



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

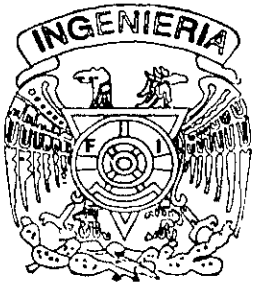
ANALIZAR E IMPLANTAR UN MANUAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LA CONSTRUCCION DE LINEAS DE TRANSMISION DE ENERGIA ELECTRICA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
AREA INDUSTRIAL

PRESENTAN:

JOSE DE JESUS BARRAGAN HERNANDEZ
BENJAMIN GILBERTO BAUTISTA TORRES
LUISA MORALES LAZCANO
RAFAEL VELASCO LIMA



DIRECTORA: M.I. MARIA DE LOURDES ARELLANO BOLIO

MEXICO, D. F.

CD. UNIVERSITARIA, 2001



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

ANÁLIZAR E IMPLANTAR UN MANUAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LA CONSTRUCCIÓN DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Objetivo.....	I
Introducción	I

CAPITULO I.- LA INDUSTRIA ELÉCTRICA

I.1	Antecedentes de la industria eléctrica	2
I.2	Situación actual de la industria eléctrica en México	5
I.2.1	Generación de energía eléctrica.....	7
I.2.1.a	Generación con participación estatal.....	7
I.2.1.b	Generación con participación privada.....	10
I.2.2	Transmisión de la energía eléctrica	11
I.2.3	Distribución de la energía eléctrica	12
I.3	Perspectiva de la industria eléctrica	13

CAPITULO II.- CONSTRUCCIÓN DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN EN MÉXICO

II.1	Situación actual de la construcción de líneas de transmisión en México	19
II.2	Antecedentes de la seguridad e higiene en la construcción de líneas de transmisión	22
II.3	Experiencia internacional en lo referente a la seguridad e higiene en la construcción de líneas de transmisión.....	25
II.3.1	Organismos internacionales reguladores de seguridad e higiene.....	26
II.3.2	Legislación vigente de seguridad e higiene.....	29
II.3.3	Medidas de seguridad e higiene.....	30
II.3.3.a	Gubernamentales	30
II.3.3.b	No gubernamentales.....	31
II.3.4	Perspectivas internacionales sobre la seguridad e higiene	33

CAPITULO I.- LA INDUSTRIA ELÉCTRICA

"Siempre ha sido la energía la llave de las grandes metas de la humanidad y de su sueño de un mundo mejor"¹. La electricidad, una de las formas de las manifestaciones de la energía, se ha convertido en una de las más indispensables para la vida moderna, es el motor que impulsa el desarrollo industrial, científica, cultural y social de cualquier país. De todas las formas de energía, es la que tiene mayor flexibilidad en su uso, es completamente limpia, se transporta y se maneja muy fácilmente. Uno de los inconvenientes que tiene la electricidad es que no se puede almacenar.

La energía eléctrica, tanto para sus usos industrial, residencial, comercial, transporte, alumbrado y agrícola no tendría un desarrollo potencial sin una adecuada estructura de la industria eléctrica. En su forma básica, la industria eléctrica se compone de tres áreas principales, que son: la generación, la transmisión y la comercialización.

En México, la industria eléctrica data desde finales del siglo XIX. En sus orígenes hasta la estructura actual se visualizan cuatro grandes etapas en su desarrollo, que son: 1) el inicio, 2) la nacionalización, 3) la expansión y unificación del sistema y 4) la apertura a particulares en la generación de energía eléctrica. Actualmente se tiende hacia un mercado eléctrico, donde las áreas de la industria se abren a la iniciativa privada y los precios de la energía serán determinados en función de la oferta y la demanda.

La industria eléctrica nacional tiene una estructura monopólica y verticalmente integrada, en la que las áreas de generación, transmisión y comercialización son desempeñadas por una sola entidad pública centralizada, representada por la Comisión Federal de Electricidad y Compañía de Luz y Fuerza del Centro.

La Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica y el Reglamento de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica rigen el marco legal en el que se desarrolla la industria eléctrica en México, en la Ley se establece que la Secretaría de Energía será la encargada, entre otros, de definir la política energética del país, de supervisar las operaciones de las entidades del sector. Las funciones de regulación de la industria eléctrica las desempeña la Comisión Reguladora de Energía, función que le fue asignada por la Ley de la Comisión Reguladora de Energía, expedida en 1995.

Derivado de diversas situaciones, entre las que destacan los cambios al entorno económico mundial, el acelerado desarrollo de la tecnología y la situación económica y social de cada región, diversos países han reformado su industria eléctrica, pasando, en su mayoría de una estructura monopólica verticalmente integrada a un modelo de

¹ Glen T. Scaborg.- Presidente de la Comisión de Energía Atómica de los EE UU

mercado eléctrico, en donde el precio de la energía eléctrica se establece por las fuerzas del mercado, permitiendo así crear condiciones de competencia entre los actores de la industria eléctrica.

Este proceso de reforma se ha caracterizado, entre otros, por la apertura del sector eléctrico a la participación privada, la separación y especialización de las actividades de generación, transmisión, distribución y venta, la separación clara y transparente de los roles del Estado y los actores de la industria eléctrica.

Países como Chile, Inglaterra, Argentina, España, Noruega, Canadá, Estados Unidos de América, entre otros ya han reformado su industria eléctrica, mientras que en otros países se encuentra en proceso o en análisis para su implantación.

En México, la reforma al sector eléctrico es un proyecto que se encuentra en la fase de análisis y de aprobación por el congreso mexicano. La nueva visión de la industria eléctrica corresponde a un sector competitivo con amplia participación de la iniciativa privada, bajo la rectoría del Estado.

I.1.- Antecedentes de la industria eléctrica

La ciencia de la electricidad data desde algunos años antes de Cristo, atribuida a las primeras observaciones realizadas por Thales de Miletus (630-550 aC). Durante varios siglos, diversos hombres de ciencia realizaron diferentes descubrimientos que conllevaron al desarrollo de la energía eléctrica.

A Nikola Tesla (1857-1943) serbio-americano inventor e investigador quien desarrolló la teoría de campos rotantes, base de los generadores y motores polifásicos de corriente alterna, se le puede considerar como padre del sistema eléctrico que hoy en día se disfruta. Algunas de las grandes aportaciones de Tesla para el desarrollo de la industria eléctrica fueron:

- en 1888 motor de inducción, la mejora del dinamo, el método para convertir y distribuir corriente eléctrica,
- en 1890 el motor de corriente alterna,
- en 1892 el sistema de transmisión de potencia,
- en 1894 el generador eléctrico,
- en 1896 el equipo para producir corriente y tensión de alta frecuencia, y
- en 1897 mejoras en el transformador eléctrico.

Los derechos de sus patentes sobre sus sistemas de corriente alterna, transformadores, motores y generadores, los vendió a George Westinghouse (1846-

1914) fundador de Westinghouse Company, pionera en el desarrollo comercial de la corriente alterna.

En 1895 Westinghouse pone en servicio la primera planta de generación de electricidad comercial en corriente alterna con la planta del Niágara.

Desde la instalación y la entrada en operación comercial de la primera planta de generación hasta llegar a conformar la estructura actual, la industria eléctrica ha enfrentado diferentes retos: tecnológicos, económicos, sociales y políticos, los cuales han contribuido a mejorar la infraestructura eléctrica, el uso óptimo y racional de las fuentes energéticas y que la energía eléctrica esté al alcance de todos para el beneficio y bienestar de la sociedad.

En el aspecto tecnológico, se han diversificado y mejorado los equipos de generación, cuyo propósito final es el de aprovechar de manera óptima los recursos energéticos utilizados, cuidar el ambiente y proporcionar energía eléctrica confiable y segura. En el aspecto económico, los retos superados han permitido el desarrollo de la industria, el comercio y los servicios, que a su vez han permitido el crecimiento económico de los países; en lo social, los retos han sido la concientización de la población para utilizar la energía eléctrica de manera racional y segura, para preservar los recursos de la que deriva; y en lo político, se han instrumentado leyes y reglamentos para permitir una adecuada interacción entre los participantes y así fomentar la claridad entre sus obligaciones, responsabilidades y sus derechos.

La industria eléctrica en México se remonta a finales del siglo XIX, cuando las primeras plantas termoeléctricas eran instaladas en las fábricas textiles.

Desde entonces, la organización de la industria eléctrica ha sido cambiante, la cual se puede resumir en cuatro grandes etapas:

1. El inicio, que data desde la instalación de la primeras plantas de generación de energía eléctrica (finales del siglo XIX) hasta la creación de la Comisión Federal de Electricidad en 1937.
2. La nacionalización, ya que con el desarrollo desordenado de la industria eléctrica en manos de diferentes compañías extranjeras, el gobierno Mexicano nacionalizó la industria en 1960.
3. La expansión, la industria eléctrica ya en manos del gobierno mexicano se abocó a unificar e interconectar los sistemas aislados desarrollados por las compañías extranjeras, hasta conformar un sistema interconectado nacional.

ma de la Ley del Servicio se permite la participación ea un organismo regulador ón del sector eléctrico, que

de energía eléctrica, se conformada principalmente acasaron, ocasionando la que pronto manejarían el tos sociales, motivo por el ndo las primeras medidas amentar y supervisar las

e estaba en su totalidad a gobierno mexicano crea en e prestar el servicio público de control que el gobierno privadas disminuyeran sus

ado por el Congreso de la mente a la Nación generar, rga por objeto la prestación esiones a los particulares y ie se requieran para dichos ión de la industria eléctrica rjeras.

as empresas existentes. De is regionales, y el proceso

unificación de la frecuencia ! se inició la modificación de is hacia la frecuencia de 60

onformada directamente por a los usuarios de energía mpañía de Luz y Fuerza del

I.2.- Situación actual de la industria eléctrica en México

La nacionalización de la industria eléctrica obedeció a la necesidad de integrar un sistema eléctrico nacional para reducir los costos del suministro y aumentar la cobertura eléctrica. La integración exigía centralizar la planeación y la operación de los diferentes sistemas eléctricos que operaban en el país. Para lograr este reto, se requerían cuantiosas cantidades de recursos que solamente el sector público tenía la capacidad de obtener.

Hoy en día, toda la industria eléctrica recae en manos del Estado, y está fundamentada en los principales ordenamientos jurídicos que conforman el marco legal del sector, los cuales son:

1. La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que en su artículo 27 establece que la generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica que tenga por objeto el servicio público corresponde exclusivamente a la Nación y que en esta materia no se darán concesiones a particulares. En el artículo 25 y 28 se define a la electricidad como actividad estratégica, por lo que se reserva al Estado y sólo puede ser llevada a cabo por organismos públicos descentralizados.
2. La Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica, emitida en diciembre de 1975 y reformada en diciembre de 1992, define las actividades que constituyen el servicio público (planeación del sistema eléctrico nacional, la generación, conducción, transformación, distribución y venta de energía eléctrica y la realización de todas las obras, instalaciones y trabajos que requieran la planeación, ejecución y operación y mantenimiento del sistema eléctrico nacional) y establece que la Comisión Federal de Electricidad es el organismo público descentralizado encargado de prestar el servicio. También define las actividades que no se consideran servicio público y que por lo tanto pueden ser llevadas a cabo por particulares, y que corresponden a la generación de energía eléctrica para autoabastecimiento, cogeneración, pequeña producción y producción independiente, la generación para exportación derivada de la cogeneración, producción independiente y pequeña producción, la importación de energía eléctrica para usos propios y finalmente la generación de energía eléctrica para casos de emergencia derivadas de interrupciones del servicio público.
3. El Reglamento de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica, emitida en mayo de 1993, que reglamenta la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica en lo que se refiere a la prestación de dicho servicio y a las actividades que no se consideran servicio público.

4. La Ley de la Comisión Reguladora de Energía, emitida en octubre de 1995, que faculta a este organismo para regular la interacción de los generadores privados con los suministradores públicos.

Sujetas a lo establecido en los ordenamientos jurídicos mencionados, las principales instituciones encargadas de la regulación eléctrica son:

1. La Secretaría de Energía: establece la política energética nacional y supervisa la operación de los organismos públicos involucrados en el sector.
2. La Secretaría de Hacienda y Crédito Público: autoriza las tarifas de venta de energía eléctrica, a propuesta de CFE.
3. Secretaría de Economía: participa en los procesos de desregulación del sector.
4. La Comisión Federal de Electricidad: se encarga de las actividades de planeación, despacho, generación, transmisión, distribución y venta de energía eléctrica que se destina al servicio público y establece los parámetros de calidad del servicio.
5. La Comisión Reguladora de Energía: Otorga, modifica y administra los permisos para la generación de energía eléctrica a cargo de los particulares, así como aprueba los instrumentos regulatorios derivados de la Ley y su Reglamento para la operación del sector eléctrico.
6. Petróleos Mexicanos: provee de todos los combustibles fósiles utilizados en la generación de energía eléctrica.

La industria eléctrica en México se estructura en cuatro áreas, mismas que son: generación, transmisión, distribución y comercialización.

Estas áreas están monopolizadas por una sola entidad, la cual representa al estado a través de la Comisión Federal de Electricidad y Compañía de Luz y Fuerza del Centro.

El territorio nacional, para una mejor administración y estudio del sistema eléctrico, se ha delimitado por regiones (9), zonas (115) y pequeños sistemas aislados (12), para generación, transmisión y comercialización.

En el desarrollo de las actividades de la industria eléctrica nacional participan diferentes agentes, que desempeñan papeles específicos, los cuales son:

- la generación: a cargo de la CFE y LFC, y en menor escala los cogeneradores, autoabastecedores, pequeños productores y productores independientes,
- despacho y transmisión: competencia exclusiva de CFE y LFC que operan un sistema nacional integrado,
- distribución: responsabilidad de CFE y LFC,
- venta de energía eléctrica: competencia exclusiva de CFE y LFC,

- grandes usuarios: reciben la energía eléctrica de CFE o LFC directamente de las redes de transmisión o distribución,
- otros usuarios: usuarios con cargas y tensiones pequeñas y reciben la energía de CFE o LFC a través de la red de distribución,

Estos agentes y actividades se encuentran en interacción constante, y dentro de las competencias que las legislaciones les señalan.

I.2.1.- Generación de energía eléctrica

La industria eléctrica nacional está conformada por dos sectores: 1) el sector en el que se ubican las actividades reservadas para el Estado y 2) el sector en donde se ubican las actividades desarrollada por los particulares.

Para no mezclar información en el análisis de la estructura del sector eléctrico mexicano, primero se describirá la situación actual del sector reservado para el Estado, luego se analizará el sector en el que participan los particulares.

I.2.1.a.- Generación con participación estatal

Uno de los sectores que participan en el sector eléctrico mexicano en la generación de energía eléctrica, que es una actividad trascendental para el desarrollo económico del país.

El sistema de generación está integrado por un conjunto de plantas generadoras de diferentes tipos que utilizan distintos combustibles o fuentes energéticas primarias, ubicadas en diversas partes del territorio del país.

La generación eléctrica se realiza a partir de diferentes fuentes energéticas, siendo las más importantes a través de hidrocarburos (53.9%), hidráulica (27%), carboeléctrica (7.3%), nuclear (3.8%) y en menor escala geotérmica y eólica.

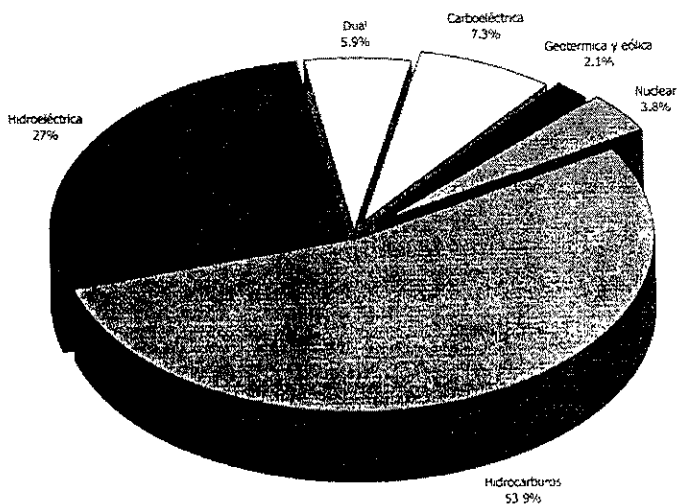
La capacidad total de generación de energía eléctrica a finales de 1999 alcanzó los 35,667 MW², con la participación de diferentes tipos de energéticos.

² Prospectiva del sector eléctrico 2000-2009, Secretaria de Energía

En la gráfica I.1. se muestra los tipos de energéticos utilizados y su respectivo porcentaje de participación en la capacidad total.

Gráfica I.1.

Capacidad instalada a 1999 por tipo de energético



CAPACIDAD INSTALADA 35,667 MW

*Fuente: Prospectiva del sector eléctrico 2000-2009
Secretaría de Energía*

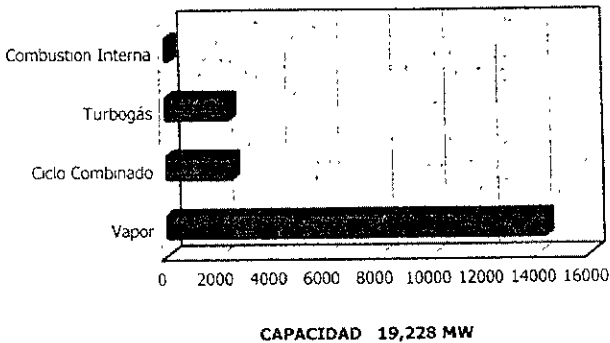
Como se puede observar en esta gráfica, la mayor capacidad instalada es abastecida por plantas de tipo hidrocarburos, lo que significa que en el país la energía eléctrica es generada mayoritariamente con base en combustibles fósiles no renovables.

Los combustibles fósiles más utilizados en las plantas tipo hidrocarburos son el combustóleo, el gas natural y el diesel.

Las plantas de generación de tipo hidrocarburos están constituidas por las tecnologías que se muestran en la gráfica I.2.

Gráfica I.2.

Plantas eléctricas de hidrocarburos por tipo de tecnología



Fuente: Prospectiva del sector eléctrico 2000-2009
Secretaría de Energía

Las principales plantas eléctricas en operación, de diferentes capacidades y tipos, suman 62, siendo las más importantes por su capacidad y tecnología las que se mencionan en la tabla I.1.

Tabla I.1**Principales plantas eléctricas**

Nombre	Ubicación	Tipo	Capacidad en MW	Tipo de fuente
A. López Mateos (Tuxpan)	Veracruz	Vapor	2,100	Combustóleo
Presidente Plutarco Elías Calles (Petacalco)	Guerrero	Dual	2,100	Combustóleo y carbón
Francisco Pérez Río (Tula)	Hidalgo	Vapor	1,982	Gas natural y combustóleo
Manuel Moreno Torres (Chicoasén)	Chiapas	Hidroeléctrica	1,500	Agua
Infiernillo	Michoacán	Hidroeléctrica	1,000	Agua
José López Portillo (Río Escondido)	Coahuila	Carbón	1,200	Carbón
Cerro Prieto	Baja California	Geotérmica	620	Vapor de agua
Laguna Verde	Veracruz	Nuclear	1,368	Uranio

Fuente: Prospectiva del sector eléctrico 2000-2009

Estos son las plantas de generación más importantes que en su conjunto llegaron a generar 73,102 GWh de los 180,911 GWh que se produjeron durante 1999.

I.2.1.b.- Generación con participación privada

A raíz de las modificaciones a la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica (LSPEE) en noviembre de 1992 y la creación del Reglamento de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica (RLSPEE) en diciembre de 1993, se abre una opción para que los privados puedan participar en la industria eléctrica del país, principalmente en el sector de generación, tales como autoabastecedores, cogeneradores, productores independientes y pequeños productores de energía eléctrica.

Para poder realizar las actividades que la Ley y el Reglamento les permite, los privados deben solicitar un permiso ante la autoridad competente, quien después de evaluar, tanto técnica y jurídicamente el proyecto, puede autorizar el permiso respectivo.

Los permisionarios son personas físicas o morales de diversas actividades industriales, como son: azucareras, papeleras, mineras, químicas, petroquímicas, textiles, alimentos etc. que generan energía eléctrica para sus procesos industriales.

Con el permiso de generación de energía eléctrica, los permisionarios tienen la opción de vender sus excedentes de energía eléctrica a la CFE o LFC, asimismo solicitar a estos últimos los servicios de respaldo para falla y mantenimiento, capacidad y energía complementaria, servicios de interconexión y servicio de porteo de energía eléctrica.

El permiso también puede ser solicitado por una o varias personas físicas o morales, para lo cual formarán una sociedad mercantil en la que todos los participantes tengan participación accionaria; la sociedad tendrá por objeto generar energía eléctrica para sus establecimientos asociados.

La LSPE también abre la posibilidad a los privados de importar y exportar energía eléctrica fuera de nuestras fronteras.

I.2.2.-Transmisión de la energía eléctrica

Las plantas de generación de energía eléctrica comúnmente se localizan en donde están las fuentes energéticas, que por lo general están alejadas de los centros de consumo o de carga.

Para llevar la energía eléctrica de las fuentes generadoras a los centros de consumo se requieren sistemas de transmisión y de distribución.

El sistema de transmisión, formado por líneas de transmisión y subestaciones de potencia, moviliza grandes cantidades de energía a muy altas tensiones, entre regiones alejadas. Este sistema es alimentado por las centrales generadoras y abastece las redes de distribución, así como las instalaciones de algunos usuarios que operan en alta tensión.

El sistema de transmisión es un sistema interconectado que está integrado por diferentes redes eléctricas; para fines de manejo se ha dividido la red nacional de transmisión en 32 regiones de consumo, enlazadas con una o más líneas de transmisión.

De acuerdo con la capacidad de conducción la red de transmisión se divide en dos tipos, como se muestra en la tabla I.2

Tabla I.2

Capacidad de conducción

Tipo	Tensión de manejo	Conexiones	Longitud existente
-------------	--------------------------	-------------------	---------------------------

	(kV)		(km)
Red de transmisión troncal	400 y 230	De las plantas de generación a la red de subtransmisión y usuarios en alta tensión	34,999
Red de subtransmisión	69 a 161	De la red troncal a la red de distribución en media tensión y usuarios a estas tensiones	41,221

Fuente: Prospectiva del sector eléctrico 2000-2009
Secretaría de Energía

Las adiciones de capacidad de transmisión que se requiere para abastecer la demanda de energía eléctrica de los centros de consumo, tanto ya existentes como nuevos, se estima que incorporarán 19,359 km de líneas de transmisión en niveles de tensiones de 69 a 400 kV, durante el periodo 2000-2004.

I.2.3.-Distribución de la energía eléctrica

Con la finalidad de llevar la energía eléctrica de los centros de generación a los centros de consumos, buscando que resulte tanto técnica como económicamente eficiente, el fluido eléctrico se transporta, en términos generales en dos etapas:

1. En alta tensión (230 a 400 kV), consiste en elevar la tensión de generación, mediante subestaciones de potencia, a altas tensiones o voltajes. Esto permite transportar la energía eléctrica a grandes distancias con pérdidas mínimas de energía y de manera económica.
2. En media y baja tensión (220 V a 60 kV), consiste en que la tensión de transmisión o subtransmisión, mediante subestaciones, se disminuya a tensiones de distribución para alimentar a los usuarios en estas tensiones, que son por lo general usuarios residenciales, comerciales y pequeñas industrias.

De esta manera, la distribución de energía eléctrica se realiza en redes de media y baja tensión y con cobertura regional.

De acuerdo con la capacidad de conducción la red de distribución se divide en dos tipos, como se muestra en la tabla I.3

Tabla I.3

Tipos de capacidad de conducción

Tipo	Tensión de manejo	Conexiones	Longitud existente (km)

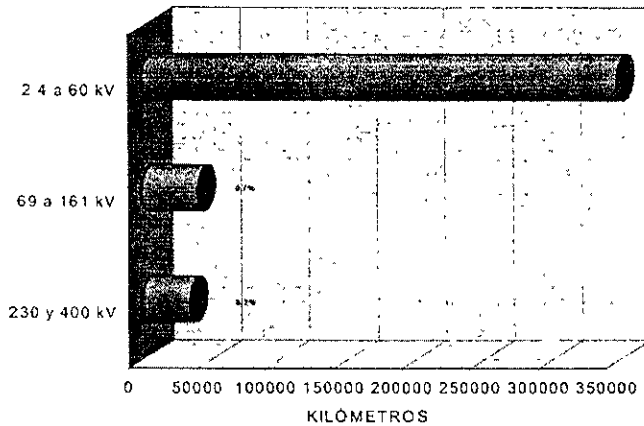
Red de distribución en media tensión	2.4 a 60 kV	De la red de transmisión o subtransmisión a la red de distribución de baja tensión y usuarios finales	349,188
Red de distribución en baja tensión	220 o 240 V	De la red de distribución de media tensión a usuarios finales	No disponible

Fuente: Prospectiva del sector eléctrico 2000-2009
Secretaría de Energía

En resumen, el Sistema Eléctrico Nacional cuenta con 425,408 km de líneas de transmisión en niveles de tensión de 2.4 a 400 kV, distribuidos como se muestra en la gráfica I.3

Gráfica I.3

Líneas de transmisión instaladas a 1999 por nivel de tensión



TOTAL 425,408 KM

Fuente: Prospectiva del sector eléctrico 2000-2009
Secretaría de Energía

I.3.- Perspectivas de la industria eléctrica

La energía eléctrica es un insumo básico en el proceso de desarrollo económico. Ella mueve las máquinas que permiten el incremento de productividad del trabajo, y genera mejores condiciones de vida. La continuidad del abastecimiento de la energía eléctrica es condición básica para la sustentación de la actividad económica en la sociedad moderna, razón por la cual es uno de los elementos clave de la política energética de cualquier país.

Por lo anterior, en el abastecimiento de la energía eléctrica se debe poner especial énfasis en minimizar los siguientes aspectos:

- los riesgos de una eventual escasez,
- la ruptura de los medios de suministro,
- cortes en el suministro
- el costo de abastecimiento.

Se observa que los dos últimos aspectos son contradictorios: minimizar los riesgos de ruptura en el suministro de la energía eléctrica exige costos adicionales para garantizar la seguridad de su abastecimiento. El establecimiento de una planeación energética pretende ofrecer una respuesta adecuada a este dilema, garantizando el abastecimiento del fluido eléctrico dentro de los patrones de riesgos y seguridad y costos aceptables para la sociedad.

La necesidad de una planeación energética continua, que es esencial para minimizar los riesgos de abastos y por ende el crecimiento económico, es de vital importancia para los países en vías de desarrollo, debido a que es una condición básica para el desarrollo y fortalecimiento del proceso de industrialización.

Lamentablemente, los países en vías de desarrollo enfrentan crisis muy severas, llevando a su industria eléctrica a retrasos importantes tanto en su planeación como en su estructura técnica y política.

Por otra parte, el proceso de globalización y los nuevos paradigmas económicos, impulsados, entre otros, por los organismos financieros internacionales, establecen que: el patrimonio y los recursos naturales son de libre disponibilidad, bajo el predominio de las reglas del mercado. Esta circunstancia obliga a los gobiernos de los países a reducir su participación en la explotación de las fuentes energéticas. La idea de que la energía tiene carácter estratégico y que por lo tanto deberá estar en manos del Estado, es cada vez menos compartida. Como consecuencia, la privatización de la electricidad tiene prioridad en la agenda de la mayoría de los países en desarrollo.

En algunos países Latinoamericanos el proceso de privatización tanto de la industria eléctrica como de otras industrias, operadas por los gobiernos mismos, se aceleró

cuando estalló la crisis de la deuda externa que afectó la disponibilidad de créditos, tanto de la banca como de los proveedores privados.

Por lo expuesto, los países en desarrollo se ven forzados a incrementar la participación de inversiones extranjeras en los sectores reservados al Estado, para poder explotar nuevos recursos, ampliar y modernizar la infraestructura existente, generar divisas que permitan atender los compromisos de la deuda y para absorber los frutos del progreso técnico y económico. En suma, bajo este nuevo esquema es posible prever una menor intervención del Estado y un mayor protagonismo privado.

Las políticas de privatización o de desregulación impulsados por el Fondo Monetario Internacional, el Banco Mundial y otros Tratados firmados por todo el mundo, facilitan el movimiento de las empresas multinacionales de la energía; bajo este esquema, surgieron multinacionales en la industria energética. El gas y el petróleo hicieron a Shell y Exxon famosos. Ahora los gigantes de la energía eléctrica, como Electricité de France, Endesa, PowerGen Suothern Electric y muchos más, están utilizando su tecnología y experiencia para competir en los mercados emergentes de todo el mundo.

Por estas y otras razones internas de cada país, en los últimos años se han venido planteando y produciendo importantes cambios en la industria eléctrica, para lo cual se han desarrollado marcos legales adecuados, orientados a crear condiciones de competencia cuando ello es posible y a regular los sectores con actividades de naturaleza monopólica, convirtiendo así la generación, transporte y distribución de la energía eléctrica en áreas competitivas.

Así, los cambios llevados a cabo en los últimos años en el sector eléctrico en distintos países han tenido como objetivo general modificar la estructura del mismo; pasar de una propiedad mayoritariamente estatal y centralizadas hacia una participación mayoritariamente privada y descentralizada.

Han sido diferentes las razones por las cuales varios países, tanto de América como de Europa y Asia, motivaron a que tomaran la decisión de reformar sus sectores eléctricos. Estas razones generalmente fueron del orden económico, político y tecnológico, principalmente. Con las reformas planteadas, cada país ha implantado las medidas regulatorias que permitan el desarrollo eficiente del nuevo sector eléctrico.

Por proceso de reforma de la industria eléctrica se entiende la serie de transformaciones que afectan al marco legal, institucional y empresarial de los sectores eléctricos de cada país.

El fenómeno de reforma del sector eléctrico empezó a manifestarse a partir de los años ochenta del siglo XX, tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo y

en los años noventa del mismo siglo, países como Argentina, Australia, Bolivia, Canadá, Colombia, El Salvador, España, Estados Unidos, Guatemala, Noruega, Nueva Zelanda, Panamá, Perú, Reino Unido, Suecia, entre otros, pasaron a este nuevo orden. Actualmente todavía hay países que están en proceso de estudio de las propuestas para establecer una nueva estructura del sector, como es el caso de México.

El diseño del marco regulador de la nueva estructura de la industria eléctrica dependerá de las características propias de los sistemas eléctricos, tales como: tamaño del sistema, composición o tipo del parque de generación y concentración de la propiedad.

En todos los casos en donde se ha reestructurado la industria eléctrica, se reconoce la existencia de tres sectores separados dentro del sistema eléctrico, que son: generación, transmisión y distribución. Del mismo modo, en todos los sistemas se acepta que el mercado de generación es competitivo y que los sectores de transmisión y distribución son monopolios naturales.

Con el objeto de permitir el libre acceso de generadores y comercializadores a la red de transmisión y distribución, se ha establecido, en todos los países en donde se ha reestructurado el sector, las condiciones para las cuales el propietario de la red se obliga a dar el servicio de transmisión a terceros, para lo cual estos tendrán que realizar un pago por el porteo de la energía.

En Argentina, Bolivia, Colombia y Perú se han impuesto limitaciones a la propiedad sobre las áreas de la industria con el objeto de propiciar una sana competencia en el sector. Estas se refieren tanto al porcentaje de participación máximo en la propiedad de un determinado segmento (limitaciones en la integración horizontal) como al acceso a la propiedad simultánea en varios de ellos (limitaciones a la integración vertical al interior del sector eléctrico). En Chile, estas situaciones no están restringidas.

En ninguno de los países mencionados se establecen restricciones a las empresas eléctricas en su participación en la propiedad de las empresas que controlan insumos básicos del sector, tales como fabricación de equipo, fuentes de energía primaria y su transporte (combustible).

En resumen, en las leyes o en los anteproyectos de leyes de los países de América Latina, existen elementos comunes a todas las reforma del sector, tales como:

- la división del sector en tres actividades: generación, transmisión y distribución,
- la apertura del segmento de la generación a la inversión privada,
- la existencia de un mercado de energía,
- el reconocimiento de grandes consumidores,
- sistemas de precios libres y precios regulados,

- fondos estatales o especiales para la electricidad rural, etc.

La regulación deberá facilitar las condiciones de competencia, para conseguir que no se distorsione el servicio para las ocupaciones de posiciones dominantes en el mercado y que las empresas ejerzan ventajas competitivas minimizando costos, además de promover la eficiencia a través de incentivos o señales económicas que espontáneamente conduzcan a esquemas adecuados de explotación, consumo, inversiones y calidad de servicio.

La regulación es el eje para promover el desarrollo del sector. Como en la industria eléctrica existe una fuerte tendencia a la formación de monopolios, resulta importante establecer reglas claras y con los instrumentos que obliguen a las empresas a operar en los niveles óptimos, y de igual manera, que brinden seguridad y confianza para atraer a estas inversiones.

Si bien esta preocupación es similar en todos los países en que se ha establecido esta política y es tema central en todos los foros internacionales, aún no se ha llegado a un modelo único y universal de reestructuración, pues la complejidad de este proceso aún es tema de debates. Esto se debe a que la política de reestructuración depende de una serie de factores imperantes y propias de cada región. Entre los factores que más influyen para la determinación y tipo de reestructuración son:

- disponibilidad de recursos,
- tamaño de mercado,
- tipo de canales que vinculan a ofertantes y a demandantes,
- grado de apertura externa a la economía.

Entre las similitudes de ideas existentes para implantar e impulsar la reestructuración en el sector eléctrico de manera eficiente son:

- eliminar monopolios en la generación de electricidad, si el tamaño del mercado permite la competencia, lo que no es posible para los sectores de transmisión y distribución,
- establecer precios fijados por el mercado en las transacciones entre ofertantes y demandantes,
- libre acceso y regulación en los sistemas de transmisión y distribución.

Este es el escenario y la característica del sector eléctrico a nivel mundial y que el gobierno mexicano tiene la opción de adoptar completa o parcialmente para el sector eléctrico nacional. Al igual que en los países en vías de desarrollo que ya reestructuraron su sector, el gobierno mexicano se enfrenta, hoy en día, con una grave escasez de recursos económicos para ampliar y modernizar la infraestructura del sistema eléctrico, y para continuar garantizando el suministro de energía eléctrica en

la cantidad y calidad que el país demanda para su crecimiento económico, por lo que se tendrá que pensar muy seriamente en la reestructuración del sistema eléctrico mexicano.

CAPITULO II.- CONSTRUCCIÓN DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN EN MÉXICO

La transmisión de energía eléctrica se realiza a través de líneas y subestaciones que conducen la energía eléctrica desde las centrales generadoras hasta los centros de consumo para su distribución a los usuarios finales.

Las líneas de transmisión son los elementos de enlace entre las subestaciones y su objetivo es transportar la energía eléctrica; se diseñan tomando en cuenta el volumen de energía a transmitir, la distancia entre sus extremos, el trazo geográfico, la naturaleza del terreno y el medio ambiente. Las subestaciones tienen como función elevar o reducir la tensión de acuerdo con las necesidades de transmisión a los centros de consumo.

La línea de transmisión está constituida principalmente por: 1) estructuras metálicas que soportan los conductores eléctricos, 2) aisladores que sujetan y aíslan a los conductores eléctricos de las estructuras metálicas y que son hechos de vidrio o materiales sintéticos (polímeros), 3) cables de acero o aluminio que sirven como blindaje de protección contra descargas atmosféricas, y 4) los conductores eléctricos.

Debido a las diversas tensiones a las que se transmitía la energía eléctrica a través de del sistema de transmisión y distribución, la Comisión Federal de Electricidad normalizó las tensiones, quedando para transmisión y subtransmisión las siguientes tensiones normalizadas: 400 kV, 220 kV, 115 kV y 85 kV.

II.1.- Situación actual de la construcción de líneas de transmisión en México

La crisis económica que surgió a mediados de 1982 trajo como consecuencia la reducción de los recursos presupuestales y financieros que el gobierno destina para el desarrollo y crecimiento del sector eléctrico, esto ha afectado en forma drástica el programa de obras de transmisión y transformación. La reducción de recursos y la escasa inversión en este rubro han provocado la utilización de la capacidad disponible para absorber contingencias en el momento de falla; asimismo han agravado el problema de las instalaciones existentes.

Para solucionar este grave problema, el sector ha recurrido a la obtención de recursos de la banca internacional de desarrollo y a los financiamientos privados para cumplir con su programa de obra.

Para el crecimiento y manutención de la infraestructura eléctrica nacional y en respuesta a la demanda nacional, el gobierno cada año lleva a cabo un análisis y evaluación de requerimientos de nuevas instalaciones en la red eléctrica en función de la demanda de energía eléctrica esperada en cada región. Este análisis y evaluación se diseña y se formula con la participación de toda las entidades gubernamentales y privadas dedicadas al sector eléctrico, que en conjunto analizan las nuevas necesidades de requerimiento de infraestructuras eléctricas para los siguientes diez años.

El producto de este análisis y evaluación se conoce como "el documento de prospectiva del sector eléctrico", en él se establece el programa de nuevas instalaciones, así como retiros, para satisfacer las demandas de los usuarios, incluye información completa y actualizada sobre la situación que guarda el sector eléctrico nacional.

El documento de prospectiva del sector eléctrico 2000-2009, que es la última edición de este programa, establece que en los próximos diez años la demanda de electricidad en México crecerá por arriba del 6% anual, en virtud del dinamismo esperado de la economía, el crecimiento demográfico, la mejoría de los niveles de vida y la modernización de la planta industrial.

Con base en el porcentaje de crecimiento anual de la demanda esperada, el gobierno requerirá aumentar la capacidad de generación instalada en más de 26,000 MW anuales, así como expandir y modernizar las líneas de transmisión y distribución.

La necesidad de inversión para ampliar y modernizar la infraestructura de generación, transmisión y distribución se estima en 590 mil millones de pesos a precios del 2000.

Hoy día, para la adición de nuevas capacidades de transmisión de energía eléctrica que se requieren para abastecer la demanda esperada a costo mínimo, se determinan

mediante estudios técnicos y económicos las opciones disponibles, con la aplicación de los criterios establecidos de seguridad, calidad, confiabilidad y economía, que para este rubro se entienden como:

1. seguridad: posibilidad de mantener operando en sincronismo las unidades generadoras inmediatamente después de una contingencia crítica de generación o transmisión,
2. calidad: posibilidad de mantener el voltaje y la frecuencia dentro de los rangos aceptables,
3. confiabilidad. reducción del valor esperado de la energía que no es posible suministrar, debido a posibles fallas de los elementos del sistema, y
4. economía: reducción de los costos de operación del sistema eléctrico.

Para evaluar los beneficios que proporcionan las obras que se incorporan al sistema, se utilizan modelos probabilísticos y determinísticos que permiten calcular costos de producción y parámetros de comportamiento eléctricos de la red en régimen estable y dinámico, así como índices de confiabilidad. En los estudios determinísticos se analiza el comportamiento del sistema en diversos estados de carga y disponibilidad de los equipos de generación y transmisión.

Al tomar como base el estado actual de la red de transmisión y el programa de expansión del sistema de generación, se determinó un programa en el que se pretende incorporar al sistema 19,359 km de líneas de transmisión en niveles de tensión de 69 a 4000 kV en el período 2000-2004.

EL programa de la red de transmisión contiene los proyectos que ya están definidos al nivel de factibilidad técnica y económica para los primeros cinco años. Para el período 2005-2009, el programa de transmisión se estima con menor precisión, ya que existe la posibilidad de cambios relativos en el crecimiento de la demanda regional y de ajustes en la ubicación de las centrales.

Debido a la crisis económica y a la insuficiencia del presupuesto, el gobierno mexicano ya no cuenta con recursos propios para financiar nuevos proyectos tanto de generación como de transmisión, por lo que ha tenido que recurrir al capital privado para la construcción de nuevas infraestructuras mediante sistemas de financiamientos conocidos como Proyectos de Infraestructura Productiva de Impacto Diferido en el Registro del Gasto Público (PIDIREGAS)³.

Este sistema de financiamiento consiste en que una empresa privada, nacional o extranjera, construya la línea de transmisión con sus propios recursos materiales, humanos y financieros. Esta empresa, aunque construya las obras, no es dueña de

³ Esta definición fue tomada de la página electrónica de la Secretaría de Economía (<http://www.economia.gob.mx>)

ellas, por lo que la manera de recuperar su inversión es arrendando a la propia CFE las instalaciones por un periodo de años previamente acordados, y una vez concluido el período deberá cederlas ala Comisión Federal de Electricidad.

Para este proceso, el gobierno licita el proyecto a través de la Comisión Federal de Electricidad y la publica a nivel internacional, las bases de licitación contienen las características y condiciones técnicas y económicas del proyecto.

El proceso de licitación sigue los siguientes pasos:

1. publicación de las bases de licitación, tanto en diarios nacionales como en diarios internacionales,
2. período de recepción de ofertas,
3. período de aperturas de ofertas técnicas: en esta etapa se realiza la primera selección y se eligen aquellas ofertas que se apeguen a las especificaciones técnicas de la CFE e internacionales,
4. período de apertura de ofertas económicas: en esta etapa se elige a la oferta que presente la mejor opción económica del proyecto, y
5. la adjudicación del contrato del proyecto a la empresa ganadora de la etapa de apertura técnica y económica.

Esta es la forma en que el gobierno construye actualmente la infraestructura eléctrica que el país requiere.

II.2.- Antecedentes de la seguridad e higiene en la construcción de líneas de transmisión de energía eléctrica

Desde los inicios de la civilización, el hombre se ha preocupado por su seguridad. Con el nacimiento del concepto de familia, comunidad y nación el interés por la seguridad del individuo se ha ido acrecentando.

En un principio, lo mas importante era el interés por la protección del bien conjunto, es decir, que lo que era bueno para la familia o la comunidad era bueno igualmente para el individuo. En este sentido, la seguridad de un individuo no era lo primordial, ya que a las lesiones únicamente se les consideraban "malas" cuando un grupo resultaba afectado.

Las primeras civilizaciones en preocuparse por los accidentes de trabajo fueron los babilonios, en el año 2000 a.C., quienes establecieron un método que sirviera para indemnizar a los lesionados.

Con la promulgación de un conjunto de leyes ordenados por Ammurabi (año 2001 a.C.), conocido como "el código Hammurabi", se establecieron las primeras formas

jurídicas para exigir indemnización, reparar daños o castigar por los daños ocasionados. Este código revelaba la necesidad de controlar las pérdidas no deseadas.

Los riesgos y enfermedades ocupacionales de las antiguas civilizaciones se presentaban con mayor frecuencia en las actividades de manufactura y minería, y afectaban principalmente a esclavos, por lo que se denominaron a los riesgos y enfermedades de trabajo como enfermedades de esclavos.

La ausencia de referencias en relación con las enfermedades y riesgos de trabajo indican que no existía un interés general por el bienestar de los trabajadores.

A partir de la Revolución Industrial, los accidentes de trabajo, y en especial las lesiones personales, motivaron reacciones protectoras hacia la salud de los trabajadores, planteándose para ello medidas preventivas, por lo que se da origen a la seguridad en el trabajo.

El desarrollo de la seguridad en el trabajo cobra impulso en esta época, gracias a la política social del intervencionismo estatal. El complejo fenómeno de la Revolución Industrial evidenció los problemas humanos y sociales que imperaban, mostrando las frecuentes y graves víctimas de los accidentes de trabajo, surgiendo, en consecuencia, las sanciones y responsabilidades administrativas y penales de las empresas.

El nacimiento histórico de la seguridad industrial se da en el siglo XVIII en Inglaterra, luego en Europa y América durante el siglo XIX.

En 1795 se formó la cámara de salud de Manchester, la cual se encargaba de legislar y reglamentar las horas de trabajo. La primera Ley Inglesa que regulaba a 12 horas de trabajo por día para las mujeres adultas se promulgó en 1844.

Así, conforme la tecnología se hacía más compleja, fueron creándose nuevas leyes o se modificaban las ya existentes de acuerdo con las necesidades de los trabajadores.

Surgieron Leyes y Reglamentos sobre las condiciones laborales en fábricas y talleres, haciéndose extensivas a Estados Unidos en donde se instalaron fábricas textiles entre 1820 y 1840 que seguían las normas generales establecidas por las leyes británicas.

La intervención del gobierno en la seguridad laboral en las grandes industrias de Estados Unidos fue decisiva, ya que impuso los controles a través de reglamentos y normas en aquellos casos en que los patrones no eran capaces de implantarlos por sí mismos. Esto dio como resultado que muchas industrias iniciaran sus programas de seguridad e higiene en el trabajo.

Con estos programas, el movimiento hacia la seguridad en el trabajo en Estados Unidos se vio favorecido, ya que se previeron los accidentes, se identificaron los factores que producen lesiones en el trabajo y se aplicaron controles de seguridad específicos.

La Organización Internacional del Trabajo creada en el siglo XX con el objetivo de fomentar la paz y la justicia social, y a través de su comité mixto, mejora las condiciones de los obreros. Esta organización, entre otros, fija los objetivos de la medicina del trabajo siendo su aspiración: "La promoción y conservación del mas alto grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones; la prevención de las desviaciones de la salud, causadas por sus condiciones de trabajo; la protección de los trabajadores de riesgos que pueden resultar adversos para su salud, colocar y conservar al trabajador en un ambiente adaptado a sus condiciones fisiológicas; y para resumir, la adaptación del trabajo al hombre y de cada hombre a su trabajo".

En nuestro país, la seguridad industrial se ha legislado desde que el Estado Mexicano se constituyó en 1917. El marco jurídico en seguridad e higiene tiene el objetivo de reforzar la protección y salud de los trabajadores.

Las actividades vinculadas con los procesos de generación, transmisión, distribución y control de la energía se han venido realizando bajo un estrecho propósito de prevenir los riesgos de trabajo.

Desde los inicios de la industria eléctrica mexicana, las condiciones de trabajo han sido motivo de luchas constantes entre los patrones y los trabajadores.

La industria eléctrica, por su naturaleza, ocupa una gran cantidad de trabajadores para su desarrollo, por lo que es también una de las industrias con un organismo sindical fuerte y vigoroso.

El movimiento obrero electricista inicia con la constitución en 1908, de la "Unión de Electricistas Mexicanos, División Puebla", y en 1914 la creación del actual "Sindicato Mexicano de Electricistas".

En sus inicios y por la estructura de la industria eléctrica, en 1949 se llegaron a agrupar hasta 56 organismos sindicales mostrando una gran influencia en la vida laboral de los trabajadores mexicanos, no solo en la industria eléctrica sino en otras ramas industriales.

Bajo estas organizaciones, en los contratos laborales de los obreros de la industria eléctrica se destacaban las múltiples prestaciones concedidas a los trabajadores y la completa responsabilidad adquirida por las compañías frente a sus obreros y

empleados. Los trabajadores electricista gozaban de ampliaciones que cubrían casi todos los riesgos y eventualidades de la vida normal de los trabajadores.

Los contratos de trabajo de las empresas eléctricas contenían, por norma o patrón común, las siguientes estipulaciones:

1. jornada de trabajo de 40 horas por semana y jornada reducida para trabajos nocturnos o labores especiales,
2. pago de salario aumentado en 30% por trabajos nocturnos y salarios triples por laborar en días de descanso,
3. servicio médico al trabajador y familiares en línea directa,
4. pago de salario íntegro hasta por 500 días totales por enfermedades o accidentes profesionales,
5. indemnización de 1,300 días por incapacidad permanente total o muerte causada por riesgo profesional,
6. pago de 120 días de salario íntegro y mitad de salario durante 30 días más por riesgos no profesionales,
7. jubilación con salario íntegro después de 35 años de servicio y 50 años de edad,
8. pago de 60 días después de 3 años de servicio por separación voluntaria,
9. vacaciones de 15 a 20 días según antigüedad, y
10. pago de alrededor de 10% del salario como fondo de ahorro.

Además de esas prestaciones, las empresas eléctricas concedían becas a los trabajadores o a sus hijos para seguir cursos de capacitación técnica.

II.3.- Experiencia internacional en lo referente a la seguridad e higiene en la construcción de líneas de transmisión

El concepto de la seguridad e higiene en el trabajo tiene sus orígenes en los países desarrollados como Francia, Inglaterra y Estados Unidos, razón por la cual en estos países la aplicación de medidas, tanto legales como tecnológicas en el campo de la seguridad e higiene en los centros de trabajos, están muy adelantadas en relación con los países en vías desarrollo.

De igual manera en estos países, tanto los gobiernos como las propias empresas industriales, así como las asociaciones civiles no lucrativas elaboran y aplican medidas de seguridad e higiene para las actividades peligrosas de cada una de las actividades económicas.

En los países en vías de desarrollo la normatividad es escasa, y en el mejor de los casos existe sólo una normatividad de seguridad e higiene que regula a todas las actividades económicas. La participación tanto del gobierno como de la iniciativa

privada en la promoción de la seguridad e higiene en los centros de trabajos es insuficiente, debido a que no existe una cultura de seguridad en las empresas, trabajadores y sociedad.

Si bien es cierto que en México hay una preocupación evidente por mejorar las condiciones laborales, los riesgos de trabajo y los actos inseguros, también se encuentra rezagado en algunos rubros relacionados con la seguridad industrial, a pesar de los grandes esfuerzos que hacen instituciones gubernamentales como Secretaría del Trabajo y Previsión Social, Comisión Federal de Electricidad, Petróleos Mexicanos y Protección Civil.

En México no existe una norma o manual oficial propuesta por el gobierno en materia de seguridad e higiene en la construcción de líneas de transmisión. Para ello, la Comisión Federal de Electricidad ha elaborado un manual de seguridad e higiene para toda la Comisión, siendo estas normas no obligatorias.

Por otro lado, la evolución de los nuevos paradigmas en la organización de la industria eléctrica ha propiciado un gran avance hacia la seguridad laboral. La apertura de la industria eléctrica a la iniciativa privada ha ocasionado que los grandes capitales, con el afán de competir en un mundo globalizado, implanten en sus planes estratégicos, entre otros, el concepto de calidad y la seguridad laboral.

Los nuevos esquemas en materia de organización de la industria eléctrica han propiciado un gran avance hacia la seguridad laboral, la desregulación o la apertura de la iniciativa privada, lo que ha hecho que los grandes capitales tomen partido de esta situación implantando sus planes estratégicos. dándole la importancia que merece a la seguridad industrial, reingeniería de procesos y calidad total. Es por eso que los países industrializados llevan ventaja en varios ámbitos, no sólo en el de seguridad industrial, porque al permitir la apertura comienza la competencia, que es lo que hace que las compañías propongan planes más rentables, seguros; Ganando las licitaciones, propiciando así toda una gama de posibilidades que los gobiernos aprovechan para mejorar y actualizar sus normas y leyes, debido a la gran participación y vinculación que los gobiernos tienen con las empresas privadas.

Por lo anterior, es importante analizar y aprender lo que el sector gobierno y empresas privadas de los países desarrollados están haciendo en la seguridad e higiene en la construcción.

II.3.1.- Organismos internacionales reguladores de seguridad e higiene

La regulación de la seguridad e higiene laboral es realizada tanto por organismos internacionales como organismos locales. Entre los principales organismos internacionales se tienen:

- **Organización Internacional del Trabajo (OIT)**, en inglés International Labour Organization (ILO): Organismo Internacional con competencia laboral integrado por Estados miembros, con estructura tripartita (gobiernos, empleadores y trabajadores). Analiza los temas de condiciones y medio ambiente del trabajo. La OIT fue creada en 1919 con el propósito primordial de adoptar normas internacionales que abordaran el problema de las condiciones de trabajo.
- **Conferencia Internacional de Seguridad Social (CISS)**: Organismo internacional que asocia instituciones públicas y privadas americanas que gestionan uno o varios subsistemas de la seguridad social. Tema que analiza: Riesgos del trabajo.
- **Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo**: Organización integrada por representantes de gobiernos, empleadores y trabajadores de 15 Estados miembros de la Unión Europea y por representantes de la Comisión Europea. Analiza temas de higiene y seguridad en el trabajo – salud ocupacional – prevención de riesgos profesionales, condiciones y medio ambiente laboral.
- **European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions**: Aglutina a todos los Estados-miembro y su principal objetivo es contribuir a la planificación y establecimiento de mejores condiciones de trabajo por medio de la investigación y difusión del conocimiento relacionado con el empleo. Analiza temas de seguridad y salud en el trabajo y sustentabilidad del medio ambiente, prevención y riesgos del trabajo.

A nivel país, los organismos tanto de gobierno como de instituciones privadas que se analizaron y que tienen mayor relevancia en el tema son:

Estados Unidos (EEUU)

- **Occupational Safe and Health Administration (OSHA)**: Organismo Federal en jurisdicción de la Secretaría de Trabajo, con competencia en la regulación y control en materia de seguridad ocupacional. Analiza temas de salud y seguridad del trabajo – Higiene industrial – Salud ocupacional – Prevención de los riesgos ocupacionales – Factores de riesgo laboral – Inspección y fiscalización.
- **National Institute For Occupational Safety and Health (NIOSH)**: Organismo Federal en jurisdicción de la Secretaría de Salud y Servicios Humanos,

responsable de las investigaciones, desarrollo educativo y estudios técnicos en el campo de la prevención de los riesgos profesionales. Los temas que analiza son: Salud Ocupacional – Salud y seguridad en el trabajo – Prevención de los riesgos profesionales – Condiciones y medio ambiente laboral – Evaluación de los riesgos para la salud – Contaminantes – Sustancias químicas.

- **Department of Labour (USA):** Organismo estatal competente en materia laboral. Temas que analiza: Cobertura de riesgos del trabajo – Salud y seguridad en el trabajo.

Reino Unido (Inglaterra)

- **Health and Safety Executive (HSE):** Organismo de contraloría, supervisión, investigación y asistencia técnica en materia de salud y seguridad en el trabajo. Temas que analiza: Salud y seguridad ocupacional – Riesgos del trabajo – Inspección en salud y seguridad en el trabajo – Prevención de los riesgos del trabajo – Investigación de accidentes – Riesgos presentes en los lugares de trabajo.
- **Institution of Occupational Safety and Health:** Organización británica sin fines de lucro, que representa alrededor de 24,000 profesionales involucrados en la temática de seguridad y salud en el trabajo en la industria, el comercio y el sector público, desde multinacionales a pequeñas empresas. Temas que analiza: Seguridad y salud en el trabajo y sustentabilidad del medio ambiente. Ergonomía, etc.

Francia

- **Institute National de Recherche et de Sécurité (INRS):** Órgano tripartita que integra el Sistema Nacional de Prevención de Riesgos Profesionales dedicado a la investigación, estudios, asistencia técnica, información y formación sobre prevención de riesgos profesionales. Temas que analiza: Riesgos del trabajo – Prevención de riesgos – Salud ocupacional – Ergonomía – Toxicología – Epidemiología – Factores de riesgos.

España

- **Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo:** Órgano del Ministerio de Trabajo que se ocupa del análisis y estudio de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo. Temas que analiza: Seguridad e higiene en el trabajo. - Salud y seguridad ocupacional.

Canadá

- **Labour Operations of Human Resources Development of Canada (LOHRDC):** Área funcional del Ministerio de Trabajo de Canadá con competencia en la temática de los riesgos del trabajo. Ocupa temas de salud y seguridad en el trabajo (OSH) – Seguro de riesgos del trabajo.
- **Canadian Center for Occupational Health and Safety:** Organismo tripartita que reporta al Parlamento a través del Ministerio de Trabajo Federal. Temas que analiza: Salud y seguridad en el trabajo – Higiene industrial.

II.3.2.- Legislación vigente de seguridad e higiene

El número de normatividad que existe y se aplica en los países analizados en relación con la seguridad e higiene en general se analiza en la siguiente tabla.

Tabla II.3.2.1

Grado de normatividad en seguridad e higiene

Número de normas	Estados Unidos	Canadá	México	Inglaterra	Francia	España
241-280						
201-240						
161-200						
121-160						
81-120						
40-80						
1-40						

Fuente: Base de datos Natlex de la Organización Internacional de Trabajo

Con base en los datos de la tabla anterior, Estados Unidos cuenta con 271 normas en la materia, Francia 228, Inglaterra 206, Canadá 136, España 95 y México con sólo 63.

Estos números reflejan el atraso que se tiene en México en la regulación de la seguridad e higiene en el trabajo.

En el sector gubernamental en los países analizados, no existe una normatividad, como reglamento, norma o manual obligatoria, que regule la seguridad e higiene en la construcción de líneas de transmisión de energía eléctrica, sólo se cuentan con normas de seguridad e higiene en la operación y mantenimiento de planta de generación, transmisión y distribución, como es el caso de los Estados Unidos con la norma de la OSHA de número de registro federal 1994-06-30. Vol. 59. No. 125, pp. 33658-33664.

En el tema de la construcción, en donde involucran obra civil de carreteras, puentes y edificaciones que incluyen actividades como excavación, cimentación, armados de estructuras, etc., estos países cuentan con una serie de regulaciones que aplican para la industria de la construcción en general; que incluye a las empresas constructores de líneas de transmisión de energía eléctrica.

Dentro de la legislación para regular el sector de la construcción y obras públicas, el número de normas que existe y se aplica en los países analizados se resumen en la siguiente tabla.

Tabla II.3.2.1

Normas de seguridad e higiene en materia de construcción

Número de normas	Estados Unidos	Canadá	México	Inglaterra	Francia	España
19-21	19					
16-18						
13-15						
10-12					10	
7-9						
4-6						
1-3				3		2

Fuente: Base de datos Natlex de la Organización Internacional de Trabajo

En la Tabla II.3.2.1 en materia de construcción se muestra que México no cuenta con ninguna norma que regule la seguridad e higiene en el sector, mientras que Estados Unidos tiene 19 , Canadá y Francia 10, Inglaterra 3 y España 2.

II.3.3.- Medidas de seguridad e higiene

En el tema de la normatividad, tanto gobierno como empresas establecen reglas para la ejecución de los trabajos y brindar mayor seguridad a sus trabajadores y a sus instalaciones.

La diferencia entre estas normas gubernamentales y privadas es que las primeras son obligatorias, especificaciones mínimas de seguridad y son de orden general; mientras que las segundas son específicas al proceso al que se dedica la empresa por lo que son de orden particular y de aplicación interna.

II.3.3.a.- Gubernamentales

Las medidas de seguridad e higiene en los centros de trabajo en los países mencionados en este capítulo son mucho más completas y especializadas en lo relativo a: equipo, material, proceso, manejo, prevención y capacitación.

Los rubros que más se destacan por su importancia y trato en la construcción son:

- equipo de protección personal,
- equipos y herramienta adecuada para la ejecución del trabajo,
- orden y limpieza en los lugares o zona en donde se desarrolla la jornada de trabajo,
- condiciones seguras e higiénicas,
- planes de emergencia y de primeros auxilios,
- capacitación y uso de equipos, y
- organización.

II.3.3.b.- No gubernamentales

Desarrolladas principalmente por empresas transnacionales de energía que adoptan a la seguridad e higiene como una estrategia para alcanzar su competitividad. Un ejemplo claro de ello es lo que realiza la empresa española Unión Fenosa.

Esta empresa trata el tema estableciendo un principio de seguridad e higiene y un marco de actuación de todos sus miembros.

Para ello, en esta empresa el primer elemento en la gestión de la prevención del riesgo es un compromiso o código de conducta, reconocido por todos los trabajadores.

La empresa ha desarrollado un concepto de seguridad en los siguientes niveles de actuación.

Primer nivel:

- adaptación del trabajo a la persona,
- evaluación de los riesgos de los puestos de trabajo,
- formación con base en los factores de riesgo del puesto de trabajo, e
- implantación de equipos de protección.

Segundo nivel:

- fichas de información de riesgos, y
- fichas técnicas de seguridad para los trabajos.

El objetivo del segundo nivel es obligar a hacer una planificación de la seguridad al mismo tiempo que se hace la planificación técnica de los trabajos.

Tercer nivel:

- instrucciones de requisitos mínimos de seguridad.

El objetivo es que el trabajador, antes de realizar su trabajo, compruebe que se tienen las condiciones suficientes de seguridad para su realización.

Para la coordinación de actividades con empresas bajo contrato se han elaborado:

- estudios básicos de seguridad para trabajos y obras, e
- instrucciones operativas de seguridad.

Actuaciones en seguridad:

Las actuaciones previstas en la seguridad integrada se pueden agrupar en cinco líneas estratégicas para la planificación preventiva, que se programan anualmente:

- formación,
- control y revisiones de seguridad,
- adquisición y reposición de equipos y materiales de seguridad,
- elaboración de documentación de seguridad, y
- planes de emergencia y crisis.

Para la implantación del sistema de seguridad la empresa ha desarrollado normas que consideran, entre otras, las siguientes actividades:

1. Realización de instrucciones operativas de seguridad, en donde se describen con detalle los aspectos técnicos, de organización y condiciones de trabajo necesarios para la prevención de riesgos laborales.
2. Realización de las fichas de seguridad integrada para trabajos, analizando para cada trabajo, el riesgo, las instrucciones de seguridad y las medidas preventivas.
3. Realización de planes de emergencia de instalaciones. Para cada instalación que lo precisa, redacción de un plan propio de emergencia.
4. Creación de una base de datos de condiciones reglamentarias de seguridad.
5. Desarrollo de un sistema para la evaluación de las condiciones reglamentarias de seguridad obligatorias.
6. Elaboración del estudio tipo de seguridad y normalización. Estudios básico de seguridad que sirvan de referencia para los proyectos tipo de desarrollo de distribución de energía eléctrica.
7. Impartición de cursos de formación que alcanzan al colectivo de trabajadores y profesionales.

II.3.4.- Perspectivas internacionales sobre la seguridad e higiene

Los índices de siniestralidad laboral continúan siendo temas prioritarios de los países industrializados, principalmente los temas relacionados con el sector de la construcción, por lo que la concientización en la prevención de riesgos en estos centros de trabajo debe ser vital.

La gestión de la prevención de riesgos laborales la pueden llevar a cabo las empresas de diferentes maneras. Así, una alternativa a los sistemas utilizados, como el Control Total de Pérdidas o el método Du Pont (en empresas de mayor riesgo), es emplear un sistema normalizado a nivel internacional por ISO.

Se habla de una pronta edición por parte de la ISO (International Organization for Standardization) de una norma o estándar internacional que recibiría el número 18000 y que vendría a complementar los niveles internacionales de estandarización ya contenidos en las normas ISO 9000 y 14000.

En este sentido, la norma ISO 18000 sobre Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional no es aún una realidad por la falta de consenso internacional para su elaboración, por los diferentes planteamientos respecto a ella y sus posibles

contenidos, lo que ha suscitado gran cantidad de críticas a pesar de que se le reconocen ventajas evidentes.

La organización Internacional del Trabajo con sede en Ginebra, ISO y otros Comités mundiales consideraron que ese era un estándar más relacionado con la dignidad del lugar de trabajo y su interrelación con el hombre.

Algunas de las ventajas de esta norma internacional, si llegaran a implantarse son:

1. Elevar la imagen social de las empresas, además de facilitar la aplicación de sistemas de gestión de la seguridad del trabajo en empresas internacionalizadas. Su concordancia con las ISO 9000 e ISO 14000 favorecería el desarrollo de un sistema integrado de gestión para la calidad, medio ambiente y seguridad en el trabajo.
2. La norma sería un medio para el cumplimiento por parte de las empresas de sus obligaciones sobre protección de la salud laboral. Además, de proporcionar la posibilidad de la Certificación, se podrían reducir los controles y asesoramientos por parte de las diferentes administraciones.
3. La Certificación garantizaría la ejecución de los trabajos en forma estandarizada, permitiendo que todos los trabajadores realizaran las actividades de la misma manera, creando un proceso más confiable de trabajo.
4. Otro punto a favor de la ISO 18000 sería la reducción de las primas correspondientes a los seguros y la responsabilidad de las empresas.
5. Ayudaría a cumplir la legislación con facilidad, además del cumplimiento de cualquier norma a la cual la empresa deseara suscribirse, como son los códigos de buenas prácticas, las normas internas de grupo, etc.
6. Soportar la creciente presión comercial.

Las normas internacionales también tienen importantes inconvenientes como el hecho de que los sistemas de gestión de la seguridad en el trabajo se ocupan de cuestiones de carácter interno de la empresa, por lo que no se precisan normas internacionales para su regulación.

La nueva norma no sería lo suficientemente flexible para adaptarse a los diferentes sistemas de gestión de la seguridad en el trabajo que hasta la fecha han dado buenos resultados en lo que a aplicación se refiere. Además, las distintas interpretaciones de la norma podrían crear diferencias entre los países industrializados y aquellos en vías

de desarrollo, así como entre empresas pequeñas y grandes. Entraría en conflicto, en este punto, con la reglamentación legal ya existente, lo que dificultaría su adaptación a la legislación laboral vigente en cada país.

Las grandes empresas, como sucedió con la norma ISO 9000, impondrían su cumplimiento a las pequeñas empresas por lo que pasaría a ser obligatoria su aplicación. En este punto hay que señalar que el que se tuviera que asumir obligatoriamente la norma por parte de pequeñas y medianas empresas generaría para ellas costos adicionales.

Por último cabe señalar como inconveniente la generalidad de la norma, que haría que se ocupara sólo de las estructuras básicas ya reglamentadas por la legislación vigente en cada país. Sus contenidos, junto con el de las disposiciones legales, darían lugar a que se duplicaran los preceptos.

II.4.- Seguridad e higiene en la construcción de líneas de transmisión en México

En México en la actualidad no existe una Norma Oficial Mexicana que regule la seguridad e higiene en la construcción de líneas de transmisión, por lo que la Comisión Federal de Electricidad a través del Sistema de Administración de Seguridad industrial "SASI" (ver anexo 2), ha emitido una serie de procedimientos a seguir en implantación de un sistema de seguridad en la industria eléctrica.

En la construcción de líneas de transmisión de energía eléctrica, es condición necesaria que las empresas privadas que participen en la construcción de dichas líneas deban cumplir con los manuales de CFE.

CAPITULO III.- ANÁLISIS DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LA CONSTRUCCIÓN DE UNA LÍNEA DE TRANSMISIÓN (Lomas de Cocoyoc – Cuautla II).

III.1.- Legislación vigente

Frente a las nuevas condiciones mundiales, que exigen cada vez mayor competitividad, la seguridad e higiene en el ambiente laboral se convierte en un factor indispensable para la productividad y la racionalidad de las empresas.

En México, cada vez se tiene mayor conciencia de la importancia que representa para las empresas el mejoramiento de las condiciones de seguridad e higiene como estrategia, primero para sobrevivir y segundo para ser competitivas, por lo que será fundamental implantar y fortalecer una nueva cultura laboral que se enfoque a evitar los accidentes y a disminuir los riesgos y las enfermedades del trabajo.

Por lo anterior, resulta conveniente que los sectores gubernamental, empresarial, laboral y social formulen leyes, reglamentos, normas y procedimientos que tengan por objeto regular las condiciones de seguridad e higiene en el trabajo, y que garanticen un adecuado cumplimiento a las condiciones mínimas de seguridad e higiene para el bienestar tanto del trabajador como de la empresa y la sociedad.

La trascendencia que tiene la seguridad e higiene en sectores como el eléctrico, es primordial, dada la importancia que tiene dentro de la economía y el mercado laboral mexicano.

Actualmente en México existen instrumentos jurídicos que regulan el sector laboral, las bases fundamentales están contenidas en la Ley Federal del Trabajo. Entre los aspectos laborales que contempla esta Ley están las condiciones del trabajo.

La institución que tiene la responsabilidad de vigilar el cumplimiento de la Ley, así como de los Reglamentos y Normas que se derivan de ella es la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS), que tiene como objetivos principales los de "promover la mejoría de las condiciones físicas y ambientales en que se desempeña el trabajo de los centros productivos del país, para que de este modo pueda contribuir al beneficio mutuo de los trabajadores y de las empresas".

Para reglamentar las condiciones laborales establecidas en la Ley, se publicó el Reglamento Federal del Trabajo que establece las reglas de operación del ambiente laboral, definiendo las obligaciones y derechos de los actores, las condiciones de seguridad laboral tanto de las instalaciones como de los equipos y herramientas de

trabajo y de las organizaciones requeridas para la administración y buen funcionamiento de la seguridad e higiene en el trabajo.

En lo que concierne al Reglamento, es obligación de los patrones cumplir, entre otros, con lo siguiente:

1. "Adoptar, de acuerdo a la naturaleza de las actividades laborales y procesos industriales que se realicen en los centros de trabajo, las medidas de seguridad e higiene pertinentes de conformidad con lo dispuesto en el Reglamento y en las Normas aplicables, a fin de prevenir por una parte, accidentes en el uso de maquinaria, equipo, instrumentos y materiales, y por la otra, enfermedades por la exposición a los agentes químicos, físicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales, así como para contar con las instalaciones adecuadas para el desarrollo del trabajo..."
2. " Informar a los trabajadores respecto de los riesgos relacionados con la actividad laboral específica que desarrollen, y en particular acerca de los riesgos que implique el uso o exposición a los contaminantes del medio ambiente laboral, así como capacitarlos respecto a las medidas y programas que deberán observar para su prevención y control, de conformidad con las disposiciones de este Reglamento y las Normas correspondientes".
3. " Efectuar estudios en materia de seguridad e higiene en el trabajo, para identificar las posibles causas de accidentes y enfermedades de trabajo y adoptar las medidas adecuadas para prevenirlos, conforme a lo dispuesto en las Normas aplicables, así como presentarlos a la Secretaría cuando ésta así lo solicite".
4. " Colocar en lugares visibles de los centros de trabajo avisos o señales de seguridad e higiene para la prevención de riesgos, en función de la naturaleza de las actividades que se desarrollen, conforme a las Normas correspondientes".
5. "Elaborar el programa de seguridad e higiene y los programas y manuales específicos".
6. "Capacitar y adiestrar a los trabajadores sobre la prevención de riesgos y atención de emergencias, de acuerdo con las actividades que se desarrollen en el centro de trabajo".
7. "Proporcionar los servicios preventivos de medicina del trabajo que se requieran, de acuerdo a la naturaleza de las actividades realizadas en el centro de trabajo".

8. "Participar en la integración y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo; así como dar facilidades para su funcionamiento óptimo".

En lo que respecta a los trabajadores, estos tienen la obligación, entre otros, de:

1. "Observar las medidas preventivas de seguridad e higiene que establece este Reglamento, las Normas expedidas por las autoridades competentes y del reglamento interior del trabajo de las empresas, así como las que indiquen los patrones para la prevención de riesgos de trabajo".
2. "Designar a sus representantes y participar en la integración y funcionamiento de la Comisión de Seguridad e Higiene del centro de trabajo en que presten sus servicios, de acuerdo a lo dispuesto por la Ley, este Reglamento y la Norma correspondiente".
3. " Dar aviso inmediato al patrón y a la Comisión de Seguridad e Higiene de la empresa o establecimiento en que presten sus servicios, sobre las condiciones o actos inseguros que observen y de los accidentes de trabajo que ocurran en el interior del centro de trabajo, colaborando en la investigación de los mismos".
4. " Participar en los cursos de capacitación y adiestramiento que en materia de prevención de riesgos y atención de emergencias, sean impartidos por el patrón o por las personas que éste designe".
5. " Utilizar el equipo de protección personal proporcionado por el patrón y cumplir con las demás medidas de control establecidas por éste para prevenir riesgos de trabajo".

Asimismo, el Reglamento define y establece las siguientes actividades para la implantación y seguimiento de la seguridad e higiene dentro del proceso productivo:

- establecimiento de la Comisión de Seguridad e Higiene en los centros de trabajos,
- lineamientos para los avisos y estadísticas de accidentes y enfermedades de trabajo,
- programas de seguridad e higiene en los centros de trabajos,
- lineamientos para la capacitación, y
- servicios preventivos de seguridad e higiene en el trabajo.

Para la aplicación de las actividades definidas en el Reglamento, y si así lo requieren, se han publicado Normas Oficiales Mexicanas NOM, que profundizan cada aspecto. Bajo este esquema se tiene las siguientes Normas:

En Seguridad e Higiene:

NOM-023-STPS-1993, relativa a los elementos y dispositivos de seguridad de los equipos para izar en los centros de trabajo.

NOM-001-STPS-1999, edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo-condiciones de seguridad e higiene.

NOM-004-STPS-1999, sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo

NOM-010-STPS-1999, condiciones del medio ambiente de trabajo.

NOM-022-STPS-1999, electricidad estática en los centros de trabajo - condiciones de seguridad e higiene.

NOM-025-STPS-1999, condiciones de iluminación en los centros de trabajo.

NOM-006-STPS-2000, manejo y almacenamiento de materiales- condiciones y procedimientos de seguridad.

En organización:

NOM-019-STPS-1993, constitución y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.

NOM-017-STPS-1994, relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo.

NOM-021-STPS-1994, relativa a los requerimientos y características de los informes de los riesgos de trabajo que ocurran, para integrar las estadísticas.

Básicamente, la legislación mexicana en materia de seguridad e higiene contemplaría los instrumentos mencionados en las páginas anteriores.

Los centros de trabajos deben cumplir con estos instrumentos; por lo que para implantar las medidas de seguridad e higiene tienen que identificar las condiciones y características de sus procesos, materiales que manejan, la capacidad y perfil de sus trabajadores, y en caso de no aplicar las acciones y programas que indican como mínimo para la seguridad e higiene que establecen estos instrumentos, serán sancionados conforme a la propia legislación establezca.

III.2.- Análisis de la situación actual del caso práctico

El caso práctico analizado, y en el que se propone la implantación del manual de seguridad e higiene en el proceso constructivo, es la línea de transmisión Lomas de Cocoyoc – Cuautla II. Se anexa plano de ubicación (**Anexo1**).

III.2.1. Descripción del proyecto

El proyecto consiste en la construcción de una línea de transmisión de energía eléctrica en alta tensión a 115 kV en dos circuitos, de aproximadamente 12 km de longitud de línea para la Comisión Federal de Electricidad (CFE). La trayectoria de esta línea de transmisión está ubicada en el Estado de Morelos, como se muestra en el anexo 1.

El alcance de este trabajo contempla la propuesta de implantación de un manual de seguridad e higiene en la construcción de la línea de transmisión de energía eléctrica en los procesos de la obra civil y electromecánica.

Para la ejecución de la obra se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones de la Comisión Federal de Electricidad:

- a) Todas y cada una de las especificaciones que rigen los estándares de construcción internos, así como la normatividad existente en materia constructiva.
- b) En caso particular de la línea, el trayecto de la misma se consideró desde su origen en la Subestación (SE) Lomas de Cocoyoc hasta su destino en la subestación (SE) Cuautla II, en la que se instalaron 27 estructuras autosoportadas de acero estructural extragalvanizado, las cuales se distribuyeron de la siguiente forma:

Tabla III.2.1

Tipo de estructuras

Cantidad	Descripción
19	Estructuras de Suspensión TASG-2P
4	Estructuras de Tensión TAR 30-2P
2	Estructuras de Tensión TAD 60-2P
2	Estructuras de Tensión 2W2 D

Como información adicional, en la construcción de la línea de transmisión de energía eléctrica, se cumplieron las especificaciones listadas en la tabla III.2.2

Tabla III.2.2

Características de la línea de transmisión

Especificación, Equipos y Materiales	Descripción
Tensión de transmisión entre fases	115 kV
Frecuencia	60 Hz
Tipo de estructuras de suspensión	Torres autosoportadas de acero extragalvanizado y postes troncocónicos de acero extragalvanizado
Tipo de estructuras de tensión	Torres autosoportadas de acero extragalvanizado y postes troncocónicos de acero extragalvanizado
Cable conductor	ACSR/AS 795 de aluminio con cableado concéntrico y núcleo de acero con recubrimiento de aluminio soldado
Cable de guarda	AAS 7#8 de acero con recubrimiento de aluminio soldado
Aislamiento en suspensión	Cadenas de aisladores de 112 kN con manguito de zinc: tipo normal de porcelana o vidrio templado
Aislamiento en tensión	Doble cadena de aisladores de 112 kN con manguito de Zinc: tipo normal de porcelana o vidrio templado
Herrajes para cable conductor	Tipo "libre de efecto corona", adecuado para mantenimiento con línea energizada
Herrajes para cable de guarda	De aleación de aluminio
Suspensión (sujeción) del hilo de guarda	Arreglo con clemas
Conexión del sistema de tierras	Sistema completamente soldado
Conductores por fase	Uno

Asimismo, las medidas que se respetaron y cumplieron en la construcción de la línea de transmisión, para asegurar la operación de la línea, son las alturas respecto al nivel del piso a las que debe ir la línea de acuerdo con el área de su trayectoria, las especificaciones de estas alturas (libramiento) se muestran en la tabla III.2.3.

Tabla III.2.3.

Libramientos generales

Libramiento	Distancia
A tierra	6.7 m
Al piso en zonas de huertos (árboles frutales)	15.0 m
Al piso en cercas limitrofes o perimetrales (formadas con árboles)	15.0 m
A zonas potencialmente inundables	6.7 + tirante de inundación.

Finalmente, las condiciones del medio ambiente en donde se ubica la trayectoria de la línea de transmisión se resumen en la tabla III.2.4.

Tabla III.2.4

Condiciones ambientales

Elemento	Condición	Valor
Temperatura	Máxima	46.0 °C
	Media	23.2 °C
	Mínima	0.8 °C
Velocidad regional del viento	Condición normal	60 km/h
	Condición accidental	130 km/h
Altitud	Máxima	1480 msnm
	Mínima	1380 msnm
Densidad de rayos a tierra	Condición Media	5.75 rayos/km ²

La descripción, las características, los parámetros y las condiciones ambientales que se involucraron en la construcción de la línea de transmisión de energía eléctrica, en términos generales son las descritas anteriormente, mismas que sirvieron como fundamento para el diseño del manual de seguridad e higiene, objetivo del presente trabajo.

III.2.2.- Proceso de construcción de la línea de transmisión de energía eléctrica

Los procesos que se involucran en la construcción de una línea de transmisión de energía eléctrica, y específicamente los que tienen mayor impacto sobre la seguridad e higiene son:

- obra civil
 - Levantamiento topográfico y localización de estructuras
 - Apertura de brecha
 - Caminos de acceso
 - Trazo de cepas
 - Excavación a cielo abierto
 - Anclajes para cimentación y acero de refuerzo
 - Concreto en las cimentaciones
 - Relleno y compactado
 - Sistema de tierras

- obra electromecánica.
 - Montaje de estructuras
 - Tendido y tensionado de cables

Por lo que a continuación se detalla su ejecución en el caso de la línea de transmisión objeto del presente trabajo.

III.2.2.a.- Obra civil

La obra civil es la primer parte del proceso constructivo de una línea de transmisión, la cual comprende 9 subprocesos constructivos. En esta sección se incluyen todas las actividades que se realizaron para efectuar esta primera etapa. La ejecución de los 9 procesos que comprenden la ejecución de la obra son:

1. Levantamiento topográfico y localización de estructuras

La base del levantamiento topográfico del eje de la línea, fue la trayectoria analizada, evaluada y seleccionada por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), marcada en el plano general, el cual está formado por las cartas topográficas editadas por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

Una vez que se realizó la localización de estructuras en gabinete por el Proyectista, una brigada de topografía se trasladó al terreno, donde procedió a ubicar en el sitio cada estructura, instalando las mojoneras correspondientes a las mismas, en las cuales se pintaron con tinta indeleble los datos referentes a:

- número de estructura,
- cadenamiento del sitio (kilómetros),
- tipo y nivel de estructura, y
- valor del ángulo y dirección.

Al efectuar los trabajos de localización de estructuras en el terreno, se realizaron también los levantamientos topográficos diagonales y complementarios que se mencionan a continuación:

- a) Se preparó el material necesario para la ejecución (estacas, pintura, herramienta, etc.).
- b) Se identificaron las áreas de instalación de las estructuras, indicadas por la estaca central (mojonera), con estaca testigo hincada a 30 cm de ésta, donde se pintó con tinta indeleble la siguiente información:
 - número de la estructura, y
 - tipo de estructura.
- c) Para la verificación de perfil se instalaron "banderas" en los ejes del vértice y en los puntos más elevados a lo largo de la tangente.
- d) Se realizaron las siguientes verificaciones:
 - alineación del eje,
 - ángulos de deflexión de los vértices,
 - longitudes de los vanos entre las estructuras, y
 - cotas de los puntos críticos del perfil, donde las distancias entre el cable conductor y el suelo u otros obstáculos se aproximen al límite de seguridad.

- e) Con la información obtenida se elaboraron los siguientes documentos, los cuales se presentaron posteriormente a la CFE para sus comentarios y observaciones:
- libreta de campo,
 - perfiles,
 - perfiles en cruz, y
 - tablas de vanos y desniveles.
- f) Se procedió a la ubicación de las "cimentaciones", realizando la marcación de cepas con calhidra, continuando con la utilización del teodolito y de cintas métricas de precisión, indicando en el suelo los contornos de la "cimentación" con estacas de madera. Después de la ubicación de la estructura se instalaron 4 estacas ortogonales que, junto con la estaca central, indican los ejes longitudinales y transversales de la estructura, una vez ubicadas las estacas se identificaron las mismas de acuerdo con el código de colores establecidos por la constructora utilizando tinta indeleble.
- g) Además de la ubicación se colocaron los desniveles entre las patas y la estaca central, los cuales una vez procesados indican la profundidad de las excavaciones y los volúmenes reales a ser excavados, fijando también las cotas correctas de elevación de las estructuras.

El levantamiento topográfico es la actividad que se desarrolla para graficar la planta y el perfil del eje de la línea, considerando cualquier elemento que se encuentre dentro de una franja de 50 m a cada lado del eje de trazo.

2. Apertura de la brecha

Se entenderá por apertura de la brecha, al desmante de una franja de terreno a lo largo de la línea, cuyo centro coincidirá con el trazo topográfico.

El desmante y despalme del terreno se efectuó eliminando maleza y arbustos, retirando lo mínimo posible de capa vegetal en las áreas destinadas para las excavaciones, camino de patrullaje y áreas de maniobras, el retiro de la maleza se ejecutó con machetes y motosierras, llevando los desperdicios del desmante fuera del área de construcción a los bancos de desperdicio autorizados en la región de Cuautla.

En los trabajos de apertura de brecha se respetaron todas las especies forestales que no afectaban los trabajos de construcción, la madera, producto de los trabajos, fue cedida a los propietarios de los terrenos.

La brecha tiene como objetivos esenciales:

- a) proteger las estructuras y conductores contra la caída de árboles o ramas que puedan ocasionar daños o fallas en la línea,
- b) permitir las maniobras de construcción durante el desarrollo de los trabajos, y
- c) servir para la habilitación de caminos a lo largo de la línea, para el transporte del personal, materiales y equipos; Así como para el tendido y tensionado de cables conductores y de guarda.

3. Caminos de acceso

Se obtuvieron los permisos y autorizaciones referentes a:

- autorización en materia de impacto ambiental,
- autorización de cambio de utilización de terrenos forestales,
- autorizaciones de propietarios de predios afectados por la construcción del proyecto en el derecho de vía, y
- marcaje de árboles que requerían ser talados en el derecho de vía.

Una vez obtenidos los permisos correspondientes, se analizaron los mapas y planos del trazo de la trayectoria para identificar los accesos existentes que cruzaban o que eran próximos a la línea de transmisión, procediendo a elaborar el plano de localización para la apertura de accesos, es importante mencionar que se utilizaron los mínimos caminos posibles, tratando así de no causar un impacto ambiental mayor.

Una vez localizados los posibles caminos de acceso se utilizaron tractores, equipo y herramienta en general para obtener el ancho de brecha requerido para transportar materiales, personal y vehículos en general, así como permitir que se desarrollen los trabajos de construcción con seguridad y facilidad. Se construyeron con terracerías a "pelo de tierra", con los espesores mínimos necesarios de cortes y terraplenes. Su unidad de medida para esta obra fue el kilómetro-línea.

4. Trazo de cepas

Esta actividad consiste en localizar y marcar en el terreno las zonas de excavación, perforación y barrenación para la construcción de las cimentaciones del proyecto.

5. Excavación a cielo abierto

Las excavaciones a cielo abierto son las que se efectúan para alojar y desplantar las cimentaciones de las estructuras.

Para ejecutar las excavaciones se realizó la limpieza de las áreas que comprenden las excavaciones y el depósito del material excavado, mismo que posteriormente a la cimentación fue utilizado para el relleno; se iniciaron las excavaciones por los bordes,

utilizando como referencia las estacas de la periferia de las cepas, colocadas previamente por la brigada de topografía. En la excavación se dejaron las paredes lo más verticalmente posible, para evitar riesgos de desprendimientos de material; el material excavado se depositó aproximadamente a un metro de los bordes de la excavación.

Se cumplieron con las profundidades requeridas para no perjudicar las actividades de cimentación. Una vez obtenida la profundidad se llegó a la cota de fondo, procediendo a nivelar y compactar el suelo, verificando así los trazos, niveles y acabados.

Para finalizar se procedió a la señalización y protección de la excavación previendo cualquier daño a personas, animales y vehículos.

6. Anclajes para cimentación y acero de refuerzo

Durante la excavación para el desplante de zapatas de cimentación se encontraron mantos de roca sana, los cuales satisficieron los esfuerzos de compresión establecidos en las "Especificaciones Generales de Construcción de la CFE", por lo que se procedió al sistema de anclaje en las torres que se encontraron en esta situación.

Se procedió a colocar el acero de refuerzo dentro de las tolerancias que marca el reglamento de construcción ACI-318 durante la colocación del mortero; en forma, longitudes, separaciones y áreas de sección que establecen los planos de diseño.

Para la perforación de los barrenos, se usaron brocas de 2" y 2½" de diámetro, a la profundidad indicada en el proyecto, posteriormente a la barrenación se limpió con aire a presión y se saturó la perforación con agua, a fin de retirar las partículas del material suelto y evitar así la pérdida de agua del mortero.

Se cuidó que el acero de refuerzo tuviera las especificaciones del reglamento de construcción ACI-318, asimismo se utilizó un sistema de centrado del acero de anclaje con acero de la misma calidad, pero con diámetro de ¼", 3 tramos de 10 cm de largo soldados en la periferia a 120° entre sí y a 1 m de distancia a lo largo del ancla (el primero a 15 cm del extremo ahogado).

Como paso subsecuente se aplicó anticorrosivo de la altura del contacto roca-concreto a fin de proteger el acero estructural de la acción de la corrosión, aislándolo del ambiente en que se encuentra.

Se aplicó el mortero dentro de la perforación por medio de un embudo, el cual permitió depositarlo en el fondo del barreno e ir avanzando verticalmente hasta llegar al nivel de introducción del ancla.

En la introducción del ancla se procuró que quedara perfectamente centrada dentro del barreno y el mortero a nivel del manto de roca, dejando sobresalir de la roca lo indicado en el proyecto y una de ellas quedara en forma vertical sobresaliendo lo mínimo necesario, con el objeto de poder permitir la instalación del equipo de prueba cuando ésta se requiera. Se probó a tensión una ancla testigo en cada una de las torres ancladas.

El acero de refuerzo se colocó y mantuvo dentro de las tolerancias que marca el reglamento de construcción ACI-318 durante la colocación del concreto, en forma, longitudes, separaciones y áreas de sección que establece el proyecto.

El acero corrugado estuvo libre de cualquier sustancia que perjudicara la adherencia con el concreto, los traslapes no fueron mayores al 50% en una misma sección y se realizaron en las zonas señaladas por los planos de diseño.

7. Concreto en las cimentaciones

Las cimbras se diseñaron, construyeron e instalaron de tal forma que proporcionaran la seguridad requerida para soportar las cargas previsible durante el proceso constructivo, además de que se cumplieron con las dimensiones, forma, alineamiento, elevación y posición de los miembros estructurales indicados en el proyecto.

Al inicio y durante el proceso del colado, la cimbra se encontró exenta de cualquier partícula extraña adherida al molde, se practicaron ventanas a la cimbra para mayor facilidad de vibrado, garantizando así mayor calidad en los trabajos. Previamente a la colocación de la cimbra se aplicó una capa de impermeabilizante a la cara de los moldes que estuvieron en contacto con el concreto fresco, de igual forma se verificaron físicamente la colocación e instalación correcta de todas y cada una de las cimbras de la cimentación a colar.

Se revisó y supervisó la fabricación del concreto acorde con las especificaciones generales de fabricación y de construcción, para garantizar la calidad del mismo. Una vez fabricado el concreto se procedió a su traslado.

Previamente al inicio del colado, se realizaron los muestreos necesarios para determinar el cumplimiento de la consistencia.

Se procedió a colocar el concreto, dándole a este un vibrado adecuado para asegurar su calidad, por lo que se utilizaron vibradores adecuados y en los lugares apropiados, insertando éstos en forma vertical y espaciada, de acuerdo con lo establecido por el ACI-309, vaciado del mismo.

Una vez colocado el concreto se procedió a curarlo, y a remover la cimbra.

Las cimbras fueron retiradas hasta que el concreto adquirió la consistencia capaz de soportar el peso propio y las cargas normales de consolidación.

8. Relleno y compactado

Después del colado, descimbrado y hasta que el concreto adquirió la resistencia adecuada según diseño, se llevaron a cabo los rellenos en las cepas, los cuales fueron con material de la excavación.

Se verificará que la compactación dada sea la indicada en los planos de proyecto. Dicho relleno se hará en capas de 20 cm. y se llevará un control de la humedad óptima.

9. Sistema de tierras

El sistema de tierras utilizado consistió en la instalación de antenas y contra antenas con base de alambre y cable *COPPERWELD*, según se indicaba en el proyecto, las cuales fueron conectadas a las patas de las torres con los conectores tipo fundido.

En los sitios donde no se alcanzó la resistencia a tierra marcada por el proyecto se hincaron varillas *COPPERWELD* de 16 mm de diámetro por 3 m de longitud en forma vertical conectadas a las terminales de las antenas.

III.2.2.b.- Obra electromecánica

La obra electromecánica es el segundo y último proceso que comprende la construcción de la línea de transmisión de energía eléctrica y está conformada por dos actividades básicas, las cuales representan el mayor riesgo, por lo que tienen una gran importancia para este estudio; a continuación se describe la ejecución de los trabajos relativos a la obra electromecánica.

1.- Montaje de estructuras

En la ejecución del montaje de estructuras, se incluyen las actividades necesarias para armar e instalar las estructuras (torres) en los sitios establecidos en el proyecto y previamente fijados por la etapa de obra civil.

Entre las actividades que componen a los procesos de armados y montaje de estructuras están:

- a) prearmado de estructuras,
- b) montaje de estructuras, y
- c) revisión de las estructuras armadas.

Se describirán brevemente los trabajos a realizar para la ejecución de cada actividad de los procesos, así como el personal requerido, equipo y material de trabajo y equipos de seguridad.

a) Prearmado de estructura

Esta actividad incluye trabajos como transporte, descarga, manejo y almacenamiento de la estructura hasta los sitios de instalación y montaje, así como de las siguientes actividades:

- se clasificaron las piezas, separándolas conforme a su aplicación en las diversas partes que componen la estructura, y
 - se realizó el prearmado en piso, se armaron directamente en su aplicación local las piezas que comprenden determinada parte de la estructura.
- b) El montaje pieza por pieza dio inicio, comenzando por los montantes de un mismo nivel hasta completar las trabas y horizontales entre ellos, para dar paso al siguiente nivel, a la par se trabajaba con secciones prearmadas en suelo, y después éstas son elevadas y colocadas en su lugar definitivo. El montaje se inició por las piernas y por el primer cuadro horizontal, conjunto llamado base, dando un apriete parcial por seguridad a los tornillos de las uniones, apenas suficiente para mantener la estructura montada, dándose el ajuste final después del montaje completo de la estructura.

Se utilizaron grúas con plumas para la elevación de las estructuras, durante el proceso de elevación a medida que la estructura iba subiendo, las cuerdas ya fijadas en la parte superior se controlaron a fin de mantener el equilibrio y evitar así daños a la estructura. Para la correcta verticalidad, alineamiento, y nivelación de las estructuras, son empleados teodolitos instalados en el eje longitudinal y transversal que pasa por su centro, y a una distancia tal que permita tener buena visibilidad.

- c) La revisión de las estructuras armadas, se efectuó, verificando las especificaciones de torque, nivelación, armado y resistencia, dando paso así a los trabajos de tendido y tensionado.

2.-Tendido y tensionado de cables

Una vez finalizada la etapa de montaje y terminadas las operaciones de vestido de las torres se procedió a recabar toda la información inherente a la actividad del tendido y tensionado del cable de guarda y del cable conductor, la información requerida se refiere a listas de distribución de torres, planos de perfil del terreno, planos de cruces y listado de bobinas disponibles, así como la elaboración del programa de tendido, en el que se incluye la siguiente información:

- número de las estructuras y distancias progresivas,
- tipo de las estructuras y tipo de fijación del cable en cuestión,
- topografía del terreno,
- longitud de los vanos,
- longitud de bobinas a utilizar,
- ángulo de deflexión de la línea de transmisión,
- ubicación de los equipos de tendido,
- vanos de verificación de las flechas,
- ubicación de los empalmes de los conductores y cables de guarda,
- cruces con líneas de transmisión, carreteras, ferroviarias, ríos, etc.,
- ubicación y referencia del diseño de los cruces,
- localización de accesos y plataformas, y
- determinación del personal y equipo requerido.

En la ejecución del tendido se dio ubicación y colocación a los anclajes, se acarrearón las bobinas y materiales a las plataformas de tendido, procediendo así a tender el cable piloto, actividad que consiste en pasar un cable de polipropileno de 5/8" a lo largo del tramo a tender, pasándolo por las poleas colocadas en las estructuras en la actividad de vestido de torre, el cable fue jalado (dependiendo de la topografía del terreno) por medio del personal y de las camionetas.

Se colocaron las bobinas de cable de guarda sobre carretes equipados con freno, de acuerdo con la secuencia programada en el plan de tendido, procediendo a ser jaladas por el cable piloto, evitando en el tendido el contacto de los cables con el suelo, y se mantuvieron a una distancia mínimo de 2 metros del piso.

Una vez tendido el cable de guarda se procedió a empalmar las uniones intermedias, para lo cual fue necesario la utilización de un montacargas de 1.5 y 3 toneladas empalmadoras con cabezales de presión y marcas requeridas, así como del personal calificado para garantizar la correcta ejecución de los trabajos.

Colocados los empalmes se procedió a flechar la fase terminada, contando para ello con un camión para jalar el cable y un equipo de topografía para comprobar su altura.

Una vez transcurrido el tiempo de reposo que consta de 24 horas, se procedió a rematar y colocar las clemas con una cuadrilla de lineros, equipada con una camioneta de 3 toneladas, montacargas de 1.5 y 3 toneladas, para dejar el cable de guarda en su posición final.

Finalizado el tendido y tensionado del cable de guarda, dio inicio el tendido y tensionado del cable conductor, para lo que fue nuevamente requerido el plan de tendido con toda la información inherente a la actividad del tendido y tensionado del cable conductor.

La ejecución del tendido del cable conductor se procedió como se describe a continuación:

- colocación de bobinas sobre carretes de acuerdo con la secuencia establecida en el programa de tendido,
- se ubicaron y fijaron las máquinas traccionadora y devanadora a los anclajes respectivos,
- se tendió el cable piloto en una fase como mínimo, se jaló el cable piloto con la máquina traccionadora para empezar a recuperarlo, en el extremo contrario se fijo el cable conductor por medio de tensores y una tabla llamada alacrán,
- para la operación mencionada se contó con equipos de capacidad adecuada para la línea de transmisión; además camiones con grúa, camionetas y accesorios como tensores tipo quijada y tipo calcetín, destorcedoras, poleas de maniobra, montacargas de 1.5 y 3 toneladas. Se mantuvo la distancia mínima de 2 metros sobre el nivel del suelo para evitar daños al cable conductor, y
- una vez llegado el cable conductor al otro extremo se verificaron las ubicaciones de las uniones, quedando éstas en los límites indicados en las especificaciones correspondientes.

Se concluyó esta actividad dando paso a la colocación de empalmes, el flechado, remate de puentes, y la colocación de accesorios.

Las operaciones de tendido se realizaron y finalizaron con sumo cuidado y dentro de un ritmo regular, de forma tal que se evitaran sobrecargas que pudieran ocasionar deformaciones o pretensado de los cables causando estiramiento prematuro, asegurándose así las mejores condiciones para la línea de transmisión.

III.3 Revisión del Sistema de Seguridad e Higiene

Los accidentes de trabajo constituyen fenómenos indeseables, debido a las consecuencias que provocan en los trabajadores, en las empresas y en la salud.

La prevención y control de los accidentes de trabajo constituye el objetivo de la seguridad en el trabajo y evitar y controlar las consecuencias de los accidentes es la finalidad de la seguridad. Para lograrlo es necesario identificar las causas para intervenir sobre estas y evitar y controlar las consecuencias.

III.3.1.- Diagnostico situacional

Los accidentes tienen una o más causas, éstas pueden ser externas al individuo, pueden ser internas o pueden tener su origen en las dos fuentes.

La probabilidad de sufrir lesiones en mayor o menor grado puede ser originada por factores mentales y emocionales que provocan la falta de juicio, es decir, el uso limitado, detenido, bloqueado de un adecuado juicio mental, por lo que se le considera como factor responsable del accidente. Evitar los accidentes puede lograrse mejorando los hábitos y el entrenamiento de los trabajadores.

Cuando se produce un accidente se dice que el individuo no se desempeñó en el trabajo con seguridad o no siguió prácticas seguras, por lo que experimentó una lesión.

Otras causas de accidentes son las deficiencias físicas del individuo no identificadas, este individuo es asignado a una tarea en la que dicha deficiencia es responsable de un accidente, estas deficiencias pueden ser de visión, tiempo de reacción, relación entre la percepción y la respuesta muscular, inteligencia, audición, edad, experiencia, inestabilidad emocional, estado civil o marital, entre otros factores externos como fatiga, iluminación, condiciones atmosféricas y condiciones técnicas de los equipos y herramientas de trabajo.

Los factores externos y los que se encuentran en el interior del individuo, pueden tener relación en la capacidad del empleado para trabajar en forma productiva y segura e indican algunas de las dificultades en la prevención de lesiones.

Las condiciones de salud de los trabajadores se evalúan mediante el certificado médico que el trabajador debe presentar al ingresar a la empresa y posteriormente se realizan exámenes médicos periódicos, para identificar factores intrínsecos al individuo que lo sitúen en condiciones y actos inseguros que pueden propiciar accidentes.

III.3.2.- Actos inseguros realizados por las personas

Los actos inseguros realizados por las personas son tipos de conducta que producen lesión, algunos de los actos inseguros observados son:

- trabajar con poca seguridad,
- operar a velocidades poco seguras,
- usar equipo poco seguro o inadecuado,
- usar equipo en forma poco segura,
- práctica incorrecta de técnicas de trabajo,
- acciones precipitadas,
- realizar operaciones sin autorización del jefe inmediato,
- desobedecer ordenes y señales,
- operar equipo sin autorización,
- bloquear, quitar o modificar los dispositivos de seguridad,
- realizar operaciones a velocidad no indicada,
- usar herramientas defectuosas o inadecuadas,
- no usar el equipo de protección establecidos, y
- jugar, hacer bromas, insultar, etc. en el sitio de trabajo.

III.3.3.- Condiciones físicas poco seguras

Las condiciones físicas poco seguras se presentan debido a errores en el diseño, mala distribución del espacio de trabajo, defectos en la planeación u omisión de las normas de seguridad, algunas de estas condiciones físicas son:

- maquinaria y herramientas defectuosas o inadecuadas,
- mal diseño del equipo,
- falta de orden en el lugar de trabajo,
- aglomeración de maquinaria, equipo o de trabajadores,
- equipo de protección personal defectuoso, inadecuado o inexistente, y
- señalización y avisos de peligro defectuosos o inexistentes.

III.3.4.- Tipos de accidentes

Los tipos de accidentes más comunes que se presentan en los centros de trabajos y los que hay que evitar mediante una adecuada organización y adiestramiento son:

1. Golpeado contra: Se produce la lesión cuando el movimiento de la persona afectada y no el del objeto, sustancia u otra persona produjo el daño.

2. Golpeado por: Esta expresión se refiere al tipo de lesión que se produjo por impacto o golpe, pero en los casos en que el movimiento estaba fundamentalmente a cargo del objeto y no de la persona lesionada.
3. Atrapado en, sobre o entre: Este tipo es el que se produce cuando la lesión es causada por el aplastamiento, golpe o presión sobre la persona lesionada entre un objeto en movimiento y otro estacionario o entre dos objetos en movimiento.
4. Caída en un mismo nivel: Este tipo de accidente incluye los casos en que la persona cae sobre la superficie que la está apoyando, resultando lesionada por el contacto con dicha superficie de apoyo o con objetos localizados aproximadamente al mismo nivel, las lesiones que se producen a consecuencia de resbalones y tropezones que se traducen en caídas quedan incluidas en esta categoría.
5. Caída a diferente nivel: Este tipo se refiere a caída de la persona de un nivel a otro nivel inferior, provocando la lesión por contacto con un objeto o sustancia que se encuentre en el segundo de los dos niveles.
6. Sobreesfuerzo: Se refiere a las tensiones, rupturas, etc., que son consecuencia de un esfuerzo repentino o mayor que el promedio para levantar o aguantar objetos pesados o para defenderse contra pérdidas de equilibrio.
7. Contacto con temperaturas extremas: La lesión es causada por contacto con sólidos, líquidos o gases calientes o fríos, lo que se traduce en lesiones en la piel. La congelación también queda incluida en esta categoría.
8. Contacto con corriente eléctrica: Este es el tipo de caso, en que la lesión resulta exclusivamente por contacto accidental con conductores eléctricos energizados, lo que se traduce en choque o quemadura.
9. Contacto con cuerpos cortantes y punzantes: Este tipo se refiere a las lesiones que no sean resultado de un impacto o golpe pero que produzcan daños a los tejidos como resultado de una prolongada o fuerte presión contra objetos ásperos, puntiagudos o duros.

Como se observa, las causas que pueden provocar un accidente en un ambiente de trabajo son múltiples y diversas, por ello resulta importante detectar estos agentes y poder así proponer las medidas de control adecuadas.

III.3.5.- Tipos de lesiones

Como consecuencia de los accidentes, los tipos de lesiones más frecuentes presentados en los centros de trabajo se listan a continuación:

1. Fractura: Rotura de un hueso debido a un traumatismo violento.
2. Luxación: Desplazamiento anormal de las superficies óseas que forman una articulación y que se debe generalmente a una causa traumática.
3. Esguince: Torcedura o distensión violenta de una articulación que sin llegar a producir luxación puede determinar la rotura de un ligamento o de un tendón muscular.
4. Herida: Lesión en la que predomina una solución de continuidad de la piel y de las partes blandas del organismo, producida por un traumatismo.
5. Laceración: Desgarre de la piel o de las mucosas hasta el plano celular subcutáneo.
6. Amputación: Extirpación quirúrgica o traumática de un miembro o de una parte del mismo, con sección de sus partes óseas.
7. Contusión: Lesión producida por un golpe que causa una compresión violenta pero sin ocasionar herida o pérdida de sustancia. Según su intensidad puede ser ligera o grave, en la que ya hay lesión de vísceras o estructuras más profundas.

Asimismo, las partes del cuerpo humano que se ven frecuentemente afectadas como consecuencia de los accidentes son:

1. Cráneo: Conjunto de huesos que forman la parte posterior y superior de la cabeza cuya función es proteger el encéfalo.
2. Cara: Parte anterior de la cabeza del ser humano.
3. Cuello: Prolongación del tronco, que permite la unión de éste con la cabeza, su esqueleto está constituido por la columna cervical, que le permite efectuar amplios movimientos.
4. Tórax: Región anatómica del tronco que se extiende desde el cuello al abdomen. Contiene y protege órganos y estructuras vitales como pulmones, corazón y mediastino.
5. Abdomen: Parte del cuerpo comprendido entre el tórax y la pelvis. Consiste en una cavidad donde se encuentran la mayoría de las vísceras de los aparatos digestivo y urinario.
6. Pelvis: Anillo óseo, situado en el extremo inferior del tronco, al que sirve de base y por encima de ambos fémures con los que se articula y sobre los que descansa.

III.5.a.- Análisis de detección de riesgos en la construcción de la línea de transmisión de energía eléctrica

Para la ejecución de los trabajos de obra civil y electromecánica para la construcción de la línea de transmisión de energía eléctrica, en la tabla III.5.a.1. y en la Tabla III.5.a.2. se analizan las actividades involucradas en cada etapa de construcción, los problemas detectados en estas actividades, el riesgo imperante en la ejecución del trabajo y las acciones preventivas para evitarlos.

Tabla III.5.a.1

Detección de riesgos en la ejecución de los trabajos obra civil

Actividad	Problema Detectado	Riesgo	Medidas Preventivas
Levantamiento topográfico	Desniveles del terreno	Caídas Torceduras	Equipo de seguridad
	Fauna silvestre	Picaduras por animales	Botiquín médico
	Clima	Insolación Deshidratación Infecciones intestinales	Agua purificada Botiquín médico
Localización de estructuras	Desniveles del terreno	Caídas Torceduras	Equipo de seguridad
	Fauna silvestre	Picaduras por animales	Botiquín médico
	Clima	Insolación Deshidratación Infecciones intestinales	Agua purificada Botiquín médico

Actividad	Problema Detectado	Riesgo	Medidas Preventivas
Trazo de cepas	Desniveles del terreno	Caídas Torceduras	Equipo de seguridad
	Fauna silvestre	Picaduras por animales	Botiquín médico
	Clima	Insolación Deshidratación Infecciones intestinales	Agua purificada Botiquín médico
Apertura de brecha	Deforestación	Caída de árboles Quemaduras Heridas	Equipo de protección Señalamientos de seguridad
	Desniveles del terreno	Deslizamiento del terreno Caídas Torceduras	Equipo de seguridad Señalamientos de seguridad
	Flora	Quemaduras Heridas	Equipo de protección Botiquín médico
	Fauna silvestre	Picaduras por animales	Botiquín médico
	Clima	Insolación Deshidratación Infecciones intestinales	Botiquín médico Agua purificada
Caminos de acceso	Deforestación	Caída de árboles Quemaduras Heridas	Equipo de seguridad Señalamientos de seguridad
	Desniveles del terreno	Deslizamiento del terreno Caídas Torceduras	Equipo de protección Señalamientos de seguridad
	Flora	Quemaduras Heridas	Equipo de protección Botiquín médico
	Fauna silvestre	Picaduras por animales	Botiquín médico
	Clima	Insolación Deshidratación Infecciones intestinales	Botiquín médico Agua purificada
Cimentación	Clima	Insolación Deshidratación Infecciones intestinales	Botiquín médico Agua purificada
	Fauna silvestre	Picaduras por animal	Botiquín médico

Actividad	Problema Detectado	Riesgo	Medidas Preventivas
Excavaciones a cielo abierto	Profundidad de la excavación	Caídas Heridas Traumatismo Infección en vías respiratorias	Equipo de protección Botiquín médico
	Clima	Insolación Deshidratación Infecciones intestinales	Botiquín médico Agua purificada
Anclaje para cimentación	Profundidad de la excavación	Caídas Heridas Traumatismo Infección en vías respiratorias	Equipo de protección Botiquín médico
	Clima	Insolación Deshidratación Infecciones intestinales	Botiquín médico Agua purificada
Acero de refuerzo para concreto	Profundidad de la excavación	Caídas Heridas Traumatismo Infección en vías respiratorias	Equipo de protección Botiquín médico
	Clima	Insolación Deshidratación Infecciones intestinales	Botiquín médico Agua purificada
Concreto de cimentación	Profundidad de la excavación	Caídas Heridas Traumatismo Infección en vías respiratorias	Equipo de protección Botiquín médico
	Clima	Insolación Deshidratación Infecciones intestinales	Botiquín médico Agua purificada
Relleno compactado	Profundidad de la excavación	Caídas Heridas Traumatismo Infección en vías respiratorias	Equipo de protección Botiquín médico
	Clima	Insolación Deshidratación Infecciones intestinales	Botiquín médico Agua purificada

Actividad	Problema Detectado	Riesgo	Medidas Preventivas
Sistema de tierras	Clima	Insolación Deshidratación Infecciones intestinales	Botiquín médico Agua purificada

Tabla III.5.a.2

Detección de riesgos en la ejecución de los trabajos obra electro-mecánica

Actividad	Problema Detectado	Riesgo	Medidas Preventivas
Maniobras de carga y descarga	Fallas de equipo y herramientas	Caídas de materiales Lesiones y contusiones Muerte	Mantenimiento preventivo Equipo de seguridad Señalización Botiquín médico
	Clima	Insolación Deshidratación Infecciones intestinales	Agua purificada Botiquín médico
	Mal manejo de equipo	Caída de materiales Lesiones y contusiones Muerte	Personal calificado Capacitación Supervisión Botiquín médico
	Clima	Insolación Deshidratación Infecciones intestinales	Agua purificada Botiquín médico
Transportes	Siniestros	Choque Volcadura	Personal calificado Capacitación Mantenimiento preventivo Botiquín médico
Prearmado de estructuras	Negligencia en el manejo de material y equipo	Lesiones y contusiones Muerte	Equipo de seguridad Supervisión Capacitación Botiquín médico
	Clima	Insolación Deshidratación Infecciones intestinales	Agua purificada Botiquín médico

Actividad	Problema Detectado	Riesgo	Acciones Preventivas
Montaje de estructuras	Altura	Caídas Lesiones y contusiones Muerte	Equipo de seguridad Supervisión Capacitación Botiquín médico
	Negligencia en el manejo de maquinaria y equipo	Volcaduras Caída de materiales	Capacitación Supervisión Equipos de protección
	Falla de equipos y herramientas	Volcaduras Caída de materiales	Mantenimiento preventivo
Revisión de estructuras	Altura	Caídas Lesiones y contusiones Muerte	Equipo de seguridad Supervisión Botiquín médico
	Falla de equipo	Caídas Lesiones y contusiones Muerte	Mantenimiento preventivo Botiquín médico
	Negligencia en el manejo de equipos	Caídas Lesiones y contusiones Muerte	Supervisión Mantenimiento preventivo Botiquín médico
Tendido y tensionado de cables	Altura	Caídas Lesiones y contusiones Muerte	Equipo de seguridad Supervisión Botiquín médico
	Falla de equipo	Caídas Lesiones y contusiones Muerte	Supervisión Mantenimiento preventivo Botiquín médico
	Negligencia en el manejo de maquinaria y equipo	Caídas Lesiones y contusiones Muerte	Supervisión Señalización Mantenimiento preventivo Botiquín médico Capacitación

III.3.6.- Magnitud de Riesgo (MR)

Para determinar la magnitud de riesgo (MR) es necesario definir parámetros que permitan un manejo comprensivo de los datos obtenidos.

III.3.6.a.- Parámetros

Probabilidad

Probabilidad: Se entiende como el grado de inminencia o rareza de ocurrencia del daño y sus consecuencias; dada la presencia del factor de riesgo se mide con una escala de valores de 10 (inminente) hasta 0.1 (prácticamente imposible).

Las consideraciones se muestran en la tabla III.3.6.a.1

Tabla III.3.6.a.1

Consideraciones

	Situación	Escala⁴
A	El resultado más probable de que ocurra el riesgo	10
B	Es muy probable 50%	6
C	Sería una consecuencia rara	3
D	Sería una consecuencia remota pero posible (se sabe que ha ocurrido)	1
E	Sería una consecuencia extremadamente remota, pero concebible (no ha ocurrido nunca en muchos años)	0.5
F	Prácticamente imposible	0.1

⁴ Escala utilizada por Bocelga Montes Manuel, Cortez Cecilia Jorge y Domingo Comeche Salvador (editorial Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo; Seguridad en el Trabajo)

Exposición

Exposición: Es la frecuencia con que los trabajadores o la estructura entran en contacto con el factor de riesgo y se mide con una escala de valores entre 10 y 0.5.

Las consideraciones se muestran en la tabla III.3.6.a.2

Tabla III.3.6.a.2

Consideraciones

	SITUACIÓN	Escala
A	Exposición continua (muchas veces al día)	10
B	Exposición frecuente (una vez por día)	6
C	Exposición ocasional (una vez por semana)	3
D	Exposición irregular (una vez por año)	2
E	Exposición rara (se sabe que ha ocurrido)	1
F	Exposición remotamente posible (no se sabe que ha ocurrido pero se considera remotamente posible)	0.5

Consecuencia

Consecuencia: Es el resultado (efecto) más probable debido al factor de riesgo en consideración, incluyendo datos personales y materiales. El grado de severidad se mide en una escala de 100 a 1.

Las consideraciones se muestran en la tabla III.3.6.a.3

Tabla III.3.6.a.3**Consideraciones**

	Situación	Escala
A	Catástrofe: grandes muertes y grandes daños	100
B	Varias muertes o grandes daños	50
C	Una muerte y/o daños	25
D	Lesiones graves: amputación o invalidez permanente	15
E	Lesiones con incapacidad	5
F	Pequeñas heridas, contusiones o pequeños daños	1

Con los valores numéricos que se han fijado para efectos de este método la interpretación de los resultados se expresan de la manera como se muestra en la tabla III.3.6.a.4 siguiente:

Tabla III.3.6.a.4**Valores numéricos**

Descripción del Riesgo	Magnitud de Riesgo
El riesgo es muy alto, requiere de medidas de seguridad estrictas y particulares	Mayor de 400
El riesgo es alto y requiere corrección de inmediato	De 200 a 400
El riesgo es sustancial y necesita corrección	De 70 a 199
El riesgo es posible y reclama atención	De 20 a 69
El riesgo es aceptable en el estado actual	Menores de 20

La Magnitud de Riesgo (MR) se obtiene como el producto de la Probabilidad (P), por la Exposición (E) y por la Consecuencia(C), de acuerdo con la formula siguiente:

$$MR = P \times E \times C$$

El resultado de este producto define qué tan prioritario es tomar acciones de vigilancia y control.

El Riesgo (R) se calcula mediante la siguiente formula:

$$R = (\sum MR) / (\text{TOTAL DE FACTORES})$$

Con base en los resultados, los tipos de riesgo se clasifican en:

1. muy bajo,
2. bajo,
3. medio, y
4. alto

La evaluación de riesgos nos permitirá determinar las causas más frecuentes de accidentes y así emprender acciones de prevención y control de los mismos.

Escalas

De acuerdo a los resultados obtenidos en la magnitud de riesgo, la escala de valores para tomar acciones se muestra en la tabla III.3.6.a.5

Tabla III.3.6.a.5

Escala de valores

Acción	Riesgo
Corrección inmediata	Mayor de 250
Atención urgente lo antes posible	De 100 a 249
Atención progresiva y vigilancia	De 00 a 99

La ponderación asignada a cada factor está basada en el juicio y experiencia que se tiene al realizar el trabajo.

III.4.-Evaluación del análisis de riesgo en la construcción de la línea de transmisión de energía eléctrica

Para la evaluación de la seguridad e higiene se realizan los análisis de riesgos para cada etapa de la construcción de la línea de transmisión de energía eléctrica, es decir en la obra civil y en la obra electromecánica.

III.4.1.- Obra civil

El análisis de riesgo para la parte civil se realizó para los siguientes rubros:

- protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria, equipos y accesorios,
- equipos de protección personal,
- señales y avisos de seguridad,
- medio ambiente, y
- orden, limpieza y servicios.

Los resultados de estos análisis se muestran en las siguientes tablas:

Tabla III.4.1.1

Protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria, equipos y accesorios

Norma	Factor de Riesgo	P	E	C	MR
Dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo (NOM-004-STPS-1999)	Verificación de los dispositivos de seguridad de la maquinaria	1	10	50	500
	Se capacita a los trabajadores sobre el uso de maquinaria y equipo	1	10	25	250
	Uso apropiado de equipo y maquinaria	6	10	25	1,500
Verificación (RFSHMAT; Art. 52)	Existe verificación de funcionamiento de herramientas y equipo	6	10	25	1,500
Mantenimiento	Existe un programa de mantenimiento de la	6	10	25	1,500

(NOM-004-STPS-1993)	maquinaria y equipo				
	Se cuenta con registro para el control del mantenimiento de la maquinaria y equipo, preventivo y correctivo	3	6	1	18
	Suma				5,268
	Media				878
Observaciones: Requiere corrección inmediata					

Nota: cabe señalar que los valores de P, E y C son tomados por observación directa en el proceso. Las observaciones a las que refiere la tabla son el resultado de la media de los factores.

Tabla III.4.1.2

Equipo de protección personal

Norma	Factor de Riesgo	P	E	C	MR
Dotación de equipo (FRSHMAT; Art. 101)	Se cuenta con equipo de protección personal	0.1	1	1	0.1
Equipo de protección personal (NOM-017.STPS-1993)	Los trabajadores usan el equipo de protección personal	6	10	25	1.500
	Suma				1500
	Media				750
Observaciones: Requiere corrección inmediata					

Tabla III.4.1.3

Condiciones del medio ambiente

Norma	Factor de Riesgo	P	E	C	MR
Medio ambiente	Los trabajadores están expuestos a caídas	6	10	5	300
	Los trabajadores están expuestos a enfermedades	1	10	1	10
	Los trabajadores están expuestos a picaduras de animales ponzoñosos	6	6	5	180
	Suma				490
	Media				163
Observaciones: Requiere de atención urgente lo antes posible					

Tabla III.4.1.4

Obra civil señales y avisos de seguridad

Norma	Factor de Riesgo	P	E	C	MR
Características (NOM-026-STPS-1998)	Existen señales de seguridad	6	6	25	900
	Se rodea con un cercado la excavación para evitar caídas de personas y animales	6	6	25	900
	Suma				1,800
	Media				900
Observaciones: Requiere corrección inmediata					

Tabla III.4.1.5

Orden, limpieza y servicios

Norma	Factor de Riesgo	P	E	C	MR
--------------	-------------------------	----------	----------	----------	-----------

Servicios y limpieza (NOM-001-STPS-1999)	Existen sanitarios y áreas adecuadas para consumir alimentos.	3	3	1	9
Orden y limpieza (RFSHMAT; Art. 109)	Existe desorden y negligencia durante el proceso.	1	6	25	150
	Existe manejo de basura y desperdicios.	3	10	1	30
	Existe suministro de agua purificada.	3	10	1	30
	Suma				219
	Media				54.75
Observaciones: Requiere de atención progresiva y vigilancia					

III.4.2.- Obra electromecánica

El análisis de riesgo para la parte electro-mecánica se realizó para los siguientes rubros:

- protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria, equipos y accesorios,
- equipos de protección personal,
- señales y avisos de seguridad,
- medio ambiente, y
- orden, limpieza y servicios.

Los resultados de estos análisis de muestran en las siguientes tablas:

Tabla III.4.2.1

Protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria, equipos y accesorios

Norma	Factor de Riesgo	P	E	C	MR
--------------	-------------------------	----------	----------	----------	-----------

Dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo (NOM-004-STPS-1999)	Verificación de los dispositivos de seguridad de la maquinaria	1	10	50	500
	Se capacita a los trabajadores sobre el uso de maquinaria y equipo	1	10	25	250
	Uso apropiado de equipo y maquinaria	6	10	25	1,500
Verificación (FRSHMAT; Art. 52)	Existe verificación de funcionamiento de herramientas y equipo	6	10	25	1,500
Mantenimiento (NOM-004-STPS-1993)	Existe un programa de mantenimiento de la maquinaria y equipo	6	10	25	1,500
	Se cuenta con registro para el control del mantenimiento de la maquinaria y equipo, preventivo y correctivo	3	6	1	18
	Suma				5,268
	Media				878
Observaciones: Requiere corrección inmediata					

Tabla III.4.2.2

Equipo de protección personal

Norma	Factor de Riesgo	P	E	C	MR
Dotación de equipo (FRSHMAT; Art. 101)	Se cuenta con equipo de protección personal	0.1	1	1	0.1
Equipo de protección personal (NOM-017.STPS-1993)	Los trabajadores usan el equipo de protección personal	6	10	25	1.500
	Suma				1,500
	Media				750
Observaciones: Requiere corrección inmediata					

Tabla III.4.2.3

Condiciones del medio ambiente

Norma	Factor de Riesgo	P	E	C	MR
Medio ambiente	Los trabajadores están expuestos a caídas	6	10	25	1,500
	Los trabajadores están expuestos a enfermedades	3	10	5	150
	Suma				1,650
	Media				825
Observaciones: Requiere de atención urgente					

Tabla III.4.2.4

Señales y avisos de seguridad

Norma	Factor de Riesgo	P	E	C	MR
Características (NOM-026-STPS-1998)	Existen señales de seguridad	6	6	25	900
	Se usa adecuadamente el hilo de vida	1	10	25	250
	Suma				1,150
	Media				575
Observaciones: Requiere acción inmediata					

Tabla III.4.2.5

Orden, limpieza y servicios

Norma	Factor de Riesgo	P	E	C	MR
Servicios y limpieza (NOM-001-STPS-1999)	Existen sanitarios y áreas adecuadas para consumir alimentos.	3	3	1	9
Orden y limpieza (RFSHMAT; Art. 109)	Existe desorden y negligencia durante el proceso.	1	6	25	150
	Existe manejo de basura y desperdicios.	3	10	1	30
	Existe suministro de agua				

	purificada.	3	10	1	30
	Suma				219
	Media				54.75
Observaciones: Requiere de atención progresiva y vigilancia					

CAPITULO IV.- IMPLANTACIÓN DE UN MANUAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LA CONSTRUCCIÓN DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Para cumplir el objetivo establecido en este trabajo, es necesario implantar un manual de seguridad e higiene en los procesos de construcción de líneas de transmisión de energía eléctrica, que involucre gobierno, altos dirigentes de las empresas constructoras, contratistas, sindicatos y trabajadores.

En lo referente al gobierno, el manual de seguridad e higiene debe cumplir con los requisitos establecidos en las legislaciones, mismas que se han explicado en el capítulo III.

Los altos dirigentes de las empresas constructoras deben asumir el compromiso y la responsabilidad en la aplicación y actualización del manual, así como definir políticas y metas en la materia.

Los contratistas y trabajadores deben cumplir con las metas, políticas y manuales que se deriven.

Con base en lo anterior, y con una definición de un manual de seguridad e higiene sencilla y clara en todas las actividades de la construcción de la línea de transmisión se podrán prevenir y reducir los accidentes y enfermedades de trabajo.



FIRMAS DE AUTORIZACIÓN

**Nombre y firma
del que formuló**

**Nombre y firma
del que revisó**

**Nombre y firma
del que aprobó**

DATOS DE CONTROL

**Fecha de
emisión**

HISTORIA DE MODIFICACIONES

Revisión		Página Modificada	Motivo del cambio
Núm.	Fecha		



CONTENIDO

1. Introducción
2. Objetivo
3. Alcance
4. Fundamento
5. Responsabilidades
6. Definiciones
7. Equipos de seguridad e instrucciones de uso
8. Normas de operación
 - 8.1. Disposiciones generales
 - 8.2. Contratación
 - 8.3. Comisión de seguridad e higiene
 - 8.4. Instalaciones
 - 8.5. Capacitación
 - 8.6. Maquinarias y herramientas
 - 8.7. Higiene
 - 8.8. Plan de emergencia
 - 8.9. Programa de simulacros
 - 8.10. Servicios médicos y primeros auxilios
 - 8.11. Servicios preventivos de seguridad e higiene
9. Método de trabajo
 - 9.1 Manejo de materiales en general
 - 9.2 Manejo de carga
 - 9.3 Excavaciones
 - 9.4 Apertura de brecha y caminos
 - 9.5 Obra civil y electromecánica
10. Sanciones



1. INTRODUCCIÓN

Este manual pretende ser un instrumento para apoyar el desarrollo de la cultura de la seguridad e higiene en la construcción de líneas de transmisión de energía eléctrica en México.

En la elaboración de este documento se ha vigilado en todo momento el cumplimiento de las normas y manuales asociados a la seguridad e higiene, así como algunas recomendaciones de normas y manuales de otros países y empresas privadas dedicadas a la construcción de este tipo de obras.

2. OBJETIVO

El presente manual tiene la finalidad de establecer en las obras de construcción de una línea de transmisión eléctrica un sistema de prevención y control de accidentes y enfermedades de trabajo que permita proteger la integridad física y la salud de los trabajadores. Coordinar las actividades de seguridad e implantar las medidas preventivas para evitar que todo el personal que colabora en la obra se vea afectado en su integridad física o funcional.

3. ALCANCE

Es aplicable para todo el personal que realice labores dentro de la obra de construcción de una línea de transmisión de energía eléctrica, en las diferentes etapas del proyecto: obra civil y electromecánica.

Sin excepción, todo el personal de obra forma parte de la seguridad, se debe apegar a las disposiciones establecidas, su participación consiste en aplicar y dar seguimiento al manual.

4. FUNDAMENTO

El presente manual de seguridad e higiene para obras en construcción de líneas de transmisión está fundamentado en las siguientes leyes, manuales y normas:

- Ley Federal del Trabajo.
- Manual Federal de Seguridad e Higiene y Medio Ambiente del Trabajo.
- Sistema de Administración de Seguridad Industrial de la CFE.



- C.F.E. Manual de seguridad e higiene (SUTERM).
- NOM-002-STPS/1993.
- NOM-005-STPS/1993.
- NOM-008-STPS/1993.
- NOM-019-STPS/1993.
- NOM-009-STPS/1994.
- NOM-017-STPS/1994.
- NOM-020-STPS/1994.
- NOM-021-STPS/1994.
- NOM-001-STPS/1999.
- NOM-004-STPS/1999.
- NOM-022-STPS/1999.
- NOM-025-STPS/1999.
- NOM-006-STPS/2000.

5. RESPONSABILIDADES

Del presidente de la compañía constructora

1. Satisfacer todos los requisitos contractuales, normativos y legales que apliquen para proteger la integridad física y salud de todos los trabajadores de obra.
2. Vigilar la aplicación y el cumplimiento del presente manual.

Del residente de obra

1. Coordinar al jefe de seguridad del contratista, su función es dar a conocer las disposiciones generales y particulares de Seguridad e Higiene Industrial en forma permanente y verificar su cumplimiento.
2. Vigila que el contratista realice los trámites administrativos correspondientes así como su registro.
3. Revisar el diseño y planos de ingeniería antes de su ejecución para prevenir riesgos en el área de la obra.
4. Formar parte de las investigaciones de los accidentes y revisar los informes de los mismos, con el objeto de proporcionar recomendaciones preventivas.



Del contratista

1. Entregar un Organigrama estructural del personal encargado de la seguridad e higiene dentro de la obra.
2. Aplicar este manual de Seguridad e Higiene en la obra, así como llevar un estricto seguimiento y supervisión durante las etapas de construcción de la obra para dar cumplimiento a lo establecido en el manual.
3. Designar como mínimo un jefe de seguridad e higiene para vigilar que en todos los frentes de trabajo se cumpla con lo dispuesto en materia de seguridad.

Del jefe de seguridad e higiene (JSH)

1. Elaborar el programa de Seguridad aplicable a las características de la obra de acuerdo con los métodos y especificaciones de construcción encaminados a evitar accidentes, o reducir al mínimo los riesgos durante la ejecución de la obra.
2. Dar a conocer las disposiciones generales y particulares de seguridad e higiene en forma permanente y verificar su cumplimiento.
3. Realizar un informe de comunicación correspondiente a cada accidente o incidente ocurrido reportado por el residente de obra ó el jefe de seguridad e higiene, así como también realizar un reporte a la C.F.E. y otro al I.M.S.S., para la elaboración de estadísticas.
4. Realizar reuniones sobre seguridad e higiene que contribuyan a la información de todo el personal que colabora en la obra y fomentar la motivación del personal.
5. Impartir instrucción a los trabajadores acerca de medidas preventivas.
6. Vigilar que se cumplan las medidas dictadas por las propias comisiones de seguridad e higiene.
7. Entregar al residente todos los reportes, medidas e información requerida para el proyecto.

De los trabajadores

1. Es responsabilidad de toda persona que labore en obra, observar y cumplir las medidas de seguridad, orden y limpieza aplicables en su lugar de trabajo.
2. Informar de inmediato los accidentes que ocurran.



**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**

6. DEFINICIONES

Se definen a continuación los conceptos más utilizados, esto con la finalidad de que sean difundidos y entendidos por todo el personal de la empresa y para el manejo adecuado del presente manual.

- Seguridad:** Es la confianza, tranquilidad de una persona procedente de la idea de que no hay peligro que temer.
- Higiene:** Actividad profesional que se encarga de la prevención y protección de la salud mediante el cumplimiento de normas y manuales establecidos.
- Accidente:** Es un acontecimiento no deseado que tiene por consecuencia un daño físico a la persona o a la propiedad, generalmente es el contacto de la fuerza de energía (cinética, eléctrica, química, térmica etc.) superior al límite de tolerancia del cuerpo o estructura.
- Incidente:** Es un acontecimiento no deseado que tiene por consecuencia un daño a la integridad física de una persona.
- Enfermedad de trabajo:** Es todo caso patológico derivado de la acción continuada por una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo o el medio en el que el trabajador preste sus servicios.
- Acto insalubre:** Todo acto que propicie directa o indirectamente el deterioro de las condiciones ya sean ecológicas, sociales o individuales.
- Acto inseguro:** Desviación de los métodos de trabajo normalmente aceptados por la experiencia, cometidos por el trabajador.
- Condición insegura:** Desviación de los métodos de trabajo normalmente aceptados por la experiencia, cometido por el trabajador.



- Riesgo:** Es la posibilidad de que se registre un daño o pérdida, cuyo grado depende de la comprobación de que esto último ocurra.
- Área de riesgo:** Es el lugar donde se pueden suscitar los siguientes eventos: instalación y/o equipos que operan con alta tensión; instalación y/o equipos que operan a altas presiones y/o temperaturas; instalación o equipos que se encuentren a más de 10 metros de altura de una plataforma o excavaciones de más de 1.20 metros de profundidad; presencia de combustibles gaseosos, líquidos o sólidos que ofrezcan la posibilidad de incendio y/o explosión.
- Trabajo con riesgo:** Es aquel que se realiza en un área o cerca de ella, con un equipo que produce calor, flama o chispa con energía suficiente para provocar ignición de gases, vapores o líquidos inflamables, así como los trabajos que por su naturaleza o por las condiciones del área de trabajo y sus alrededores y/o naturaleza de las sustancias almacenadas, generen una condición de peligro para quienes los efectúan.

7. EQUIPOS DE SEGURIDAD E INSTRUCCIONES DE USO

El equipo de protección para el personal que laborará dentro de los proyectos de construcción de Líneas de Transmisión esta diseñado para proteger diferentes áreas del cuerpo, principalmente, la cara, la cabeza, las manos, los pies y los oídos, de peligros de salud y de trabajo que no se pueden eliminar en las áreas donde se están realizando labores inherentes a la construcción de la Línea.

El equipo de seguridad que como mínimo deberán utilizar los trabajadores será:



1. Protección para la cabeza

Cascos diseñados para la protección de impactos y penetraciones, así como también de choques eléctricos limitados y quemaduras. Estos deberán estar fabricados con materiales rígidos y aislantes para voltajes entre 2,200 a 20,000 voltios, debiendo cumplir con la norma ANSI Z89.1.

Los cascos básicamente están compuestos de una parte rígida que deberá de absorber parte del impacto y de un sistema de suspensión (bandas dentro del casco) la cual debe ser ajustada de acuerdo con el tamaño de la cabeza, de tal manera que al hacer esto, el sistema de suspensión se encuentre por lo menos a 4 centímetros de separación de la parte rígida.

2. Protección para los ojos y la cara

Esta protección básicamente está compuesta de lentes de seguridad y escudos faciales en el caso de personal que trabaje con metales fundidos, soldaduras, químicos o materiales que puedan ser lanzados al aire.

- **Lentes:** Lentes de seguridad deberán tener una cobertura frontal y lateral.
- **Gafas protectoras:** Lentes polarizados u opacos para proteger de los reflejos del sol mientras se trabaje en un ambiente de mucha luz.
- **Escudos faciales:** Estos están diseñados para la protección de impactos y penetraciones; compuestos de un escudo facial movible con materiales rígidos y aislantes, así como de una mica polarizada o clara (dependiendo del uso) que permitirá la visión.

3. Protección para las manos

Las manos son frecuentemente mas lastimadas en comparación con cualquier otra parte del cuerpo, por lo que se debe utilizar una protección adecuada para las manos.

Los guantes es la manera mas común utilizada para proteger las manos durante la construcción de la Línea de Transmisión y pueden ser de:

- **Hule:** Los cuales deberán estar sin perforaciones y soportar la tensión indicada.



- ❑ **Cuero:** Se podrán ocupar en trabajos donde la línea no esté con energía.
- ❑ **Algodón:** En caso de requerir una protección adicional entre los de cuero o hule.

4. Protección para los pies

Botas o zapatos de seguridad, reforzados con una estructura de material resistente y además aislante, que protejan al pie de perforaciones o de ser aplastado, en el entendido de que si se trabaja cerca de cables o conexiones expuestas, este calzado deberá evitar la conducción eléctrica.

5. Equipo adicional de un soldador

- ❑ careta con filtros adecuados (no se deberá soldar sin esta protección),
- ❑ peto de cuero o carnaza,
- ❑ guantes de carnaza o cuero largos, que cubran por lo menos medio antebrazo.

6. Equipo adicional de un pailero o cortador

- ❑ lentes de protección con filtros adecuados (no deberá cortar sin ellos),
- ❑ peto de cuero o carnaza,
- ❑ guantes de carnaza o cuero.

7. Equipo mínimo con el que deberá contar en caso de utilizar la siguiente herramienta

7.1 Requisitos para el uso de máquinas de soldar

- ❑ cables porta-electrodo y de tierra en buen estado y completos,
- ❑ conectores adecuados en las terminales de la máquina,
- ❑ no efectuar soldaduras bajo la lluvia o con una humedad del 95%.

7.2 Requisitos para el uso del equipo de corte a partir del gas de oxígeno y acetileno

- ❑ verificar el buen estado de los manómetros y reguladores,
- ❑ transportar los cilindros en carretillas destinadas específicamente para ello,
- ❑ aflojar las mariposas de los reguladores antes de abrir las válvulas de los cilindros,



- nunca se deberán dejar las mangueras bajo presión después de usar el equipo,
- nunca se debe usar el acetileno a presiones mayores a 1 kg/cm^2 ,
- usar siempre válvulas de no retorno en el maneral,
- usar solamente mangueras en buen estado, especiales para transportar los gases,
- mantener los cilindros en áreas abiertas y alejados de materiales combustibles o de ignición.

7.3 Requisitos para el uso de pulidoras

- usar careta protectora,
- asegurarse que la máquina tenga las guardas colocadas,
- no usar discos que se observen fracturados, dudosos o muy gastados.

7.4 Requisitos para el uso de escaleras

- asegurar la escalera en la base, de forma tal que evite movimiento alguno,
- no usar escaleras metálicas en áreas con energía,
- no usar escaleras con tope de hule en ambos extremos.

7.5 Requisitos para uso de esmeriles

- usar careta protectora,
- no se deberán usar como pulidoras,
- asegurarse de que las guardas estén colocadas.

7.6 Requisitos para el uso de motosierras

- lentes de seguridad,
- guantes,
- botas,
- cascos.

7.7 Requisitos para el uso de malacate

- no es para izar cargas,
- deberá utilizarse exclusivamente para deslizar cargas,
- asegurarse de que el cable sea el adecuado y que se encuentre en buenas condiciones,



- asegurarse de que el equipo sea de la capacidad para el peso que se moverá.

7.8 Requisito para el uso de diferenciales de cadena

- asegurarse que el equipo sea el adecuado para el peso que se moverá,
- verificar el buen estado del equipo.

7.9 Requisitos para el uso del HIAB

- utilización de casco,
- el equipo deberá estar apoyado en sus patas,
- la operación del mismo deberá de ser llevada a cabo por el personal capacitado para ello,
- antes de operarlo, se deberá conocer el peso a mover y la capacidad del equipo.

7.10 Requisitos para el uso del tractor (caminos)

- utilización de casco,
- la operación del mismo deberá de ser realizada por personal capacitado para ello.

8. Para la ejecución de los trabajos se deberá considerar aspectos mínimos de seguridad, los cuales serán:

8.1 Al trabajar en alturas

- se deberá utilizar casco de seguridad con barbiquejo,
- usar andamios adecuados, considerando que los andamios no excedan seis cuerpos estructurales aproximadamente 12m, sin ruedas, y
- utilizar arnés de seguridad ajustado adecuadamente, permitiendo la libertad de movimientos y flexibilidad.

9. Se deberá utilizar adecuadamente el "hilo de vida" en situaciones siguientes:

- **Ascensos y descensos:** Cuando sea requerido para detener el desplazamiento, permanecer estacionado para descansar o ejecutar alguna actividad determinada.



- **Operaciones de altura:** Asegurando continuamente cuando se realicen actividades en alturas que excedan los 3 m. fijándolo en un punto confiable.

8. NORMAS DE OPERACIÓN

8.1. DISPOSICIONES GENERALES

Este manual será de cumplimiento obligatorio para todos las áreas de trabajo del proceso de construcción de la línea de transmisión, para lo cual se deben seguir y cumplir las siguientes reglas de seguridad:

1. La entrada al área de trabajo debe ser únicamente por los accesos autorizados. Sólo se permitirá la entrada.
2. Nunca debe trabajar un operarios solo, especialmente de noche en instalaciones húmedas o al intemperie.
3. Cuando se ejecuten los trabajos, se debe hacer uso de equipo especial de protección, tal como: guantes adecuados (hule o cuero), cascos aislantes, herramientas aislantes y en buenas condiciones.
4. Se debe realizarse señalización preventiva en todo momento de la maniobra y al concluir el trabajo o la jornada.
5. Cuando se trabaje en una parte elevada, no se debe dejar caer la herramienta o material, por el contrario deberán tomarse todas las precauciones posibles para evitar que caiga accidentalmente. Asimismo evitar que alguien se estacione innecesariamente al pie de la estructura donde se está trabajando.
6. Los trabajadores deben asegurarse siempre que las espuelas, cinturones de seguridad o bolsas para herramientas estén en buenas condiciones, a fin de que el equipo ofrezca la debida protección.
7. La resistencia de los cinturones de seguridad debe probarse periódicamente y antes de ejecutar un trabajo en el que pueda ser necesario su uso.
8. Los montadores o lineros deben considerar como obligatorio el uso de cinturones de seguridad, debiendo probarlos antes de usarlos y revisarlos



periódicamente para que sean cambiados cuando no presten la seguridad debida.

9. Antes de subir a postes, árboles, escaleras o estructuras elevadas, el trabajador debe asegurarse que éstas sean suficientemente resistentes para soportar la carga a la que serán sometidos, para que en caso de ser necesario reforzarlos.
10. Al ascender a los postes, el trabajador no deberá hacer uso de tornillos, ménsulas, espigas, tirantes, puntas etc. como punto de apoyo para su cuerpo.
11. Cuando se trabaje en una parte elevada en donde se encuentren trabajando otros operarios a mayor altura, deberán avisar a estos últimos para que tomen el cuidado debido para la seguridad de todos.
12. Cuando se instalen líneas aéreas y provisionalmente queden suspendidas a alturas menores a 2 m, deberán instalarse barreras y rótulos que adviertan el peligro hasta que se hayan retirado o elevado a una altura conveniente.
13. Evitar pasar por debajo de las líneas aéreas con cualquier tipo de maquinaria móvil (grúas, plumas, camionetas, etc.) especialmente durante operaciones de instalación; si es necesario hacerlo, se debe verificar cuidadosamente el claro de la línea para que la maquinaria libre perfectamente, observando las distancias mínimas de acercamiento.
14. Cuando trabaje en medio de condiciones atmosféricas adversas (tormentas eléctricas), se deben tomar las precauciones pertinentes ya que si una descarga eléctrica cae sobre la línea, esta puede llegar hasta los trabajadores que se encuentran laborando en la misma.

8.2. CONTRATACIÓN

Los activos más importantes de una empresa son su recurso humano, por lo que la calidad de la selección del personal está directamente relacionado con las metas y alcances que se pretendan lograr.

En el proceso de evaluación del perfil del personal a contratar, se deben reunir las siguientes características en función de la actividad a desempeñar.

Perfil general de los trabajadores:

- que goce de plena salud física y mental,



- que no tenga adicciones de ningún tipo a estimulantes,
- que no tenga antecedentes penales,
- que sea mayor de edad.

Perfiles específicos:

1. Topógrafo

- licenciatura o equivalente en la especialidad,
- dos años de experiencia.

2. Ayudante de topógrafo

- estudios de educación media superior.

3. Chofer

- estudios mínimo de primaria,
- licencia con capacidad de manejar unidades de trabajo pesado.

4. Ayudante general

- estudios mínimo de primaria.

5. Operador de maquinaria pesada

- estudios de educación media básica,
- experiencia de tres años comprobados en manejo de equipos pesados.

6. Cabo de obra civil

- Estudios mínimo de primaria,
- experiencia comprobada en construcción de obra civil.

7. Albañil

- estudios mínimo de primaria,
- experiencia de dos años en la construcción.



8. Cabo de obra electromecánica

- estudios medio superior o carrera técnica especializada,
- experiencia comprobado en obra electromecánica.

Montadores

- carrera técnica afín,
- experiencia comprobada en montaje.

10. Operador electromecánico

- carrera técnica afín,
- experiencia comprobada en operación de grúas.

11. Soldador

- carrera técnica afín,
- experiencia comprobado.

En función de los perfiles anteriormente mencionados, que serán propuestos para ocupar las diversas plazas en la construcción de la líneas de transmisión, los trabajadores propuestos deberán cumplir con lo siguiente:

- los trabajadores propuestos deberán contar con la mayoría de edad y estar inscritos en el Instituto Mexicano de Seguro Social (IMSS),
- previo a su contratación, el personal deberá aprobar un examen médico y recibir una plática de inducción de seguridad e higiene y medio ambiente, y
- para que el personal de nuevo ingreso pueda iniciar sus labores, deberá contar con el equipo de protección personal requerido y adecuado, según el puesto de trabajo.

8.3. COMISION DE SEGURIDAD E HIGIENE

Se promoverá la integración y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo, conforme lo establecido en el Manual Federal de Seguridad e Higiene y Medio Ambiente de Trabajo y la Norma Oficial Mexicana NOM-019-STPS-1993

La Comisión de seguridad e higiene tendrá las siguientes funciones:



1. Investigar las causas de los accidentes y enfermedades de trabajo y proponer medidas y vigilar que se cumplan.
2. La Comisión se debe reunir mensualmente y hacer constar en las actas de recorrido respectivas las violaciones que en su caso existan.
3. Proponer al patrón medidas preventivas de seguridad e higiene en el trabajo, basadas en la normatividad y en experiencias operativas en la materia.
4. La obligación de los miembros de la Comisión será:
 - Conocer, respetar y difundir este manual,
 - asistir puntualmente a las reuniones,
 - participar en la investigación de los accidentes,
 - fomentar la capacitación técnica y la seguridad de los trabajadores, especialmente aquellos que desempeñan labores peligrosas,
 - participar en los labores de rescate y primeros auxilios cuando se presente un percance,
 - verificar que un representante de todos los sectores que participan en la obra se integre en la comisión

8.4 INSTALACIONES

En todas las instalaciones relacionadas con la construcción de la línea de transmisión de energía eléctrica se debe dar cumplimiento a lo siguiente:

- delimitar perfectamente el área donde se vaya a trabajar. Si es una zona de mucho tráfico peatonal o vehicular, se deberán instalar barreras de seguridad y señales preventivas en toda el área, incluyendo las que indiquen desviaciones,
- queda estrictamente prohibida el acceso al área de trabajo de personas ajeno a la obra o no autorizadas,
- queda prohibido introducir bebidas alcohólicas, drogas, armas de fuego y punzocortantes,
- señalar de manera visible y clara las áreas de trabajo de alto riesgo,
- contar con vigilancia las 24 horas,
- contar con los extintores necesarios y con botiquín de primeros auxilios,
- contar con iluminación y señalización adecuada.

De manera adicional se deberán respetar las siguientes recomendaciones para las siguientes áreas de trabajo:



1. Almacenes y bodegas

Los almacenes y bodegas deben cumplir con las siguientes disposiciones:

- ❑ mantener orden y limpieza en estas instalaciones,
- ❑ colocar y apilar los materiales según su naturaleza y conveniente resguardo,
- ❑ mantener siempre los pasillos libres de obstáculos,
- ❑ almacenar los combustibles y lubricantes en áreas separadas, en recipientes adecuados , con etiquetas y señalamientos que indiquen su contenido y peligrosidad, así como contar con diques retenedores en caso de derrames,
- ❑ clasificar y separar, según su grado de peligrosidad, los materiales explosivos y/o tóxicos indicando con una etiqueta claramente el nombre del producto e indicaciones de seguridad para su manejo y uso,
- ❑ clasificar y seleccionar todos los materiales de instalación temporal y de instalación permanente a utilizarse en la línea de transmisión,
- ❑ contar con la hojas de datos de seguridad, proporcionados por los proveedores, de todos los materiales peligrosos.

2. Campamentos

En los campamentos de los trabajadores de la obra de construcción deben seguir los siguientes lineamientos:

1. Contar con un encargado del campamento para mantener limpio, ordenado y en buen estado el funcionamiento de todos los servicios con que se cuente en el campamento.
2. Es indispensable contar en el campamento con lo siguiente:
 - ❑ Contar con un encargado del campamento para mantener limpio, ordenado y en buen estado el funcionamiento de todos los servicios con que se cuente en Extintores,
 - ❑ botiquín de primeros auxilios,
 - ❑ equipo de seguridad adicional.
3. Contar señalizaciones para cada una de las áreas que conforman el campamento como:



- área de dormitorio,
- área de comedores,
- área de aseo,
- área de oficina,
- área de trabajo (reuniones).

3. Áreas de construcción

3.1. Obra civil

1. Siempre que se realice una excavación que atraviese una vía de tráfico vehicular o peatonal, y las maniobras duren varios días, se deberán colocar placas metálicas que cubran dicha excavación.
2. Deberá verificarse que de acuerdo con las condiciones del terreno en excavaciones, se efectúe la construcción adecuada en el talud de las mismas para evitar derrumbes.
3. En zonas suburbanas o rurales es necesario rodear la excavación con un cercado, para evitar caída de personas o animales.
4. Contar con señalización especial que indique la etapa de construcción, el concepto que se está trabajando y establecer claramente el áreas de trabajo que se tiene destinada para la realización de la obra.
5. En los accesos al tramo de la línea, deberá existir siempre un portón tubular, el cual se deberá mantener siempre cerrado, así como en cada cambio de propietario de los terrenos que atraviesen los caminos de acceso para ingresar a la línea.
6. Toda el área relacionada con la línea deberá mantenerse limpia y libre de cualquier obstáculo ajeno al entorno ambiental existente en el terreno.
7. Debe mantenerse el área libre de desechos, residuos, combustibles y basura.
8. En las diferentes etapas de construcción de la obra civil, se deberán señalar claramente las áreas de alto riesgo mismas que deberán protegerse con alambrada y/o trincheras sobre bastidores metálicos, según sea el caso.

3.2 Obra electromecánica

1. Contar con señalización especial que indique la etapa de construcción, el concepto que se está trabajando y establecer claramente el área de trabajo que se tiene destinada para la realización de la obra.
2. Se deberá supervisar cada una de las áreas en la que se deba utilizar equipo pesado y maquinaria industrial, para verificar que existan las condiciones necesarias en el terreno y radio de trabajo adecuados.



3. En las áreas de mayor concentración de equipos se deberá de establecer señalización especial, indicando el tipo de trabajo que se está realizando, así como el tipo de protección individual que se requiere para permanecer en el área.

8.5. CAPACITACIÓN

La Ley Federal de Trabajo, establece las líneas generales que se deben de cumplir en materia de capacitación, mismas que se resumen a continuación:

1. Se debe capacitar a los trabajadores informándoles sobre los riesgos de trabajo inherentes a sus labores y las medidas preventivas para evitarlos, de acuerdo con los planes y programas acordados entre el patrón y el sindicato o sus trabajadores, y aprobados por la Secretaría.
2. El personal encargado de la operación del equipo y maquinaria, debe contar con capacitación especializada para llevar a cabo sus actividades en condiciones óptimas de seguridad e higiene.
3. Los trabajadores serán debidamente capacitados para el uso adecuado y seguro de las herramientas de trabajo, así como para el cuidado, mantenimiento y almacenamiento de estas.
4. Es obligatorio capacitar y adiestrar a los trabajadores sobre el uso, conservación, mantenimiento, almacenamiento y reposición del equipo de protección personal.
5. El patrón tendrá la obligación de hacer del conocimiento de los trabajadores el programa de seguridad e higiene del centro de trabajo, así como de capacitarlos y adiestrarlos en la ejecución del mismo.

Para cumplir con lo anterior, se definen las siguientes obligaciones del personal y de la compañía para aplicar la capacitación:

- es obligación de los responsables de área, jefes de obra, jefes de frente y sobrestantes dar una plática diaria de 5 a 10 minutos a sus trabajadores, antes de iniciar las actividades, sobre los riesgos implícitos en el trabajo por realizar y recabar por escrito la constancia de dicha plática,



- el personal técnico, sobrestante, cabos y trabajos de mayor antigüedad, están obligados a guiar a los trabajadores de nuevo ingreso, sobre la manera más segura de realizar sus trabajos,
- es obligación del responsable de construcción, personal técnico y departamento de seguridad, asegurar que todo el personal reciba capacitación para que pueda desarrollar su trabajo con la máxima seguridad,
- fomentar la capacitación técnica y de seguridad a los trabajadores, especialmente en aquellos que desempeñan labores peligrosas.

8.6. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

En la construcción de la línea de transmisión de energía eléctrica los equipos y materiales que se utilizarán deben ser revisados para su buen funcionamiento para lo cual se debe establecer un programa de revisión y mantenimiento.

Las reglas de uso y operación de los equipos se describen a continuación:

1. Herramientas de impacto

- seguir estrictamente las instrucciones de uso y mantenimiento del fabricante,
- sólo personal autorizado y capacitado debe utilizar la herramienta,
- todos los operadores deben utilizar gafas y protectores auditivos,
- no se debe usar la herramienta hasta que la base esté fuertemente presionada contra el material donde se utilizará y en posición perpendicular a él,
- no usar la herramienta donde haya riesgo de explosión,
- nunca haga la presión de contacto contra el cuerpo del trabajador,
- la herramienta debe revisarse periódicamente y repararse solamente por personal experto.

2. Herramientas eléctricas

- se debe instruir al operador acerca del manejo correcto de las herramientas eléctricas,
- nunca quitar las guardas de las herramientas,
- todas las herramientas deben conectarse a tierra,
- deben tener clavijas adecuadas y en buen estado,



- las extensiones no deben tener empates, ser de calibre y material adecuado, tener clavijas y contactos en buen estado,
- no se deben utilizar cuando el piso o el cuerpo del operador estén mojados, se esté expuesto a la lluvia o exista presencia de gases, líquidos o sólidos flamables o explosivos,

- cuando se trabaje en alturas, la herramienta debe amarrarse y nunca lanzarla, sino bajarla a través del cable.

3. Herramientas a mano

- el trabajador debe utilizar la herramienta adecuada y sólo para el trabajo que fue diseñada,
- en trabajo de altura utilizar cinturón portaherramientas,
- para bajar y subir herramientas pesadas, se deben utilizar recipientes adecuados e izar o bajar con cuerdas,
- las herramientas con filo o punta aguda cuando no se utilicen debe colocarse en su funda,
- las cabezas de las herramientas de golpe se deben reparar o esmerilar, tan pronto presenten bordos o grietas.

4. Vehículos

- todos los vehículos deben contar con extintor de polvo químico seco o de bióxido de carbono de 2 kg., salvo cuando se indique alguna especificación diferente,
- en todo vehículo no podrán viajar más de tres personas en la cabina,
- queda prohibido transportar personal en los camiones de carga y en maquinaria pesadas,
- es obligación de todo conductor dar aviso al departamento de seguridad cuando se haya tenido algún percance,
- toda la maquinaria debe contar con extintor, claxon, torreta, luz y alarma de reversa y estar en condiciones de operación segura,
- todos los vehículos deben contar con cinturón de seguridad, claxon, extintor, luz, alarma de reversa, llantas de refacción, herramientas básica, señalamientos y no tener fugas de aceite o combustible,



- ❑ se debe contar con vehículos en los que se transporte el personal, apropiados para transitar en los diferentes terrenos en que se desarrollen los trabajos y deben ser aprobados por el departamento de maquinaria y de seguridad,
- ❑ queda estrictamente prohibido transportar cualquier persona ajena a la compañía o no autorizada,
- ❑ queda prohibido fumar en cualquier tipo de unidad de transporte y/o maquinaria de trabajo.

5. Maquinaria de maniobras

1. Es responsabilidad de los operadores de maquinaria para maniobras conocer la característica de la misma: Capacidad de carga, capacidad de los estrobos, cables y código de señales.
2. Para la operación de la maquinaria para maniobras queda prohibido:
 - ❑ quitar los seguros de los ganchos,
 - ❑ operar el equipo por personal no especializado,
 - ❑ abandonar la máquina cuando tenga carga suspendida,
 - ❑ utilizar la pluma de las grúas como escaleras para subir o bajar,
 - ❑ izar personal con la carga,
 - ❑ pasar la carga sobre el personal,
 - ❑ rebasar el límite de carga de la máquinas.
3. Para la operación de los vehículos y maquinaria asignados a la obras, es obligación de los conductores y operarios los siguiente:
 - ❑ tener licencia respectiva vigente,
 - ❑ tener constancia de capacitación,
 - ❑ nunca manejar enfermo o en estado de ebriedad o bajo efectos de alguna droga,
 - ❑ mantener la unidad y/o equipo limpia y en perfectas condiciones,
 - ❑ no rebasar la velocidad establecida tanto dentro de la obra como fuera de ella,
 - ❑ usar el vehículo o maquinaria sólo para las tareas que ha sido designado,
 - ❑ hacer alto total al subir o bajar personal,
 - ❑ hacer alto total en cada señalización que así lo indique,



- al bajarse de los vehículos se debe de apagar el motor, activar el freno de estacionamiento y dejar la unidad con la primera velocidad puesta y la dirección hacia al lado de banquetas o donde se pueda detener,
- al dejar de operar cualquier equipo y/o maquinaria se debe de apagar el motor, revisando todos los seguros establecidos en el manual de usuario del equipo.

8.7. HIGIENE

En este manual se define a la higiene como la actividad profesional que se encarga de la prevención y protección de la salud mediante el cumplimiento de normas y manuales establecidos.

La limpieza y el orden representan otro de los aspectos relevantes dentro de las obras, ya que muestran una disposición para mantener un orden necesario en la prevención de accidentes.

En la construcción de la línea de transmisión de energía eléctrica, las instalaciones sanitarias y el suministro de alimentos requieren un cuidado mayor para la preservación de la salud de los trabajadores, por lo cual es importante seguir las siguientes reglas:

1. Agua potable

- es responsabilidad de cada jefe de área proporcionar a todos los trabajadores suficiente agua potable y en forma accesible, asimismo en los casos de lugares con alta temperatura se debe agregar hielo al agua,
- está prohibido el uso de tanques de asbesto para el almacenamiento del agua,
- los tanques de almacenamiento de agua serán de materiales no oxidables, no tóxicos, ser herméticos, con grifo y fáciles de limpiar,
- los tanques de almacenamiento se deben limpiar, desinfectar a intervalos convenientes y estar provistos de tapa hermética,
- debe prohibirse estrictamente el uso de vasos comunes para beber, evitar almacenar el agua potable en cubetas, barricas u otros recipientes en donde tenga que sacarse el agua mediante una tasa, vaso o cualquier otro objeto,



- deben hacerse exámenes bacteriológicos periódicos para verificar que efectivamente el agua se considera potable.

2. Instalaciones sanitarias

- se debe contar con lavabos, regaderas y sanitarios portátiles suficientes (1 por 20 trabajadores),
- los sanitarios deben cumplir con normas para proteger al medio ambiente y proporcionar privacidad en su uso,
- los sanitarios deben lavarse y desinfectarse diariamente.

3. Comedores y cocinas

- todas las ventanas y puertas que den al exterior deben contar con mosquiteros,
- el comedor y cocina deben estar limpios, ventilados, debidamente iluminados, ordenados y queda prohibido dormir y pernoctar en ellos,
- periódicamente se deben fumigar contra plagas de fauna nociva,
- todos los alimentos se deben de mantener tapados antes y después de preparados,
- se debe contar con suficientes lavabos, jabón y toallas desechables para la limpieza de las manos del personal que laboran,
- se debe instalar un eliminador electrónico de insectos en cocina y comedor,
- la basura y los desperdicios se deben depositar en tambos con tapa y letrero del tipo de basura que contienen, asegurando que se separa la basura orgánica de la inorgánica, así como el vidrio del papel y cartón. Los tambos deben colocarse fuera de las instalaciones del comedor y cocina así como vaciarse diariamente,
- todos los trastos y utensilios de cocina deben lavarse perfectamente con agua potable y jabón biodegradable después de cada uso,
- se debe contar con refrigerador y anaqueles para guardar alimentos.
- los fregaderos deben conectarse a un depósito portátil y contar con trampa de grasas, la cual debe limpiarse regularmente,
- los tanques de gas debe instalarse en lugar ventilado, y en buenas condiciones,
- se debe contar con extintores de polvo químico seco,
- las mesas, pisos, muros y techos deben ser de un material fácilmente lavable y resistente al fuego,



4. Limpieza del área de trabajo

- es obligación de todo trabajador mantener limpia su área de trabajo sin pretender justificar el origen del material de desperdicio,
- dentro de la jornada de trabajo se considera que el colaborador tiene posibilidad de efectuar la limpieza necesaria, depositando o trasladando material sobrante a sitios autorizados.

5. Medidas de limpieza que se deberán instaurar en cada sitio de la obra

- cada sitio de la obra deberá mantenerse libre de obstrucciones innecesarias así como también almacenar o remover cualquiera de los materiales, retirar de cualquier sitio los escombros,
- se deberá restaurar cualquiera de las áreas afectadas tanto dentro como fuera del sitio, por edificación o remoción de las instalaciones provisionales, y
- será responsabilidad del contratista el despejar a la brevedad posible cualquier residuo generado sobre el derecho de vía y en áreas aledañas durante el periodo de construcción de la línea de transmisión y disponerlos en sitios autorizados.

8.8. PLAN DE EMERGENCIAS

El plan de emergencias lo constituye el conjunto de medidas destinadas a evitar o mitigar el impacto destructivo que pudiera resultar de un desastre que afecte la obra y al personal que se encuentra en ella.

Para el plan de emergencia en la obra, se deberá contar con:

- brigadas, integradas por personal de la obra, que auxilien y conozcan las reglas básicas de primeros auxilios, mitigar incendios y evacuación en caso de emergencia,
- organizar programas de simulacros, e
- identificar rutas de evacuación de emergencias.

Para cada uno de las situaciones de emergencia, se debe de seguir lo siguiente:



1. Sismos

- ❑ contar con puntos de reunión identificados y libres,
- ❑ especificar rutas de evacuación y mantenerlas libres,
- ❑ contar y mantener en óptimas condiciones altavoces y silbatos de evacuación,
- ❑ capacitar y designar responsables ante siniestros,
- ❑ programar y realizar simulacros de evacuación ,
- ❑ conservar la calma,
- ❑ eliminar toda fuente de incendio (cigarrillos, fogatas, tanques de gas móviles, etc.),
- ❑ retirarse de las torres de transmisión. Cables, árboles y todo lugar que pueda provocar derrumbe,
- ❑ ubicarse en zonas de seguridad,
- ❑ en caso de que sea necesario, evacuar la obra,
- ❑ ponerse en contacto con las autoridades de protección civil para posibles instrucciones, y
- ❑ localizar y reagrupar al personal.

2. Incendios

- ❑ se deberá contar con alarma, altavoces para indicar la emergencia,
- ❑ en caso de conocer el uso del extintor, utilizarlo (ya sea extintor tipo a, b o c),
- ❑ obedecer las indicaciones de la brigada contra incendio,
- ❑ si la persona está capacitada para ayudar, hágalo, si no, retírese del área,
- ❑ humedecer un trapo y cubrir nariz y boca,
- ❑ evacuar el área,
- ❑ en caso de que sea muy denso el humo caminar lo más cercano al suelo que le sea posible,
- ❑ dar aviso a protección civil.

8.9 PROGRAMA DE SIMULACROS

Para la ejecución del programa de simulacros se requiere que:

- ❑ todo el personal en el sitio donde ocurre el evento, o distante a él, deberá participar en los ejercicios o simulacros tanto de incendios, como de sismos,

- adiestrar al personal que interviene en la obra (personal fijo y visitantes),
- detectar las fallas que pudieran presentarse durante las maniobras a realizar, con el fin de evitar su ocurrencia en casos reales,
- lograr que el personal que labora en la obra este familiarizado con los planes de emergencia, el manejo de equipo contra incendio, situaciones de emergencia, evacuación de la zona, etc,
- verificar la exactitud de los servicios aledaños (como son números telefónicos de la Cruz Roja de Morelos, Protección Civil, bomberos) y la disponibilidad de los equipos especiales (extintores, equipos de primeros auxilios, rutas de evacuación, etc.),
- proporcionar experiencia y confianza a cada uno de los trabajadores seleccionados para intervenir en el simulacro, especialmente en los momentos iniciales de un incidente real, momentos en los que generalmente hay sorpresa y confusión, y que requieren de habilidad comprobada para emprender las primeras acciones comprendidas en el plan de emergencias,
- la planeación, organización y desarrollo de los simulacros será responsabilidad del Jefe de Seguridad e Higiene de la obra,

- datos generales del simulacro (número de simulacro, lugar, hora y emergencia simulada),
- selección de personal involucrado en el simulacro y sus funciones.
- secuencia de las actividades (indicando cuáles son simuladas y cuáles son reales),
- selección del equipo de protección personal y contra incendio (en caso de que aplique) a utilizar así como su forma de uso,
- selección de los medios más adecuados para la comunicación a los servicios necesarios durante el simulacro,
- designación del supervisor y evaluador del simulacro.

El día y la hora establecidos para la realización del simulacro, el personal seleccionado deberá ejecutar las siguientes actividades básicas, correspondientes a las funciones asignadas a cada responsable.

- el personal de operación asignado dará un aviso para activar la alarma o avisar por altavoz el comienzo de la emergencia a simular,
- el encargado del área detendrá toda acción que se esté realizando en ese momento,



- en caso de que sea necesario se evacuará al personal de forma inmediata,
- el Jefe de Seguridad e Higiene arribará al lugar del simulacro y coordinará un plan de ataque de la contingencia (en caso de conato de incendio o fuga de gas) y ordenará los movimientos y medios a utilizar para controlar la emergencia,
- el personal involucrado realizará los movimientos y simulará o accionará el equipo de acuerdo con las instrucciones,
- se restringirá el acceso al área afectada,
- en caso necesario, se avisará a las autoridades estatales correspondientes,
- se dará aviso a CFE,
- el personal de servicio médico organizará en un lugar adecuado un puesto de socorros y primeros auxilios para atención de los supuestos lesionados,
- el encargado del servicio médico ordenará y supervisará los movimientos del personal que requieran de una atención especializada,
- se establecerán guardias distribuidas adecuadamente para controlar las vías de acceso al simulacro,
- a petición del encargado de seguridad se retirará a todas las personas que no estén participando en el simulacro,
- el simulacro debe ser filmado y fotografiado y disponer de una bitácora donde se registren los hechos relevantes anotando el lugar, hora, fecha, situación observada y acciones tomadas,
- todos los simulacros deberán de evaluarse, con el fin de determinar fallas en los equipos y sistemas de protección y/o deficiencias en el cumplimiento de las funciones de los participantes, la cual debe de llevarse a cabo, de preferencia, dentro de las veinticuatro horas después de celebrado el simulacro.

La evaluación debe de comprender entre otros aspectos lo siguiente:

- efectividad en las comunicaciones telefónicas al inicio del simulacro, tanto a nivel interno como externo,
- acierto en los movimientos operacionales simulados,
- la forma como el personal manejó los extintores,
- condiciones de operabilidad en que se encuentra el equipo contra incendio,
- uso adecuado del equipo de protección personal,
- tiempo empleado por el personal contra incendio para llegar al lugar del simulacro, coordinación en los movimientos efectuados, disciplina y



- eficiencia en el empleo de los equipos de protección contra incendio y extintores,
- ❑ tiempo de evacuación de la obra (en caso de simulacro de sismo o actividad volcánica),
 - ❑ tiempo empleado por el personal de servicio médico para acudir al lugar del simulacro y en la organización de puestos de socorro, así como la atención a los lesionados,
 - ❑ eficacia en los movimientos en la distribución de equipo altoparlante,
 - ❑ eficacia en el control de las vías de acceso al simulacro y en el retiro de las personas que no participen,
 - ❑ el Jefe de Seguridad e Higiene levantará una minuta acerca de las anomalías observadas y de las medidas correctivas que hayan sido acordadas.

Esta minuta se le entregará a los encargados de la obra con copia para la Comisión Federal de Electricidad.

8.10. SERVICIOS MÉDICOS Y PRIMEROS AUXILIOS

Deberá asegurarse de tener a la mano un botiquín de primeros auxilios con los utensilios mínimos necesarios para ofrecer la atención inmediata (Norma NOM-020-STPS).

Se tendrá botiquín en las siguientes áreas:

- ❑ oficina,
- ❑ almacén,
- ❑ vehículos.

El contenido mínimo de material para la atención de primeros auxilios será:

Instrumentos

- ❑ un torniquete,
- ❑ una tijera recta de 14 cm,
- ❑ una tijera curva de 14 cm.,
- ❑ una budinera de 15 cm x 10 cm. con tapa,
- ❑ cien aplicadores de madera,
- ❑ una camilla reglamentaria,
- ❑ una jeringa de 5 ml.,
- ❑ un termómetro oral.



Material de Curación

- treinta sobres de algodón,
- treinta sobres de gasa,
- un carrete de tela adhesiva de 5 cm. de ancho,
- tres vendas de 5 cm. de ancho,
- tres vendas de 10 cm. de ancho,
- cuatro tablillas de 50 cm. x 10 cm. de ancho
- dos boquillas para resucitar: adulto e infantil.

Medicamentos

- una caja de aspirinas,
- un frasco de benzal,
- un frasco de jabón líquido,
- un frasco de suero fisiológico de 500 ml,
- un frasco de alcohol de 250 ml.,
- un tanque portátil de oxígeno.

Los servicios médicos deben cumplir con las siguientes disposiciones:

- los botiquines deben estar protegidos de la intemperie, contar con los medicamentos y material de curación necesarios de acuerdo con el procedimiento respectivo, a las características del proyecto y condiciones de la región. Los responsables del uso y contenido, son los encargados y/o miembros de la brigada de primeros auxilios,
- los botiquines deben contener instrucciones sencillas y claras para su utilización en caso de emergencia,
- el área de seguridad debe elaborar el directorio telefónico de emergencias con las instrucciones para localizar a la ambulancia, el servicio médico del proyecto y los servicios de emergencias locales,
- colocar una copia del directorio junto a los teléfonos o radios ubicados en el proyecto y en los vehículos que tengan radio de telecomunicación.

8.11. SERVICIOS PREVENTIVOS DE SEGURIDAD E HIGIENE

1. Prevención control y extinción de incendios

El JSH en coordinación con la brigada de seguridad e higiene realizarán las siguientes actividades de prevención:



- coadyuva a evitar riesgos potenciales como fugas de aceites, combustibles, acumulación de grasas, solventes, cables eléctricos provisionales, conexiones eléctricas en mal estado etc.,
- verifica periódicamente el funcionamiento de los extintores,
- asegurarse que estén cargados y vigentes,
- supervisar que el acceso a los extintores esté libre,
- tener perfecto conocimiento de la ubicación de los extintores, y
- antes de utilizar un extintor, debe asegurarse que es del tipo y capacidad adecuado para el fuego que se va a combatir basado en la siguiente tabla.

TABLA 8.1.1
Tipos de extintores

Clase de fuego	Agua	CO2	Polvo químico
A Papel, madera, Textiles, etc. Materiales sólidos carbonosos	SI EXCELENTE El agua satura el material y evita el resurgimiento del fuego.	SOLAMENTE Incendios superficiales pequeños.	SI EXCELENTE Un manto retardado de fuego evita el resurgimiento de la llama.
B Líquidos y gases inflamables, gasolinas, pintura, alcohol aceites etc.	NO El agua extiende el incendio NO LO APAGA.	SI EXCELENTE El CO2 no deja residuos, no afecta el equipo, ni los combustibles.	SI EXCELENTE Provee una acción sofocante.
C Equipo eléctrico, interruptores, conductores, motores etc.	NO El agua es conductora de la electricidad, NO DEBERÁ SER USADO EN EQUIPO ELÉCTRICO	SI EXCELENTE EL CO2 no es conductor de electricidad, no deja residuos y no daña el equipo.	SI EXCELENTE El polvo químico no es conductor de la electricidad, una pantalla de polvo protege al operador del calor.



- ❑ después de utilizar un extintor, verificar que sea recargado,
- ❑ reportar inmediatamente al JSH cualquier daño o sospecha de mal funcionamiento en el extintor para así poder reportarlo con antelación a cualquier emergencia,
- ❑ en caso de incendio, si no se tiene el conocimiento de las medidas para el control y extinción, notificar al personal de la brigada de primeros auxilios,
- ❑ en la construcción de líneas de transmisión se deberá tener especial cuidado de no iniciar ningún tipo de incendio dentro del área donde se esté construyendo la línea,
- ❑ en caso de realizar alguna fogata, esta deberá de efectuarse bajo la supervisión del RE o en su caso el JSH, con el fin de que se realice en forma adecuada. Para lo que se hará necesario la ejecución de una cepa de 30x30 cm. En todo el perímetro de la misma y cuando se termine de utilizar, deberá ser completamente extinta con agua y cubrir las cenizas con arena o tierra inorgánica húmeda.

2. Control

Cuando se detecta el incendio, hay que adoptar las acciones necesarias para tratar de controlarlo y extinguirlo; en caso de perder el control deberá comunicarse en forma inmediata a la delegación de la SEMARNAP del Estado en donde se localice el proyecto, con afán de evitar al máximo la propagación del incendio en zonas con vegetación.

3. Extinción de incendios

- ❑ extintores portátiles,
- ❑ arena y/o tierra orgánica,
- ❑ agua en caso de incendio en el sitio de la obra.

9. MÉTODO DE TRABAJO

9.1. MANEJO DE MATERIALES EN GENERAL

- ❑ todo material peligroso (corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable o biológico), deberá estar envasado y etiquetado conforme a la norma vigente (NOM-010-STPS-99),
- ❑ al transportar materiales se debe verificar que estén bien sujetos así como su correcta colocación,
- ❑ en caso de derrame o accidente aplicar planes de respuesta a emergencias,



- cuando se transporte un objeto colgando del cable de una grúa, se deberán impedir movimientos oscilatorios de la carga mediante cables, para no exponer al operador,
- las plataformas de los camiones se deben mantener limpias de aceite o grasa. No deberán levantarse cargas excesivas con la pluma de los camiones,
- cuando se izan cargas con el malacate de un camión y este levante las ruedas delanteras, queda prohibido ocupar personal para igualar peso,
- no se permite arrastrar los extremos sobrantes de las cadenas de sujeción del material.

9.2. MANEJO DE CARGAS

- cuando las cargas son sostenidas mediante plumas montadas sobre camiones, tanto la carga como la pluma deben ser asegurados,
- ninguna carga debe apoyarse directamente sobre la cabina del camión en que se transporta a menos que esté acondicionado para ello,
- para levantar o asegurar cargas muy pesadas durante el transporte, se deben usar cables, cintas o cadenas adecuadas,
- las cargas que sobresalgan de la parte posterior del camión o plataforma deben estar provistas en su extremo de una bandera roja de 0.25 m. X 0.25 m y durante la noche, se deberá emplear una luz roja,
- en las plataformas de los vehículos que transportan materiales no se debe permitir que viajen personas, si dichas plataformas no cuentan con dispositivos necesarios que hagan segura esta maniobra,
- los operadores del transporte deben verificar las condiciones de los malacates y cables, así como también las condiciones de cualquier elemento de sujeción del transporte,
- antes de que cualquier persona realice una maniobra, se deben verificar las cadenas, flejes u otros medios de amarre de las cargas, para evitar cualquier accidente,
- no se permite que ningún trabajador transite cerca de los camiones o de las grúas que se encuentran descargando,
- no se debe arrojar la carga de los vehículos directamente de la plataforma al piso, se deberán usar rampas adecuadas,
- la carga pesada debe transportarse en carretillas de dos o cuatro ruedas o en grúas móviles,
- al colocar o levantar cajas o piezas de maquinaria de peso considerable deberá tenerse cuidado para no lesionarse los pies o las manos.



9.3. EXCAVACIONES

- antes de iniciar una excavación con pico y pala, deberá revisarse que la herramienta que se va a utilizar y el equipo de protección personal, sean los adecuados y se encuentren en buenas condiciones de uso,
- antes de iniciar una excavación se deberá revisar el área donde se va a trabajar, para que no se dañen tuberías subterráneas de poca profundidad. Si por accidente estas se dañasen se reportarán de inmediato,
- siempre que se utilicen martillos, marros, hachas, zapapicos, etc. Se deberá tener cuidado de que no se encuentre algún trabajador cercano al área de trabajo,
- cuando con motivo de alguna excavación quede al descubierto alguna clase de tubería, deberá identificarse para saber si esta conduce sustancias químicas inflamables, cables de alta tensión, etc.,
- si se emplea maquinaria, deberá ser usada bajo condiciones de seguridad, empleando el equipo de seguridad indicado.

9.4. APERTURA DE BRECHA Y CAMINOS

Los trabajos de apertura de brecha de acuerdo con disposiciones ambientales frecuentemente se realizan con herramienta menor, siendo necesario previo al inicio de los trabajos, la revisión del equipo, con la intención de evitar incidentes o accidentes. De igual forma se requiere una revisión preliminar de la maquinaria a utilizar para la apertura de caminos de acceso y de caminos de patrullaje para la Línea de Transmisión, en ambos casos es indispensable la utilización de equipo personal de seguridad.

9.5. OBRA CIVIL

- siempre que se realice cualquier trabajo de obra civil, deberá utilizarse el equipo de protección personal y la herramienta adecuada revisándola previamente antes de su uso,
- siempre que se utilice una pistola neumática rompedora de concreto, deberá tenerse cuidado con las conexiones y que las uniones se encuentren lo más firme posible,
- al iniciar un trabajo con la pistola neumática rompedora de concreto, siempre se deberá tener la precaución de sujetarla correctamente antes de accionarla, al levantarla para cambiar de posición y al acercarla al cuerpo. No se deberá permitir en el área personal ajeno al trabajo,
- cuando se realicen maniobras con el marro largo el trabajador deberá asegurarse que su herramienta se encuentre en buenas condiciones,



- cuando se efectúen trabajos de demolición en lugares donde existan conductos que conduzcan cables de energía eléctrica, nunca deberán iniciarse los trabajos hasta que el responsable certifique que las líneas que ahí se encuentran estén sin energía y que el supervisor certifique la libranza de líneas,
- al demoler una pared con el marro largo, nunca deberá golpearse a una altura mayor a la de los hombros,
- cuando se utilice el cincel para trabajos de demolición, nunca se sujetará con la mano cuando vaya a ser golpeado con el martillo pesado. Siempre deberá sostenerse con la manguera de plástico sólido o de P.V.C.,
- no deberá permitirse que el personal se acerque al área de trabajo cuando se realicen trabajos con el martillo largo,
- no debe permitirse que se acumule el material que se desprenda con motivo de la demolición,
- verificar el estado de la cabeza del cincel,

9.6.OBRA ELECTROMECÁNICA

- antes de iniciar los trabajos en alturas, se deberá revisar que se cuente con el equipo de protección personal completo y en buen estado ,
- durante el montaje de las torres de cada línea de transmisión, se deberá de observar todas las medidas de seguridad para trabajos en alturas,
- durante el tendido de conductores, se deberá asegurar que todo el equipo para este trabajo se encuentre en buen estado, y en caso de ocupar grúas o equipo especial de tensionado, este deberá de estar en óptimas condiciones a fin de poder realizar el trabajo con el menor riesgo posible.
- durante los trabajos de tendido de los cables no deberá permanecer ninguna persona debajo de la línea de tendido, así como maquinaria o vehículo alguno.
- suspender inmediatamente las actividades en caso de que las condiciones ambientales no fueran las adecuadas, tales como vientos fuertes, lluvia, tormenta eléctrica, y temperaturas extremas (mas de 40° C y menos de 0° C).



10. SANCIONES

1. El departamento de seguridad e higiene con el gerente del proyecto, tiene la facultad para imponer las sanciones derivadas del incumplimiento de este manual.
2. El incumplimiento de este manual se sancionará de la siguiente manera:
 - amonestación,
 - suspensión temporal,
 - suspensión definitiva de las relaciones de trabajo, cuando el trabajador reincida en la falta o cuando la falta lo amerite.
3. Todas las sanciones constarán y se notificarán por escrito al trabajador, con copias al jefe de personal y al jefe inmediato.

IV.2.- Beneficio esperado por la compañía constructora

En esta parte se analizará el beneficio tanto económico como contractual que recibirá la compañía constructora, al implantar el sistema de seguridad e higiene propuesto en sus obras de construcción de líneas de transmisión, es importante hacer notar que TODAS las empresas deberían ver la seguridad e higiene como una estrategia básica de mejora continua, lo cual representa una inversión y no como es contemplada actualmente, como un gasto innecesario.

IV.2.1. Impacto contractual

En todo ámbito laboral existen relaciones que deben ser reguladas para el buen funcionamiento de la actividad productiva, una parte esencial de estas relaciones y regulaciones, es la referente a la seguridad e higiene en el trabajo, por lo que a continuación se expresará lo establecido en los contratos reguladores de estas relaciones laborales, así como los beneficios contractuales esperados por la implantación del sistema de seguridad e higiene propuesto en el capítulo IV.1.

IV.2.2. Relación Empresa – Trabajador

En lo referente a la relación existente entre la empresa y sus trabajadores, y en particular al contrato laboral que se firma por ambas partes, es importante señalar que NO EXISTE ninguna cláusula que se refiera al compromiso de seguridad e higiene, esto significa que el trabajador acepta el ámbito laboral que la empresa otorgue, el cual deberá estar dentro de la Normatividad existente.

Al no existir ningún compromiso, contractualmente hablando, en lo referente a la seguridad e higiene, es importante puntualizar que la implantación del Manual de Seguridad e Higiene propuesto en este trabajo, proporcionará una mejor relación contractual, esto significa que el Manual de Seguridad e Higiene deberá contemplar como mínimo la normatividad existente, y como adicional lo establecido en el sistema propuesto.

IV.2.3. Relación Empresa – Sindicato Único de Trabajadores Electricistas de la República Mexicana

El contrato signado entre la Empresa y el Sindicato Único de Trabajadores Electricistas de la República Mexicana SUTERM, establece:

"La empresa y el sindicato, concientes de la necesidad de otorgar la máxima protección tanto a la salud y a la vida de los trabajadores, como a la integridad de las instalaciones y equipos de la institución, reconocen que la seguridad e higiene forma parte integrante e inseparable del trabajo mismo, por lo que debe ser una actividad permanente en todos los niveles de trabajo, por lo que acuerdan crear, en los términos de la Ley, una Comisión Local de Seguridad e Higiene, que se integrará con igual número de representantes de cada una de las partes, así como las Comisiones Auxiliares que se convengan en función de las características de cada obra, la dirección de la Comisión vigilará el cumplimiento de las disposiciones legales y reglamentarias en la materia.

La empresa y el sindicato proporcionarán al residente de la obra y a la Comisión local de seguridad e higiene, todo el apoyo y facultad institucional y sindical que para su trabajo requieran y respetarán la autoridad, capacidad ejecutiva y autonomía que en los términos de las disposiciones legales y reglamentarias corresponda.

Asimismo, las partes seleccionarán al personal adecuado para la integración de la Comisión Local de Seguridad e Higiene, de acuerdo al artículo 199 del Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, en donde se establecen los requisitos que deben reunir los representantes de dicha Comisión y que únicamente son el de poseer la instrucción y la experiencia necesarias, y ser de conducta honorable y haber demostrado en el trabajo sentido de responsabilidad.

También se establece que la empresa proporcionará a los trabajadores los útiles, herramientas y enseres necesarios para el desempeño de sus labores, los cuales serán sustituidos cuando el uso los haya deteriorado, como son botas, casco, guantes, ropa de trabajo y equipo de protección, que serán convenidos por las comisiones para cada centro de trabajo.

Se aclara que los trabajadores serán los responsables de la pérdida o daños de los útiles, herramientas, equipos y medios de protección que se les proporcionen, al menos que comprueben que no hubo negligencia o descuido de su parte o que se debieron a causas fortuitas o de fuerza mayor."

A todo lo estipulado en el contrato y previamente señalado, se incorpora como beneficio esperado el dar un claro seguimiento a los derechos y obligaciones de los trabajadores y de la empresa, lo cual redundará en el correcto uso del equipo de seguridad e higiene, así como la creación de un ambiente de trabajo sano, lo que incide directamente en las relaciones entre el sindicato y la empresa, esto significa evitar sobornos, desatenciones en los centros de trabajo y sobre todo la calidad moral del trabajador al asegurar, él mismo, que ha mejorado su seguridad en lo concerniente al ambiente laboral y bienestar físico.

IV.2.4. Relación Empresa – Comisión Federal de Electricidad

En lo concerniente a la relación de la empresa con la CFE, el beneficio esperado es un mejor control y apego a las medidas de seguridad e higiene establecidas en el manual que compete, así como el asegurar una mejor relación entre las empresa contratantes y sus trabajadores, así como con su entorno social.

Para asegurar las condiciones esperadas, es necesario dar un firme seguimiento a lo establecido en el contrato entre la empresa y la CFE, es decir cumplir con los lineamientos mínimos establecidos en el contrato mismo, los cuales son:

“Las obligaciones del contratista relacionadas con la seguridad, higiene y medio ambiente durante la ejecución de las obras, serán de entera responsabilidad de la empresa contratistas, la cual deberá contemplar como mínimo”:

1. La empresa será enteramente responsable de la seguridad de todo el personal autorizado para estar en el sitio, mantener los predios amparados por los derechos de paso y las obras en un estado ordenado para prevenir peligro a dichas personas y cumplir con la legislación relacionada con la seguridad e higiene aplicable.
2. Proporcionar y mantener, todo el equipo de seguridad, luces, guardias de seguridad, muros y advertencias donde y cuando sean requeridos razonablemente por la Comisión Federal de Electricidad, por cualquier Autoridad Gubernamental Mexicana, o por las leyes aplicables, para la protección de las obras o para la seguridad y conveniencia del personal del Contratista y los Subcontratistas, el personal de la Comisión Federal de Electricidad y el público en general.
3. Mantener los predios amparados por los derechos de paso libres de cualquier obstrucción innecesaria, almacenamiento o desecho de todo el equipo de construcción o de materiales sobrantes, y limpiar y remover de dichos predios cualquier escombros, desechos o materiales que no se necesiten más.
4. Cumplir con toda la normatividad ambiental aplicable, y con las condiciones para la construcción contenidas en la Resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental del Instituto Nacional de Ecología.
5. Tomar todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente dentro y fuera de los predios amparados por los Derechos de paso, evitar daños o perjuicios a personas, a la propiedad pública o a la propiedad de terceros, que resulte de contaminación, ruido u otras causas que surjan

como consecuencia de la ejecución de las obras, y realizar las actividades de restauración, incluyendo el desmantelamiento de obras provisionales que hayan sido necesarias para la construcción de las Líneas de Transmisión.

6. Establecer e implantar un reglamento en el sitio, sujeto a la aprobación previa y por escrito de la Comisión, en que se establezcan las reglas que deberán ser observadas en la ejecución de las obras en el sitio, incluyendo sin limitar la seguridad industrial, el control de acceso al sitio, las medidas sanitarias y de higiene, la atención médica y la prevención de siniestros.
7. Cumplir con el Manual de Requerimientos de Seguridad e Higiene Industrial para Obras en Construcción solicitado por la CFE.
8. Ser enteramente responsable de la disposición final de cualquier residuo que se genere con motivo de las obras e informar a la Comisión sobre la misma.

El seguimiento para el cumplimiento de estos 8 lineamientos garantizará el beneficio esperado por la compañía constructora”.

IV.2.5. Resultado económico

El beneficio económico esperado por la implantación del sistema de seguridad e higiene será de dos índoles:

1. Social.- El beneficio social se reflejará en la reducción de factores de riesgo que puedan llegar a perjudicar a los trabajadores, así como mantener niveles de salud satisfactorios, asegurando la integración entre la empresa y su fuerza laboral para satisfacer y cumplir con el objeto social del proyecto, el cual representa un bienestar para las comunidades directamente relacionadas con los trabajos.
2. Económico.- el beneficio económico que se obtendrá estará integrado por los siguientes conceptos:
 - baja de la cuota patronal del IMSS, por concepto de riesgo de trabajo,
 - baja de la cuota compensatoria con el SUTERM,
 - mayor productividad de los trabajadores,
 - ahorro por costos en caso de siniestros.

IV.2.6. Beneficio social

La relación entre la empresa y sus trabajadores en esta área de la construcción, nunca ha tenido los fundamentos necesarios para trascender, lo anterior debido a la falta de interés de la empresa, del sindicato y de los mismos trabajadores en lo concerniente a la seguridad e higiene.

Es importante puntualizar que los trabajos de construcción de una línea de transmisión, obligan a la interacción con el medio ambiente, lo cual es tangible y real debido a que se atraviesan terrenos ejidales, poblaciones, ríos, praderas, etc. por lo que la interacción con el factor humano, llámese sociedad, es ineludible.

Por lo anterior es importante señalar que la implantación del sistema de seguridad e higiene propuesto en el capítulo IV.1, coadyuvará a desvanecer los recelos referentes al impacto ambiental producido por la construcción de la línea, así como la tranquilidad de la sociedad de prevenir o evitarse enfermedades y ambientes sucios en el entorno.

IV.2.7. Beneficio económico

Baja de la cuota patronal del IMSS, por concepto de riesgo de trabajo. La cuota de riesgo de trabajo está en función de la actividad y de acuerdo con el historial de accidentes de una empresa en esa misma actividad, por lo que al implantar el sistema de seguridad e higiene propuesto la tendencia a disminuir el número de accidentes, y la implantación de medidas adicionales de seguridad e higiene garantizarán un ambiente de trabajo más sano y seguro, incidiendo de esta manera a disminuir la cuota patronal.

Baja de la cuota compensatoria del SUTERM.- Existen cuotas compensatorias por parte del SUTERM, en las cuales se prevé la pérdida de alguna parte del cuerpo, la invalidez, y la muerte; estas cuotas no han podido disminuir debido a que no se cuenta con un control fehaciente de la seguridad e higiene en ninguna de las compañías constructoras de líneas de transmisión, por lo que al implantar el sistema de seguridad e higiene propuesto, se comenzará a llevar un registro de siniestros y de su causalidad, así como un control preventivo de accidentes, el cual permitirá tener el soporte suficiente para disminuir las cuotas compensatorias implementadas por el SUTERM para el caso de siniestros.

La mayor productividad de los trabajadores se verá reflejada en la creación de un ambiente más limpio y seguro, por lo que su evaluación está íntimamente relacionada con el ahorro de costos en casos de siniestros.

Esta evaluación se presenta como caso real y es el estudio que se menciona a continuación:

IV.2.8.- Caso real

INTRODUCCIÓN

La población trabajadora constituye el capital humano más valioso, ya que es el factor principal de los que mueven el sistema productivo; de ahí que la seguridad social se haya creado para preservar la salud de los trabajadores y sus medios de subsistencia, papel que ha desempeñado el IMSS desde su fundación, en 1943. De acuerdo con la OIT el costo de los accidentes de trabajo alcanza hasta 10 % del PIB en los países en desarrollo; si tan sólo se redujera en 50 % esa suma, se podría dedicar a cancelar su deuda externa, lo que hace ver que el costo de oportunidad de estos recursos es altísimo.

OBJETIVO

Estimar el impacto económico de los riesgos y accidentes de trabajo en los trabajadores y sus familias, las empresas, el IMSS y el país en general.

MATERIAL Y MÉTODO

Se hizo un análisis de costos de dos casos prácticos de accidentes, ocurridos en el proceso de construcción de diferentes Líneas de Transmisión por dos empresas distintas, debido a que el análisis es referencial, los costos indicados son de carácter general.

EJEMPLO DE ANÁLISIS ECONÓMICO

Caso Chihuahua

En Marzo del año 2000, en la construcción de la L.T. Chihuahua C.C. El Encino - Hércules Potencia, en su etapa de montaje, el Gerente General de construcción perdió la vida, saliendo también lesionado el personal encargado del montaje de torres.

Los hechos ocurrieron cuando se encontraban realizando el montaje del cuerpo superior de la Torre No.230 en la sierra desértica de Chihuahua, en el momento de encontrarse izada la torre con la grúa, se presentaron grandes vientos de una velocidad de 70 Km/h, por lo que al columpiarse la torre izada, se desbalanceó la grúa encargada de la maniobra, cayéndose de costado, en su caída y rompimiento de la pluma de izaje, la estructura mató al Gerente de construcción, que se

encontraba dirigiendo la maniobra dentro del radio de montaje, asimismo el operador de la grúa salió lesionado al volcarse la misma en el terreno.

Las versiones indican lo siguiente:

Operario de la grúa.- Que él, personalmente, le había indicado al Gerente de construcción, que la grúa se encontraba en el límite de su capacidad de carga, y que no podía ejecutarse la maniobra porque corría el riesgo de romperse la pluma, además de que era zona de fuertes vientos, por lo que no era recomendable la ejecución de las maniobras.

Testigos oculares.- El personal adicional que se encontraba en el sitio de trabajo, declaró que el Gerente de construcción, NO tomó en cuenta ninguna de las advertencias, ni contempló ninguna medida de seguridad adicional, así como prepotentemente rebasó los límites permitidos, en el radio de ejecución de los trabajos. Comentaron adicionalmente que varias veces había recibido recomendaciones, por parte de la compañía arrendadora del equipo, de no sobrepasar el uso de la grúa, por lo que era de esperarse el accidente.

SUTERM.- Accidente de trabajo debido a una falla mecánica del equipo.

Compañía Aseguradora.- No procede el reclamo por falla mecánica de la grúa debido a las condiciones climáticas, por que el seguro no contempla negligencia, lo anterior debido a que se sobrepasaba el uso de la grúa por el exceso de peso para el movimiento que se realizaba.

Perito Independiente.- las condiciones climatológicas de la zona, combinadas con el límite de capacidad de la carga, produjeron el accidente, y la imprudencia del operario y del Gerente de construcción, quien ejecutaba la maniobra, fueron la causa principal de la muerte y de las lesiones del personal.

CFE.- La falta de la aplicación y seguimiento de las medidas de Seguridad e higiene incidieron directamente en el siniestro.

Compañía constructora.- Las condiciones ambientales, así como la imprudencia del Gerente de Construcción, fueron las causas principales del siniestro y de su desenlace.

El resultado que se muestra a continuación es tácitamente económico, en el entendido de que la pérdida más valiosa e incuantificable, fue la pérdida de la vida, por lo que la referencia siguiente contempla los siguientes rubros.

- costo empresa de la afectación de mano de obra,
- costo por retraso de las actividades, y
- costo por administración general.

Teniendo como resultado del siniestro \$3,541,428.57 M.N. (Tres millones quinientos cuarenta y un mil, cuatrocientos veintiocho pesos 57/100 M.N.), ver tabla IV.2.8.1

Tabla IV.2.8.1 Resumen general de costos del siniestro

Resumen gastos de accidente		
Transportación		
Cuerpo		60,000.00
Familia		80,000.00
Equipo		
Deducible	10%	75,000.00
Rentas	2 meses	50,000.00
Gastos generales		
Trámites		10,000.00
Proyecto		
Indemnización		420,000.00
Baja de rendimiento	1 día de paro	171,428.57
De 600 personas de	1mes baja rend. 25%	2,000,000.00
Asesoría legal	40 usd/hr	40,000.00
Obra		
Sustitución de personal		150,000.00
Capacitación	1 Ing., 1 Oper., 3 Ayu	50,000.00
Subutilización	Maq., Equipo. M.O.	500,000.00
	Costo total aproximado	\$ 3,606,428.57
Nota:		
No contempla el costo que aplicará el IMSS por concepto de las indemnizaciones de los operarios lesionados		

Caso Aguascalientes

El día 18 de Mayo del 2001, en la Construcción de la L.T. Taray – Salitre, en la Obra Electromecánica, en su etapa de montaje perdió la vida un "Montador".

Los hechos ocurrieron cuando se encontraba realizando el montaje del cuerpo de la Torre No.24, en las últimas piezas del cuerpo piramidal, cuando al efectuar la maniobra de quitar un grillete, procedió a quitarse el cinturón de seguridad (bandola), resbalándose y cayendo al vacío.

El impacto recibido le generó traumatismos severos, los cuales le causaron la muerte instantánea.

Las versiones indican lo siguiente:

Jefe de Frente de Montaje.- Señala que el montador realizó correctamente su maniobra de quitarse la bandola, y desplazarse al radio de trabajo para quitar el grillete, sin embargo al volver a colocar la bandola de seguridad en una de las piezas finales del cuerpo piramidal, no se percató que ésta no estaba sujeta, procediendo a trabajar sin seguridad alguna, y al resbalar no hubo punto de apoyo para que la bandola evitara su caída.

Testigos Oculares.- El personal adicional que se encontraba en el sitio de trabajo, declaró que se combinaron los eventos de "el resbalón por parte del trabajador y la falla del seguro de la bandola de seguridad".

SUTERM.- Accidente de trabajo por falta de precaución al momento de realizar su trabajo.

CFE.- La falta de revisión del equipo de seguridad, así como la falta de precaución en la etapa de trabajo y la no aplicación de medidas de seguridad e higiene de los y trabajadores, fue la causa principal del siniestro.

Compañía constructora.- La negligencia y falta de cuidado al momento de realizar los trabajos, ocasionaron el accidente.

El resultado que se muestra a continuación al igual que el ejemplo Chihuahua, es tácitamente económico, en el entendido de que la pérdida más valiosa e incuantificable, fue la pérdida de la vida, por lo que la referencia siguiente contempla los siguientes rubros.

- costo empresa de la afectación de mano de obra,
- costo por retraso de las actividades, y
- costo por administración general.

Teniendo como resultado del siniestro \$159,000.00 M.N. (Ciento cincuenta y nueve mil pesos 00/100 M.N.), ver tabla IV.2.8.2

Tabla IV.2.8.2 Resumen general de costos del siniestro

RESUMEN GASTOS DE ACCIDENTE		
Transportación		
Cuerpo		10,000.00
Familia		18,000.00
Gastos generales		
Tramites		15,000.00
Proyecto		
Indemnización		24,000.00
Baja de rendimiento	1 día de paro	75,000.00
Obra		
Sustitución de personal		15,000.00
Capacitación	1 montador	2,000.00
	Costo total aproximado	\$ 159,000.00
Nota:		
No se contempla el costo del IMSS, por el concepto de las indemnizaciones de los operarios lesionados.		

RESULTADOS

El impacto económico para las empresas, en caso de verse involucradas en un siniestro de las magnitudes señaladas en estos casos, refleja no solamente un desembolso cuantitativo, sino cualitativo, esto quiere decir que las empresas tienen un impacto en su liquidez al desembolsar cantidades económicas no previstas y un impacto directamente vinculado con la productividad, originado por el ausentismo derivado de la incapacidad temporal, lo que implica la sustitución de mano de obra calificada.

De igual manera es importante señalar que el impacto económico, está en función del rango del trabajador, nacionalidad, salario, etc.; sin embargo, por mínimo que sea el desembolso económico, motivo de la falta de medidas de seguridad e higiene, no se compara con lo que la empresa pudiera invertir en la implantación del manual de seguridad e higiene propuesto por este trabajo.

IV.3 Beneficio Esperado por la Comisión Federal de Electricidad

El manual de seguridad e higiene propuesto presenta ventajas no sólo de seguridad para los trabajadores, sino también ventajas económicas muy importantes para la Comisión Federal de Electricidad, mismas que se describen a continuación.

IV.3.1 Impacto contractual

El mercado laboral ha evolucionado en función de los cambios políticos, económicos, tecnológicos y sociales de los países. Así la tendencias de globalización y la apertura de las funciones del gobierno al sector privado han impactado fuertemente las condiciones laborales de los trabajadores.

El debate en curso versa sobre el grado en que el Estado debe y puede recurrir a mecanismos de mercado y a contratistas privados, o privatizar la prestación de los servicios públicos con miras a su efectividad y su eficacia en interés del público en general. Las soluciones se ajustan como corresponde a las condiciones propias de cada país, pero destacan tendencias comunes en todo el mundo.

El ajuste estructural es parte de una reestructuración mundial basada en la mayor libertad de las fuerzas del mercado y en la menor intervención del Estado en la economía. Esta reestructuración empezó en los países industrializados en el década de 1970 y se extendió a los países en desarrollo poco después. Condujo a una reducción de la responsabilidad y de las estructuras públicas, y por ende a una disminución del empleo público.

El impulso de la reestructuración en los servicios públicos procede de fuentes internas y externas: en el plano interno, surge de la necesidad de disminuir los costos y de mejorar el funcionamiento de los servicios públicos; en el externo, nace en un clima propicio para la privatización, que exige reducir la importancia del sector público. Las reformas de carácter más interno obedecían a problemas de organización y entrañaron la adopción de medidas de racionalización, de descentralización o de otro tipo, en aras de mayor eficacia.

En el nuevo paradigma organizacional del trabajo, el personal de los servicios públicos se enfrenta hoy con una dificultad doble, ya que las reformas en curso pueden conducir a un deterioro de sus condiciones de trabajo y a la supresión de puestos, sin dejar de exigir el mismo respeto de los principios de ética y mayor eficacia. Aunque no se puede asegurar a ciencia cierta que la privatización de los

servicios públicos permita ahorros financieros, es evidente la necesidad de un análisis de costos financieros indirectos, como el costo social del desempleo.

La iniciativa del gobierno mexicano por abrir al sector privado a las distintas ramas de la industria eléctrica no se ha visto con buenos ojos por las agrupaciones sindicales de los trabajadores electricistas, entre los cuales están el Sindicato Mexicano de Electricistas (SME) y el Sindicato Único de Trabajadores Electricista de la República Mexicana (SUTERM), quienes consideran que con este hecho se lesionaría gravemente, entre otras cosas, sus derechos laborales y fomentaría el desempleo.

Por otro lado, los riesgos de trabajo constituyen uno de los problemas contemporáneos más importante para la salud de los trabajadores en todo el mundo. Particularmente en México las tasas de frecuencia de la presentación de este tipo de eventos son significativamente elevadas en comparación con otros países.

Dentro de las estadísticas mexicanas de salud, los accidentes y los riesgos de trabajo han ocupado un lugar relevante durante los últimos años, constituyéndose en un serio problema de Salud Pública que debe ser valorado en su magnitud real y desde luego ser atendido en forma apropiada, tanto por las implicaciones económicas que representa para la salud de los trabajadores, como para la productividad nacional y la sociedad en su conjunto.

El servicio público de energía eléctrica, que está en manos del Estado, tiene un cometido decisivo que desempeñar en la sociedad y en la economía. El hecho de que sea el empleador más importante en México significa que ejerce una influencia importante en el mercado de trabajo.

De acuerdo con los datos de la Comisión Federal de Electricidad, a diciembre de 1999 el total de trabajadores con los que contó el organismo era de 72,449, de los cuales 54,631 se clasifican como permanentes, 11,565 como temporales y 6,253 como eventuales.

En la Tabla IV.3.1 se muestra la evolución de los trabajadores empleados por la CFE por año de 1994 a 1999.

Tabla IV.3.1
Situación laboral de los trabajadores

TRABAJADORES	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Permanentes	50,850	53,088	53,510	53,881	54,760	54,631
Temporales	9,710	9,272	9,889	11,738	11,172	11,565
Eventuales	6,687	5,089	5,720	4,723	6,804	6,253
Totales	67,247	67,449	69,119	70,342	72,736	72,449

Adicionalmente a esta cifra de trabajadores, los 72,449, se agregarían los correspondientes a Luz y Fuerza del Centro, que según datos del SME suman alrededor de 45,000 trabajadores.

En suma, en 1999 los dos organismos públicos emplearon un total de 117,449 trabajadores distribuidos en las diferentes ramas del sector eléctrico.

Considerando el número tan grande de trabajadores que emplea la CFE y sin un sistema o manual de seguridad e higiene en las obras de construcción de líneas de transmisión, el margen de riesgo de un accidente laboral es alto y en consecuencia el costo de ellos.

El sistema de seguridad e higiene propuesto, representa para la Comisión Federal de Electricidad y en especial al área de construcción de líneas de transmisión, grandes beneficios en los siguientes rubros, ya que puede:

- promover el desarrollo de servicios preventivos de seguridad e higiene,
- promover el mejoramiento de las condiciones ambientales en los centros de trabajo,
- fomentar el desarrollo de programa de seguridad e higiene en el trabajo,
- desarrollar un programa de seguridad e higiene en el trabajo que considere el cumplimiento de la normatividad en la materia, y
- promover el desarrollo de medidas preventivas generales y específicas de seguridad e higiene en el trabajo.

Esto son algunos de los beneficios que la CFE obtendrá del sistema de seguridad e higiene, que en gran medida le favorecerán en las demandas contractuales de sus trabajadores y de las empresas que contraten para la ejecución de sus obras.

Finalmente, en las demandas contractuales de la Comisión Federal de Electricidad una de las obligaciones de la paraestatal con sus trabajadores es establecer las medidas de seguridad en los centros de trabajo para la protección de la salud, seguridad y bienestar de los trabajadores. Con base en esto y en lo mencionado en el párrafo anterior, el sistema de seguridad e higiene desarrollado satisfecerá estas demandas.

IV.3.2 Resultado económico

Como se ha mencionado en los capítulos anteriores de este trabajo, la Comisión Federal de Electricidad tiene la responsabilidad principal de atender la demanda de energía eléctrica del país. Esta demanda crece aceleradamente como resultado del incremento de la población y de la economía.

Para ello la Comisión Federal de Electricidad requiere contar con la infraestructura en condiciones y en tiempo adecuados para proporcionar energía eléctrica segura y suficiente, no sólo para la vida cotidiana sino también para el establecimiento de nuevas industrias que crean más empleos.

La Comisión Federal de Electricidad proporciona servicio de energía eléctrica a 18.68 millones de clientes; si bien el sector doméstico agrupa más del 88% de los clientes, sus ventas representan menos de la cuarta parte de las ventas directas al público. Una situación inversa se presenta en el sector industrial, donde menos del 1% de los clientes representa más de la mitad de las ventas.

Durante el año 1999, las ventas totales de energía ascendieron a 152,012 GWh destinadas principalmente a las grandes y medianas industrias y al sector doméstico.

Considerando el número tan grande de usuarios que satisface, el gran volumen de energía que se maneja y la creciente demanda, por arriba de 6% anual, la CFE requiere que sus obras se realicen con las más estrictas normas de seguridad, tanto en los procesos de construcción como en los de mantenimiento y operación.

A pesar de que no hay muchos estudios completos sobre el particular, y los pocos que hay sólo pueden contemplar el costo directo del accidente de trabajo y no los costos indirectos, hay un acuerdo unánime que el impacto del costo económico de un accidente de trabajo sobre la empresa y sobre la economía del país puede significarle graves quebrantos. Por pérdida del capital humano, por baja en la calidad de los trabajos y por un encarecimiento de los costos finales del producto o servicio.

Un accidente en la construcción de una línea de transmisión de energía eléctrica para la Comisión Federal de Electricidad, representa un costo indirecto incalculable, pues una obra que se ejecute y no se concluya dentro de los plazos programados, por causa de un accidente, implica parar procesos productivos, tanto los que existen como los que necesiten ampliaciones de capacidad o nuevas instalaciones, y eso repercute, en gran medida, directamente sobre la economía del país.

Por tal razón, el sistema de seguridad e higiene propuesto, tiene los siguientes impactos en la Comisión Federal de Electricidad:

- eliminación de los gastos administrativos derivados de los accidentes,
- confianza de los usuarios (clientes) de la seguridad en el suministro eléctrico según el plazo establecido,
- incremento en la productividad, calidad y competitividad empresarial,
- creación de las condiciones normativas en materia de seguridad laboral en la construcción de líneas de transmisión de energía eléctrica en México,
- fomento de un medio ambiente que propicie que los inversionistas extranjeros y nacionales participen en la construcción de líneas de transmisión,
- destinar el gasto público, que se utilice en la materia, en otros beneficios sociales que requiere el país.

El resultado de un accidente es una "pérdida", teniendo en cuenta que un accidente implica una pérdida de los materiales, en los procesos, de la propiedad, de las horas hombre involucradas y de las utilidades. Las interrupciones de trabajo y la reducción de las utilidades se consideran pérdidas implícitas de importancia.

Esto se pone de manifiesto a través de la teoría del iceberg, donde sólo una parte, su parte visible, es lo que conoce la empresa. Pero toda la parte que está por debajo de la línea de flotación del mismo representa costos invisibles que sólo a través de una adecuada política de control de pérdidas pueden evaluarse correctamente.

- se pierde tiempo de producción no sólo del sector del trabajador accidentado, sino de otros sectores de la empresa que se ven involucrados en forma directa o indirecta con el accidente de trabajo,
- se producen pérdidas como resultado de la detención de: la maquinaria, los vehículos, las plantas, las instalaciones, etc., lo cual podría ser temporal o a largo plazo y que podría afectar al equipo así como a la programación respectiva,
- la pérdida de las operaciones del negocio y del prestigio, las publicaciones negativas, el problema de lograr nuevos contratos, etc., se constituyen en pérdidas típicas del caso,

- surgen gastos legales adicionales derivados de las comparecencias judiciales en relación con los beneficios de compensación, etc.,
- los costos pueden aumentar debido a las primas de seguro y a multas por incumplimiento de la normatividad vigente,
- gastos en el suministro de equipos y recursos de emergencias,
- costo del equipo y de los materiales, por sobre su uso normal como consecuencia de la recuperación o restauración,
- costos del material de reparación y de las piezas de repuesto,
- costo del tiempo de las reparaciones y del reemplazo de equipos en términos de pérdida de la productividad y retraso en el mantenimiento planificado de otros equipos,
- costo de las acciones correctivas que no sean las de reparaciones,
- pérdidas por los repuestos en stock y que estaban destinados a los equipos destruidos y que, por lo tanto, quedan obsoletos,
- costos proporcionales, tanto del equipo de rescate como del de emergencia,
- pérdidas de la producción durante el período de: recuperación del trabajador, de la investigación, de la limpieza, de la reparación y de la información certificada,
- pérdidas por multas por falta de entrega, paralización judicial de obras, pérdida de góndolas, etc.,
- otras pérdidas: castigos, multas, citaciones por embargos, honorarios de abogados, etc.

En general, con la implantación del sistema de seguridad e higiene se generan resultados favorables para el país en los aspectos económicos, sociales, materiales y medio ambiente. En lo económico, se evitan gastos, producto de los accidentes; en lo social se benefician los trabajadores en su bienestar y salud; en lo material no hay desperdicios y por consecuente también existe ahorro; y en el medio ambiente se evitan posibles desastres naturales, tales como incendios, contaminación, entre otros.

CAPITULO V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

V.1.- Recomendaciones

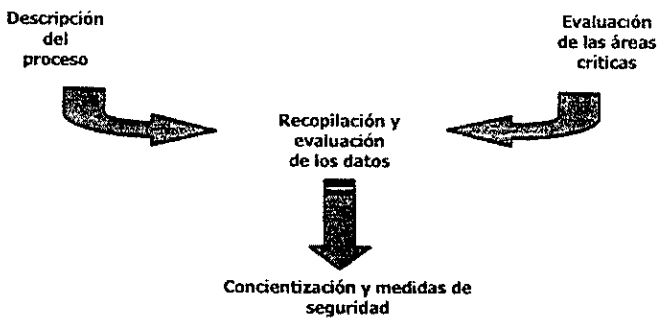
Una vez realizados los análisis de magnitud de riesgos, la implantación de medidas de seguridad e higiene crea un ambiente de trabajo seguro y responsable, reflejándose en resultados no sólo de estadísticas de accidentes sino también incrementando la productividad y calidad del trabajo, reduciendo considerablemente las ausencias de los empleados por incapacidades temporales.

De acuerdo a procedimientos y principio seguros de operación, y la promoción de actitud correcta por parte de los trabajadores hacia un ambiente de trabajo estimulador, positivo y entusiasta, alcanza una meta de cero accidentes.

En la evaluación de la seguridad e higiene se empleó un proceso dividido en cuatro partes para ayudar a detectar tanto las actividades sujetos a altos factores de riesgos, las causas de los accidentes, así como las recomendaciones para mitigarlos. Este proceso se muestra en la figura III.4.1.

Figura III.4.3.1

Proceso de Detección



Con la evaluación de la magnitud de riesgo se detectaron las actividades y elementos críticos que conllevan un alto grado de probabilidad de accidentes,

sobre los cuales se debe hacer énfasis y adoptar medidas más estrictas de seguridad e higiene.

Los datos reunidos se procesan y se analizan para clasificarlos de acuerdo con la actividad, ambiente, personal, etc. para evaluar su impacto sobre la seguridad e higiene del personal, de la empresa y en el entorno (medio ambiente).

Una vez analizada y evaluada la información se procede a realizar las recomendaciones de medidas de seguridad, involucrando: personal, herramientas y equipo, método de trabajo y condiciones de trabajo; mediante la implantación de normas, manuales, capacitación, avisos, etc.

En la construcción de líneas de transmisión de energía eléctrica y de acuerdo con el análisis de magnitud de riesgo, se detectaron factores críticos con alto riesgo de accidentes, que hacen necesario implantar medidas de seguridad que alcancen el objetivo establecido. Los factores críticos detectados en el proceso son:

1. negligencia del personal,
2. uso inapropiado de equipo de protección personal,
3. uso inadecuado de herramientas y equipos,
4. señalizaciones inadecuadas,
5. inexistencia de programa de mantenimiento de herramientas y equipos,
6. falta de capacitación y concientización del personal, y
7. falta de implantación de elementos de higiene.

En la legislación mexicana no se cuenta con reglamentos y normas específicas que regulen las medidas de seguridad sobre la construcción de líneas de transmisión de energía eléctrica, por lo que las empresas constructoras aplican medidas generales extraídas de otras áreas económicas, resultando esto ineficiente e inapropiado para el sector analizado.

Con base en los factores críticos detectados, los accidentes se presentan con frecuencia debido a:

1. La empresa no establece normas de conducta del personal, cualquiera que sea su función dentro de la actividad productiva. Se han encontrado frecuentemente casos en que los accidentes se originan por causa de consumo de droga, alcohol y abuso de autoridad.
2. No acatar los manuales e instructivos del uso apropiado del equipo de protección personal. Se ha encontrado que por no usar adecuadamente guantes, hay un alto índice de herida en manos.

3. Sobrecarga de capacidad y mal uso de maquinaria y equipo. Se han encontrado muertes de personas en la obra por mal manejo y sobrecarga de las capacidades de grúas y equipo de trabajo.
4. No hay señalizaciones adecuadas en la obra civil y electromecánica. Se ha encontrado que no hay señalización en el radio o perímetro de obra que indique peligro, ya sea por caídas en cepas, caída de materiales y deslizamiento de tierras, lo que ha ocasionado lesión o muerte de personas y animales.
5. No se lleva a cabo un registro para el control del mantenimiento preventivo de la maquinaria y equipo de acuerdo con un plazo de tiempo determinado, en función y frecuencia del uso. Se ha encontrado que hay herramientas y equipo en mal estado y que son de uso para todo el personal.
6. Inadecuado programa de capacitación para el uso, limpieza, mantenimiento, limitaciones y almacenamiento del equipo y herramienta de trabajo. Se ha encontrado que hay negligencia por falta de capacitación y concientización de personal para el manejo de grúas, tractores, excavadoras y motoconformadoras, que por su mal uso causan daños a terceras personas.

Para lograr bajar el índice de accidentes en la construcción de líneas de transmisión, se recomienda lo siguiente:

- Establecer un reglamento de conducta en las áreas de trabajo, sancionando a las personas que lo incumplan, cualquiera que sea su jerarquía.
- Proporcionar a los trabajadores capacitación y adiestramiento para la prevención de accidentes.
- Organizar y capacitar brigadas de seguridad e higiene y de primeros auxilios.
- Proporcionar a los trabajadores las instrucciones por escrito para la utilización y control de herramientas y equipos, las que contendrán como mínimo indicaciones para su uso, conservación, mantenimiento, lugar de almacenamiento y transporte seguro.
- Ubicar en lugares visibles y claras señales de seguridad e higiene, que pueden ser observadas e interpretadas por los trabajadores y evitar que sean obstruidas.
- Los centros de trabajos, la maquinaria y las instalaciones deben mantenerse limpios. La limpieza deberá realizarse por lo menos al término de cada turno de trabajo.

- Establecer lugares limpios, adecuados y seguros destinados al servicio de los trabajadores para sanitarios, consumo de alimentos y en su caso regaderas y vestidores.
- El manejo de la basura y desperdicios que se generen deberán identificarse, clasificarse y en su caso controlarse de manera que no afecten la salud de los trabajadores.

El impacto económico de los accidentes de trayecto, accidentes de trabajo y de enfermedades del trabajo, significa un enorme costo económico y social para los trabajadores y sus familias, para las empresas y para el país en general.

Lo anterior debido a que en el supuesto de los trabajadores, el impacto en sus familias repercute en forma directa en lo económico, ya que en un 80% de los casos el trabajador es la base primordial del ingreso familiar.

Asimismo, para las empresas repercute en una serie de erogaciones a la seguridad social y de gastos extraordinarios no contemplados en sus presupuestos originales, que traen como consecuencia una pérdida económica asociada a sus proyectos futuros, y por ende una pérdida en su interés para continuar en el mercado con proyectos, los cuales, a través del sistema de contratación que se está dando en México, representan un alto riesgo de inversión.

Finalizando, existe un gran costo para el país, dado que las cuotas aportadas por todos los trabajadores y empresa que integran el ramo productivo del mismo, se ven destinadas a cubrir en materia social TODAS y cada una de las repercusiones económicas de los trabajadores afiliados y sus familias.

Desarrollar un proceso de mejora continua (Calidad), que ayude a los trabajadores, patrones y autoridades correspondientes en las actividades de prevención de accidentes de trabajo, tendiendo a disminuir el número de accidentes de trabajo, así como los días perdidos por incapacidad temporal y preservar la salud de los trabajadores. Incrementar la productividad y el interés de las empresas en continuar desarrollando proyectos de esta índole.

Implantar un proyecto de mejora continua en la empresa disminuirá el número de accidentes de trabajo y los días perdidos por incapacidad temporal; el grado de aceptación de las medidas de seguridad creará un ambiente de trabajo seguro y responsable en la organización, reflejándose en resultados no sólo de estadísticas de accidentes y cuotas al IMSS, sino también incrementando la productividad y calidad del trabajo, reduciendo considerablemente las ausencias de los empleados

por incapacidades temporales, así como de tiempos extra para el cumplimiento de los programas de trabajo y las expectativas del cliente.

Buscar de forma permanente la ausencia total de accidentes en el trabajo, de acuerdo con procedimientos y principios seguros de operación, y la promoción de la actitud correcta por parte de los trabajadores, hacia un ambiente de trabajo estimulador, positivo y entusiasta de cada uno de los grupos de trabajo.

Crear un ambiente de trabajo seguro y productivo, es un factor clave que contribuye a la calidad de la producción, haciendo del conocimiento del trabajador la importancia de la seguridad en el trabajo, reflejada ésta tanto en su persona como en el trabajo realizado.

V.2.- Conclusiones

El proceso de globalización impulsado por los organismos internacionales hace necesario que México permita la participación de inversionistas privados nacionales e internacionales en el sector eléctrico.

En México, el gobierno, representado por la Comisión Federal de Electricidad, no cuenta con los recursos suficientes para impulsar nuevas infraestructuras en la industria eléctrica en sus tres sectores, que son generación, transmisión y distribución de energía, y poder así cumplir con sus compromisos en los próximos 10 años. Como medida urgente, México busca la reestructuración de esta industria.

De igual manera, organismos internacionales como la Organización de las Naciones Unidas (ONU) a través de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), obligan a los gobiernos de los países en vías de desarrollo a realizar esfuerzos en crear instituciones y legislaciones que regulen la seguridad e higiene.

En el caso de México, es la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) la encargada de regular la seguridad e higiene en el trabajo.

En virtud de lo antes mencionado, por la falta de regulaciones en seguridad e higiene en la construcción de líneas de transmisión de energía eléctrica, y aunado a la evaluación de detección de riesgos en la construcción de la línea de transmisión Lomas de Cocoyoc - Cuautla II, se observó que las actividades involucradas en el proceso de construcción tienen altos índices de accidentes y varios factores de riesgo que se deben evitar.

La implantación de un sistema de seguridad e higiene es urgente en la industria eléctrica, debido al gran número de accidentes, tanto menores como graves que

han ocurrido en diferentes construcciones de líneas de transmisión de diversas empresas, de los cuales se mencionan las siguientes:

1. Caso Chihuahua

En Marzo del año 2000, en la construcción de la L.T. Chihuahua C.C. El Encino – Hércules Potencia, por un accidente, el Gerente de Construcción perdió la vida y personal colaborador del mismo salió lesionado. De lo anterior resaltan la falta de medidas de seguridad e higiene, así como la carencia del seguimiento de manuales debido a la negligencia y prepotencia por parte del personal calificado y directivo de la obra.

2. Caso Aguascalientes

El día 18 de Mayo del año 2001, en la Construcción de la L.T. Taray – Salitre, una persona de la actividad de montaje perdió la vida al realizar unas maniobras. Las causas preponderantes en este evento son la posible falla del equipo de seguridad y la falta de capacitación para el personal operario de la construcción.

Como es perceptible por los casos mencionados, es urgente crear un ambiente de trabajo seguro y responsable, que refleje, no sólo estadísticas de accidentes, sino también un incremento en la productividad y calidad del trabajo, reduciendo considerablemente las ausencias de los empleados por incapacidades temporales o, peor aun, pérdidas de vidas.

Para lograr el objetivo de cero accidentes en la construcción de líneas de transmisión, se recomienda lo siguiente:

- Proporcionar a los trabajadores las instrucciones por escrito para la utilización y control de herramientas y equipos, las que contendrán como mínimo, indicaciones para su uso, conservación, mantenimiento, lugar de almacenamiento y transporte seguro.
- Proporcionar a los trabajadores capacitación y adiestramiento para la prevención de accidentes.
- Organizar y capacitar brigadas de seguridad e higiene y de primeros auxilios.
- Establecer un reglamento de conducta en las áreas de trabajo, sancionando a las personas que lo incumplan, cualquiera que sea su jerarquía.
- Ubicar en lugares visibles y claras señales de seguridad e higiene, que pueden ser observadas e interpretadas por los trabajadores, y evitar que sea obstruidas.

- Establecer lugares limpios, adecuados y seguros, destinados al servicio de los trabajadores para sanitarios, consumo de alimentos y, en su caso, regaderas y vestidores.
- Los centros de trabajos, la maquinaria y las instalaciones deben mantenerse limpios. La limpieza deberá realizarse, por lo menos, al término de cada turno de trabajo.
- El manejo de la basura y desperdicios que se generen deberán identificarse, clasificarse y, en su caso, controlarse de manera que no afecten la salud de los trabajadores.

Puntualizamos nuevamente la urgencia de extremar nuestras medidas de seguridad para garantizar el bienestar de los trabajadores, las empresas y de la sociedad en general.

Por lo anterior, podemos concluir que resulta necesario y justificable la implantación del manual de seguridad e higiene industrial propuesto en nuestro estudio y aplicarlo supletoriamente en todas las contrataciones que realice la Comisión Federal de Electricidad en lo concerniente a líneas de transmisión para alcanzar el bienestar de los trabajadores mexicanos y obteniendo, para la empresa, las siguientes ventajas y beneficios:

- No es costosa su implantación.
- Su administración es sencilla.
- Requiere de muy pocos empleados para su aplicación (inclusive los mismos trabajadores de las obras pueden realizar las actividades con suficiente entrenamiento), dependiendo de la magnitud de la obra.
- Con ello, la empresa constructora cumple con la legislación mexicana.
- Reduce los índices de accidentes y, por lo tanto, permite concluir con los costos presupuestados (y no tener que cubrir los costos que implica un accidente).

Para finalizar, debemos recalcar que el manual de seguridad e higiene propuesto está sujeto a una mejora continua y está basado en los estándares de la Organización Internacional de Normalización (ISO).

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

- Bocelga Montes Manuel, Cortez Cecilia Jorge y Domingo Comeche Salvador. (Editorial Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo). (Madrid 1984). Seguridad en el Trabajo.
- Grimaldi y Simonds. (Editorial Alfa Omega). 5ª. Edición. (México 1996). La Seguridad Industrial, Su Administración.
- Goesth. L. David. (Prentice-Hall). Tercera Edición. (1999). Occupational Safety and Managers.
- Lazo Cerna Humberto. (Editorial Porrúa S.A.). Décima Sexta Edición. (México 1993). Higiene y Seguridad Industrial
- Lara, Bautel Cristóbal. (Editorial Fondo de Cultura Económica). La Industria de Energía Eléctrica.
- Martín Mercadel J. A. y Desoile H. (Editorial Masson, S.A.). Segunda Edición. Medicina del Trabajo.
- Niebel W. Benjamin, Andris, Freivalds. (Editorial Alfa Omega). Décima Edición. (2000). Ingeniería Industrial.
- Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. (Editorial Porrúa). Primera Edición (México 1993). Tratado de Libre Comercio en América del Norte, Acuerdos de Cooperación Ambiental y Laboral
- Secretaría de Energía. (México 2000). Prospectiva del Sector Eléctrico, 2000-2009.

LEGISLACIÓN

- Secretaría del Trabajo y Previsión Social: Subsecretaría de Previsión Social. (México, Enero 2001). Diagnóstico de Seguridad e Higiene en el Trabajo Versión Integral, Programa de Seguridad e Higiene. (De este documento se tomaron las Normas)
- Ley Federal del Trabajo. (Editorial Porrúa). Septuagésima Quinta Edición. (México 1995).

Nueva Ley de Seguro Social y sus Reglamentos. (Editorial Porrúa). Quincuagésima Edición. (México 1998).

Prevención de Riesgos Laborales, Reglas Generales para la Implantación de un Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales, UNE, 81900,EX,1996.

Ingenieros Civiles Asociados, S.A. de C.V.: Reglamento de Seguridad y Medio Ambiente.

Sistemas de Aseguramiento de Calidad, Seguridad y Medio Ambiente, Gerencia De Aseguramiento de Calidad, Seguridad y Medio Ambiente 2000.

REVISTAS Y OTROS

(NMX-CC-006/1-1995). Administración de Calidad y Elementos del Sistema de Calidad,

Campos Robles Oscar. (México 1999). Tesis Sobre la Mortalidad Laboral.

Instituto de Control de Perdidas. (1998). Clasificación Internacional de Seguridad

(1996). Environment Management Systems-Specification With Guindancefor use, ISO-14001

C.F.E.-Guías. (Marzo 1996). Guía para la Elaboración de Manuales de Procedimientos Emitido por la Contraloría General de la C.F.E.

(1996). Guide To Occupational Healt And Safety Management Systems, BS 8800.

(México 1999). Informe Anual de La Comisión Federal de Electricidad.

Paraninfo. (1994). Maniobras en Redes Eléctricas I, Maniobras en Parques de Intemperie,

(1994). Quality Systems: Model For Quality Assurance In Design Development, Production, Installation and Servicing, ISO-9000.

Instituto Mexicano Del Seguro Social. (México, Memorias 18 y 19 de Enero del 2001). Quinta Reunión Nacional de Investigación en Salud en el Trabajo.

Recopilación de Normas UNE-1996, (1996). (Editorial Aenor). (Tomo III). Equipos de Protección Individual, Salud y Seguridad en el Trabajo.

NMX-CC-003. (1995). Sistemas de Calidad-Modelo para Aseguramientos de la Calidad en Diseño, Desarrollo, Producción, Instalación y Servicio.

Sánchez Nario Daniel. (México 2000). Diagnóstico de las Condiciones de Trabajo y Elaboración de un Modelo de Seguridad e Higiene Industrial en una Empresa Fabricante de Liantas.

PRINCIPALES PAGINAS DE INTERNET CONSULTADAS

Las páginas electrónicas fueron consultadas entre abril y agosto de 2001.

<http://www.stps.gob.mx>

<http://www.ilo.org/>

<http://natlex.ilo.org/>

<http://www.osha.gov/>

<http://europe.osha.eu.int/>

<http://www.ccohs.ca/>

<http://www.eurofound.ie/>

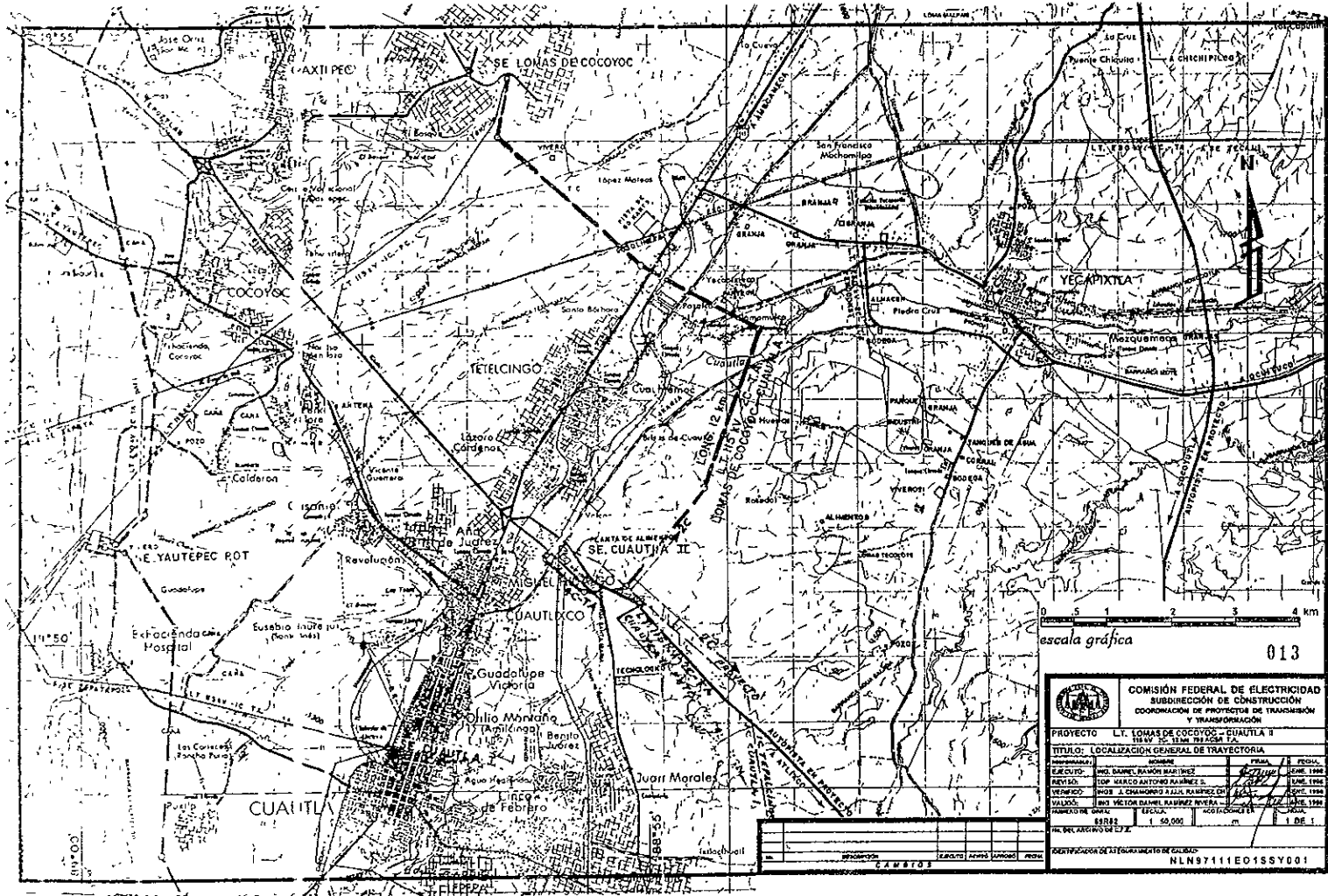
<http://www.hse.gov.uk/hsehome.htm>

http://www.inrs.fr/index_fla.html

<http://www.iosh.co.uk/>

http://info.load-otea.hrdc-drhc.gc.ca/labour_operations/home.htm

<http://www.cdc.gov./niosh/homepage.html>



COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD
 SUBDIRECCIÓN DE CONSTRUCCIÓN
 COORDINACIÓN DE PRODUCTOS DE TRANSMISIÓN
 Y TRANSFORMACIÓN

PROYECTO L.T. LOMAS DE COCOYOC - CUAUTLA II
 11 KV. 12.1 KM. SECCIÓN 1.2.

TÍTULO: LOCALIZACIÓN GENERAL DE TRAYECTORIA

PROYECTADO	NOMBRE	FECHA	REGISTRO
ELABORÓ	ING. RAFAEL RAMÍREZ RIVERA	1954	
REVISÓ	TOP. VICENTE RAMÍREZ RIVERA	1954	
VERIFICÓ	ING. J. CHAMORRO ZAJAS RAMÍREZ	1954	
VALIDÓ	ING. VICENTE RAMÍREZ RIVERA	1954	

ESCALA: 1:50,000

PROYECTO: CAMBIO

FECHA: 1954

PROYECTO DE ESTABLECIMIENTO DE CABLES: NLN97111E01SSV001

Sistema de Administración de Seguridad Industrial en la Comisión Federal de Electricidad

Este sistema contiene los procedimientos a seguir en la implantación de un sistema de seguridad en la industria eléctrica nacional, por lo que se describe en las siguientes páginas.

INTRODUCCIÓN

Siendo la misión de la Comisión Federal de Electricidad asegurar el suministro de energía eléctrica a nivel nacional en condiciones adecuadas de cantidad, calidad y precio, promoviendo el desarrollo social, protegiendo el ambiente y respetando los valores de las poblaciones en donde se ubican las obras eléctricas del país; la Comisión Federal de Electricidad ha visualizado en el proceso de planeación estratégica la implantación de un SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE CALIDAD, PROTECCIÓN AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL que coadyuve al cumplimiento de la misión anteriormente indicada y que garantice el estricto cumplimiento del marco normativo aplicable e impulse, fortalezca y consolide un desarrollo sustentable.

OBJETIVO

El objetivo ha sido establecer los lineamientos generales para la implantación del Sistema de Administración de Seguridad Industrial en la Comisión Federal de Electricidad para permitir a cada área formular sus políticas y objetivos requeridos para el cumplimiento de las disposiciones legales, la detección, control, disminución y eliminación de riesgos, así como la mitigación de sus posibles efectos.

Los lineamientos establecidos en el sistema implantado, constituyen la base para que todas las áreas funcionales de la institución elaboren manuales y procedimientos requeridos para el desarrollo de sus actividades, entre las cuales se encuentran: la planeación, selección de sitios, diseño, aprovisionamientos desde su compra, embarque, recepción y almacenamiento; así como la construcción, instalación, inspección, pruebas, operación, mantenimiento, modificaciones, reparaciones, desmantelamiento y cierre de instalaciones.

DEFINICIONES

Para fines particulares de esta especificación se han aplicado las siguientes definiciones:

Accidente: evento no esperado que puede resultar en daño a las personas (muerte, lesión o enfermedad), pérdidas a la propiedad y/o a los procesos.

Acción correctiva: acción tomada para eliminar las causas de una no conformidad, defectos u otra situación indeseable a fin de prevenir su recurrencia.

Acción preventiva: acción tomada para eliminar las causas potenciales de una no conformidad, defectos u otra situación a fin de prevenir su ocurrencia.

Acto subestándar: acción o comportamiento que no cumple con los estándares o procedimientos establecidos.

Administración de la seguridad industrial: conjunto de actividades que debe realizar la administración para determinar las políticas de seguridad industrial, los objetivos, las responsabilidades y la implantación de dichas políticas.

Ambiente de trabajo: entorno en el que se realizan las actividades del personal y proceso.

Áreas: zonas de responsabilidad de la organización en donde se llevan a cabo las diversas actividades laborales.

Auditoria: análisis sistemático e independiente para determinar si las actividades de SEGURIDAD INDUSTRIAL y sus resultados cumplen las disposiciones establecidas, si éstas son implantadas eficazmente y si son las apropiadas para alcanzar los objetivos.

Control: medidas para mantener y comprobar el grado de cumplimiento de los requisitos de la seguridad industrial.

Cuasi-accidente: evento próximo a producir pérdidas y que pudo haber sido el inicio de daños severos a las personas, instalaciones y/o procesos.

Disposición de una no conformidad: acción tomada para tratar un elemento no conforme.

Enfermedad de trabajo: estado patológico derivado de la acción continuada de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo o en el medio en el que el trabajador se vea obligado a prestar sus servicios.

Evaluación de riesgos: proceso de estimación de la magnitud de los riesgos y la decisión de si son o no tolerables o aceptables.

Factores externos: fuerzas fuera de control de la organización que afectan o favorecen los resultados de la seguridad industrial y que necesitan ser consideradas dentro de un marco apropiado de tiempo.

Factores internos: fuerzas internas de la organización que afectan o favorecen su facultad para orientar las políticas de SEGURIDAD INDUSTRIAL.

Incidente: evento no deseado que bajo circunstancias diferentes pudo haber dado como resultado un accidente.

Inspección: actividades dirigidas a medir, verificar o probar una o más características de un elemento, comparando los resultados con los requisitos especificados, a fin de establecer un logro de conformidad.

Mejora continua: proceso cíclico para mejorar el desempeño global del Sistema de Administración de Seguridad Industrial, de acuerdo con los lineamientos que establece la especificación.

Meta: requisito detallado y cuantificable que necesita establecerse y cumplirse para el logro de los objetivos de SEGURIDAD INDUSTRIAL.

No conformidad: incumplimiento de un requisito especificado.

Objetivos: fines en términos del desempeño de SEGURIDAD INDUSTRIAL que se determinan alcanzar, los cuales deben ser cuantificables y programados.

Organización: la institución (C.F.E.) o parte de ella, que tiene sus propias funciones y administración. En organizaciones con más de una unidad en operación.

Peligro: fuente o situación con potencial de perjuicio en términos de lesión o enfermedad de trabajo, daño a la propiedad, al proceso, al ambiente o la combinación de estos.

Planeación: actividades para determinar los objetivos y requisitos para su logro, así como los requerimientos para la implantación de los elementos del Sistema de Administración de Seguridad Industrial.

Políticas: directrices generales formalmente expresadas por la dirección de la organización, que proporcionan un marco de referencia para la acción y el establecimiento de objetivos y metas de SEGURIDAD INDUSTRIAL.

Prevención: conjunto de medidas destinadas a eliminar, reducir o controlar riesgos de accidentes o enfermedades de trabajo y mitigar sus efectos en caso de ocurrencia.

Revisión del estado del sistema: Evaluación formal del sistema de administración de SEGURIDAD INDUSTRIAL.

Riesgo: combinación de la probabilidad de severidad de la consecuencia de que ocurra un evento identificado como peligroso.

SASI: se refiere al Sistema de Administración de Seguridad Industrial.

Seguridad industrial: conjunto de sistemas organizativos; medios humanos, económicos y materiales; así como de las disposiciones legales que permiten establecer las medidas preventivas para eliminar, reducir o controlar los riesgos que pueden afectar personal, instalaciones, procesos y la continuidad del servicio de energía eléctrica; y dar respuesta para mitigar sus posibles efectos.

(El concepto de seguridad industrial incluye además; la protección civil, la salud ocupacional y la seguridad física de los bienes y las personas).

Sistema activo de protección: Conjunto de elementos de acción directa que permite eliminar, disminuir o controlar los efectos de un accidente.

Sistema de administración de seguridad industrial (SASI): es la parte del Sistema de Administración general de la organización que incluye un conjunto de elementos integrados, a cualquier nivel de complejidad de personal, recursos, políticas y procedimientos, cuyos componentes interactúan de manera organizada, para coadyuvar al mejoramiento de la seguridad del personal, instalaciones y procesos.

Sistema pasivo de protección: conjunto de elementos que actúan por sí mismos, encaminados a prevenir, limitar o controlar la propagación de los efectos de un accidente.

Supervisión: conjunto de indicaciones dirigidas a comprobar el cumplimiento de las disposiciones de SEGURIDAD INDUSTRIAL establecidas.

Tarea crítica: conjunto de acciones determinadas que debe realizar un trabajador o grupo de trabajadores, las cuales tienen una alta probabilidad de originar daños severos a las personas, instalaciones y procesos.

REQUISITOS DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

Las diversas áreas de C.F.E. deben cumplir con los requisitos contenidos en esta especificación y considerar la administración de todos los factores humanos, técnicos materiales y financieros que puedan influir en el logro de los objetivos de la SEGURIDAD INDUSTRIAL.

La administración SASI debe ser desarrollada e implantada con el propósito de cumplir con las políticas y lograr los objetivos planteados para cada área en congruencia con los de la Institución; cada requisito variará en importancia de un tipo de actividad a otra.

Cada área desarrolla, implanta y mantiene un SASI documentado que cumpla con esta especificación; dicho SASI debe tener un alcance de acuerdo con los requisitos que sean aplicables a las actividades que realiza.

Cada una de las etapas del modelo de operación SASI se debe desarrollar en función de los factores tales como el tamaño de la organización, la naturaleza de sus actividades, los peligros y las condiciones en las cuales opera.

Los responsables de las áreas deben llevar a cabo una revisión inicial de las disposiciones existentes para el manejo de la SEGURIDAD INDUSTRIAL.

Esta revisión debe realizarse para proveer la información que influirá en las decisiones de alcance, adecuación e implantación del SASI, así como la definición del punto de partida desde el cual se podrá medir el avance.

La revisión debe partir de la identificación de la situación actual del SASI, comparándose con los requerimientos de la legislación vigente, las guías existentes de administración de seguridad industrial disponibles en la organización; las mejores prácticas y desempeño del sector industrial y de otros sectores apropiados; la eficiencia y efectividad de los recursos existentes asignados a la administración de la seguridad industrial.

POLÍTICAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

De acuerdo con el SASI el responsable de la organización debe definir, documentar y respaldar sus políticas de seguridad industrial, y asegurar que estas políticas sean apropiadas a la naturaleza de sus actividades e incluyan un compromiso para:

- reconocer a la SEGURIDAD INDUSTRIAL como parte integral de las actividades y procesos de la C.F.E.,
- ser coherentes con otras políticas de C.F.E.,

- coadyuvar al desarrollo sustentable de C.F.E.,
- ejecutar sus actividades de trabajo con alto nivel de desempeño en seguridad, cumplimiento de la legislación vigente, las disposiciones internas, la mejora continua en su desempeño y la prevención de riesgos,
- establecer y difundir las políticas y objetivos de seguridad industrial,
- proveer en forma apropiada los recursos para implantar las políticas,
- considerar a la administración de la seguridad industrial como parte integral de la gestión de la organización y como una de las principales responsabilidades de la estructura organizacional, desde el más alto nivel hasta el primero de supervisión,
- asegurar su entendimiento, implantación y mantenimiento en todos los niveles de su organización,
- consultar e involucrar a todo el personal para lograr su compromiso con las políticas y su implantación,
- revisar y actualizar periódicamente las políticas en función del desarrollo tecnológico y organizacional, para realizar auditorías sistemáticas para verificar el cumplimiento de los requisitos del SASI, y
- asegurar que el personal de todos los niveles de la estructura organizacional, reciba la apropiada capacitación y adiestramiento a fin de que sea apto para llevar a cabo sus deberes y responsabilidades.

PLANEACIÓN

La planeación involucra la identificación de los requisitos de seguridad industrial, estableciendo claramente los criterios de desempeño que definen lo que debe hacerse, quién es el responsable, cómo y cuándo debe hacerse, así como el resultado esperado.

LEGISLACIÓN Y OTROS REQUERIMIENTOS

Se deben identificar los requerimientos de la legislación vigente en materia de seguridad industrial y de cualquier otro que se circunscriba a su aplicación, en adición a la evaluación de riesgos.

LINEAMIENTOS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

Las áreas deben establecer los siguientes aspectos clave:

- las políticas, objetivos y planes, incluyendo los requerimientos de personal y recursos,
- el conocimiento suficiente de seguridad industrial, las habilidades y experiencia en el manejo de actividades en forma segura, acordes con los requerimientos de la legislación vigente; planes de trabajo para implantar las disposiciones en

- la eliminación, reducción y control de los riesgos identificados para cumplir con la legislación vigente; el desarrollo del sistema documental,
- la implantación de planes de emergencia y contingencia,
 - la planeación para el control de las actividades de gestión del SASI (mediación del desempeño, acciones correctivas, auditorías y revisiones periódicas), y
 - la implantación de las acciones correctivas requeridas por el SASI.

EVALUACIÓN DE RIESGOS

Las áreas deben llevar a cabo la evaluación periódica y documentada de sus riesgos, como una acción preventiva que forme parte de la planeación.

Esta evaluación es necesaria para obtener información sobre el alcance, naturaleza e importancia relativa de los riesgos inherentes a la actividad desarrollada, incluyendo la seguridad física (de los bienes y las personas), de las instalaciones en operación y proyectos de ampliación; así como para los nuevos proyectos desde la selección del sitio hasta su entrega para operación. Lo anterior permitirá determinar los métodos de identificación, evaluación, eliminación, reducción o control de riesgos y definir los planes de emergencia y de contingencia que deben desarrollarse.

PLANEACIÓN EN LOS PROYECTOS

La planeación de las actividades de las áreas de CFE debe establecer que éstas se lleven a cabo en forma segura, por lo anterior, se debe tomar en cuenta que los requisitos de los materiales, el equipo de producción, los procesos, los procedimientos, los sistemas informáticos, el personal, los suministros, los recursos y el ambiente de trabajo asociado, contenga previsiones explícitas sobre aspectos de seguridad industrial, peligros potenciales y medios apropiados para minimizar los riesgos al personal, equipos e instalaciones.

Las disposiciones de seguridad industrial que aplican a lo largo de las actividades, deben ser integradas a los procedimientos de trabajo documentados.

La verificación del estado de la seguridad de un producto, proceso, sistema informático, material, equipo o ambiente de trabajo, debe ser considerada en los puntos importantes de la secuencia de actividades del proceso, con el fin de prevenir los riesgos y mitigar sus posibles efectos.

PROGRAMAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

La organización debe establecer y mantener los programas de seguridad industrial requeridos para alcanzar sus objetivos y metas; estos deben considerar:

- la designación de responsabilidades para alcanzar los objetivos y las metas en cada función y nivel relevantes de la organización,
- los medios y el periodo en los cuales se tienen que alcanzar,
- la evaluación y revisión periódica de los mismos.

IMPLANTACIÓN Y OPERACIÓN

Estructura y responsabilidad

La responsabilidad principal de la SEGURIDAD INDUSTRIAL recae en el nivel directivo de la organización.

El área de Seguridad Industrial a nivel de la Institución será la responsable de coordinar, asesorar y verificar el desarrollo, implantación y mantenimiento del SASI de la organización.

Los directivos de cada área tienen la responsabilidad de asegurar que el SASI sea apropiadamente implantado y ejecutado acorde con los requerimientos de todas las áreas operativas dentro de la organización. Asimismo, deben informar periódicamente al área responsable de la seguridad industrial a nivel de la Institución, el avance de la implantación de los requisitos contenidos en esta especificación.

A todos los niveles de la organización, el personal necesita ser:

- responsable de la seguridad de aquellos a quienes dirige, de ellos mismos y de otros con quienes trabaja,
- consciente de su responsabilidad hacia la seguridad de las personas ajenas a la organización que puedan verse afectadas por las actividades que desarrolla,
- responsable de la seguridad de las instalaciones, de los procesos y de la continuidad del servicio de energía eléctrica,
- consciente de su responsabilidad para cumplir con las disposiciones legales vigentes aplicables,
- responsable de la seguridad del ambiente de trabajo que pueda resultar afectado por las actividades que desarrolla, y
- conscientes de que su actuar o no actuar puede influir en la efectividad del SASI.

Los directivos y los responsables de las diversas áreas de la organización deben mostrar claramente su compromiso para estar activamente involucrados en la mejora continua del desempeño del SASI.

Los responsables de cada centro de trabajo deben definir, entre otras cosas, lo siguiente:

- los objetivos de la seguridad industrial de acuerdo con las necesidades de su área y congruentes con los objetivos institucionales,
- los costos asociados con dichos objetivos, y
- la estructura organizacional para desarrollar, implantar y mantener su propio SASI.

AUTORIDAD

Debe definirse claramente la autoridad y responsabilidad de las áreas y personas que afecten o influyan directamente en el SASI, siendo necesario establecer documentalmente la estructura de la organización y una definición clara de responsabilidades funcionales.

Los responsables, en los diferentes niveles y formas de comunicación interna y externa, para administrar, dirigir y ejecutar el SASI, deben contar con autoridad y libertad organizacional para:

- identificar problemas de Seguridad Industrial,
- recomendar y proponer soluciones,
- verificar implantación de soluciones, y
- limitar o controlar la continuidad de un proceso, bien, elemento o servicio no conforme, hasta haber efectuado la acción aprobada.

CONTROL DE OPERACIONES

De acuerdo con su política, objetivos y metas, la organización debe identificar aquellas operaciones y actividades asociadas con los aspectos de la seguridad industrial. Con base en lo anterior, se deben desarrollar los manuales, guías, y procedimientos y demás documentos requeridos por el SASI.

Asimismo, en la implantación de las políticas y la administración efectiva de la seguridad industrial, se deben establecer las medidas que aseguren que todas las actividades son llevadas a cabo en forma segura y que están acordes con las disposiciones establecidas.

La organización debe:

- definir un responsable del SASI,
- asegurar la independencia del grupo con respecto a las funciones del proceso operativo,
- asignar personal y recursos suficientes para el grupo,
- asegurar que el grupo tenga la autoridad necesaria para el cumplimiento de sus responsabilidades,
- establecer el procedimiento para que el grupo reporte al titular responsable del centro de trabajo que corresponda, y
- asegurar que el grupo cubra las funciones en cuanto a la planeación, coordinación, vigilancia y auto evaluación a la aplicación del SASI.

PERSONAL Y RECURSOS

Los niveles directivos de cada área deben proporcionar los recursos suficientes y apropiados, para la implantación, de las políticas de Seguridad Industrial y el logro de los objetivos establecidos. Estos recursos incluyen entre otros:

- recursos humanos,
- equipos necesarios para el desarrollo de actividades,
- equipos de seguridad para procesos e instalaciones,
- equipos de medición, inspección y pruebas, y
- equipos y sistemas informáticos.

Se debe determinar el nivel de experiencia y entrenamiento necesarios para asegurar la competencia del personal.

Se deben identificar riesgos que afecten los procesos y servicios, incluyendo la utilización de nuevas tecnologías, con el fin de asignar recursos sobre una base planeada y eficaz.

CAPACITACIÓN, ADIESTRAMIENTO, CONCIENTIZACIÓN Y COMPETENCIA

Se deben identificar en todos los niveles de la organización las necesidades del personal en cuanto a la capacitación, adiestramiento, concientización y competencia en seguridad industrial; así como el establecimiento de los programas y métodos para proporcionarla. Debe ponerse especial atención al personal de nuevo ingreso, así como al transferido a otras actividades o instalaciones.

PERSONAL DIRECTIVO

Debe proporcionarse capacitación, adiestramiento, concientización y competencia del personal responsable de las áreas para lograr una mejor comprensión y entendimiento del SASI; así como el uso de las herramientas y técnicas necesarias para lograr su eficaz participación en la operación de éste.

PERSONAL TÉCNICO

Debe proporcionarse capacitación, adiestramiento, concientización y competencia al personal técnico en sus áreas específicas.

Todos los supervisores y trabajadores deben estar capacitados en los métodos y habilidades requeridas para ejecutar sus tareas en forma segura. Especialmente en tareas críticas y de alto riesgo, los operadores deben estar calificados y certificados.

La capacitación, adiestramiento y concientización no deben ser restringidas al personal con actividades prioritarias en la seguridad industrial, sino también incluir al personal encargado de actividades de apoyo administrativo y a todo el personal en general. Se debe prestar una atención especial a la preparación del personal en la utilización de técnicas estadísticas.

INTEGRACIÓN, COMUNICACIÓN, PROMOCIÓN Y DIFUSIÓN

La estructura de la organización debe permitir una plena integración de todas las áreas del centro de trabajo para la aplicación del SASI.

Los responsables de cada centro de trabajo deben propiciar el involucramiento del personal a través de la comunicación efectiva y abierta; así como la coordinación eficaz para la aplicación de su SASI con el de otros que tienen influencia en éste, considerando que su implantación es responsabilidad de cada uno.

Las áreas deben establecer y mantener los procedimientos escritos correspondientes para recibir, documentar y responder a los requerimientos relativos a la Seguridad Industrial, provenientes de dependencias gubernamentales competentes.

Las áreas deben establecer y mantener procedimientos documentados que cumplan con los lineamientos de la institución para el intercambio responsable de información con externos.

Cada área de la organización debe establecer programas permanentes de promoción y difusión de seguridad industrial.

DOCUMENTACIÓN DEL SASI

La documentación del SASI es un elemento clave que permite implantar exitosamente el sistema y que sirve también para ordenar y retener el conocimiento adquirido. Es importante que la documentación se mantenga siempre al mínimo requerido para estar en condiciones de efectividad y eficiencia, siempre y cuando se asegure que sea suficiente y esté disponible.

Cada área debe mantener la información en forma impresa o electrónica, que describa los elementos centrales del SASI y sus interacciones; así como el registro necesario que sirva para demostrar su cumplimiento con las disposiciones legales y otros requerimientos.

Se deben tomar medidas necesarias para asegurar que los documentos estén vigentes y sean aplicables al propósito para el cual fueron desarrollados.

Las áreas deben mantener la información de referencia como son normas, códigos, especificaciones, procedimientos, catálogos, guías y otras; concentrada en un lugar accesible y específico para su consulta.

MANUAL DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE CALIDAD, PROTECCIÓN AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

En lo relativo a la Seguridad Industrial, el manual corporativo y los específicos de cada área, deben contener de manera clara y detallada como mínimo lo siguiente:

- políticas,
- objetivos,
- requerimientos del SASI,
- organización, autoridad y responsabilidad de las diversas áreas y personas que participan en el SASI,
- disposiciones concernientes a la formación del personal encargado de las actividades que afectan al SASI.

PROCEDIMIENTOS DE ADMINISTRACIÓN DEL SASI

Estos procedimientos son los relativos a la aplicación de los requisitos de seguridad industrial enunciados en los manuales, que sirven como instrumento de gestión

para dirigir los esfuerzos de las áreas de manera planeada y sistemática, tanto para fines internos, como para coordinar las actividades con otras áreas.

Los procedimientos deben distribuirse, conservarse, ser accesibles y estar disponibles al personal responsable de su aplicación.

Procedimientos e instructivos de trabajo y otros documentos deben satisfacer los requerimientos de seguridad industrial que provean de información práctica para apoyar la aplicación de los procedimientos de administración del SASI, así como los planes y programas de actividades.

El tipo y la forma de esta documentación, pueden ser variados dependiendo de su empleo y pueden comprender normas de diseño, dibujos, especificaciones, procedimientos e instructivos de inspección, métodos de pruebas, procesos especiales y otra que permitan la realización de las actividades en forma segura.

La presentación, estructura y contenido de esta documentación debe ser normalizada para facilitar su control y uso por parte del personal.

CONTROL DE DOCUMENTOS

La organización debe establecer y mantener vigentes, procedimientos para controlar los documentos de seguridad industrial con el fin de asegurar que:

- hayan sido aprobados por los responsables del ámbito de su aplicación antes de ser emitidos,
- sean legibles, fechados, fácilmente identificados, mantenidos en forma ordenada, retenidos durante un periodo específico y disponibles donde se requiera para el funcionamiento del SASI,
- se examinen y revisen periódicamente según se requiera, y
- se identifique y retire oportunamente la documentación obsoleta para evitar su utilización errónea.

CONTROL DE DISEÑO (seguridad industrial en la actividad del diseño)

Los responsables de la definición de las especificaciones técnicas y de la realización de los proyectos y diseños, deben incorporar los aspectos de la seguridad industrial requeridos en materiales, equipos, instalaciones productos y procesos.

Los niveles directivos de las áreas encargadas de los diseños deben asegurar que todas aquellas personas involucradas en esta actividad conozcan sus

responsabilidades para alcanzar los requerimientos deseados de seguridad industrial.

IDENTIFICACIÓN DE BASES DE DISEÑO

Las bases de diseño en lo que respecta a seguridad industrial deben incluir, pero no estar limitadas, a lo siguiente:

- normas, códigos y especificaciones de C.F.E.,
- condiciones durante el almacenaje, construcción y operación,
- requisitos para prevenir riesgos y daños al personal o usuarios,
- requisitos de accesibilidad, mantenimiento, reparación e inspección,
- requisitos de confiabilidad,
- requisitos de prueba,
- requisitos de manejo, empaque, embarque, manejo y transportación,
- requisitos concernientes a la protección o resistencia contra incendio,
- requisitos del ambiente de trabajo de acuerdo con la reglamentación vigente, y
- otros requisitos específicos.

La verificación del diseño de ciertos productos o servicios o de algunas de sus características, que se realice mediante pruebas de calificación a un prototipo, modelo, o de la primera unidad producida, debe considerar todos los requisitos de seguridad industrial.

ADQUISICIONES, PROVEEDORES O CONTRATISTAS

Cuando se adquieran bienes o servicios, debe especificarse que el proveedor o contratista cuente con un sistema de seguridad que le permita asegurar que, durante los trabajos a desarrollar en las instalaciones de C.F.E., se cumplirá con los requisitos de seguridad industrial establecidos en la presente especificación.

Las adquisiciones, incluyendo tecnologías, deben tener una clara definición de los requisitos y responsabilidades que deben cumplirse en materia de seguridad industrial, estos deben estar contenidos en las especificaciones del pedido o contrato, y documentos que se entregan al proveedor. La especificación debe establecer el alcance del suministro, los análisis de riesgo documentados que respalden las medidas de seguridad de dicho suministro. Estas medidas deben ser adecuadas a las necesidades de las actividades de la C.F.E., cumplir con la legislación vigente y evitar incurrir en gastos innecesarios.

Para la solución de proveedores y contratistas que desarrollen trabajos en las instalaciones de C.F.E., se deberá evaluar un sistema de seguridad tomando en

consideración la experiencia y confiabilidad de su aplicación, así como sus indicadores de seguridad.

Las áreas deben establecer claramente las responsabilidades del contratista para garantizar el desempeño seguro de sus actividades; así como los procedimientos para auditar su sistema de seguridad.

El contratista debe contar con un seguro que cubra los daños que pueda ocasionar a las personas e instalaciones de C.F.E. durante el desarrollo de los trabajos para los que fue contratado.

CONTROL DE PRODUCTOS PROPORCIONADOS POR OTRAS ÁREAS

Para los casos en los que el suministro tenga que incorporar un producto de otra área, se deben establecer y actualizar procedimientos documentados que cubran los requerimientos de seguridad industrial para controlar, verificar, almacenar y mantener dicho producto.

SEGURIDAD EN INSTALACIONES Y PROCESOS

Es importante que la seguridad industrial en su más amplio sentido esté completamente integrada en todas las áreas de la institución y en sus actividades independientemente del tamaño o naturaleza de su trabajo; y que se cumpla con las especificaciones de C.F.E., así como con las normas y códigos vigentes.

SISTEMAS DE PROTECCIÓN

Se deben instalar sistemas de protección en las instalaciones y procesos para prevenir y minimizar los riesgos y mitigar sus efectos.

Los sistemas de protección requeridos deben ser el resultado de los análisis de riesgo efectuados durante las etapas de diseño, construcción y operación. Éstos deben revisarse y probarse rutinariamente a fin de asegurar su correcta y oportuna operación.

SISTEMA DE SEGURIDAD DE LOS BIENES Y LAS PERSONAS

En el caso de que el análisis de riesgo lo justifique, se debe implantar un sistema de seguridad física en la instalación, a fin de proteger la integridad tanto del personal como del patrimonio de la Institución.

SEGURIDAD INDUSTRIAL EN EL SUMINISTRO Y SERVICIOS

Los sistemas y materiales auxiliares tales como agua, aire comprimido, energía eléctrica y productos químicos que tengan una influencia importante sobre las características de seguridad en el proceso deben ser controlados y verificados periódicamente.

Cuando sea importante para la seguridad de un proceso o del ambiente de trabajo, los factores que influyen en la seguridad del proceso tales como la temperatura, humedad y limpieza entre otros, se deben especificar, verificar y controlar dentro de los intervalos aplicables para cada característica.

CONTROL DE PROCESOS Y SERVICIOS

Todos los bienes y servicios que adquiere C.F.E., deben cumplir con sus especificaciones y normas de seguridad industrial antes de ser incorporados a los procesos. Los materiales y equipos deben ser adecuadamente almacenados, identificados, manejados y protegidos para que se mantengan en condiciones óptimas de seguridad. Se debe dar atención especial a la caducidad y al control del deterioro de estos.

Donde la rastreabilidad de los equipos y materiales sea importante para la seguridad, la identificación debe ser mantenida adecuadamente a lo largo de los procesos para asegurar el seguimiento de la identificación de los mismos cuando sea necesario.

MANTENIMIENTO Y CONTROL DE EQUIPO

Antes de su uso se debe comprobar que todo el equipo, maquinaria, accesorios y herramientas, satisfacen los requisitos de seguridad industrial.

Se debe prestar atención especial a los sistemas de cómputo utilizados en el control del proceso y especialmente al mantenimiento de la programación relacionada.

En los periodos en los que no se utilice el equipo, este debe ser almacenado y protegido correctamente, e inspeccionado a intervalos apropiados para asegurar que mantiene los requisitos de seguridad.

Los programas y procedimientos de mantenimiento deben incluir los aspectos de seguridad industrial requeridos tanto para realizar los trabajos, como para garantizar la operación segura del equipo y del proceso. Se requiere prestar

especial atención a las características del equipo, que representa un riesgo potencial.

INSPECCIÓN Y PRUEBA

Se deben establecer los procedimientos de inspección y prueba para asegurar que los suministros que han sido recibidos, satisfacen los requisitos de seguridad especificados. Los procedimientos deben incluir áreas de segregación claramente señalizadas y otros métodos apropiados para prevenir que los suministros rechazados o no inspeccionados sean usados de manera indebida o inadvertida. Se debe incluir el alcance de las características que deben inspeccionarse para asegurar la satisfacción de los requisitos de seguridad del producto.

Para verificar la seguridad en los procesos, se debe considerar la inspección periódica en los puntos necesarios del mismo. La localización y frecuencia de esta, dependerá de la importancia de las características del equipo y de la facilidad de verificar el estado de las operaciones.

Las deficiencias o desviaciones encontradas durante la inspección y prueba deben proporcionar una rápida retroalimentación para la acción correctiva. Los procedimientos documentados de inspección y prueba deben integrar las medidas de seguridad requeridas.

Los registros de inspección y prueba relativos a la seguridad, en la recepción, durante el proceso y en las etapas finales, deben ser mantenidos para asegurar la disponibilidad de los datos históricos, estimar y evaluar el comportamiento del proveedor, el control de procesos y las tendencias de seguridad.

ESTADO DE INSPECCIÓN Y PRUEBA

El estado de verificación de la seguridad de los equipos materiales y partes de ensamble, según corresponda, debe ser identificado a lo largo de las operaciones. Tal identificación puede tomar forma de estampas, marcas o registros de inspección que acompañan al proceso. La identificación debe permitir distinguir con toda claridad al proceso verificado. Esto también debe permitir la rastreabilidad a la unidad responsable de la operación.

MANEJO, ALMACENAMIENTO, EMPAQUE Y CONSERVACIÓN

Deben establecerse procedimientos para identificar y mantener bajo control todos los elementos desde su recepción y almacenamiento, hasta su uso o instalación.

Esta identificación debe estar relacionada con el cumplimiento de las disposiciones establecidas de seguridad industrial.

Debe utilizarse la identificación física en la mayor medida posible. Cuando esta identificación sea impráctica o insuficiente, deben utilizarse otras medidas apropiadas, tales como la separación física y procedimientos de control.

Donde se utilicen marcas como ayudas de identificación, éstas deben ser claras, precisas, indelebles y deben aplicarse de tal manera que no puedan afectar la función y seguridad del elemento, asimismo estas no deben ser cubiertas por los tratamientos superficiales o recubrimientos, a menos que el medio de identificación no se vea afectado.

Se debe dar cumplimiento a la normativa existente en materia de identificación y etiquetado de materiales peligrosos y equipos que los contengan.

MANEJO

Es necesario establecer los procedimientos encaminados a garantizar que se empleen las medidas de seguridad requeridas en el manejo de elementos, equipos y materiales desde su recepción hasta su instalación. Cuando existan condiciones especiales tales como cargas, apilamiento, condiciones extremas de la temperatura y otras condiciones ambientales, se requiere el mantenimiento de procedimientos detallados.

El equipo de manejo anteriormente mencionado debe someterse periódicamente a las inspecciones y pruebas de seguridad requeridas.

Cuando en las operaciones de manejo existan riesgos potenciales de daño, deben emplearse contenedores, empaques, equipo de izaje, dispositivos de manipulación, vehículos transportadores y otros dispositivos de protección.

ALMACENAMIENTO

Deben establecerse los métodos de almacenamiento seguros definidos en procedimientos documentados, que minimicen la posibilidad de degradación debido a corrosión, contaminación, deterioro o daño físico de todos los elementos, equipos y materiales desde su recepción hasta su instalación.

Deben realizarse inspecciones o auditorías periódicas para asegurar que los elementos, equipos y materiales se almacenen de acuerdo con la normativa de seguridad industrial establecida, que incluye lo siguiente:

a) Áreas de almacenamiento

- orden y limpieza permanente para evitar la acumulación de basura, material sobrante de empaques y otros sólidos, considerando todas aquellas medidas de seguridad requeridas,
- control de acceso a las zonas de almacenamiento,
- protección activa y pasiva contra incendios, y
- medidas para prevenir la entrada de animales y el almacenamiento de alimentos.

b) Métodos y procedimientos de almacenamiento

- los materiales peligrosos como químicos y solventes, pinturas y otros, deben estar en áreas ventiladas y ubicados a una distancia de las instalaciones o de otros almacenes de acuerdo con la normativa vigente,
- en lo posible, todos los materiales deben ser almacenados de tal manera que se permita un rápido acceso para colocación, inspección o retiro sin excesivo manejo, dentro de los contenedores o bases adecuadas para evitar su deterioro o daño,
- identificación de elementos, equipos materiales y sus contenedores,
- colocación de cubiertas protectoras a los elementos, equipos y materiales que lo requieran contra agua, humedad o polvos, y
- otras medidas de seguridad especificadas en los instructivos de los proveedores.

c) Control de almacenamiento

- mantener un sistema de inspecciones periódicas para verificar el cumplimiento de los requisitos y procedimientos de seguridad establecidos. Asimismo deben tenerse los cuidados necesarios como son: verificaciones periódicas del estado del empaque, colocación de desecantes, monitoreo de la presurización del equipo con atmósferas inertes, energización de resistencias calefactoras, calefacción de soldaduras, rotación periódica de flechas en maquinaria rotativa, control de fechas de caducidad en materiales sujetos a degradación o envejecimiento y otros requisitos aplicables.

EMPAQUE Y CONSERVACIÓN

Deben establecerse procedimientos documentados basados en la normativa vigente y en las recomendaciones del proveedor, encaminados a proteger los elementos, equipos y materiales contra la corrosión, contaminación, daño físico o

cualquier otro efecto que altere sus condiciones de seguridad o las deteriore, durante todo el tiempo en que estos se almacenen y se manejen.

CONTROL DE CAMBIOS

Se debe establecer y mantener un procedimiento de autorización, evaluación y documentación de cualquier cambio que se pretenda efectuar durante la etapa del proyecto, construcción u operación, considerando que sólo se realicen aquellos que mantengan o incrementen el nivel de seguridad.

Los procedimientos documentados de la implantación de los cambios deben incluir las medidas de seguridad industrial requeridas.

TAREAS CRÍTICAS

Se deben establecer y mantener actualizados procedimientos para identificar, analizar y desarrollar tareas críticas. La actualización de los procedimientos debe tomar en cuenta los cambios en el método, proceso, función, tecnología, así como los resultados de la investigación y análisis de accidentes y cuasi- accidentes e incidentes.

PREVENCIÓN Y RESPUESTA A EMERGENCIAS

Los responsables de las áreas deben establecer y mantener actualizados programas, planes y procedimientos de emergencia y contingencia que permitan atender situaciones potenciales de accidentes u otros eventos, derivados de la actividad en las instalaciones, de riesgos químicos, sanitarios, geológicos e hidrometeorológicos, a fin de prevenir y mitigar sus efectos.

Se debe comprobar periódicamente que estos planes y procedimientos sean factibles de llevarse a la práctica.

SEGURIDAD FUERA DEL TRABAJO

Se deben establecer y mantener procedimientos que incluyan la identificación, análisis y difusión, capacitación en relación con los accidentes ocurridos a los trabajadores y sus familias fuera del centro de trabajo, y que repercutan en costos directos a la institución.

INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS DE ACCIDENTES, CUASI- ACCIDENTES E INCIDENTES

Se deben implantar y mantener actualizados procedimientos para reportar, investigar, analizar, elaborar informes, llevar a cabo las acciones correctivas y dar seguimiento a cada evento que afecte, o que pudo haber afectado la seguridad de las personas, instalaciones y procesos de la institución.

Por lo tanto, a fin de mejorar continuamente el desempeño seguro de las actividades, se debe contar con un sistema efectivo y permanente de investigación y análisis de accidentes, cuasi - accidentes e incidentes, detectando las causas, determinando las medidas correctivas a implantar y evaluando la efectividad de los sistemas preventivos.

Para mantener la seguridad en el desarrollo de las actividades se deben revisar y analizar periódicamente las características de cuasi - accidentes e incidentes previos y determinar qué circunstancias similares se han repetido.

TÉCNICAS ESTADÍSTICAS

La identificación y aplicación correcta de métodos estadísticos, constituye un elemento importante para las actividades de control y análisis relativas a la seguridad industrial de la organización. Las áreas deben establecer procedimientos para aplicar métodos estadísticos, a fin de permitir:

- la investigación de accidentes, cuasi- accidentes e incidentes,
- la prevención de riesgos en la etapa de diseño,
- el análisis de datos, evaluación del desempeño y análisis de no conformidad,
- el análisis y evaluación de riesgos,
- la determinación de niveles de seguridad en equipos, sistemas y procesos,
- el control del funcionamiento seguro de equipos, sistemas y procesos,
- la predicción del ciclo de vida y durabilidad,
- los reportes y estadísticas de inspecciones de seguridad y ambientes de trabajo, y
- la mejora continua.

VERIFICACIÓN Y ACCIÓN CORRECTIVA

Las condiciones que representen un riesgo potencial durante las etapas de diseño, construcción y operación, tales como diferencias, errores, mal funcionamiento, fallas, desviaciones, materiales deficientes o no aptos, deben ser objeto de medidas para su reconocimiento y corrección oportuna. Estas se deben establecer

y documentar para el control de acciones correctivas, que originen cambios, en algún elemento del diseño, el abastecimiento, o la producción, a manera de reducir los riesgos por la recurrencia de una falla en aspectos de seguridad industrial.

MONITOREO Y MEDICIÓN DEL DESEMPEÑO

La organización debe establecer y mantener procedimientos documentados para supervisar y medir periódicamente las características clave de sus actividades que pueden tener un impacto significativo en la seguridad industrial.

La medición del desempeño es la manera clave para proveer información sobre la efectividad del SASI. Se deben considerar medidas cualitativas y cuantitativas diseñadas en función de las necesidades de las áreas.

La medición del desempeño es un medio de monitoreo del alcance para el cual las políticas y objetivos están satisfaciendo:

- medidas proactivas del desempeño que monitoreen su cumplimiento, y
- medidas reactivas del desempeño que monitoreen accidentes, cuasi-accidentes, enfermedades de trabajo, incidentes y otras evidencias históricas de deficiencias en el desempeño de la seguridad y la salud.

NO CONFORMIDAD

La organización debe establecer y mantener procedimientos documentados para la identificación, asignación de responsabilidades, segregación y disposición de los elementos, equipos, sistemas y materiales no conformes, así como la autoridad para manejar e investigar la no conformidad, tomando acción para mitigar cualquier efecto causado y para iniciar y completar acciones preventivas y correctivas.

DETERMINACIÓN DE CAUSAS

La determinación de causas de la relación entre causa y efecto es esencial para una corrección efectiva.

Algunos de los pasos mencionados a continuación pueden ser apropiados para la determinación de la causa de una condición o acto subestándar.

- evaluación de la importancia del problema que afecta a la seguridad en términos de su impacto potencial o en consideraciones tales como costos, consecuencias y satisfacción de las disposiciones respectivas,
- clasificación de cada una de las variables significativas, ya sean controlables por el operador o por el responsable del área; en esta última se incluyen problemas relacionados con el diseño, materiales, equipo, proceso, métodos de inspección y calibración, e
- identificación de variables que afecten significativamente el cumplimiento de las disposiciones de seguridad.

APLICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA O CORRECTIVA

Una vez detectadas las causas deben tomarse las acciones preventivas o correctivas pertinentes por los directivos responsables, debiendo vigilar su aplicación en forma integral y evaluar su efectividad en la solución o prevención del problema.

Las acciones preventivas o correctivas derivadas de una evaluación de riesgos que requieran de un tiempo relativamente largo para su aplicación, debe jerarquizarse por nivel de riesgo para su atención.

REGISTROS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

Las áreas deben establecer y mantener los registros suficientes para tener evidencias objetivas del cumplimiento y las disposiciones legales, de la normativa, especificaciones y operación efectiva del SASI.

Los registros deben ser legibles, identificables y trazables con la actividad, elemento o proceso involucrado.

DETERMINACIÓN DE LOS REGISTROS

Los responsables de cada área del centro de trabajo, dependiendo de su función, definirán qué resultados deben documentarse como registros de seguridad industrial; como por ejemplo:

- informes de inspección o prueba de equipo o sistemas que representen un nivel alto de riesgo para las instalaciones,
- calificación y certificación de personal que realiza tareas críticas,
- dictámenes de las unidades de verificación,
- inventarios de materiales peligrosos,

- identificación de horas de riesgo,
- bitácoras de seguridad en trabajos de construcción, operaciones y mantenimiento, y
- informes de auditorías de seguridad industrial.

SISTEMA DE INFORMACIÓN

La indicación de una condición o acto subestándar real o potencial de seguridad, puede provenir de una gran variedad de fuentes, incluyendo los resultados de inspecciones, pruebas, servicio de campo, reportes de no conformidades y auditorías, revisiones al diseño, quejas, evaluaciones de los servicios prestados por clientes externos e internos.

Se debe contar con un sistema de información que incluya todos los datos relacionados con la condición o acto subestándar y sus efectos para su análisis, clasificándose por tipo de servicio, equipo o elemento, instalación modo de falla, nivel de riesgo, materiales, proceso, proveedor, etc. para determinar la acción correctiva.

AUDITORIA

Es necesario llevar a cabo auditorías periódicas que posibiliten una evaluación más crítica y profunda de todos los elementos de seguridad industrial. Las auditorías deben ser conducidas por personas calificadas y certificadas así como independientes de la actividad que está siendo auditada; éstas pueden realizarse por auditores internos calificados y certificados.

Las auditorías pueden ser genéricas o direccionadas a temas específicos de acuerdo con las circunstancias. Cuando estas necesiten ser detalladas, su alcance debe estar a la medida del tamaño de la organización y de la naturaleza de sus peligros.

Las auditorías deben cumplir los siguientes objetivos:

- determinar si el SASI ha sido desarrollado y documentado de acuerdo con los requisitos de esta especificación,
- verificar mediante la observación y la evaluación de evidencia objetiva que el SASI se ha llevado a la práctica y cual es el nivel alcanzado de los estándares de desempeño requeridos,
- asegurar el cumplimiento del área con las disposiciones de seguridad industrial establecidas,

- identificar las fortalezas y debilidades y no conformidades de la seguridad industrial, y
- verificar la corrección de deficiencias identificadas de seguridad industrial.

Para asegurar la efectividad de las auditorías, estas deben proveerse de los recursos y del personal capacitado con la experiencia, autoridad e independencia organizacional a la función responsable de la realización de la misma, a fin de cumplir con los objetivos mencionados.

PROGRAMACIÓN DE AUDITORIAS

Deben establecerse programas y procedimientos de auditorías que comprendan a todas las áreas del centro de trabajo, relacionadas con las funciones del SASI; estos deben realizarse periódicamente y modificarse, de ser necesario, para considerar las actividades en curso.

La frecuencia de auditorías debe estar relacionada con la importancia de la actividad a auditar; asimismo, para realizar la programación se deben tomar en cuenta las siguientes condiciones:

- si los resultados de las auditorías anteriores indican la necesidad de efectuar con más frecuencia la actividad,
- si se realizan modificaciones importantes a funciones involucradas con el SASI,
- la seguridad, funcionamiento o confiabilidad de los elementos, equipos o si se ve seriamente amenazada por la presencia de no conformidades o la percepción de graves riesgos, y
- si es necesaria la verificación de la aplicación de acciones correctivas.

REGISTROS DE AUDITORIAS

Se deben generar y mantener los registros de todas las auditorías que incluyen el programa, los informes de auditoría y los reportes de las no conformidades, acciones correctivas y su seguimiento.

REVISIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA

La revisión por los niveles de dirección debe consistir en evaluaciones bien estructuradas que comprendan todas las fuentes relevantes de información, entre las que se incluyen:

- el desempeño global del SASI,

- el desempeño de los elementos del SASI,
- los hallazgos de las auditorías, y
- los factores internos y externos, tales como cambios en la estructura organizacional, nuevos requerimientos legales e introducción de nuevas tecnologías.

MEJORA CONTINUA

El SASI incluye como una de sus etapas la aplicación del proceso de mejora continua que consiste en incrementar la efectividad y la eficiencia de las actividades y procesos para:

- minimizar los riesgos,
- mejorar el desempeño,
- auxiliar en las áreas en el mejoramiento de su imagen.

En el proceso de mejora continua se deben establecer las siguientes condiciones:

- impulsar y mantener un estilo gerencial de apoyo,
- promover valores, actitudes y comportamientos que fomenten la mejora continua de la seguridad industrial,
- definir metas de mejoramiento de la seguridad industrial,
- impulsar la comunicación efectiva y el trabajo en equipo,
- reconocer los logros y éxitos alcanzados,
- proporcionar reconocimientos al personal cuando se alcancen niveles satisfactorios de seguridad industrial, y
- fomentar una cultura corporativa de seguridad industrial.

Donde sea posible, las decisiones para la mejora continua de la seguridad industrial deben estar basadas en datos numéricos. Las decisiones relativas a diferencias, tendencias y cambios en los datos numéricos, deben apoyarse en la interpretación estadística apropiada.

Cuando se alcance el nivel de mejora deseado, se deben seleccionar e implantar nuevos proyectos o actividades para el mejoramiento de la seguridad industrial.

COSTOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

El impacto de la seguridad industrial sobre los beneficios o pérdidas para C.F.E. puede ser altamente significativo, particularmente a largo plazo. Por lo tanto, es necesario que la efectividad del SASI sea medida y valorada de una manera práctica y sistemática en términos económicos. El objetivo primordial de los costos,

es proporcionar medios para evaluar la efectividad de los programas respectivos y el establecimiento de las bases para su mejoramiento.

TIPOS DE COSTOS

Los costos relacionados con la seguridad industrial se pueden clasificar en los grupos siguientes:

- costos de prevención,
- costos de evaluación, y
- costos por fallas o pérdidas.

COSTOS DE PREVENCIÓN

Son aquellos costos en que incurre un área, destinados a evitar y prevenir riesgos, fallas, desviaciones y/o deficiencias.

Como ejemplo de los elementos correspondientes a los costos de prevención, se pueden mencionar entre otros:

- planeación del SASI,
- elaboración y revisión de especificaciones, procedimientos e instructivos de trabajo,
- evaluación de riesgos,
- supervisiones y auditorías,
- programas de prevención,
- proyectos de mejora,
- capacitación y adiestramiento,
- evaluación de proveedores,
- equipo de medición y prueba,
- equipo de protección personal, y
- sistemas activos y pasivos de protección.

COSTOS DE EVALUACIÓN

Son los costos derivados de la medición, verificación y evaluación relacionados con la seguridad de los materiales, partes, elementos, equipos, instalaciones y/o procesos, así como los requeridos para la evaluación del desempeño del SASI, como ejemplo de los elementos correspondientes a los costos de evaluación se pueden mencionar entre otros:

- inspecciones y pruebas finales, en proceso o de recibo,
- laboratorios de inspección, medición y pruebas,
- materiales e insumos para inspecciones y pruebas,
- pruebas de campo, y
- elaboración de informes.

COSTOS POR FALLA

Son los costos o pérdidas ocasionadas por fallas, errores, desviaciones y/o deficiencias. Los costos por fallas pueden subdividirse en:

a) Costos por fallas internas

Son aquellos resultado de la falla, defecto o incumplimiento de los requisitos de seguridad industrial establecidos para los materiales, partes, elementos, equipos, instalaciones y/o procesos que se manifiestan en el interior de la organización.

Como elementos correspondientes a los costos por fallas internas, se pueden mencionar entre otros:

- deficiencias del SASI,
- accidentes,
- subutilización de equipos,
- reparaciones y sustituciones,
- reinspecciones, y
- consultas técnicas.

b) Costos por fallas externas

Son los costos resultado de la falla, deficiencia o incumplimiento de los requisitos de seguridad industrial establecidos y cuya falla se pone de manifiesto después de la entrega del servicio.

Como elementos correspondientes a fallas externas, se pueden mencionar entre otros:

- atención de quejas,
- servicios de garantía,
- costos de imagen,
- castigos y penalizaciones,
- juicios, demandas e indemnizaciones, y
- seguros.

PARTICIPACIÓN DE LOS RESPONSABLES DE LAS ÁREAS

Los costos de seguridad industrial deben ser reportados periódicamente; supervisados y controlados por los responsables de las áreas. Asimismo, serán relacionados y comparados, con respecto a otros datos económicos de la institución tales como presupuestos y costos totales con el fin de:

- evaluar la adecuación, efectividad y eficiencia de la gestión del SASI, e
- identificar aquellos aspectos que requieran una mayor atención.

ANEXO 3

Informes de accidentes de trabajo en la construcción de líneas de transmisión de energía eléctrica

Ing.

México.

- Torre donde paso el accidente T24
- Nombre de la Persona Manuel Gillen Uisa.
- Edad Aproximada 31 años.
- Edo civil Soltero.
- fecha del Accidente. 18/Mayo/2001
- Hora de Accidente 10:30. AM.
- Hora de la Muerte del Trabajador 11:00 AM
- Originario de Chiapas. (Tuxtla).

* Se estaba realizando el montaje de una de las ultimas piezas del Cuerpo piramidal, en la torre 24 (2B2), la persona contaba con cinturón de seguridad pero al hacer la maniobra para quitar un grillete, quito la bandola y posteriormente resuato, perdiendo el equilibrio. Y por consiguiente la perdida de la vida como resultado de la caída.

- Los doctores de la Clinica 1 del Seguro Social de Aguascalientes, dijeron que presento traumatismos severos, que no pudieron hacer mas por el registrandose la muerte del Señor Manuel Gillen Uisa, a las 11:00 Ay.

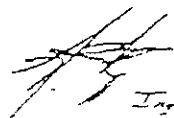
* Se dio aviso a oficinas centrales ^{Siemens} y a compañía Tornado, requiriendose a esta última la hoja rosa del seguro Social.

* Se transfirió el cadáver al rededor de las 11:40 a la Policía Judicial para hacer los Trámites respectivos, a esta instancia se presentaron representantes de compañía Tornado a las 11:50 Ay de ese mismo Día.

el cuerpo se les entregó a las 2 de la mañana del día siguiente,

Se trasladó el cuerpo por avión a México y de hoy a Chiapas.

Atte:


Ing. Colina

Le mutiló un brazo una retroexcavadora

□ Permanece moribundo; el chofer y otro acompañante sufrieron heridas leves

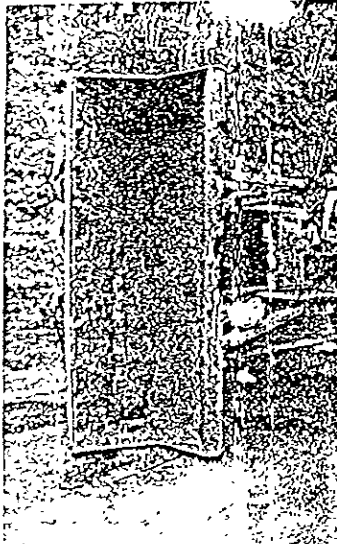
Como consecuencia de haber sido aplastado por la retroexcavadora en que viajaba de "aventón", un joven sufrió la mutilación de un brazo y hasta anoche se debatía entre la vida y la muerte, accidente ocurrido ayer el medio día en la carretera Uruapan-Nuevo San Juan y en el cual el chofer y otra persona resultaron con heridas leves.

Gregorio Rodríguez de la Rosa, de 23 años de edad, originario y vecino de la ciudad de Monclova, Coahuila, perdió la extremidad derecha quien permanecía en el área de terapia intensiva en el hospital del IMSS, señalan los informes de la Delegación de Tránsito.

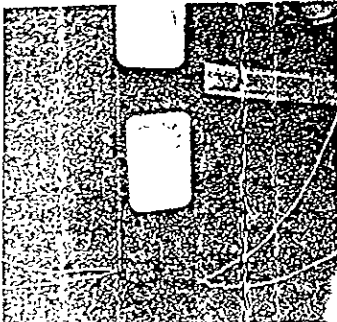
También resultó lesionado Alejandro Martínez Pérez, de 24 años de edad y Guillermo Fierro Carmona, de 47 años, también vecinos de la localidad de Monclova, destacándose que este último conducía la unidad en aparente estado de ebriedad.

Se precisó que ayer a las 13:15 horas viajaban en la referida unidad procedentes de Nuevo Parangaricuilto y con dirección a Uruapan, sin embargo, en el kilómetro 8.5 cerca del predio denominado "El Establo", la unidad presuntamente se quedó sin frenos, y aunque el operador intentó detener:

CPA



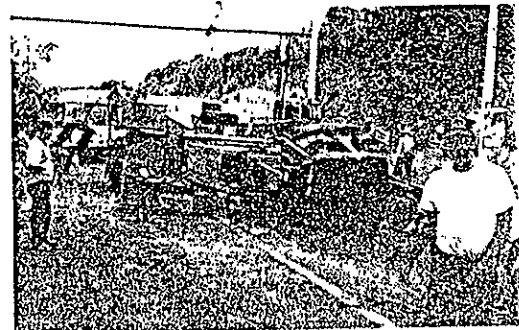
EN ESTA retroexcavadora viajaba el joven que perdió un brazo luego de que la unidad se volcó.



Después de la pasada unidad, quedó el brazo derecho de Gregorio Rodríguez.



ALEJANDRO Martínez Pérez y Guillermo Fierro Carmona resultaron con lesiones leves tras volcarse la retroexcavadora.



EL ACCIDENTE provocó que durante unas dos horas se interrumpiera el tráfico por la carretera Uruapan-Nuevo San Juan.