen radiológico, columna, completo, estudio supervisado anteroposterior lateral. TAC (Otra que no sea C1 C2 y Fosa posterior)						46,16
RADIOLOGÍA BRAZO AP Y LATERAL	32,91	32,91				
RADIOLOGÍA MANO 2 POSICIONES	27,98		27,98	27,98		
RADIOLOGÍA DEDOS AP Y LATERAL	29,27				29,27	
Mielografía, dos o más regiones (ej: lumbar/torácica cervical/torácica, lumbar/cervical, lumbar/torácica /cervical) con supervisión radiológica e interpretación						106,52
TERAPIA FÍSICA Y/O HIDROTERAPIA Y/ ELECTROTERAPIA, SESIÓN DE 50 MINUTOS CON FISIOTERAPISTA O AUXILIAR DE FISIOTERAPIA ( VARIOS PROCEDIMIENTOS TERAPÉUTICOS EN LA MISMA SESIÓN) 5 SESIONES	15,92	79,6			79,6	398
ELECTRO ESTIMULACIÓN 5 SESIONES	8,34	41,7			41,7	208,5
ULTRASONIDO 5 SESIONES	8,34	41,7			41,7	208,5
EJERCICIOS ACTIVOS (5 sesiones)	8,72	43,6	43,6		43,6	218
EJERCICIOS ASISTIDOS (5 sesiones)	8,72	43,6	43,6		43,6	218
MOVILIDAD EN AGUA (5 sesiones)	8,72	43,6	43,6		43,6	218
GIMNASIA TERAPÉUTICA (5 sesiones)	12,13	60,65	60,65		60,65	303,25
TERAPIA OCUPACIONAL (POR SESION DE HASTA 20 MINUTOS)		0	0		0	0
MEJORAMIENTO FUERZA MUSCULAR (5 sesiones)	6,45	32,25	32,25		32,25	
<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>		<b>760,72</b>	<b>1123,624</b>	<b>302,61</b>	<b>1263,614</b>	<b>2273,684</b>

Fuente: CNEI-EP Departamento Medico

Como se demuestra en la tabla 4.1 otorgada por el departamento de trabajo social el monto total por asistencia médica que corresponde a los Costos indirectos fue un total de \$3573.298 dólares americanos

#### 4.3.2.4. Costos por fallecimiento

Se tiene que tener en cuenta que CNEL-EP Unidad de negocios Santo Domingo consta con 4 fallecidos *Ver Anexo 1* en su historial y por esta razón los costos de accidentabilidad laboral aumentan según la normativa del IESS 390 artículo 52 *Ver Anexo 2*, en la cual esta normativa explica que por cada accidente con fallecimiento la empresa afectada pierde 6000 jornadas de trabajo, cabe recalcar que el sueldo de las personas fallecidas fue de \$745 dólares debido a que las 4 personas trabajaban en el área técnica y comercial por esta razón los costos por fallecimiento quedarían de la siguiente manera

$$CPF = 6.000 \text{ JORNADAS} * \# \text{ FALLECIDOS} * \text{CJPF}$$

$$CPF = 6.000 \text{ JORNADAS} * 4 \text{ FALLECIDOS} * \$ 24.83 \frac{\text{DOLARES}}{\text{JORNADA}}$$

$$CPF = \$ 595.920 \text{ DOLARES}$$

Dónde:

- CPF: Costo por fallecimiento
- CJPF: Coste de jornada laboral de la persona fallecida.

#### 4.3.3. Costos totales de accidentabilidad laboral

Para el cálculo de accidentabilidad laboral procedemos a sumar los costos directos, costos indirectos y los costos por fallecimiento.

$$CT = CD + CI + CPF$$

$$CT = \$35.592,60 + \$3.573,298 + \$595.920$$

$$CT = \$635.085,898 \text{ DOLARES}$$

Donde:

- CT = Costos Totales de Accidentabilidad laboral
- CD = Costos directos
- CI = Costos Indirectos
- CPF = Costos por fallecimiento

#### **4.3.3.1. Costos no cuantificables o Intangibles.**

Este tipo de costos son aquellos que no se puede cuantificar en valores económicos porque el impacto que tiene hacia la persona accidentada es muy grande debido a que los accidentes dejan secuelas emocionales tanto para la persona afectada como para la familia, amigos, compañeros de trabajo entre otros, se puede deducir la confianza, la autoestima, interés en el trabajo a él encomendado, también se deberían considerar aquellos provenientes de una disminución en la moral de los compañeros, de su desmotivación ante la falta de interés preventivo de la dirección o incluso de posibles conflictos laborales que se pueden originar como protesta, no tan sólo de los accidentes de trabajo, sino también de unas malas condiciones de trabajo. Por cierto, sería necesario también controlar el absentismo que se produce debido a las condiciones de trabajo deficitarias. Los costos no cuantificables o intangibles es una propuesta de estudio para otro proyecto de investigación.

#### **4.3.3.2. Costos de prevención**

Los costos de prevención son aquellos rubros que se invierten para prevenir accidentes por parte de CNEL-EP Matriz, de los cuales se detallan los siguientes.

El presupuesto actual que maneja el departamento de seguridad industrial varía de acuerdo a las peticiones que genera el jefe del mencionado departamento en donde se tiene lo siguiente:



- **Salarios.-** el departamento de seguridad industrial consta de un jefe departamental con un salario de \$1.500 dólares americanos, y un supervisor de seguridad industrial con un salario de \$1.100 dólares americanos el cual representa anualmente un valor de \$31.200 dólares americanos
- **Equipos de protección personal.-** Según el pliego de subasta inversa electrónica con su código **SIE-CNELCORP-079-13**, CNEL-EP Matriz realizo compras en el 2014 de equipos de protección personal y herramientas por un monto de \$892.202,00 dólares americanos, de lo cual a CNEL-EP Unidad de Negocios Santo Domingo recibió un monto de \$89.220,2 dólares americanos en el 2014.

**Departamento de medicina.** Por resolución del IESS 335 CNEL-EP Unidad de Negocios Santo Domingo consta de un departamento médico en el cual la doctora que labora en el dispensario percibe un sueldo de \$1.500 dólares americanos que nos da un coste anual de \$18.000 dólares americanos, además a esto CNEL-EP Matriz adjudico un contrato de medicina para la farmacia que tiene el dispensario médico por un monto anual de \$60.000 dólares americanos; según la entrevista realizada a la Dr. Olga Barrezueta del monto total solo el 25% que corresponde a \$15.000 fue gastado en los trabajadores, ya que este dispensario atiende también a los familiares de las personas que laboran en la entidad.

Entonces los costos de prevención que maneja CNEL-EP Unidad de Negocios Santo Domingo tanto en el departamento medico como en el departamento de Seguridad Industrial es de \$153.420,2 dólares americanos

#### **4.3.3.3. Costos de prevención a implementarse.**

Estos costos representan opciones técnicas y económicas que tiene que tomar en cuenta para que el índice de accidentabilidad baje y con esto lograr reducir los costos de accidentabilidad laboral entonces se tiene los siguientes costos a implementarse.

- **Medico ocupacional** con un salario mensual de \$4.000 dólares americanos que representa un coste anual de \$48.000 dólares americanos, este médico estaría encargado de evitar las enfermedades por efecto laborales y con esto se reduciría el

coste en el gasto de medicina y con esto reducimos el ausentismo laboral por permisos médicos.

- **Capacitación.** Actualmente CNEL-EP Unidad de Negocios Santo Domingo está en la contratación de una empresa que tenga el aval de emitir licencias de riesgos eléctricos, con la prioridad de que las personas operativas tanto del área comercial y del área técnica sean las beneficiadas, se estima que 50 personas obtengan su licencia de riesgos eléctricos con un coste unitario de \$250 dólares el cual representa un gasto total de \$12.500 dólares americanos
- **Exámenes médicos.** Esto se implementaría para saber cómo se encuentra en su estado de salud el personal que labora en CNEL-EP Unidad de Negocios Santo Domingo el cual representaría un coste de \$30 dólares americanos por cada colaborador, llegando a un total de \$8.790 dólares americanos por 293 colaboradores en un año, con esta implementación se lograría atacar las enfermedades que afectan a los colaboradores reduciendo días perdidos por permisos médicos, gasto en medicina entre otros.
- **Consultoría de prevención de riesgos.** Esta consultoría tendría un valor de \$15.000 dólares americanos según entrevistas realizadas a expertos, con esta consultoría lograríamos focalizar los puntos críticos de riesgos y así poder tomar medidas pertinentes para que ya no ocurran accidentes los cuales representan un alto coste para la empresa.

Se tendría que implementar \$84.290 dólares americanos para poder bajar el índice de accidentabilidad laboral reduciendo días perdidos por permisos médicos, gastos de medicina, horas no laboradas y con esta implementación se podrá evitar que existan más fallecidos ya que la vida humana no tiene precio.

#### **4.4. Ejemplo de estudio de caso del Sr. Enrique Vera.**

##### **4.4.1. Descripción del Accidente.**

El accidente ocurrió en el cantón Flavio Alfaro en donde el Sr. Enrique Vera sufrió una descarga de energía a un nivel de voltaje de 7.200 voltios, el cual sucedió al sujetar la línea de media tensión sin ningún equipo de protección teniendo en consideración que la línea se

energizo por la conexión de un seccionamiento por una persona ajena a la empresa eléctrica la cual desconocía que se estaba realizando trabajos de reparación en el sector.

**Figura N° 4.294.**

Trabajo de mantenimiento en líneas de media tensión



Elaborado por: Ulices Paul Valencia Ordoñez/2015

**4.4.2. Causas del efecto de la corriente en el cuerpo.**

El Sr. Enrique Vera tiene afectado 70% de su brazo izquierdo con quemaduras de segundo y tercer grado, su brazo derecho tiene afectado el 40% con quemaduras de segundo y tercer grado. Además tiene fisurada su clavícula y el fémur de su pie izquierdo debido a la caída del poste a una altura de 6mts. Su pie derecho tiene un orificio ocasionado por la descarga de la corriente con un diámetro aproximadamente de 5cm además presenta quemaduras de tercer grado en el mencionado pie.

**Figura N° 4.295.**

Causas de la corriente en el cuerpo



Fuente: Departamento Médico de CNEL-EP

#### 4.4.3. Análisis de costos del accidente del Sr. Enrique Vera

Si bien cierto el accidente ocurrió a las 3 de tarde en el cantón Flavio Alfaro, se tenía como objetivo realizar el cambio de redes de media tensión en 4 postes, el grupo de trabajo encargado de esta tarea la conformaban 3 personas según la disposición del reglamento interno de trabajo.

Se pudo conversar con la Lic, Sonia Ulloa la cual es la persona responsable del Departamento de Trabajo Social de CNEL-EP Unidad de Negocios Santo Domingo la cual supo explicar lo siguiente que según las últimas valoraciones realizadas en el hospital Andrade Marín del seguro social el Sr. Enrique Vera tendrá 60 días de recuperación que pueden ser extendidas debido a la evolución de las quemaduras y también al estudio minucioso que se está realizando en cada uno de los órganos que componen el cuerpo humano debido a que la corriente deja efectos secundarios en los órganos que se encuentren en el sentido de descarga de la corriente a través del cuerpo humano.

Según la entrevista realizada a la Ing. Viviana Benítez que es la jefa del departamento de Recursos Humanos la cual supo explicar que el Sr. Enrique Vera percibe un sueldo básico de \$745 dólares americanos y que los compañeros de grupo se encuentran con la misma escala salarial

Entonces los costos quedarían de la siguiente manera:

##### 4.4.3.1. Costos directos.

##### 4.4.3.1.1. Costo por días perdidos

$$CDP = \frac{\text{Sueldo mensual}}{30 \text{ días}} * \# \text{días de reposo medico}$$

$$CDP = \frac{745 \text{ dolares}}{30 \text{ días}} * 60 \text{ días}$$

$$CDP = \$1490 \text{ dolares}$$

Dónde:

CDP: Costos por días perdidos del Accidentado

#### 4.4.3.1.2. Costo por horas perdidas de los compañeros

$$CHPC = \# \text{ HORAS PERDIDAS} * \text{COSTO HORARIO} * K$$

$$CHPC = 10 \text{ HORAS} * 3.10 \frac{\text{DOLARES}}{\text{HORA}} * 2$$

$$CHPC = 62 \text{ DOLARES}$$

Donde:

- CHPC = Costos de Horas Perdidas por los Compañeros
- K= número de compañeros de grupo

#### 4.4.3.1.3. Horas perdidas por los jefes departamentales

Tenemos que tener en cuenta que según la entrevista realizada a la Ing. Viviana Benítez los jefes departamentales perciben un sueldo mensual de \$1.500 dólares por lo consiguiente las horas perdidas por los jefes departamentales son 10 horas teniendo en consideración que un día se tomó para las investigaciones de como sucedió el accidente, en dichas investigaciones se vieron involucrados 4 jefes departamentales que son el Jefe de Operación y Mantenimiento, Seguridad Industrial, Trabajo Social y la Doctora, entonces los costos por horas perdidas quedarían de la siguiente manera

$$HPJD = \# \text{ HORAS} * \frac{\left( \frac{\text{SUELDO}}{30 \text{ DIAS}} \right)}{8 \text{ DIAS}} * K$$

$$HPJD = 10 \text{ HORAS} * \frac{\left( \frac{1.500 \text{ DOLARES}}{30 \text{ DIAS}} \right)}{8 \text{ DIAS}} * 4$$

$$HPJD = \$250 \text{ DOLARES}$$

Donde:

- HPJD: Horas perdidas por los Jefes Departamentales
- K: Numero de Jefes departamentales involucrados en el accidente

#### 4.4.3.2. Costos Indirectos

Según la entrevista realiza a la Lic. Sonia Ulloa los gastos en medicina fueron los siguientes:

- **Ambulancia:** la ambulancia fue necesaria para trasladar al accidentado desde Flavio Alfaro – Sato Domingo - Quito con un costo total de \$500 dólares
- **Medicina:** los gastos en medicina bordean los \$1.300 dólares debido a que las medicinas compradas para el área de quemados es muy costosa.

Los costos indirectos son de \$1.800 dólares que se tiene gastado hasta el momento teniendo en consideración que las ultimas valoraciones realizadas arrojaran si aún se tiene que seguir gastando o no.

#### 4.4.3.3. Costos totales

Los costos totales se accidentabilidad laboral son los siguientes:

$$CTAL = CDP + CHPC + HPJD + COSTOS INDIRECTOS$$

$$CTAL = \$1.490 + \$62 + \$250 + \$1800$$

$$CTAL = \$3602 \text{ DOLARES}$$

Podemos informar que solo en las 10 primeras horas de sucedido el accidente CNEL-EP Unidad de Negocios Santo Domingo gasto \$2.112 dólares por motivo de investigaciones y de medicina con un adicional de \$1490 por motivos de descansos médicos que se pueden extender y al suceder esto los costos totales también aumentarían.

Debemos tener en consideración que existe un alto porcentaje de que el Sr. Enrique Vera pueda tener algún tipo de discapacidad en sus brazos debido a las quemaduras que tiene en ellos, si esto llegara a suceder tocaría aplicar la resolución 390 **Ver Anexo 2** y con esto los costos totales de accidentabilidad laboral aumentarían, esta valoración la podrá dar única y exclusivamente el médico tratante del área de quemados que hasta la actualidad mencionado médico no ha emitido un informe al respecto y es por esta razón que este costo adicional por la resolución es incuantificable.

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones.

- Con el análisis de riesgo realizado a las diferentes áreas de la CNEL-EP unidad de Negocios Santo Domingo se pudo demostrar y a la vez verificar que los colaboradores que laboran en esas áreas están expuestos a sufrir accidentes debido al desorden, falta de espacio, falta de señalización y a su vez por no cumplir las diferentes normas técnicas que rigen el sector eléctrico, incumpliendo normas de protección y señalización industrial.
- Existe una infraestructura administrativa dirigida desde la matriz de CNEL EP para el manejo de seguridad industrial; de manera adicional, coordina y lleva el control del personal encargado de seguridad industrial de cada una de las diez Unidades de Negocio; implementando los Equipos de Protección Personal que a la fecha de la inspección no dispone la totalidad del personal.
- Una adecuada gestión de la prevención de riesgos laborales es necesario para desarrollar un plan estratégico de calidad global y de mejora en el sistema de distribución de energía, así como una necesaria aportación al desarrollo de la empresa, partiendo de la concepción de que su capital intelectual tiene un valor trascendental y para alcanzarlo la contribución de los trabajadores y la atención a sus condiciones de trabajo son vitales
- La mayor tasa de accidentabilidad la posee la Dirección Técnica y la Dirección Comercial por el motivo de que los colaboradores de esta área están expuestos a mayores riesgos dentro de sus actividades diarias de trabajo, porque ellos son los encargados de mantener el sistema eléctrico en óptimo funcionamiento y para lograr este objetivo se tiene que laborar en condiciones extremas, sumado al exceso de confianza más la no utilización de equipos de protección personal, nos da como



resultado un mayor índice de accidentabilidad laboral, mayor cantidad de días perdidos por reposo médico y por esta razón existe un mayor costo por jornadas laborables no trabajadas.

- Al realizar el análisis de costos de accidentabilidad laboral versus los costos de prevención se tiene que por cada dólar que se implementa en prevención \$4.13 dólares tiene que perder la empresa por motivos de accidentes laborales, teniendo en cuenta que la mayoría de costos son dados por fallecimiento del accidentado.
- Los costos de prevención a implementarse son costos guiados a la prevención y focalización de puntos críticos de accidentabilidad además del objetivo principal que la de reducir los costos por jornadas no laboradas debido a los reposos médicos además de prevenir que en un futuro existan más fallecimientos por causas laborales.

## **5.2. Recomendaciones**

- Realizar una revisión, levantamiento e inventario de la señalización utilizada en los edificios, agencias y subestaciones; aplicar las Normas indicadas en el presente Estudio para su reestructuración e implementación. Cumplir con lo indicado en el Capítulo IV de la señalización de seguridad, indicado en el Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo así como lo indicado en el artículo 196 del mencionado Reglamento.
- Realizar una limpieza de basura, desechos, equipos dañados, vehículos chatarra que están almacenados en subestaciones; realizar limpieza de maleza agencias y subestaciones; aplicar las Normas indicadas en el presente Estudio para su reestructuración e implementación.
- Revisar diseño de cubetos contruidos para derrame de aceite dieléctrico de los transformadores de potencia considerando que cubra los radiadores y el tanque compensador. Revisar y cambiar material de PVC instalado en algunos circuitos

considerando la temperatura del aceite dieléctrico contenido en la cuba del transformador de potencia así como la temperatura en caso de un incendio o explosión. Construir los cubetos faltantes. Considerar el capítulo X De la gestión ambiental indicada en el reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo

- Realizar capacitaciones al personal que labora en el área técnica y comercial para lograr un mejor desempeño en su lugar de trabajo precautelando su integridad física para lograr reducir el número de accidentes producidos en estas áreas.
- Aplicar y capacitar al personal operativo sobre la implantación de las 5 reglas de oro que rigen el sector eléctrico *Ver Anexo 3*
- Realizar la inversión de los costos de prevención a implementarse de manera urgente para lograr reducir los permisos médicos por accidentes, el ausentismo laboral por enfermedades laborales y para precautelar la vida de los trabajadores.
- Realizar la contratación del 100% de equipos de protección personal y a su vez realizar operativos de control en los puestos de trabajo verificando equipos de detección y protección que se encuentren en óptimas condiciones.
- Realizar un reglamento interno de sanciones para los colaboradores que expongan su vida en sus puestos de labores tanto del área comercial y del área técnica debido a su exceso de confianza y a la no utilización de los equipos de protección personal a ellos entregados.

### **5.3. Comprobación de la hipótesis**

Luego de realizado el estudio se pudo comprobar plenamente la hipótesis planteada para dicha investigación.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Giraldo García, A. (2008). *Seguridad Industrial*. Bogotá: Ecoe.
2. Gómez Etxebarria, G. (2010). *Manual para la Formación en Prevención de Riesgos Laborales*. Madrid: CISS.
3. Gonzáles Ruiz, A., Mateo Floría, P., & González Maestre, D. (2009). *Manual Técnico en Prevención de Riesgos Laborales* (9 ed.). Madrid: FC.
4. González Ruíz, A., Mateo Floría, P., & González Maestre, D. (2009). *Manuales para la Prevención de Riesgos Laborales en las Oficinas* (1 ed.). Madrid: FC.
5. Henao Robledo, F. (2012). *Factores de Riesgo Asociados en la Contrucción*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
6. AMARO Raymundo, (2002) *Administración de Empresas*. 1a Edición. Editorial Tiempo S.A.
7. GOXENS Duch, (1969) *Manual de Cálculo de Costos y Contabilidad Industrial*. 1ª Edición. Editorial Macondo S.A. Barcelona
8. HEINZ Weihrick. (2004 ) *Administración Industrial y General*. 1a Edición. Editorial el Ateneo.
9. HEINRICH H.W. (1960) *Prevención de Accidentes Industriales*. 1a Edición. Editorial Mc Graw-Hill.
10. JAMES A.F. Stoner, (1986) *Administración de Empresas*. 1a Edición. Editorial Tiempo S.A.
11. MARYSTANY Jaime, (2004) *Evaluación de Tareas y administración de Remuneraciones*. 4º Edición. Editorial Moderna. Buenos Aires .
12. TERRY & Franklin, (1970) *Principio de Administración*. 2º Edición. Editorial Espasa
13. GRIMALDI, John. (1996) *La Seguridad Industrial, su Administración*. México: Alfaomega,
14. ANTONIO MARQUEZ MORENO, *Salud Ocupacional*, Director Gral. de Trabajo y Seguridad Social de la Junta de Andalucía.
15. ING. MARCO SANTILLÁN G., *Seguridad Industrial*. CICE (Centro de Investigación y Capacitación Eléctrica), (2008). Módulo 1, Acuerdo Ministerial 133, del 7 de Julio de 1998.

16. CICE (Centro de Investigación y Capacitación Eléctrica), (2008). Módulo 2, Acuerdo Ministerial 133, del 7 de Julio de 1998.
17. CICE (Centro de Investigación y Capacitación Eléctrica), (2008). Módulo 3, 2008, Acuerdo Ministerial 133, del 7 de Julio de 1998.
18. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, Decreto Ejecutivo N° 2393.20/565 del 17 de Noviembre de 1986.

### **Páginas Web**

19. Benéites Ballesta, A. (2009). *Buenas Prácticas en Prevención de Risgos Laborales*. Wolters Kluwer Empresas. Obtenido de INSHT: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp\\_452.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp_452.pdf)
20. Herrera Vicencio, C. (19 de julio de 2014). *SIGWEB*. Obtenido de Portal de los Expertos en prevención de riesgos en Chile: <http://www.sigweb.cl/biblioteca/MatrizdeRiesgo.pdf>
21. INSHT. (22 de julio de 2014). *Método del INSL para la identificación y evaluación de factores psicosociales*. Obtenido de <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/821a921/840%20web%20.pdf>
22. INSHT. (2014). *Procedimiento de evaluación de riesgos*. Obtenido de INSHT: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias\\_Ev\\_Riesgos/Manual\\_Proced\\_Prev\\_Riesgos/ejemplo4.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias_Ev_Riesgos/Manual_Proced_Prev_Riesgos/ejemplo4.pdf)
23. [http://www.ergonomia.cl/eee/Herramientas/Entradas/2010/6/20\\_Herramienta\\_RULA\\_file/Hoja\\_RULA.pdf](http://www.ergonomia.cl/eee/Herramientas/Entradas/2010/6/20_Herramienta_RULA_file/Hoja_RULA.pdf)
24. <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/ejemplos/niosh.htm>
25. <http://www.monografias.com/trabajos89/evaluacion-ergonomica-metodos-rula-y-niosh/evaluacion-ergonomica-metodos-rula-y-niosh.shtml>
26. <http://dc351.4shared.com/doc/WmBotEIy/preview.html>
27. <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>
28. <http://www.slideshare.net/oscarreyesnova/metodo-rula-1>
29. [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle\\_popup.php?codigo=5070081](http://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5070081)
30. [http://www.paritarios.cl/especial\\_epp.htm](http://www.paritarios.cl/especial_epp.htm)

# ANEXOS

**Anexo N° 1.**  
**Tabla general de accidentes registrados**

<b>N. CASO</b>	<b>NOMBRE DEL EMPLEADO O TRABAJADOR ACCIDENTADO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>HORA DEL ACCIDENTE</b>	<b>PRIMER LUGAR DE ATENCION</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	<b>TIEMPO DE REPOSO</b>
1	JOSE VICENTE ROJAS GOMEZ	TECNICA	17H00	DISPENSARIO CNEL EP	PASIVO	200
2	TOBIAS EFRAIN REDROBAN VILLAFUERTE	TECNICA	16H00	HOSPITAL MACHACHI	PASIVO	220
3	CARLOS FELIPE OJEDA RUIZ	TECNICA	9H00	CENTRO MEDIO MANABI	ACTIVO	3
4	LAURO FERMIN GOMEZ QUIROZ	COMERCIAL	10H00	DISPENSARIO CNEL EP	PASIVO	3
5	CARLOS FELIPE OJEDA RUIZ	TECNICA	10H00	CLINICA DE ESPECIALIDADES	ACTIVO	56
6	ROQUE ANIBAL VERA ALCIVAR	COMERCIAL	11H00	CLINICA TRAUMATOLOGICA	PASIVO	81
7	EDUARDO GILBERTO MORENO IBARRA	COMERCIAL	10H00	DISPENSARIO CNEL EP	ACTIVO	65
8	BALBINO LANDIN SOSA ROJAS	TECNICA	11H40	CLINICA DE ESPECIALIDADES	PASIVO	178
9	FRANKLIN NAPOLEON CISNEROS ALONSO	COMERCIAL	10H00	CLINICA DE ESPECIALIDADES	FALLECIDO	360
10	ALFONSO MARCELO GRANJA PORRAS	TECNICA	11H00	CLINICA DE ESPECIALIDADES Y H.CAM	ACTIVO	100
11	FRANKLIN SEGUNDO GUEVARA PRADO	COMERCIAL	15H00	DISPENSARIO CNEL EP	PASIVO	3
12	FAUSTO RICARDO CARVAJAL LOZANO	COMERCIAL	16H15	CLINICA DE ESPECIALIDADES Y H.CAM	ACTIVO	33
13	RUDY ALBERTO BRAVO GARCIA	TECNICA	9H00	CLINICA SANTIAGO	ACTIVO	5
14	RICARDO ARTURO GANCHOZO KUFFO	COMERCIAL	11H00	CLINICA DE ESPECIALIDADES	ACTIVO	72
15	PATRICIO FERNANDO BRAVO CASTILLO	COMERCIAL	16H30	CLINICA GUAYAQUIL LA CONCORDIA	FALLECIDO	
16	JORGE FABIAN YUCCHA TORRES	PLANIFICACION	16H00	CLINICA DE ESPECIALIDADES	ACTIVO	15
17	JORGE RAFAEL BARREIRO BARREIRO	TECNICA	7H55	DISPENSARIO CNEL EP	ACTIVO	2
18	FREDDY VICENTE GUZMAN SALINAS	TECNICA	15H30	CLINICA DE	ACTIVO	15

				ESPECIALIDADES		
19	JORGE ANIBAL MARIN MEZA	TECNICA	11H20	CLINICA DE ESPECIALIDADES	ACTIVO	15
20	CARLOS ALFONSO REVELO ZAMBRANO	TECNICA	9H45	CLINICA BERMUDEZ	ACTIVO	15
21	JOE RONALD SANCHEZ ORTIZ	TECNICA	15H30	DISPENSARIO CNEL EP	ACTIVO	15
22	SANTIAGO ROBERTO SOTOMAYOR CUEVA	COMERCIAL	14H30	CLINICA BERMUDEZ	ACTIVO	25
23	LUIS ANTONIO PEÑA HIDALGO	COMERCIAL	9H30	DISPENSARIO CNEL EP	ACTIVO	3
24	LUIS EDUARDO CARVAJAL LOZANO	COMERCIAL	14H30	CLINICA BERMUDEZ	ACTIVO	6
25	VEAS MONTOYA HERMOGENES VISMAR	TECNICA	13H30	EMERGENCIAS C.A.A	ACTIVO	10
26	WILSON RAFAEL ABENDAÑO VILLEGAS	TECNICA	19H00	CLINICA BERMUDEZ	ACTIVO	2
27	CRHISTIAN FERNANDO CHACON BARROS	COMERCIAL	17H30	EMERGENCIAS C.A.A	ACTIVO	41
28	SALAS SALAS DIEGO ROBERTO	TECNICA	10H00	CLINICA MODERNA DE LA CONCORDIA	ACTIVO	40
29	VEAS MONTOYA HERMOGENES VISMAR	TECNICA	13H45	CLINICA BERMUDEZ	ACTIVO	30
30	WILMA MARIA DIAZ DIAZ	COMERCIAL	16H00	CLINICA CUBA CENTER	ACTIVO	30
31	CARLOS ARNALDO INTRIAGO MARTINEZ	TECNICA	12H00	CLINICA BERMUDEZ	ACTIVO	21
32	VIVANCO ROSADO RICARDO MIGUEL	RR-HH	16H30	CLINICA BERMUDEZ	ACTIVO	16
33	PEREZ GARZON JOSE JULIAN	TECNICA	08H15	CLINICA BERMUDEZ	ACTIVO	30
34	WILIAN JOSE ROMAN ORDINOLA	COMERCIAL	16H30	CLINICA ARAUJO	ACTIVO	5
35	GARCIA MOREIRA FRANCISCO MANUEL	TECNICA	10H00	EMERGENCIAS C.A.A	ACTIVO	15
36	ROGELIO VICENTE CONSTANTE INTRIAGO	COMERCIAL	10H00	EMERGENCIAS C.A.A	ACTIVO	3
37	MORILLO CHICA JORGE VINICIO	TECNICA	12H45	CLINICA CUBA CENTER	FALLECIDO	
38	QUEZADA CRESPO JORGE DANIEL	TECNICA	13H45	CLINICA BERMUDEZ	ACTIVO	21
39	VALENCIA REYES CESAR LEONEL	TECNICA	14H30	CLINICA SAN ANDRES	ACTIVO	4
40	MARC. C.EXANTUS MAX VELTZ	TECNICA	14H30	EMERGENCIAS C.A.A	ACTIVO	7
41	VERA LEON VICTOR ENRIQUE	TECNICA	15H30	HOSPITAL IESS	ACTIVO	3
42	VERA LEON VICTOR ENRIQUE	TECNICA	08H00	SUBCENTRO PATRICIA PILAR	ACTIVO	87

43	SANTIAGO ROBERTO SOTOMAYOR CUEVA	COMERCIAL	13H00	SUB CENTRO DE SALUD PTO QUITO	ACTIVO	6
44	ORTEGA VELASQUEZ PEDRO ISABEL	TECNICA	16H30	HOSPITAL DE JAMA	ACTIVO	4
45	CARLOS HUMBERTO GILER MUÑOZ	GERENCIA	9H30	DISPENSARIO CNEL EP	ACTIVO	15
46	SANTANDER BAQUERO RODRIGO	RR-HH	17H45	CLINICA BERMUDEZ	ACTIVO	2
47	MERINO CORONEL FREDDY FABRICIO	RR-HH	17H45	CLINICA BERMUDEZ	ACTIVO	2
48	BENITEZ RAMIREZ VIVIANA MELENA	RR-HH	17H45	CLINICA BERMUDEZ	ACTIVO	2
49	HARO HARO MARCO ANTONIO	RR-HH	17H45	CLINICA BERMUDEZ	ACTIVO	2
50	EDWIN MARCELO ALMEIDA CARDENAS	TECNICA	14H00	EMERGENCIAS C.A.A	ACTIVO	3
51	CARLOS ARNALDO INTRIAGO MARTINEZ	TECNICA	11H00	EMERGENCIAS C.A.A	ACTIVO	9
52	DUVAL FABRICIO BRAVO GARCIA	TECNICA	9H30	HOSPITAL IESS STO DGO	FALLECIDO	
54	JUAN CARLOS MORALES	TECNICA	16H00	DISPENSARIO CNEL EP	ACTIVO	3
55	ALEJANDRO DAVID RAMOS VELEZ	COMERCIAL	9h30	HOSPITAL IESS STO DGO	ACTIVO	5
56	FABRICIO JAIRO LARA TINOCO	COMERCIAL	7H30	DISPENSARIO CNEL EP	ACTIVO	3
					total	1911

Fuente: CNEL-EP Departamento de Seguridad Industrial.



**Anexo N° 2**  
**Resolución del IESS 390 Artículo 52**

<b>NATURALEZA DE LAS LESIONES</b>	<b>JORNADAS TRABAJO PERDIDO</b>
Muerte:	6000
Incapacidad permanente absoluta (I.P.A.)	6000
Incapacidad permanente total (I.P.T.)	4500
Pérdida del brazo por encima del codo	4500
Pérdida del brazo por el codo o debajo	3600
Pérdida de la mano	3000
Pérdida o invalidez permanente del pulgar	600
Pérdida o invalidez permanente de un dedo cualquiera	300
Pérdida o invalidez permanente de dos dedos	750
Pérdida o invalidez permanente de tres dedos	1200
Pérdida o invalidez permanente de cuatro dedos	1800
Pérdida o invalidez permanente del pulgar y un dedo	1200
Pérdida o invalidez permanente del pulgar y dos dedos	1500
Pérdida o invalidez permanente del pulgar y tres dedos	2000
Pérdida o invalidez permanente del pulgar y cuatro dedos	2400
Pérdida de una pierna por encima de la rodilla	4500
Pérdida de una pierna por la rodilla o debajo	3000
Pérdida del pie	2400
Pérdida o invalidez permanente de dedo gordo o de dos o más dedos del pie	300
Pérdida de la visión de un ojo	1800
Ceguera total	6000
Pérdida de un oído (uno sólo)	600
Sordera total	3000

**Fuente:** Resolución del IESS 390

**Anexo N° 3**  
**Reglas de oro del sector eléctrico**

LAS "5 REGLAS DE ORO" PARA TRABAJAR EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS (Art. 62 y 67 de O.G.S.H.T.)		TIPO DE INSTALACIÓN	
		BAJA TENSIÓN U < 1000 V	ALTA TENSIÓN U >= 1000 V
<b>1</b>	Abrir todas las fuentes de tensión.	OBLIGATORIO	OBLIGATORIO
<b>2</b>	Enclavamiento o bloqueo si es posible, de los aparatos de corte.	OBLIGATORIO SI ES POSIBLE	
<b>3</b>	Reconocimiento de la ausencia de tensión.	OBLIGATORIO	OBLIGATORIO
<b>4</b>	Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.	RECOMENDABLE	OBLIGATORIO
<b>5</b>	Delimitar la zona de trabajo mediante señalización o pantalla aislante.	RECOMENDABLE	OBLIGATORIO

**Fuente:** CNEL-EP Departamento de Seguridad Industrial.