

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ

INGENIERÍA INDUSTRIAL

INFORME FINAL DEL PROYECTO DE RESIDENCIA PROFESIONAL

**“Propuesta para el análisis de seguridad hacia los trabajadores
en la subestación eléctrica “El Sabino” de Comisión Federal de
Electricidad.”**

DESARROLLADO POR:

Jorge Antonio Barragán Lara.

09270959C

ASESOR:

Ing. Jorge Arturo Sarmiento Torres.



Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Mayo del 2014

INDICE.

Capítulo 1. Caracterización del problema	5
1.1 Antecedentes del problema	6
1.2 Descripción del problema	6
1.3 Objetivos	6
1.3.1 Objetivo general	6
1.3.2 Objetivos específicos	7
1.4 Justificación del proyecto	7
1.5 Delimitación	7
Capítulo 2. Caracterización de la empresa.....	8
2.1 Ubicación de la empresa	9
2.2 Micro localización	10
2.3 Antecedentes de la empresa	10
2.4 Distribución de planta	11
2.5 Misión.....	12
2.6 Visión.....	12
2.7 Productos o servicios	12
Capítulo 3. Marco Teórico.	13
3.1 Riesgos en el trabajo.	14
3.1.1 Tipos de riesgos	14
Capítulo 4. Diagnóstico.	17
4.1 Análisis del problema	18
4.2 Diagnóstico del área	19
4.3 Análisis de la información obtenida	23
598,483 + 200 + 1,500 = 427.687 1,400 litros	
2,000 litros 15,000 Kgs	24
4.4 Propuesta o alternativa de solución	25
Capítulo 5. Desarrollo Del Método Para La Solución.	26
5.1 Metodología propuesta para la solución.	27
Capítulo 6. Resultados obtenidos.	36
6.1 Resultados obtenidos.....	37
6.2 mejoras técnicas y/o económicas alcanzadas	40

Conclusiones y recomendaciones.....	41
Anexos	43
Bibliografía.	44

INTRODUCCION

La generación de energía eléctrica inició en México a fines del siglo XIX. La primera planta generadora que se instaló en el país (1879) estuvo en León, Guanajuato, y era utilizada por la fábrica textil “La Americana”. Durante el régimen de Porfirio Díaz se otorgó al sector eléctrico el carácter de servicio público, no fue sino hasta el 2 de diciembre de 1933 cuando se decretó que la generación y distribución de electricidad son actividades de utilidad pública y el 14 de Agosto de ese mismo año Gobierno Federal creó la Comisión Federal de Electricidad (CFE). El 27 de septiembre de 1960. Presidente Adolfo López Mateos decidió nacionalizar la industria eléctrica. A partir de entonces se comenzó a integrar el Sistema Eléctrico Nacional.

La CFE es un Organismo encargado de generar, transmitir, distribuir y comercializar energía eléctrica. Que tiene por objetivo, Prestar el servicio público de energía eléctrica con criterios de suficiencia, competitividad y sustentabilidad, comprometidos con la satisfacción de los clientes, con el desarrollo del país y con la preservación del medio ambiente.

El servicio al cliente es prioridad para la empresa, por lo que se utiliza la tecnología para ser más eficiente, y se continúa la expansión del servicio, aprovechando las mejores tecnologías para brindar el servicio aún en zonas remotas y comunidades dispersas. CFE es reconocida como una de las mayores empresas eléctricas del mundo, y aún mantiene integrados todos los procesos del servicio eléctrico.

El objetivo principal de este proyecto es detectar las condiciones que sean inseguras e insalubres para los trabajadores mediante el análisis de medidas de seguridad e higiene para con esto prevenir las condiciones de riesgo y así evitar que sufran accidentes de trabajo que en la mayoría de los casos son mortales.

Esto se logra mediante la supervisión semanal de oficinas, edificios, personal encampo, ropa, equipo, herramienta y vehículos utilizados en trabajos de campo, control de botiquines y extintores, así como de la impartición de platicas de concientización de accidentes; todo esto se realiza de manera semanal con el objetivo de prevenir y evitar que el trabajador este en riesgo y sufra accidentes mientras labora en sus actividades diarias

Capítulo 1. Caracterización del problema.

1.1 Antecedentes del problema

Existen riesgos asociados con las sustancias químicas que se emplean en la industria, también existen riesgos por las condiciones de trabajo, tales como la temperatura, presión, corriente eléctrica, entre otros.

Es por eso que se han desarrollados herramientas para determinar el riesgo que existen en un lugar de trabajo, con este conocimiento determinar medidas de seguridad, planes de prevención de accidentes, elementos de seguridad para la reducción de los riesgos.

Los riesgos en el trabajo es un área que todas las empresas deben de vigilar y atender de manera eficaz para mantener la integridad física de los trabajadores.

1.2 Descripción del problema

Teniendo en cuenta que la seguridad es uno de los elementos más importantes para el funcionamiento y el desarrollo de las empresas; ya que sin ésta, se presentarían muchas clases de accidentes en sus trabajadores. Teniendo en cuenta y ordenando lo anterior en la Subestación “el Sabino” de Comisión Federal de Electricidad se presentan riesgos de trabajo que se pretenden reducir.

Algunos accidentes que ocurren en la subestación son los siguientes:

- Por golpe
- Sobre esfuerzo
- Caídas a nivel y desnivel
- Por enfermedad
- Y atrapamiento.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Prevenir los riesgos laborales que existen en la Subestación, teniendo en cuenta las revisiones de seguridad que se han realizado, los riesgos laborales identificados, requisitos legales, la política de prevención de riesgos laborales y accidentes y reducir las incidencias de accidentes en la subestación eléctrica el “Sabino” de Comisión Federal de Electricidad.

1.3.2 Objetivos específicos

- Analizar las condiciones de la Subestación eléctrica el “Sabino” e identificar los sistemas y medidas de seguridad.
- Promover esquemas de la normatividad en seguridad y salud con los trabajadores.
- Impulsar una mejora continua, esto para prevenir accidentes y enfermedades en el trabajo, mediante las normas de seguridad.

1.4 Justificación del proyecto

Actualmente los programas de prevención de accidentes y las medidas de seguridad establecidas por la empresa, han permitido reducir considerablemente las incidencias de accidentes, sin embargo, los cambios de tecnología, la actualización de las Normas Oficiales Mexicanas y la actualización de los procedimientos de trabajo, exigen mantener un programa de mejora continua relacionado con la seguridad y salud en el trabajo.

1.5 Delimitación

Este trabajo de análisis de seguridad y salud en el trabajo, se desarrollará en la Subestación eléctrica el “Sabino” de Comisión Federal de Electricidad enfocado hacia la reducción del índice de accidentes.

Capítulo 2. Caracterización de la empresa.

2.1 Ubicación de la empresa

Las instalaciones se encuentran ubicadas en Carretera Tuxtla-San Fernando, municipio de San Fernando, Chiapas C.P. 29120. Figura 2.1

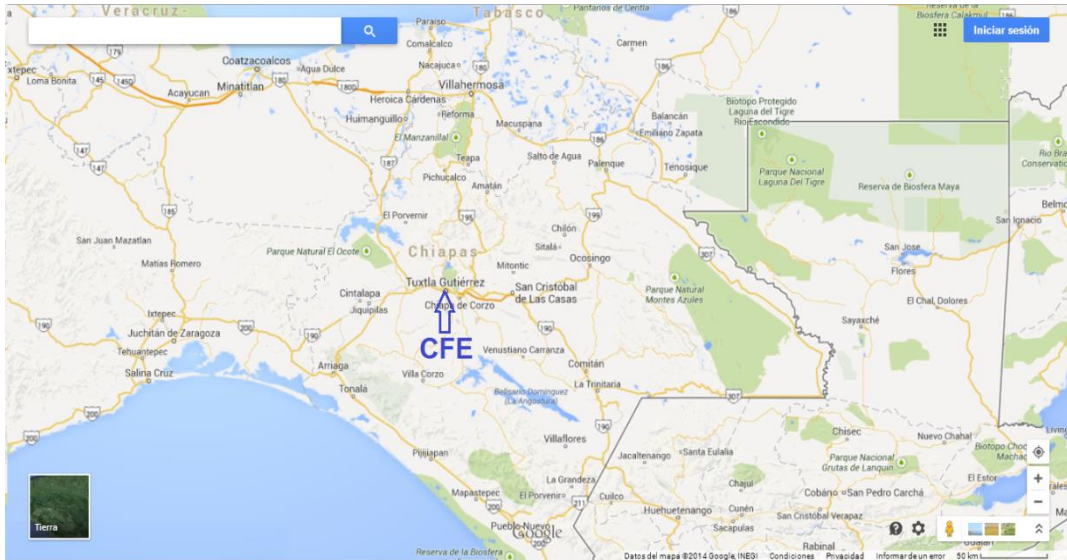


Figura 2.1 ubicación de la empresa

Fuente: Google Maps.

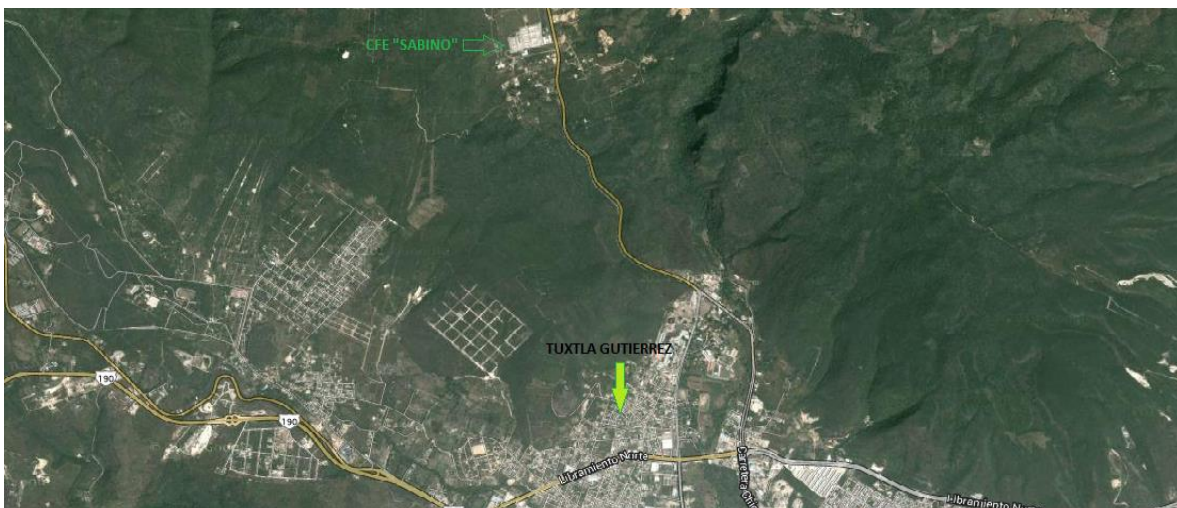


Figura 2.2 ubicación de la empresa

Fuente: Google Maps.

2.2 Micro localización

Carretera Tuxtla-San Fernando Km 8+300



Figura 2.2 micro localización

Fuente: Manual de organización de la Subestación eléctrica "El Sabino".

2.3 Antecedentes de la empresa

La generación de energía eléctrica inició en México a fines del siglo XIX. La primera planta generadora que se instaló en el país en 1879 estuvo en León, Guanajuato, y era utilizada por la fábrica textil "La Americana". Casi inmediatamente se extendió esta forma de generar electricidad dentro de la producción minera, marginalmente, para la iluminación residencial y pública.

En 1889 operaba la primera hidroeléctrica de Batopilas Chihuahua, y extendió sus redes de distribución hacia mercados urbanos y comerciales, donde la población era de mayor capacidad económica.

Fue el 2 de diciembre de 1933 cuando se decretó que la generación y distribución de electricidad serían actividades públicas.

CFE comenzó a construir plantas generadoras y ampliar las redes de transmisión y distribución, beneficiando a más mexicanos al posibilitar el bombeo de agua de riego y la molienda, así como mayor alumbrado público y electrificación de comunidades.

En 1938 CFE tenía apenas la capacidad de 64 kW, misma que, en ocho años, aumentó hasta alcanzar 45,594 kW. Entonces las compañías privadas dejaron de invertir y CFE se vio a obligada a generar energía para que éstas la distribuyeran en sus redes, mediante la reventa.

En los años 80 el crecimiento de la infraestructura eléctrica fue menor que en la década anterior, principalmente por la disminución en la asignatura de los recursos a la CFE. No obstante, en 1991 la capacidad instalada ascendió a 26,797 MW.

A inicio del año 2000 se tenía ya una capacidad instalada de generación de 35,385 MW, cobertura de servicios eléctricos del 94.70% a nivel nacional, una red de transmisión y distribución de 614,653 kms, lo que equivale a más de 15 vueltas completas a la tierra y más de 18.6 millones de usuarios, incorporando casi un millón cada uno.

A partir de octubre del 2009, CFE es la encargada de brindar el servicio eléctrico en todo el país.

2.4 Distribución de planta

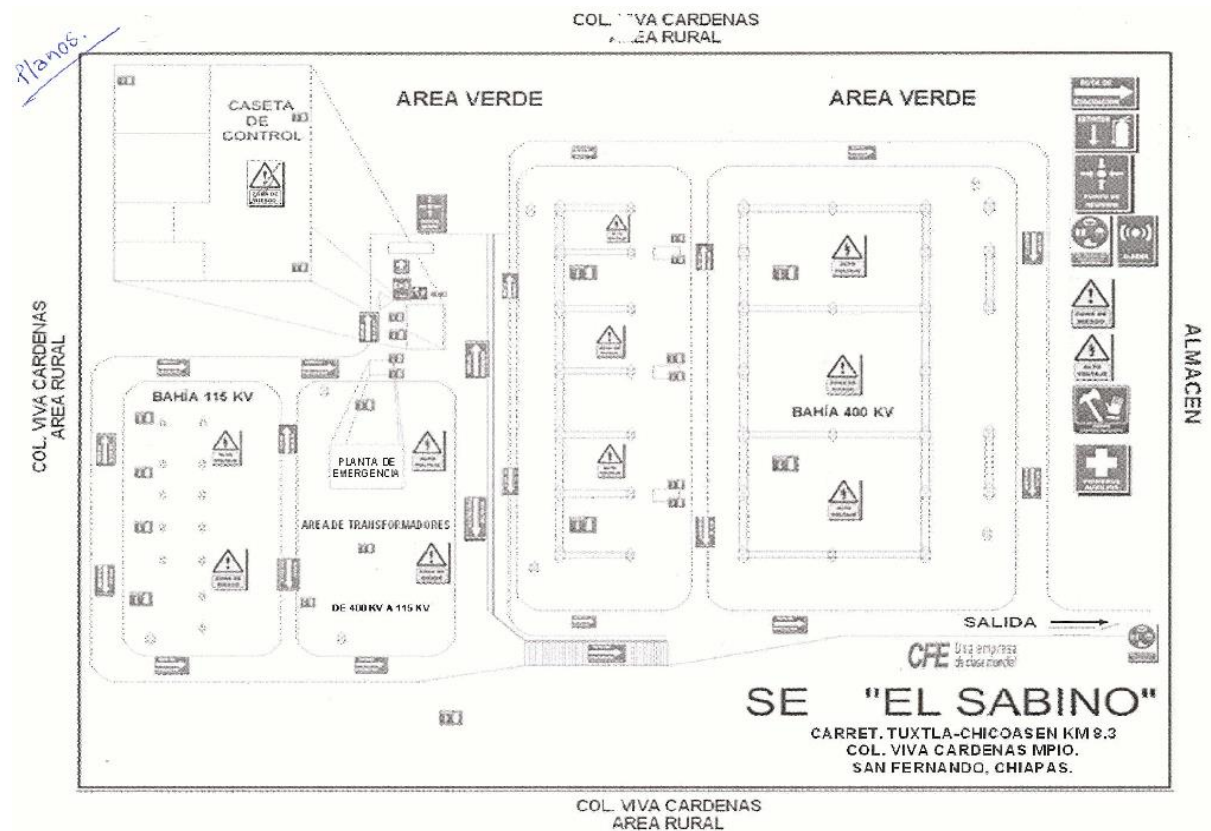


Figura 2.3 Layout de la subestación eléctrica "El Sabino"
Fuente: Manual de organización de la subestación eléctrica "El Sabino".

2.5 Misión

Presentar el servicio público de energía eléctrica con criterios de suficiencia, competitividad y sustentabilidad, comprometidos con la satisfacción de los clientes, con el desarrollo del país y con la preservación del medio ambiente.

2.6 Visión

Ser una empresa de energía, de las mejores en el sector eléctrico a nivel mundial, con presencia internacional, fortaleza financiera e ingresos adicionales por servicios relacionados con su capital intelectual e infraestructura física y comercial.

Una empresa reconocida por su atención al cliente, competitividad, transparencia, calidad en el servicio, capacidad de su personal, vanguardia tecnológica y aplicación de criterios de desarrollo sustentable.

2.7 Productos o servicios

El servicio que brinda la subestación eléctrica “El Sabino” es la transmisión y transformación de energía eléctrica que proviene de la Central Hidroeléctrica “La Angostura”.

Capítulo 3. Marco Teórico.

3.1 Riesgos en el trabajo.

Todo trabajador está expuesto a distintos riesgos derivados de la condición del trabajo que si no se conoce o no están analizados y evaluados, pueden desencadenar una alteración a la salud propiciada por un accidente de trabajo. Todos los trabajadores, sin excepción, están en mayor o menor medida expuestos a los riesgos; la forma de evitar es actuando sobre los mismos, para ello se debe conocer cuáles son los diferentes tipos de riesgos que se puede encontrar en los lugares de trabajo, para después hacerlos frente con la implantación de medidas preventivas.

3.1.1 Tipos de riesgos

Los **riesgos físicos** se clasifican en dos grupos:

- **Riesgos físicos no mecánicos:** su origen está en los distintos elementos del entorno de los lugares de trabajo. La humedad, el calor, el frío, el ruido, etc. Pueden ser producir daños a los trabajadores y enfermedades profesionales irreversibles.
- **Riesgos físicos mecánicos:** son los que se producen por el uso de máquinas, útiles o herramientas, contactos térmicos, golpes, atrapamientos, etc. Que si no son controlados correctamente pueden ocasionar daños materiales y humanos tanto reversibles como no reversibles.
- **Riesgos químicos:** son aquellos cuyo origen está en la presencia y manipulación de agentes químicos tales como gases, vapores, humos y polvos, los cuales pueden producir alergias y asfixias, etc. El polvo es uno de los agentes más comunes de riesgos químicos.
- **Riesgo de carácter psicológico:** es todo aquel que se produce por exceso de trabajo, un clima social negativo, etc. Pudiendo provocar una depresión, fatiga, etc.
- **Riesgos biológicos:** son riesgos muy frecuentes en ambiente de trabajo ya que se pueden propagar en todo el ambiente de trabajo.
- **Riesgos medio ambientales:** en este se evalúa los agentes de contaminación de suelo, aire, agua, impacto social, etc.

Una vez que se han identificado los riesgos, el paso siguiente es proceder a su evaluación. Evaluar quiere decir estimar en lo posible la gravedad potencial de los riesgos para poder implantar las medidas preventivas más adecuadas.

A la hora de evaluar los riesgos debemos tener en cuenta dos factores, por un lado la probabilidad de que ocurra un hecho, y por el otro la gravedad que se puede tener sobre una persona.

En la CFE se produce la energía eléctrica utilizando diferentes tecnologías y diferentes fuentes de energético primario. Tiene centrales termoeléctricas, hidroeléctricas, carboeléctricas, geotermoeléctricas, eléctricas y una nucleoelectrica.

Para conducir la electricidad desde las centrales de generación hasta el domicilio de cada uno de sus clientes, la CFE tiene más de 745 mil kilómetros de líneas de transmisión y de distribución.

El suministro de energía eléctrica llega a cerca de 137 mil localidades (133,390 rurales y 3,356 urbanas) y el 96.85% de la población utiliza la electricidad.

En los últimos diez años se han instalado 42 mil módulos solares en pequeñas comunidades muy alejadas de los grandes centros de población. Esta será la tecnología de mayor aplicación en el futuro para aquellas comunidades que aún no cuentan con electricidad.

En cuanto al volumen de ventas totales, 99% lo constituyen las ventas directas al público y el 1.0% restante se exporta. Si bien el sector doméstico agrupa 88.23% de los clientes, sus ventas representan 26.69% del total de ventas al público. Una situación inversa ocurre en el sector industrial, donde menos de 1% de los clientes representa más de la mitad de las ventas.

SEGURIDAD:

Conjunto de medidas técnicas, educacionales, médicas y psicológicas empleados para prevenir accidentes, tendientes a eliminar las condiciones inseguras del ambiente y a instruir o convencer a las personas acerca de la necesidad de implementación de prácticas preventivas.

Según el esquema de organización de la empresa, los servicios de seguridad tienen el objetivo de establecer normas y procedimientos, poniendo en práctica los recursos posibles para conseguir la prevención de accidentes y controlando los resultados obtenidos.

El programa debe ser establecido mediante la aplicación de medidas de seguridad adecuadas, llevadas a cabo por medio del trabajo en equipo. La seguridad es responsabilidad de Línea y una función de staff.

Cada supervisor es responsable de los asuntos de seguridad de su área, aunque exista en la organización un organismo de seguridad para asesorar a todas las áreas.

La seguridad y la higiene aplicadas a los centros de trabajo tiene como objetivo salvaguardar la vida y preservar la salud y la integridad física de los trabajadores por medio del dictado de normas encaminadas tanto a que les proporcionen las condiciones para el trabajo, como a capacitarlos y adiestrarlos para que se eviten, dentro de lo posible, las enfermedades y los accidentes laborales.

La seguridad y la higiene industriales son entonces el conjunto de conocimientos científicos y tecnológicos destinados a localizar, evaluar, controlar y prevenir las causas de los riesgos en el trabajo a que están expuestos los trabajadores en el ejercicio o con el motivo de su actividad laboral.

Capítulo 4. Diagnóstico.

4.1 Análisis del problema

Los problemas que hay en la subestación Eléctrica El “Sabino” es la falta de mantenimiento en señalamientos y en las áreas externas. Tanto como los trabajadores, algunos necesitan equipamiento para desempeñar sus actividades.

Se identificaron todos los posibles efectos derivados del desarrollo de las diversas acciones del proyecto eléctrico, sin considerar la aplicación de medidas y definiendo los efectos primarios, intermedios y finales.

Se realizó en encadenamiento de las acciones del proyecto y sus efectos derivados, identificando entre estos los que generaran efectos multiplicadores o terminales, cuya ocurrencia supone un impacto positivo o negativo.

Se hizo el descarte de los efectos que no constituirán un problema relevante para el entorno, por haber sido consideradas sus consecuencias ambientales en la ingeniería del proyecto eléctrico.

Se seleccionaron aquellos efectos ambientales que por su relevancia se considero que debía ser evaluado.

Tanto con los trabajadores, hay falta de equipamiento y algunos no le dan el buen uso o cuando se deben de usar por falta de costumbre o porque no estén sus equipos en buen estado no le dan el uso.

4.2 Diagnóstico del área

El diagnóstico que se llevó a cabo en la Subestación Eléctrica El “Sabino”, es que le hace falta señalamientos, y los pocos señalamientos que hay ya están poco visibles; y la falta de algunas equipos en caso de emergencia como extintores.

El Diagnóstico de Evaluación de la Normatividad en Seguridad y Salud en el Trabajo incluye 314 requisitos legales aplicables al proceso de transmisión de 614 requerimientos establecidos en las normas. Busca ser un apoyo para optimizar los tiempos de aplicación y el flujo de información de los diferentes departamentos o especialidades de estas empresas.

Complementariamente se integró un paquete de 19 guías de verificación en las diferentes áreas con el propósito de facilitar la supervisión de las medidas preventivas sustentadas en la ley que deben observarse en este sector.

Para lograr resultados efectivos en la aplicación de este documento se debe considerar lo siguiente:

1. Parcelar o dividir el centro de trabajo por especialidades, áreas, departamentos, secciones, etc., lo más posible, tomando como base uno o más de los siguientes elementos: el mapa de riesgos del centro laboral, el número de trabajadores, los procesos de alto riesgo, la maquinaria instalada, el producto almacenado.
2. Verificar la aplicación de cada capítulo en cada una de las áreas seleccionadas del centro de trabajo.
3. Verificar la aplicación de cada disposición normativa en aquellos capítulos identificados para cada área del centro de trabajo.
4. Ajustar el documento a cada una de las áreas del centro de trabajo.
5. Aplicar los diagnósticos normativos que han sido ajustados para cada una de las áreas seleccionadas del centro de trabajo y determinar las acciones correctivas o de mantenimiento de la normatividad por cada una de ellas.
6. Por cada disposición que se evalúa, el documento contempla un apartado denominado “acciones de mejora” o “acciones correctivas”, según sea el caso, lo que permitirá registrar la decisión que se tome para su seguimiento.
7. En ningún caso debe quedar sin registro de información el apartado relacionado con las acciones de mejora o correctivas. Esta se refiere a las actividades que se emprenderá en el centro laboral para corregir o mantener su cumplimiento.
8. Con el fin de ayudar a la toma de decisiones para priorizar la atención de las disposiciones normativas, cada una de ellas tiene un registro de

calificación que va del 1 al 3. Se debe considerar para su atención y tiempo de solución primeramente aquellas disposiciones que no se cumplen y que presentan calificaciones de 3, continuando con las de 2 y dejando al final las de 1.

9. Para su elaboración se requiere involucrar en todo el proceso a los supervisores o responsables de cada área, para que participen en su instrumentación y aplicación.
10. Para analizar los resultados que presente el centro laboral, el documento contiene cuadros que permiten concentrar los registros de calificaciones obtenidas por cada área, bajo los siguientes criterios:
 - ✓ Por especialidad, departamento, sección, etc. para los responsables del área, a fin de que sea de utilidad en la toma de decisiones de acciones preventivas en el ámbito de su competencia y compromiso con los trabajadores que estén bajo su responsabilidad.
 - ✓ Global de la empresa, en donde se concentran los nombres de las diversas áreas definidas en el centro laboral y los registros de sus calificaciones por cada elemento normativo y por cada una de ellas. Se presenta en un cronograma de actividades para facilitar su visualización por parte de los directivos de las empresas y facilitar su evaluación y la toma de decisiones en las acciones a emprender.

Esta herramienta debe dar lugar a la integración de un apartado para el cumplimiento de la normatividad del Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo. Se tiene el propósito de establecer un proceso de mejora continua al registrar una mayor proporción de acciones de carácter preventivo que correctivo, tanto de este capítulo como lo relacionado con la administración de la materia.

Al final de cada capítulo se presenta la puntuación máxima y los espacios para el registro de la puntuación ajustada por la empresa y de la evaluación de la STPS. Estos registros facilitan el proceso de valoración y la transferencia de información a los cuadros de concentrado por departamentos, áreas u otros, así como de todo el centro de trabajo, cuyos resultados deben ser validados por los niveles directivos de la empresa.

Este documento debe actualizarse por lo menos cada año, con objeto de comprobar el nivel de cumplimiento de la normatividad en la materia, así como para la actualización del Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo.

La aplicación del diagnóstico en cada área será responsabilidad del supervisor de la misma. La integración global de todos los departamentos de la empresa corresponderá al gerente, subgerente de especialidad o líder de este proceso en

el centro de trabajo (jefe de seguridad y salud en el trabajo, médico de la empresa, jefe de capacitación, gerente de planta u otro).

Tabla 4.1 Resumen equipos instalados en la Subestación

Características	Transformadores	Banco de baterías	Planta de emergencia
Operación básica	Reducir el voltaje de 400 KV, a 115 KV y 34.5 KV	Por falla en los servicios propios alimenta a equipos que para su operación necesitan de corriente directa.	Suministra flujo eléctrico a los servicios propios de la Subestación por falla en el circuito externo principal de alimentación en 13.2 kv
Material interno	Aceite dieléctrico	H ₂ SO ₄	Diesel
Temperatura	70°C	35°C	90°C
Capacidad	3831.66	1020 A/H	250 KVA

Tabla 4.2 Determinación del riesgo de incendio

Concepto	Riesgo de Incendio			
	Ordinario		Alto	
Superficie construida, en metros cuadrados.	Menor de 3000	X	Igual o mayor de 3000	
Inventario de gases inflamables, en litros.	Menor de 3000	X	Igual o mayor de 3000	
Inventario de líquidos inflamables, en litros.	Menor de 1400		Igual o mayor de 1400	X
Inventario de líquidos combustibles, en litros.	Menor de 2000	X	Igual o mayor de 2000	
Inventario de sólidos combustibles, incluido el mobiliario del centro de trabajo, en kilogramos.	Menor de 15 000	X	Igual o mayor de 15 000	
Materiales pirofóricos y explosivos en kilogramos.	No aplica	X	Cualquier cantidad	

Número de trabajadores y tipo de riesgo







Tabla 4.3 Número de trabajadores

PERSONAL DE LA SUBESTACIÓN	TOTAL	15
No. DE PERSONAL SINDICALIZADO	11	
No. DE PERSONAL CONFIANZA	04	

4.3 Análisis de la información obtenida

Del análisis de investigación realizada, la información receptada enfoca muchos parámetros de juicio en el ámbito de la responsabilidad integral que identifican actividades, situaciones, necesidades, rectificaciones en la subestación eléctrica “El Sabino”.

Tabla 4.4 mejoramiento de la subestación

Antes	Imagen	Después	Imagen
<p>Los transformadores de servicios propios identificados como TSP/5 y TSP/6, no cuentan con protección de derrame.</p>		<p>Se colocaron en la base de los equipos de referencia charolas que previenen la afectación del suelo por efecto de derrame de aceite dieléctrico, en caso de que este se presente.</p>	
<p>Todo el conjunto de extintores portátiles instalados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Están colocados en una altura superior de 1.5 M. • No cuentan con protección contra las condiciones ambientales 		<ul style="list-style-type: none"> • Todo el conjunto de extintores portátiles fue colocado de una altura que no supera el 1.5 M. • Se colocó protección contra la intemperie a los extintores. 	
<p>Los linieros no sabían cómo darle un buen uso a los extintores.</p>		<p>Se llevó a cabo un simulacro para dar cumplimiento a lo establecido de la Norma Oficial Mexicana NOM-002</p>	

CALCULO DESARROLLADO PARA LA DETERMINACIÓN FINAL DEL RIESGO DE INCENDIO

Inventarios de gases inflamables + Inventario de líquidos inflamables +
- 3,000 litros 1,400 litros

Inventarios de líquidos combustibles + Inventarios de sólidos combustibles
- 2,000 litros 15,000 kilogramos

Sustituyendo:

<u>598,483</u>	+	<u>200</u>	+	<u>1,500</u>	=	<u>427.687</u>
1,400 litros		2,000 litros		15,000 Kgs		

4.4 Propuesta o alternativa de solución

La propuesta que se plantea considera las siguientes acciones:

- Dar un curso de capacitación que se llevo a cabo el mes de abril del presente año; para todos los linieros de la Subestación Eléctrica El “Sabino”, ya que esto los ayudará a desempeñar con más eficacia su trabajo y beneficiará mucho a la empresa, esto para que no ocurran los accidentes.
- Programar visitas periódicas de los encargados a la Subestación Eléctrica El “Sabino”, esto para que vean en qué estado se encuentra y para que establezcan medidas correctivas oportunas.

Alternativas de solución de seguridad industrial para CFE:

- Especialista en Seguridad & Higiene.
- Es indispensable tener experiencia en Obras de construcción y ampliación del sector eléctrico.
- Con experiencia en supervisión de personal en obra de construcción Central térmica seguimiento al programa de seguridad e higiene, elaboración de informes diarios de auditorías, análisis de riesgos, capacitación al personal de nuevo ingreso, detección y corrección de actos y condiciones inseguras.

Requisitos indispensables:

- Técnico en Seguridad e higiene preferible Industrial titulado, Ingeniero Civil, Industrial con diplomado en seguridad industrial.
- Se valorará experiencia en proyectos CFE.
- Experiencia previa como supervisor:
- Trabajos en alturas, trabajos en espacios confinados, trabajos soldadura, trabajos con electricidad, bloqueo de energía peligrosa, maniobras con grúa.
- Disponer de cursos y certificados en Seguridad e Higiene.

Capítulo 5. Desarrollo Del Método Para La Solución.

5.1 Metodología propuesta para la solución.

En este capítulo se presentan las propuestas de mejora generadas al producto de la evaluación y diagnóstico que se realizó a la documentación del Sistema de Seguridad en CFE, con la finalidad de disminuir la brecha existente (26% para la implantación y 60% para la Implementación) en el cumplimiento de los requisitos respecto a las cláusulas de las Normas 001, 002, 003, 004, 005, 006, 007, 008, 009, 010, 011, 012, 013, 014, 015, 016, 017, 018, 019, 020, 021, 022, 023, 024, 025, 026, 027, 028, 029, 030, 031, 032, 100, 101, 102, 103, 104, 106, 113, 115, 116; de la Secretaria del Trabajo y Prevención Social (STPS).

El proceso de gestionar la seguridad, administrado por la Gerencia de Seguridad Integral y Control de Riesgos, es con el objetivo de proceso de "salvaguardar el patrimonio y el recurso humano de CFE. Mediante una mejora de capacitación a todo personal, fomentando una cultura de seguridad y resguardo de los activos, a fin de minimizar el nivel de accidentes, en materia de seguridad de las operaciones, servicios e información.

5.1.1 mejorar la capacitación al personal

Se mejoro las capacitaciones llevando a cabo los siguientes cursos como se ve en la tabla siguiente.

Tabla 5.1 nombre de los cursos

	Nombre de los cursos	Duración total	Linieros
1	Administración de emergencias	9 Hrs.	15
2	Análisis de riesgos	9 Hrs.	15
3	Calculo y diseño de la red de contra incendio	10 Hrs.	15
4	Control de emergencias	8 Hrs.	15
5	Chorros de agua y espumas	8 Hrs.	15
6	Equipo de protección respiratoria de aire comprimido	8 Hrs.	15
7	Escaleras	8 Hrs.	15
8	Espumas contra incendio	8 Hrs.	15
9	Extintores	8 Hrs.	15
10	Identificación de materiales peligrosos	8 Hrs.	15
11	Identificación de riesgos	6 Hrs.	15
12	Incendios estructurales	8 Hrs.	15
13	Mangueras y accesorios	8 Hrs.	15
14	Nudos y amarres	8 Hrs.	15
15	Rescate	8 Hrs.	15
16	Salvamento con lonas	8 Hrs.	15
17	Sistema contra incendios	9 Hrs.	15
18	Sistema preventivos de protección y alarma	9 Hrs.	15
19	Teoría del fuego	8 Hrs.	15

5.1.1.1 Programa de capacitación

- Llevar a cabo el seguimiento de programas para el cumplimiento de los programas de seguridad y salud en el trabajo de acuerdo a las normativas que se establece como se ve en la figura 5.1

EVALUACIÓN DE LA NORMATIVIDAD EN SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO PARA EL PROCESO DE TRANSMISIÓN
HOJA DE REPORTE POR DEPARTAMENTO

Departamento o Área: _____ Fecha de evaluación: _____

Numero de trabajadores: _____

CAPÍTULO	PUNTUACIÓN			% CUMPLIMIENTO (PUNTUACIÓN OBTENIDA / PUNTUACIÓN AJUSTADA) X 100	OBSERVACIONES
	MÁXIMA	AJUSTADA ¹	OBTENIDA ²		
1	24				
2	33				
3	6				
4	47				
5	11				
6	47				
7	12				
8	38				
9	7				
10	19				
11	70				
TOTAL	314				

¹ Puntuación ajustada al área o departamento y validada por la Delegación Federal del Trabajo.
² Puntuación verificada por la Delegación Federal del Trabajo en la Evaluación.

Nombre y firma del responsable del Área o Departamento

Fig. 5.1 Hoja de reporte por departamento
Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS)

- Participar en todas las evaluaciones de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, ya que en cada año se actualizan las normas como se ve en la figura 5.2

The screenshot shows the 'Resultados de la Evaluación' page on the STPS website. It displays the following information:

- Nombre o razón social:** COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD GERENCIA REGIONAL DE TRANSMISIÓN SURESTE (ZONA DE TRANSMISIÓN Tuxtla-Sector Chicoasen)
- Centro de trabajo:** COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD GERENCIA REGIONAL DE TRANSMISIÓN SURESTE (ZONA DE TRANSMISIÓN Tuxtla-Sector Chicoasen)

Tipo de norma	Puntuación	Cumplimiento
Seguridad	1830.50	94.72%
Salud	232.50	95.88%
Organización	858.00	98.06%
Puntuación total	2921.00	95.77%

SECRETARÍA DE TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL - ALGUNOS DERECHOS RESERVADOS © 2012 - POLÍTICAS DE PRIVACIDAD

Fig. 5.2 Evaluación
Fuente: Pág. Web de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS)

5.1.1.2 Seguimientos al programa de capacitación

Para llevar a cabo los seguimientos del programa de capacitación fue necesaria la elaboración de los siguientes documentos:

En normas

- Se elabora las revisiones de la norma para el manejo y disposición final de sustancias, materiales y desechos peligrosos.
- Se elabora la revisión de la norma de seguridad e higiene dentro de la subestación.

En instrucciones

- Se elabora la instrucción de trabajo para el monitoreo y vigilancia para los trabajadores.
- Se elabora las revisiones 1 y 2 de la instrucción de trabajo para el monitoreo y vigilancia del tiempo libre.

En plantillas

- Se elabora la plantilla para el informe semestral a la Secretaria del Trabajo y Prevención Social sobre "la seguridad que hay dentro de la empresa".
- Se elabora la plantilla para el informe semestral a la Secretaria del Trabajo y Prevención Social "monitoreo y vigilancia del tiempo Libre".
- Se elaboró la plantilla para el informe semestral a la Secretaria del Trabajo y Prevención Social para "el monitoreo y vigilancia de la seguridad industrial".

En documentos especiales

- Se elabora la revisión de la Lista de chequeo de cumplimiento de requisitos legales del Programa de Seguridad y Salud Laboral.
- Se elabora la Matriz de Documentación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional de cierre del Proyecto a ser entrega tanto a la Gerencia de Seguridad Integral y Control de Riesgos como a la División de Desarrollo de la Organización, y disponible a todas las parte interesadas (Unidades Organizativas, Departamento de Protección Integral, Comités de Seguridad), para el seguimiento de los avances y las acciones que quedan pendientes para la implementación.
- Los documentos elaborados y los cambios generados por las revisiones son transmitidos y divulgados por el proceso generar.

5.1.2 Equipos de seguridad

Todos los equipos de seguridad de Comisión Federal de Electricidad son muy importantes, tanto como el buen uso que se le da y como saber utilizarlo; a continuación vamos a ver los equipos de seguridad personal que se utiliza:

- ✓ Cascos
- ✓ Lentes protectores
- ✓ Guantes aislantes
- ✓ Cinturón de seguridad
- ✓ Mangas largas
- ✓ Mandil aislantes
- ✓ Botas

A continuación veremos en la siguiente tabla los costos de cada uno de los equipos de seguridad personal:

Tabla 5.2 precios de equipo de seguridad

Equipos de seguridad	Precio
Casco	\$41.23
Lentes protectores	\$13.70
Guantes aislantes	\$56.67
Cinturón de seguridad	\$82.50
Mangas largas	\$150.00
Mandil aislantes	\$90.24
botas	\$278.00

5.1.2.1 Ampliación del equipamiento

Para tener un buen equipo y no ocurra algún accidente por parte de los equipos de seguridad que están en mal estado, se compraron los siguientes equipos:

Tabla 5.3 equipos de seguridad

Cantidad	Equipos de seguridad
5	Casco
8	Lentes protectores
6	Guantes aislantes
3	Cinturón de seguridad
15	Mangas largas
10	Mandil aislantes
12	botas

5.1.2.2 Curso de capacitación para el uso de los equipos de seguridad.

Se llevara a cabo un curso para todos los linieros del uso de capacitación para el uso adecuado de cada uno de los equipos de seguridad en diferentes tipos de accidentes; los temas que se llevara a cabo en el curso son los siguientes:

1. PRESENTACION

2. TEORIA DEL FUEGO

- Elementos del Triángulo y Tetraedro
- Formas de propagación
- Fuentes de Calor
- Fases del Fuego
- Productos de la Combustión

3. EXTINTORES

- Tipos
- Uso
- Recomendaciones
- Agentes Extintores

4. MANGUERAS Y ACCESORIOS

- Características
- Manejo
- Recomendaciones
- Accesorios

5. CHORROS DE AGUA Y ESPUMA

- Características
- Tipos de Presión
- Tipos de Chorros
- Tipos de Boquillas

6. ESPUMAS CONTRA INCENDIOS

- Antecedentes
- Funcionamiento
- Clasificación
- Composición Baja Expansión
- Concentrados de Baja Expansión

- Métodos de Aplicación
- Posibles Fallas
- Recomendaciones

7. ADMINISTRACION DE EMERGENCIAS

- Antecedentes de Grandes Siniestros
- Introducción
- El Proceso Administrativo
- Razones del Sistema
- Organización Modular
- Esquema Básico
- Comandante del Incidente
- Gama Controlable
- ¿Que nos da el Sistema?
- ¿Dónde se Instala?

8. IDENTIFICACION DE RIESGOS

- Riesgos Comunes
- Riesgos Específicos

9. EQUIPO DE PROTECCION RESPIRATORIA DE AIRE COMPRIMIDO

- Introducción
- Tipos de Equipos de Aire
- Componentes de Equipos de Circuito Abierto
- Uso
- Recomendaciones

10. NUDOS Y AMARRES

- Antecedentes
- Tipos de Cuerdas
- Nudos y Amarres
- Aplicación
- Cuidados y mantenimiento

11. ESCALERAS

- Tipos
- Partes

- Manejo
- Cuidados y Mantenimiento

12. SALVAMENTO CON LONAS

- Métodos de doblez
- Tendidos
- Coberturas

13. INCENDIOS ESTRUCTURALES

- Identificación de Riesgos
- Detección de Calor a través de una puerta
- Ventilación natural y Forzada
- Técnicas de Ataque en Edificios
- Remoción de Brazas
- Reacondicionamiento

14. RESCATE

- Identificación de riesgos
- En Incendios
- Búsqueda y rescate en Edificios
- Soporte Básico de Vida

15. IDENTIFICACION DE MATERIALES PELIGROSOS

- Sistemas de Identificación en planta
- Identificación de Riesgos
- Sistema de Identificación en Transporte
- Identificación de Riesgos
- Manejo de la Guía de respuesta a Emergencias
- Equipos de Protección Personal

5.1.3 mantenimiento de la subestación

Mejorar el mantenimiento a gabinetes de media tensión, transformadores y tableros de distribución de baja tensión incluyendo los siguientes servicios:

- Gabinetes de media tensión: limpieza general, lubricación y ajustes de mecanismos de operación, medición de resistencia de contactos, revisión y apriete de conexiones, pruebas dieléctricas del bus, resistencia de aislamiento de apartarrayos, ajuste de presión de contactos.
- Transformadores: medición de resistencia de aislamiento Megger, relación de transformación, factor de potencia, limpieza, reapriete de conexiones, inspección de boquillas, análisis fisicoquímicos y cromatográficos del aceite, análisis de PCB`s, secado, filtrado y desgasificado del aceite.
- Tableros de distribución de baja tensión: limpieza general, pruebas de operación, medición de resistencia de contactos, reapriete de conexiones.
- Red de tierras: inspección de la red, medición de la resistencia óhmica.
- Pruebas a interruptores de potencia y cuchillas desconectoras, limpieza de fusibles y mantenimiento a bancos de capacitores.

5.1.3.1 Programa de mantenimiento

Es importante clasificar los tipos de fallas que pueden presentarse en los diversos componentes dentro de las subestaciones, por el motivo de que las falas pueden causar múltiples consecuencias independientes.

Los mantenimientos a realizar son el preventivo y correctivo programable, teniendo como único objetivo los siguientes puntos:

- Búsqueda de fallas invisibles.
- Monitoreo de los parámetros eléctricos.
- Medición de estados físicos.

Este análisis evalúa cada uno de los componentes de la subestación: equipo de patio, desconector, interruptor, transformador y equipo de maniobra, entre otros, lo que hace posible mirar la subestación como un todo y tomar decisiones a partir de eso.

5.1.4 Seguimientos a las supervisiones de la Secretaria del Trabajo y Previsión Social (STPS)

Es muy importante que Comisión Federal de Electricidad siga con los seguimientos de la Secretaria del Trabajo y Previsión Social, ya que son normas que se encarga en la seguridad de la empresa hacia los trabajadores, como podemos ver en los siguientes puntos sus funciones:

- Vigilar la observación y aplicación de las disposiciones relativas contenidas en el artículo 123 y demás de la Constitución Federal, en la Ley Federal del Trabajo y en sus reglamentos.
- Coordinar la formulación y promulgación de los contratos de la ley de trabajo.
- Promover el incremento de la productividad del trabajo.
- Promover el desarrollo de la capacitación y el adiestramiento en y para el trabajo, así como realizar investigaciones, prestar servicios de asesoría e impartir cursos de capacitación que para incrementar la productividad en el trabajo requieran los sectores productivos del país, en coordinación con la Secretaría de Educación Pública.
- Establecer y dirigir el servicio nacional de empleo y vigilar su funcionamiento.
- Coordinar la integración y establecimiento de las Juntas Federales de Conciliación, de la Junta Federal de Conciliación y Arbitraje y de las comisiones que se formen para regular las relaciones obrero-patronales que sean de jurisdicción federal, así como vigilar su funcionamiento.
- Llevar el registro de las asociaciones obreras, patronales y profesionales de jurisdicción federal que se ajusten a las leyes.
- Dirigir y coordinar la Procuraduría Federal de la Defensa del Trabajo.
- Establecer la política y coordinar los servicios de seguridad social de la administración pública federal, así como intervenir en los asuntos relacionados con el seguro social en los términos de la ley.
- Estudiar y proyectar planes para impulsar la ocupación en el país.

Capítulo 6. Resultados obtenidos.

6.1 Resultados obtenidos

6.1.1 resultado en capacitación

Todos los cursos de capacitación se llevaron a cabo en el mes de la calidad y de la competitividad, todo esto se llevó a cabo para retroalimentar todas las inquietudes y necesidades en los diferentes sectores de las subestaciones. Los cursos que se llevaron a cabo fueron los siguientes:

Tabla 6.1 Cursos

Cursos que se llevaron a cabo	Linieros
Desarrollo de habilidades y trabajo en equipo	15
Tiempo y frecuencia	15
Manejo y uso de equipos de prueba M-400	15
Los principios de la calidad ISO 9000	15
Sistemas de tierra y apartarayos	15
Protecciones	15

A partir del año 2004, en que se comenzó a contabilizar el indicador de DAC a distancia, se incrementó de 0.97 días anuales de capacitación por trabajador a 1.08, lo que significa que aproximadamente el 9.97 por ciento del total de la capacitación en CFE en este periodo fue impartida a distancia.

Este porcentaje representa 844 390.58 horas-hombre totales de capacitación al año bajo esta modalidad. Un total de 645 participantes asistieron a alguna de las actividades a distancia impartidas en el 2014.

La capacitación bajo la modalidad a distancia se imparte en oficinas nacionales (corporativo) y áreas foráneas.

6.1.2 Resultados en equipos de seguridad

En los equipos de seguridad hubo muchos equipos y señalamientos que se tuvo que reemplazar, como podemos observar en las tablas 6.2 y 6.3

Tabla 6.2 costos de equipos de seguridad

Cantidad	Equipos de seguridad	Costo total
5	Casco	\$206.15
8	Lentes protectores	\$109.60
6	Guantes aislantes	\$340.02
3	Cinturón de seguridad	\$247.50
15	Mangas largas	\$2,250.00
10	Mandil aislantes	\$902.40
12	botas	\$3,240.00
total		\$7,295.67

Tabla 6.3 costos de señalamiento

Cantidad	Señalamientos	Costo total
3	Peligro alto voltaje	\$51.63
4	Peligro alto riesgo	\$68.84
2	Peligro líquidos flamables	\$34.42
2	Peligro radiación	\$38.40
1	Salida	\$20.00
4	Depósito de basura	\$89.24
1	estacionamiento	\$20.00
total		\$322.53

En los equipos de seguridad fueron los 15 linieros que se les entrego nuevos equipos; por lo tanto en señalamientos se compraron nuevos, ya que algunos señalamientos por el sol se van deteriorando y pierde la visibilidad.

6.1.3 resultados en programa de mantenimiento

De acuerdo con las normas, el mantenimiento se define como el conjunto de todas las acciones técnicas, administrativas y de gerencia durante el ciclo de vida de un bien destinadas a mantenerlo o repararlo para ponerlo en un estado en el que pueda realizar las funciones requeridas.

El programa de mantenimiento es un término genérico que designa una variedad de tareas en sectores muy distintos y en todo tipo de entornos de trabajo. Entre las actividades de mantenimiento cabe incluir las siguientes mejoras que se obtuvo:

- Inspección
- Medición
- Sustitución de piezas
- Ajustes
- Reparación
- Conservación de piezas
- Detección de fallos
- Cambio de piezas
- Revisión
- Limpieza

6.2 mejoras técnicas y/o económicas alcanzadas

- ✓ Se mejoraron todos los señalamientos de la subestación, teniendo un gasto de \$322.53
- ✓ Se cambió el equipo de seguridad de los trabajadores, los equipos viejos por unos nuevos, teniendo un costo total de \$7,295.67
- ✓ Económicamente la empresa ha alcanzado un ahorro mayor en accidentes con los trabajadores, en los equipos de seguridad y en señalamientos, del 20% de accidente-trabajo se redujo a un 5% de accidente-trabajo.
- ✓ Se mejoraron por parte de la comisión federal de electricidad al sistema de cableado, la subdirección de seguridad vial.

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

Se concluye que un aspecto importante en el desarrollo de este proyecto, es la seguridad de los trabajadores en una empresa.

Los accidentes de los trabajadores en una empresa son muy costosos y pueden tener muchas consecuencias graves, tanto directas como indirectas, en la vida de los trabajadores y de sus familiares.

Debido a la importancia que representa la seguridad en el trabajo y a las crecientes exigencias por parte de la S.T.P.S. en este rubro hacia C.F.E. se concluye que se debe contribuir a la necesidad de darle un mayor peso especulativo y financiero a la seguridad y salud en la subestación eléctrica “El Sabino” en todas y cada una de sus áreas. Y el cumplimiento de los indicadores que demandan las Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad y Salud en el trabajo debe de ser cumplidos totalmente para lograr la preservación del factor humano, que sin lugar a dudas es lo más importante dentro de cualquier empresa y especialmente para C.F.E. que es una empresa con responsabilidad social.

Recomendación

Existen muchos programas de seguridad en el lugar de trabajo que pueden contribuir a salvar vidas en los trabajadores al disminuir los riesgos.

Los programas de seguridad también tienen consecuencias positivas en la moral y la productividad de los trabajadores, lo cual reporta importantes beneficios; al mismo tiempo, algunos programas de seguridad eficaces pueden ahorrar mucho dinero a los empleados.

Por lo anterior se recomienda que la empresa mantenga estos programas operando eficazmente y en la medida de lo posible los refuerce.

- Demostrar ante la autoridad del trabajo o ante la unidad de verificación, según aplique, la seguridad de los equipos que requieran de autorización de funcionamiento y la confiabilidad de sus dispositivos de seguridad. Las pruebas que, en su caso, se practiquen a los equipos y a sus dispositivos de seguridad, deben ser realizadas por personal capacitado, asignado o contratado por el patrón, para lo cual éste debe implementar las medidas de seguridad necesarias. Ejemplos de dichas medidas son: que no haya personas expuestas en caso de una falla en el equipo, equipo de protección personal requerido, pisos libres de grasa y/o agua, servicios médicos disponibles durante el desarrollo de las pruebas, entre otros, según aplique.

- Cada uno de los equipos que se encuentren en funcionamiento en el centro de trabajo deben tener una etiqueta, placa, marcado por golpe o similar, con el nombre del equipo o número identificación, utilizando los medios apropiados para no dañar las paredes expuestas a presión.

Anexos



Bibliografía.

(2002.). En I. G. MORALES, *APLICACION DEL CAPITULO 800*. (pág. 63.).
APLICABLE EN LA REPUBLICA MEXICANA.: EDICION 2012.

equipos de seguridad. (s.f.). Recuperado el 3 de abril. de 2014., de
<http://www.eumed.net/libros-gratis/2006a/jmfn/1g.htm>:
<http://www.eumed.net/libros-gratis/2006a/jmfn/1g.htm>

(2002.). En I. G. MORALES, *APLICACION DEL CAPITULO 800*. (pág. 63.).
APLICABLE EN LA REPUBLICA MEXICANA.: EDICION 2012.

NORMAS DE SEGURIDAD. (s.f.). Recuperado el 9 de abril. de 2014., de
http://es.wikipedia.org/wiki/Normativa_de_seguridad_y_salud_en_el_trabajo
:
http://es.wikipedia.org/wiki/Normativa_de_seguridad_y_salud_en_el_trabajo

seguridad en el trabajo. (s.f.). Recuperado el 15 de marzo. de 2014., de
<http://biblio.juridicas.unam.mx/libros/7/3008/8.pdf>:
<http://biblio.juridicas.unam.mx/libros/7/3008/8.pdf>

seguridad hacia los trabajadores. (s.f.). Recuperado el 12 de marzo. de 2014., de
<http://www.elsalvador.com/riesgos/articulos/seguridad.htm>:
<http://www.elsalvador.com/riesgos/articulos/seguridad.htm>

seguridad social para los trabajadores. (s.f.). Recuperado el 24 de abril. de 2014,
de <http://www.ccpq.org.mx/blog/comision-de-seguridad-social-e-impuestos-estatales/997-seguridad-social-para-los-trabajadores-del-campo-en-mexico>:
<http://www.ccpq.org.mx/blog/comision-de-seguridad-social-e-impuestos-estatales/997-seguridad-social-para-los-trabajadores-del-campo-en-mexico>