

**DOCUMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD
OCUPACIONAL EN ALUMBRADO PÚBLICO**

RAÚL ANDRÉS GÓMEZ GÓMEZ

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y
TELECOMUNICACIONES
BUCARAMANGA**

2009

**DOCUMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD
OCUPACIONAL EN ALUMBRADO PÚBLICO**

RAÚL ANDRÉS GÓMEZ GÓMEZ

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniero
Electricista**

DIRECTOR:

PROFESOR CIRO JURADO JEREZ

CODIRECTOR:

INGENIERO MANUEL JOSÉ ORTIZ RANGEL

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y
TELECOMUNICACIONES
BUCARAMANGA**

2009

DEDICATORIA

A Dios por toda la fortaleza y que me permite culminar a satisfacción esta etapa de mi vida.

A mis padres por el apoyo constante y motivación infinita.

A mis hermanas por el apoyo incondicional y esas palabras en el momento preciso.

A toda mi familia y amigos que creyeron siempre en mí.

AGRADECIMIENTOS

A EME INGENIERÍA S.A. por darme la oportunidad de crecer profesionalmente en sus instalaciones.

A mis padres, por todo el apoyo constante durante mis años universitarios.

A mis amigos por la colaboración incondicional.

A mis profesores por esa enseñanza que me hacen hoy un ingeniero electricista.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
1. ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO	2
1.1 TITULO DEL PROYECTO	2
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.3 JUSTIFICACIÓN	3
1.4 ALCANCE DEL PROYECTO	5
1.5 OBJETIVOS	6
1.5.1 Objetivo General	6
1.5.2 Objetivos específicos	6
1.6 DELIMITACIONES	7
1.6.1 Delimitaciones de tiempo	7
1.6.2 Delimitaciones de contenido	7
1.6.3 Delimitaciones de espacio	7
1.6.4 Delimitación de la divulgación de la información	7
2. MARCO DE REFERENCIA	8
2.1 MARCO CONTEXTUAL	8
2.1.1 Información de la empresa	8
2.1.2 Actividad económica	8
2.1.2.1 Productos y servicios	9
2.1.2.1.1 Ingeniería Eléctrica	9
2.1.2.1.2 Telecomunicaciones	9
2.1.2.1.3 Ingeniería Civil	10
2.1.2.1.4 Sistemas De Información	10
2.1.3 Reseña histórica	10

2.1.4 Misión	12
2.1.5 Visión	12
2.1.6 Política de calidad	13
2.1.7 Objetivos de la calidad	13
2.1.8 Estructura organizacional	13
2.2 MARCO TEÓRICO	15
2.2.1 Seguridad y salud ocupacional	15
2.2.2 Seguridad y salud ocupacional en el sector eléctrico	16
2.2.3 Salud ocupacional sostenible	17
2.2.4 Programa de salud ocupacional	17
2.2.5 Subprogramas de medicina preventiva y del trabajo	18
2.2.6 Subprograma de higiene y seguridad industrial	18
2.2.7 Norma OHSAS 18001	18
2.3 MARCO LEGAL	20
2.4 MARCO CONCEPTUAL	21
3 METODOLOGÍA	26
4 EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA	27
4.1 ANTECEDENTES	27
4.2 ACTIVIDADES REALIZADAS	27
4.3 CONCLUSIÓN DEL DIAGNÓSTICO	32
4.3.1 Identificación de peligros, valoración de riesgo y determinación de los controles.	33
4.3.2 Objetivos y programas	33
4.3.3 Estructuras y responsabilidades	33
4.3.4 Competencia, formación y toma de conciencia.	34
4.3.5 Consulta y comunicación	34
4.3.6 Control operacional	34
4.3.7 Preparación y respuesta ante emergencias	34

5 DESARROLLO DEL SISTEMA DE GESTIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.	35
5.1 POLÍTICA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	35
5.2 IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, VALORACIÓN DE RIESGO Y DETERMINACIÓN DE LOS CONTROLES	36
5.2.1 Panorama de factores de riesgo en alumbrado publico	46
5.2.1.1 Montaje y mantenimiento de luminarias.	47
5.2.1.2 Localización y recuperación de daños subterráneos.	51
5.2.1.3 Montaje y mantenimiento de puestas a tierra.	54
5.2.1.4 Hincada, aplomada y retiro de postes.	56
5.2.1.5 Montaje y mantenimiento de subestaciones aéreas, tipo jardín y sumergibles.	60
5.2.1.6 Tendido y mantenimiento de redes.	64
5.2.1.7 Medida de tensión, corriente y campo electromagnético.	68
5.3 OBJETIVOS Y PROGRAMAS DEL SISTEMA DE GESTIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	71
5.3.1 Análisis del Riesgo eléctrico	72
5.4 CONTROL OPERACIONAL	91
5.4.1 Procedimiento trabajo en redes aéreas energizadas	92
5.4.2 Procedimiento trabajo en redes aéreas desenergizadas	93
5.4.3 Procedimiento trabajo en cajas subterráneas	95
5.4.4 Procedimiento para trabajo en alturas	96
5.4.5 Procedimiento trabajo de montaje y puesta en servicio de subestaciones	97
5.4.6 Procedimiento trabajo en subestaciones de distribución	99
5.4.7 Elementos de protección personal para trabajos eléctricos	100
5.5 PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS	102
5.5.1 Análisis de trabajo seguro en instalación y mantenimiento de luminarias	102
5.5.2 Análisis de trabajo seguro en localización y recuperación de daños subterráneos	107

5.5.3 Análisis de trabajo seguro en montaje y mantenimiento de puestas a tierra	112
5.5.4 Análisis de trabajo seguro en hincada, aplomada y retiro de postes.	117
5.5.5 Análisis de trabajo seguro en montaje y mantenimiento de subestaciones tipo jardín, aéreas y sumergibles.	122
5.5.6 Análisis de trabajo seguro en tendido y mantenimiento de redes	127
6 REVISIÓN DE OBJETIVOS PROPUESTOS	132
7 CONCLUSIONES	134
8 RECOMENDACIONES	135
BIBLIOGRAFÍA	136
ANEXO	137

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Información general de EME INGENIERÍA S.A.	8
Tabla 2. Talento humano con el que cuenta la EME INGENIERÍA S.A.	14
Tabla 3. Horarios de trabajo de EME INGENIERÍA S.A.	15
Tabla 4. Criterio de evaluación según el autor del proyecto.	28
Tabla 5. Evaluación de cumplimiento con los requisitos de la norma OSHAS 18001 en alumbrado público.	28
Tabla 6. Clasificación de los factores de riesgo de origen ocupacional.	39
Tabla 7. Escalas para la valoración de factores de riesgo que generan accidentes de trabajo.	42
Tabla 8. Escala del grado de peligrosidad	43
Tabla 9. Escala del factor de ponderación	44
Tabla 10. Escala del grado de repercusión	44
Tabla 11 Montaje y Mantenimiento de Luminarias	47
Tabla 12. Localización y Recuperación de Daños Subterráneos	51
Tabla.13. Montaje y mantenimiento de puestas a tierra.	54
Tabla 14 Hincada, aplomada y retiro de postes.	56
Tabla 15. Montaje y mantenimiento de subestaciones aéreas, tipo jardín y sumergibles.	60
Tabla 16. Tendido y mantenimiento de redes.	64
Tabla 17. Medida de tensión, corriente y campo electromagnético.	68
Tabla 18. Objetivos y programas del sistema de gestion en seguridad y salud ocupacional	71
Tabla 19. Corriente, Tensión Y Resistencia	73
Tabla 20 Relación entre energía específica y efectos fisiológicos	75
Tabla. 21 Clases de resistencias	79
Tabla 22. Factores De Riesgo Eléctrico Más Comunes	89

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Organigrama general EME INGENIERÍA S.A.	14
Figura 2. Elementos de una gestión exitosa en seguridad y salud ocupacional.	19
Figura 3. Circuito Eléctrico	73
Figura 4. Contacto Eléctrico Directo e Indirecto	74
Figura 5. Zonas de tiempo/corriente de los efectos de las Corrientes alternas de 15 Hz a 100 Hz.	76
Figura 6. Efectos de la corriente eléctrica	77
Fig 7. Impedancia interna del organismo	79
Figura 8. Efectos fisiológicos directos de la electricidad	80
Figura 9. Recorrido de la corriente a través del cuerpo	81
Figura 10. Efecto sobre la piel	84
Figura 11. Periodo vulnerable del ciclo cardiaco	86
Figura 12. Efecto de la fibrilación ventricular en el electrocardiograma y en la tensión arterial	86
Figura 13. Factor de corriente de corazón " F "	87

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. ARTÍCULO 7. PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL	137
ANEXO B. PROCEDIMIENTO PARA EL DISEÑO Y EJECUCIÓN DE PANORAMAS DE FACTORES DE RIESGO.	139

RESUMEN

TITULO: DOCUMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL EN ALUMBRADO PÚBLICO*

AUTOR: GÓMEZ GÓMEZ, Raúl Andrés**

PALABRAS CLAVES: Seguridad industrial, salud ocupacional, riesgo eléctrico, RETIE, sistema de gestión, identificación de peligros, panorama de factores de riesgos, procedimientos, mejora continua, OHSAS 18001, GTC 45.

CONTENIDO:

Se diseñó y documentó el sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional en los procedimientos de alumbrado público dentro de la empresa EME INGENIERÍA S.A., para así detectar los riesgos a los cuales se ven expuestas las personas encargadas del desarrollo de las actividades, y así mitigar el riesgo ocupacional.

Este documento describe los requisitos de salud ocupacional establecidos por el Ministerio de protección social, los cuales se sintetizan en el artículo 7 del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) (Anexo 1) teniendo como base la norma OHSAS 18001 y la guía técnica GTC 45 y que han sido enfocados al procedimiento de alumbrado público, el cual se caracterizó en el contexto del sistema integrado de gestión de la calidad, seguridad y salud ocupacional de la empresa EME INGENIERÍA S.A., cuya trayectoria y ámbito de acción está relacionado en gran medida con la formulación y ejecución de proyectos en el área de la energía eléctrica.

Además se diseñó y documentó el panorama de factores de riesgo para el procedimiento de alumbrado público en la empresa EME INGENIERÍA S.A. teniendo como base en la guía técnica GTC 45, y así detectar los riesgos a los cuales están expuestos los trabajadores con el fin de promover una cultura de prevención, control y organización para mitigar el riesgo ocupacional.

* Proyecto de Grado

** Facultad Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela Ingeniería Eléctrica, Electrónica Y Telecomunicaciones. Director Ciro Jurado Jerez

SUMMARY

TITLE: DOCUMENTATION MANAGEMENT SYSTEM OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH IN PUBLIC LIGHTING

AUTHOR: Gómez Gómez, Raúl Andrés **

KEY WORDS: industrial safety, occupational healths, electrical hazards, RETIE, management system, hazard identification, risk factors detailed overview, procedures, continuous improvement, OHSAS 18001, GTC 45.

CONTENTS:

Was designed and documented management system on occupational health and safety procedures for street lighting within the company EME ENGINEERING SA, to detect the risks to which they are exposed to persons responsible for development activities, and thus mitigate occupational risk.

This document describes occupational health requirements established by the Ministry of social protection, which are summarized in section 7 of the Technical Regulations of Electrical Installations (RETIE) (Annex 1) having as basis the OHSAS 18001 and the technical guide GTC 45 and have been focused on the procedure of public lighting, which was characterized in the context of the integrated quality management, occupational safety and health of the company EME ENGINEERING SA, whose career and field of action is related largely to the formulation and implementation of projects in the area of electric power.

In addition, landscape design and documented the risk factors for the procedure of public lighting in the company taking EME ENGINEERING SA based on the technical guide GTC 45, and thus identify risks to which workers are exposed in order to promote a culture of prevention, control and organization to mitigate occupational hazard.

* Draft Grade

**Physical-Mechanical Engineering Faculty. School Electrical Engineering, Electronics & Telecommunications. Director Director Ciro Jurado Jerez

INTRODUCCIÓN

La energía eléctrica es un componente esencial en el desarrollo tecnológico y humano debido a las grandes ventajas que ofrece como fuente de energía para diferentes actividades por su fácil transformación en calor, luz, sonido, ondas electromagnéticas, energía química, energía mecánica etc.; sin embargo, la electricidad presenta diferentes inconvenientes debido a su grado de peligrosidad para la vida de las personas, generalmente por el desconocimiento del riesgo que presenta.

Los accidentes y las enfermedades profesionales, imponen altos costos a las empresas, los trabajadores, sus familias y la sociedad en su conjunto. Dentro de un proceso productivo o de servicios, la seguridad y la salud en el trabajo velan por la calidad de vida del hombre, como eslabón esencial para mantener la eficiencia y la eficacia de los procesos propios de cada organización, por tanto, los niveles de seguridad y salud ocupacional suman valor agregado a las mismas.

Teniendo en cuenta la preocupación por lograr niveles óptimos de seguridad y así prevalecer ante todo la integridad de sus trabajadores siendo parte primordial para el desarrollo de EME INGENIERÍA S.A., la empresa ha decidido implementar un sistema de gestión, y así cumplir con los requisitos del Reglamento Técnico de instalaciones eléctricas (RETIE) en lo que respecta a seguridad y riesgo eléctrico, la norma OHSAS 18001 en seguridad industrial y la guía técnica GTC 45 en el panorama de factores de riesgo.

1. ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO

1.1 TITULO DEL PROYECTO

Documentación de un sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional en alumbrado público.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Uno de los principales objetivos de las empresas hoy en día es el mejoramiento continuo y ser competitivas en todas las áreas de aplicación de las mismas, es por esto que EME INGENIERÍA S.A., tiene la motivación de ser certificada como una empresa que cumpla con las normativa existente en programas de seguridad y salud ocupacional respondiendo a las necesidades que se presentan en el sector de alumbrado público, donde se observa una exposición continuo a diversos tipos de riesgo y accidentes, algunas veces irreparables para el ser humano, y que causan ciertos inconvenientes de orden físico, legal y administrativo.

La creciente demanda, en la comunidad internacional, por disponer de un estándar que permitiera armonizar los requisitos existentes en seguridad y salud ocupacional impulsó seguir el modelo BS OHSAS 18001 Occupational Health and Safety Assessment Series, el cual ha sido desarrollado como una herramienta que facilita la integración de los requisitos de seguridad y salud ocupacional con los requisitos de calidad, ISO 9001 y de administración ambiental, ISO 14000.

En general, la utilización y dependencia tanto industrial como domestica de la energía eléctrica ha traído consigo la aparición de accidentes, el resultado final del paso de una corrientes eléctrica por el cuerpo humano, un golpe en caída de

alturas, y otros factores que se pueden catalogar como accidentes se pueden predecir con un gran porcentaje de certeza, si se toman en cuenta ciertas condiciones de riesgo conocidas y se evalúa en que medida influyen todos los factores que se conjugan para ocasionar un accidente en los trabajos de alumbrado publico.

Esta propuesta se centra en consolidar la imagen de prevención de riesgos ante colaboradores, clientes, proveedores, entidades gubernamentales y la comunidad, además de otorgar una posición privilegiada frente a la autoridad competente, porque demuestra el cumplimiento de la reglamentación vigente y de los compromisos adquiridos y así da mayor poder de negociación con las compañías aseguradoras, gracias a la garantía de la gestión del riesgo de la empresa.

1.3 JUSTIFICACIÓN

El sector eléctrico se caracteriza por el alto nivel de riesgo que presenta, dentro de las actividades de construcción y mantenimiento de redes de energía, actividades que EME INGENIERÍA S.A. realiza con el compromiso de mantener niveles óptimos de seguridad para el personal y los equipos; es por esto que para generar controles que ayuden a mitigar los factores de riesgo, se hace necesario un sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional.

Para EME INGENIERÍA S.A., el Programa de Salud Ocupacional constituye una herramienta de tipo preventivo y estratégico teniendo como propósito racionalizar el empleo de recurso humano, mediante un conjunto de actividades encaminadas a la promoción, educación, prevención, control, recuperación y rehabilitación de los trabajadores, para protegerlos de los riesgos ocupacionales y ubicarlos en un ambiente de trabajo de acuerdo a sus necesidades fisiológicas y psicológicas, donde el principal objetivo es el de

prevenir todo daño para la salud de las personas derivado de las condiciones de trabajo y de conformidad con las normas en donde se contemplan la reglamentación, organización, funcionamiento y forma de los Programas de Salud Ocupacional que deben desarrollarlos patronos o empleadores en el país.

El talento humano cumple un papel importante en el desarrollo de las actividades en las cuales EME INGENIERÍA S.A. se destaca en el ámbito regional y nacional, es por esto que brindar bienestar y seguridad a los trabajadores en el área de trabajo es el reto de la empresa; la herramienta de gestión en seguridad y salud ocupacional, cumple un papel importante dentro de la organización, ya que brinda los controles que se deben tener en cuenta en el desarrollo de actividades que presentan altos niveles de riesgo, los cuales pueden afectar la integridad del trabajador y con esto el bajo rendimiento y deficiencia en el desarrollo normal de la empresa.

La documentación del sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional en alumbrado público, basada en los requisitos de la norma OHSAS 18001, el reglamento técnico colombiano en instalaciones eléctricas (RETIE) y la guía técnica GTC 45, es un aporte a la puesta en marcha del sistema de gestión, el cual le brindará a EME INGENIERÍA S.A. ventajas competitivas frente a las empresas del sector eléctrico del ámbito nacional, debido a que un buen manejo y control de los riesgos y la mitigación de problemas que atente contra la salud de sus trabajadores, es práctica reconocida a nivel mundial en la selección de empresas competitivas.

1.4 ALCANCE DEL PROYECTO

Para la documentación del sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional en alumbrado público, se requiere la planeación y organización de los subprogramas de Medicina Preventiva y del Trabajo¹ los cuales tienen como finalidad la promoción, prevención y control de la salud de los trabajadores frente a los factores de riesgo ocupacionales, y los subprogramas de higiene industrial y seguridad industrial² que permitan el reconocimiento, evaluación y control de los factores ambientales o tensiones provocadas por el lugar de trabajo y que pueden ocasionar enfermedades, el deterioro de la salud y el bienestar o crear algún malestar significativo a los trabajadores; sus³ actividades comprenden la identificación, evaluación, análisis de riesgos ocupacionales y las recomendaciones específicas para su control, a través de la elaboración de panoramas de riesgo, visitas de inspección a las áreas de trabajo, mediciones ambientales y asesoría técnica.

El panorama de riesgos en alumbrado público se elabora con el fin de detectar las causas y los procedimientos que generan alguna clase de riesgo para los trabajadores de EME INGENIERÍA S.A., y para establecer las modificaciones en los procesos u operaciones, sustitución de materias primas peligrosas, encerramiento o aislamiento de procesos, operaciones u otra medida para controlar en la fuente de origen y/o en el medio, los agentes de riesgo.

Además se desea estudiar y establecer los procedimientos seguros para las actividades de alumbrado público, los programas de mantenimiento preventivo de la maquinaria, los equipos y las herramientas utilizadas y en general todos aquellos elementos que generen riesgos de orden eléctrico.

¹ <http://saludocupacional.univalle.edu.co/medicinapreventiva.htm>

² <http://www.suratep.com/higiene/articulos/397/>

³ <http://saludocupacional.univalle.edu.co/higieneyseguridad.htm>

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo General

Documentar un sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional que permita demostrar a conformidad con los requerimientos de la norma OHSAS 18001:2007 en la empresa EME ingeniería Ltda., teniendo en cuenta la normativa existente en la NTC 2050, aplicada al talento humano de la empresa encargado en el desarrollo de proyectos de alumbrado público.

1.5.2 Objetivos específicos

- Identificar y clasificar los diferentes procedimientos que se llevan a cabo tanto para la implementación de alumbrado público como para el mantenimiento de este.
- Estudiar las posibles causas que atentan contra la seguridad y la salud ocupacional en los procedimientos en alumbrado público.
- Proponer las mejoras o cambios a los que sea necesario implementar, según los resultados arrojados en los objetivos propuestos.

1.6 DELIMITACIONES

1.6.1 Delimitaciones de tiempo

El proyecto se realiza en aproximadamente 5 meses e inicia en agosto de 2008, tiempo en el cual se estima cumplir los objetivos propuestos.

1.6.2 Delimitaciones de contenido

El proyecto con respecto a su contenido esta sujeto al alcance y objetivos propuestos, teniendo en cuenta los requisitos del reglamento técnico de instalaciones eléctricas (RETIE) y la norma OHSAS 18001

1.6.3 Delimitaciones de espacio

El proyecto se realiza bajo las instalaciones de EME INGENIERÍA S.A. ubicadas en la ciudad de Bucaramanga.

1.6.4 Delimitación de la divulgación de la información

Por solicitud de la gerencia de la empresa, los documentos aplicados a la empresa en este proyecto se mantendrán en confidencialidad, serán expuestos para la respectiva evaluación del proyecto pero no serán adjuntados en el documento final.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 MARCO CONTEXTUAL

2.1.1 Información de la empresa

Tabla 1. Información general de EME INGENIERÍA S.A.

NOMBRE	EME INGENIERÍA S.A.	Municipio	Bucaramanga
NIT	890.207.976-2	Teléfono	6306440
Representante legal	Gonzalo Jaimes Muñoz	Administradora de riesgos profesionales	Colpatria
Actividad económica	Ingeniería eléctrica y telecomunicaciones	Clase de riesgo	III
Dirección	Avenida la Rosita 18-80 Oficina 201	Año de inicio de labores	1981

Fuente: Administración EME INGENIERÍA S.A.

2.1.2 Actividad económica

EME INGENIERÍA S.A. es una organización dedicada a realizar obras y proyectos de Ingeniería en los sectores Eléctrico y de Telecomunicaciones, así como interventoría y servicios en estas ramas de la ingeniería.

2.1.2.1 Productos y servicios

En forma detallada, las líneas de servicio que EME INGENIERÍA S.A. presta son:

2.1.2.1.1 Ingeniería eléctrica

Consultoría y Construcción de:

- Redes de Subtransmisión
- Redes de Distribución
- Redes de Alumbrado
- Subestaciones de energía
- Instalaciones eléctricas Residenciales
- Instalaciones eléctricas Industriales y Comerciales

2.1.2.1.2 Telecomunicaciones

Consultoría y Construcción de:

- Redes Telefónicas en cobre y fibra óptica para planta externa
- Cableado estructurado en cobre y fibra óptica
- Redes de datos (Equipo Activo)
- Redes inalámbricas (Wireles)
- Site Surveys
- Servicio de certificación de redes en cobre y fibra óptica (WS-350)
- Pruebas de red y localización de fallas para redes telefónicas
- Redes de citofonía y televisión
- Automatización
 - Industrial

- Comercial
- Residencial

2.1.2.1.3 Ingeniería civil

Diseño y construcción de:

- Centros de gestión para sistemas de automatización
- Canalizaciones y cámaras eléctricas y de Comunicaciones
- Nodos, Bodegas y edificios

2.1.2.1.4 Sistemas de información

- Diseño y desarrollo de Sistemas de Digitalización Automática (Interfase CAD – Bases de Datos)
- Sistemas de Información Corporativos
- Sistemas de Información Geográfica

2.1.3 Reseña histórica

EME Ingeniería S.A. fue creada con el objeto de prestar servicios de consultoría y montajes eléctricos para empresas públicas o privadas del sector de la construcción, transmisión y distribución de energía, telecomunicaciones y sistemas de información. Tiene sus instalaciones en la avenida la rosita No. 18-80 Bucaramanga, departamento de Santander.

Inició sus operaciones el 3 de Marzo de 1981 bajo el nombre de EME Ltda.

“Estudios y Montajes Eléctricos”, por iniciativa de sus socios gestores, Aura Elena Prada y Gonzalo Jaimes Muñoz, junto con la colaboración de Gloria Amparo Ayala.

En el año 83, Aura Helena Prada vende su parte de la sociedad a Carlos Alfonso Marín. Durante el mismo año expanden sus operaciones, abriendo una oficina en Cali para trabajar con IC prefabricados. Posteriormente, Carlos Alfonso Marín se traslada a Cali para dirigir la oficina en la misma ciudad.

En el año 86 se llega a un acuerdo; el 2 de Mayo Carlos Alfonso Marín le vende el 50% de la sociedad a Marina Muñoz de Jaimes, y se disuelve el nexo con las oficinas de Cali que continuaron bajo el liderazgo de Carlos Alfonso Marín.

Tres años después, EME Ltda. “Estudios y Montajes Eléctricos”, modifica su razón social a la sigla EME Ltda, omitiendo “Estudios y Montajes Eléctricos”, a razón de diversificar sus actividades a obras y proyectos de ingeniería civil, puesto que el anterior nombre limitaba sus operaciones al ramo eléctrico.

En el año 1996, Marina Muñoz de Jaimes, vende su parte a Gonzalo Andrés Jaimes Prada.

El 28 julio de 2005 EME LTDA decide reformar la razón social, quedando registrada como EME INGENIERÍA LTDA, con el ánimo de dar énfasis a su objeto social.

El 25 de marzo de 2008 se inicia como sociedad anónima.

Hoy, EME INGENIERÍA S.A. busca mantener su liderazgo reforzando su compromiso de mejorar la calidad de sus servicios para apoyar y cumplir los requisitos y las exigencias de sus clientes, la organización y la sociedad, a través

de la responsabilidad y desafío adquiridos, con el otorgamiento del certificado al Sistema de Gestión de la calidad ISO 9001:2000 por parte del Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC y en mantener el Sistema de Calidad implementado en la empresa.

Constituida desde hace más de 25 años, EME INGENIERÍA S.A, se ha posicionado como una empresa líder en el suministro de herramientas tecnológicas y de logística, haciendo que los recursos y procesos administrativos y operativos de las organizaciones sean más eficientes.

EME INGENIERÍA S.A. cuenta con el conocimiento y la infraestructura para dar apoyo en obras y proyectos de Sistemas de Información (Gestión documental, Información Geográfica, Inventarios, Presupuestos, etc.), Ingeniería Eléctrica, Telecomunicaciones, Automatización, Control y Seguridad y de Ingeniería Civil.

2.1.4 Misión

Ofrecer soluciones integrales de productos y servicios con alto compromiso tecnológico, innovativo y de gran impacto social, en respuesta a las necesidades de las empresas vinculadas al sector de la construcción, energético y de telecomunicaciones, garantizando el crecimiento sostenible de los clientes internos y externos de la organización.

2.1.5 Visión

Ser la empresa líder en nuestro campo de acción, en el ámbito nacional, para ser reconocida dentro del sector como modelo empresarial, buscando alcanzar una madurez en la aplicación de la filosofía de la calidad y que nuestra gente se sienta dueña de la empresa y plenamente realizada en el aspecto personal y profesional.

2.1.6 Política de calidad

EME INGENIERÍA S.A., busca el mejoramiento continuo de los procesos asociados a la formulación y desarrollo de proyectos. Cuenta con talento humano competente y un alto compromiso ético y tecnológico, que permiten la completa satisfacción de los clientes a través del cumplimiento de las especificaciones y requisitos contractuales, en el contexto del marco legal, normativo y reglamentario vigente de los sectores de energía, telecomunicaciones, construcción, automatización y sistemas de información.

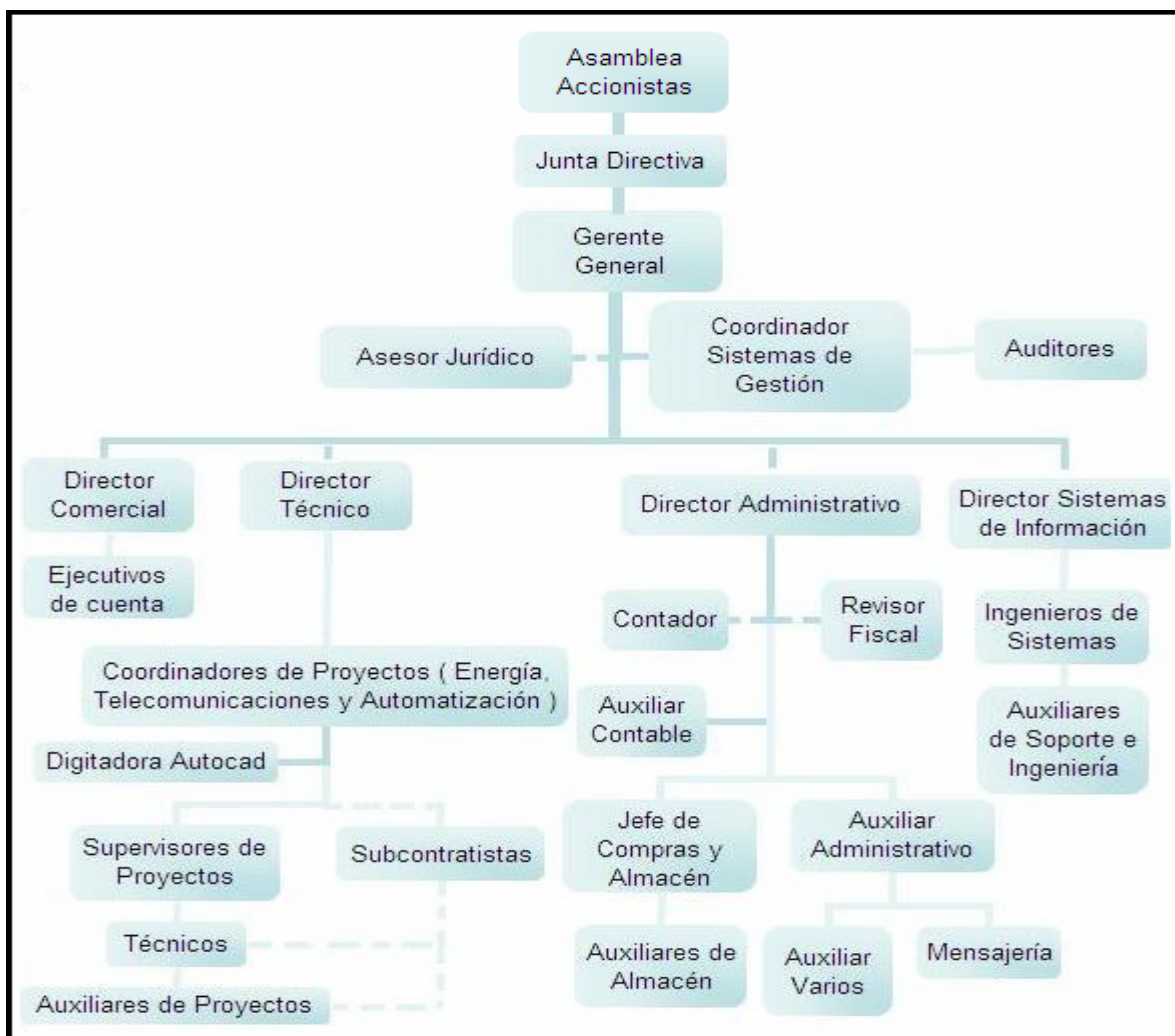
2.1.7 Objetivos de la calidad

- Mejorar el nivel de satisfacción de los clientes.
- Contar con el talento humano competente para la presentación del servicio.
- Aumentar la participación en el mercado de los proyectos a través del cumplimiento de los requisitos de las propuestas.
- Realizar la mejora continua de los procesos.
- Suministrar los recursos necesarios para el desarrollo de los procesos.
- Contar con proveedores que suministren los materiales adecuados para la ejecución de los proyectos.

2.1.8 Estructura organizacional

Está conformada por ingenieros y profesionales técnicos especializados en redes de distribución eléctrica, líneas de media tensión, instalaciones eléctricas residenciales, comerciales e industriales, redes y soluciones de telecomunicaciones, soluciones de automatización, control, seguridad y sistemas de información.

Figura 1. Organigrama general EME INGENIERÍA S.A.



Fuente: Administración EME INGENIERÍA S.A.

Tabla 2. Talento humano con el que cuenta EME INGENIERÍA S.A.

Área	Hombres	Mujeres	Subtotal
Administrativa	23	12	35
Operativa	50		80
Total	73	12	85

Fuente: Administración EME INGENIERÍA S.A.

Tabla 3. Horarios de trabajo de EME INGENIERÍA S.A.

LUGAR	DIAS	HORARIO	DESCANSO
OFICINAS ADMINISTRATIVAS	Lunes a Viernes	8:00 AM-12 M 2:00 PM-6 PM	30 minutos en cada jornada.
	Sábados	8:00 AM-12 M	
LUGAR DE EJECUCION DEL PROYECTO	Lunes a Viernes	7:00 AM-5 PM	30 minutos en cada jornada y 1 hora en el almuerzo.
	Sábados	7:00 AM-12M	

Fuente: Administración EME INGENIERÍA S.A.

Nota: Los horarios de trabajo son sujetos a cambios dependiendo de las necesidades que se presenten.

2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 Seguridad y salud ocupacional

Como su nombre lo indica, trata de la conservación de la salud en los sitios de trabajo, sin importar el tipo de actividad económica que desarrolle la empresa y centrándose en los factores que puedan desencadenar estados de enfermedad profesional o accidentes de trabajo.⁴

⁴ Fuente: Consejo Colombiano de Seguridad

2.2.2 Seguridad y salud ocupacional en el sector eléctrico

En nuestra sociedad, la electricidad es la forma energética más utilizada, proporcionando ayuda y bienestar en la mayoría de nuestras actividades, pero presenta importantes riesgos que es preciso conocer y prever, esto unido al hecho de que no es perceptible por la vista ni por el oído, hace que sea una fuente importante de accidentes, causando lesiones de gravedad variable a las personas.

¡Aproximadamente, el 8% de los accidentes de trabajo mortales son de origen eléctrico!

En general la utilización y dependencia tanto industrial como doméstica de la energía eléctrica ha traído consigo la aparición de accidentes por contacto con elementos energizados o incendios, los cuales se han incrementado por el aumento del número de instalaciones, presentándose en los procesos de distribución y uso final de la electricidad la mayor parte de los accidentes.

A medida que el uso de la electricidad se extienda se requiere ser más exigente en cuanto a la normalización y reglamentación. El resultado final del paso de una corriente eléctrica por el cuerpo humano puede predecirse con un gran porcentaje de certeza, si se toman ciertas condiciones de riesgo conocidas y se evalúa en que medida influyen todos los factores que se conjugan en un accidente de tipo eléctrico.⁵

Es de suma importancia, que todas las personas, especialmente aquellas que realizan trabajos eléctricos, tomen conciencia del riesgo que implica actuar desprevenidamente al enfrentar actividades de tipo eléctrico, y tengan presente que las consecuencias pueden ser muy desafortunadas.

⁵ Reglamento técnico de instalaciones eléctricas (RETIE), Resolución número 18 1294 del 6 de agosto de 2008.

2.2.3 Salud ocupacional sostenible⁶

Desde hace unos años el alcance de la salud ocupacional en las empresas ha cambiado, introduciendo el concepto de sostenible en el desarrollo e implementación de las actividades del programa de Salud Ocupacional de acuerdo a la legislación o en el seguimiento de los Sistemas de Gestión en Seguridad Y Salud Ocupacional.

Definimos Salud Ocupacional sostenible como la serie de actividades que buscan brindar bienestar físico, mental y social a los trabajadores, protegiéndolos de agentes perjudiciales, en un proceso que perdura y que brinda bienestar no solo a poblaciones actuales sino que asegura la reproducción social de la fuerza laboral.

Se debe preservar las condiciones fisiológicas e intelectuales en los trabajadores minimizando el deterioro producido por las actividades rutinarias atenuados por los factores de riesgo a los cuales se esta expuesto todos los días, generando programas que eliminen patologías y accidentes de origen ocupacional, evitar las alteraciones ambientales en los medios de producción y consumo en los ambientes de trabajo y utilizando todo el potencial y creatividad de las personas en su trabajo para contribuir a los dos puntos anteriores.

2.2 4 Programa de salud ocupacional

De acuerdo a la Resolución 1016 de 1989, el Programa de Salud Ocupacional consiste en la planeación, organización, ejecución y evaluación de las actividades de Medicina Preventiva, Medicina del Trabajo, Higiene Industrial y Seguridad Industrial, tendientes a preservar, mantener y mejorar la salud individual y colectiva de los trabajadores en sus ocupaciones y que deben ser desarrolladas en sus sitios de trabajo en forma integral e interdisciplinar.

⁶ SALUD OCUPACIONAL SOSTENIBLE. Barranquilla: UNINORTE, 2006. 63 diapositivas

2.2.5 Subprogramas de medicina preventiva y del trabajo

Los subprogramas de Medicina Preventiva y del Trabajo, tienen como finalidad principal la promoción, prevención y control de la salud del trabajador, protegiéndolo de los factores de riesgo ocupacionales, ubicándolo en un sitio de trabajo acorde con sus condiciones psicofisiológicas y manteniéndolo en aptitud de producción de trabajo.

2.2.6 Subprograma de higiene y seguridad industrial

El subprograma de Higiene y Seguridad Industrial tiene como objeto la identificación, reconocimiento, evaluación y control de los factores ambientales que se originen en los lugares de trabajo y que puedan afectar la salud de los trabajadores.

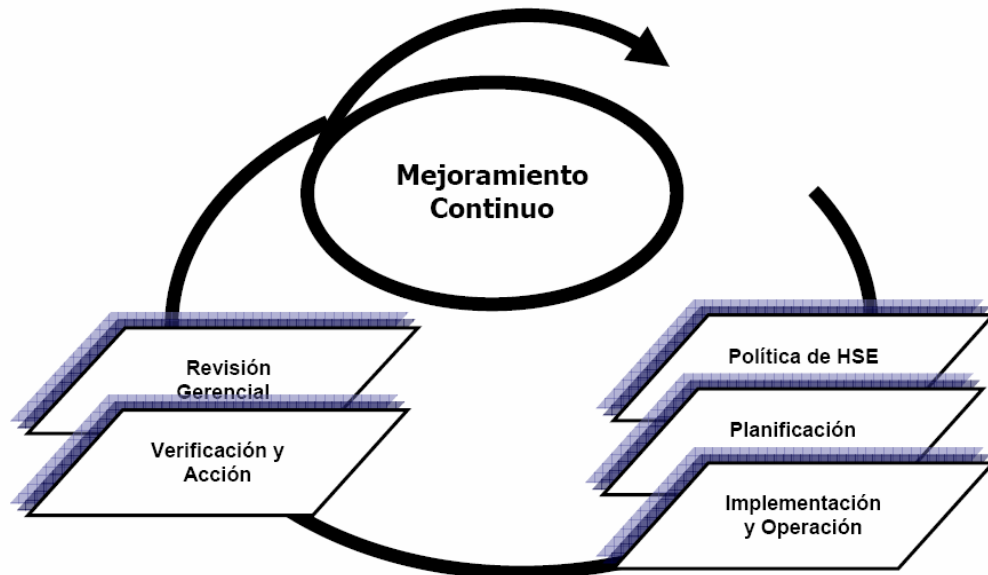
2.2.7 Norma OHSAS 18001

Debido a la necesidad de crear un sistema de gestión el cual complemente los sistemas de gestión en calidad ISO 9001 y medio ambiente 14000, el Instituto de Normalización de Inglaterra (BSI) junto con algunos países convocados, retomaron la idea y desarrollan lo que hoy se conoce como las normas OHSAS 18001 por sus siglas en inglés (Organizational Health and Safety Administration Standards).

OHSAS 18001 es una norma que entrega requisitos para implementar un sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional, habilitando a una empresa para formular una política y objetivos específicos asociados al tema, considerando requisitos legales e información sobre los riesgos inherentes a su actividad, además es una herramienta que ayuda a las empresas a identificar, priorizar y

gestionar la salud y los riesgos laborales como parte de sus prácticas normales de negocio. La norma se basa en el ciclo de sistemas de gestión de planificar-hacer-actuar (PHVA) y utiliza un lenguaje y una terminología propia de los sistemas de gestión.

Figura 2. Elementos de una gestión exitosa en seguridad y salud ocupacional.



Fuente: Norma Técnica Colombiana OHSAS:18001

Esta norma es aplicable a cualquier empresa que desee:

- Establecer un sistema de gestión en Salud y Seguridad Ocupacional, para proteger el patrimonio expuesto a riesgos en sus actividades cotidianas.
- Implementar, mantener y mejorar continuamente un sistema de gestión en salud y seguridad ocupacional.
- Asegurar la conformidad de su política de seguridad y salud ocupacional establecida.
- Demostrar esta conformidad a otros.

- Buscar certificación de sus sistemas de gestión de salud y seguridad ocupacional, otorgada por un organismo externo.⁷

Beneficios de la implementación del programa de seguridad y salud ocupacional en alumbrado público.

- Mayor posibilidad de competitividad.
- Manejo de criterios iguales en cuanto a seguridad y salud ocupacional.
- Mejor calificación al momento de competir.
- Cultura de Salud Ocupacional: Reducción de accidentes de trabajo y enfermedad profesional, condiciones seguras de trabajo, bienestar de los trabajadores, preparación ante contingencias, sistemas de vigilancia epidemiológica y cumplimiento de la normatividad vigente en SISO.

2.3 MARCO LEGAL

La ley 100 de 1993 estableció la estructura de la seguridad social en el país, basado en tres componentes básicos:

- Régimen de pensiones
- Atención en salud
- sistema general de riesgos profesionales

Cada uno de los cuales tiene su propia legislación y sus propios entes ejecutores y fiscales para su desarrollo.

El sistema general de riesgos profesionales esta legislado por el decreto ley 1295 el cual determina la organización y administración del sistema general de riesgos profesionales “Prevenir, proteger y atender a los trabajadores de los efectos de la enfermedad y accidentes como consecuencia del trabajo”.

⁷ INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN, Norma Técnica Colombiana, OHSAS 18001.

El decreto 1295 en su artículo 21 literal d, obliga a los empleadores a programar, ejecutar y controlar el cumplimiento del programa de salud ocupacional en la empresa y su financiación.

La resolución 1016 de 1989 se reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los programas de salud ocupacional que deben desarrollar patronos o empleados en el país, en conformidad con sus riesgos potenciales y reales y el número de trabajadores. Además obliga a los empleadores a destinar los recursos humanos, financieros y físicos, indispensables para el desarrollo y cumplimiento del programa de salud ocupacional, de acuerdo a la severidad de los riesgos y el número de trabajadores expuestos. Igualmente los programas de salud ocupacional tienen la obligación de supervisar las normas de salud ocupacional en toda la empresa.

2.4 MARCO CONCEPTUAL

En el proyecto se tendrán en cuenta algunas definiciones:

- Accidente de trabajo: Es todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aun fuera del lugar y horas de trabajo.
- Actividad no rutinaria: Actividad o tarea poco frecuente para el trabajador y no es descrita en la inducción técnica y/o descripción de funciones.
- Actividad rutinaria: Actividad o tarea frecuente para el trabajador que se contempla dentro de sus actividades laborales y que es ampliada en la inducción técnica y descripción de funciones.
- Área de trabajo: Espacio donde se realizan las actividades laborales.

- ARP: Aseguradora de Riesgos Profesionales. Entidad destinada a prevenir, proteger y atender a los trabajadores en Colombia de los efectos de las enfermedades o accidentes de trabajo que puedan ocurrir.
- Auditoría: Examen sistemático, para determinar si las actividades y resultados relacionados con ellas, cumplen las disposiciones preestablecidas y si estas se implementan efectivamente y son aptas para alcanzar la política y objetivos de la organización.
- Ausentismo: Causa de falta en el trabajo debida a eventos relacionados con la salud (enfermedad común, accidente de trabajo, enfermedad profesional o maternidad).
- Comité paritario de salud ocupacional: Órgano paritario representativo del empleador y de los trabajadores para promoción y vigilancia de las normas y reglamentos de la salud ocupacional.
- Comités de seguridad industrial y salud ocupacional: Órgano de carácter administrativo o técnico constituido por la empresa para asesorar o evaluar el desarrollo de las actividades en seguridad industrial y salud ocupacional.
- Competencia: Idoneidad para conocer o solucionar un asunto derivado de la formación, entrenamiento y experiencia de la salud ocupacional.
- Condiciones de trabajo y salud: Características materiales y no materiales que pueden ser generadas por el ambiente, la organización y las personas, y que contribuyen a determinar el proceso de salud.
- Consecuencia: Alteraciones en el estado de la salud de las personas y los daños materiales resultantes de la exposición a los peligros.
- Contratista: Persona o empresa que es contratada por otra organización o particular para la realización de actividades.
- Controles existentes: Son los métodos, técnicas o actividades que pone en práctica la organización para la minimización de los factores de riesgo existentes, ya sea desde la fuente, medio o individuo.
- Coordinador de salud ocupacional: Persona designada por la organización para la implementación del programa de salud ocupacional y sus actividades.

- COPASO: Es el organismo de participación, ejecución y apoyo en todo lo concerniente al programa de salud ocupacional de una compañía. De la mano con el coordinador de salud ocupacional y la brigada de emergencia, los miembros del COPASO son los encargados de llevar a cabo todas las actividades programadas en fin del desarrollo del programa de salud ocupacional.
- Desempeño: Resultados medibles del sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional relativos al control de los riesgos de seguridad y salud ocupacional, basados en la política y los objetivos.
- Enfermedad profesional: Todo estado patológico, permanente o temporal que sobrevenga como consecuencia obligada y directa de la clase de trabajo que desempeña el trabajador o del medio en que se ha visto obligado.
- Evaluación de riesgos: Procedimiento integral mediante el cual se obtiene la información necesaria para identificación, estimación (probabilidad y severidad), decisión de tolerancia y establecimiento de planes de acción para el control de riesgos.
- Factor de riesgo: Identificación técnica del peligro de acuerdo la capacidad potencial de provocar daño en la salud de los trabajadores, instalaciones, maquinas, equipos y ambiente.
- Formato: Documento preestablecido cuyo objetivo es recoger y almacenar datos.
- Higiene ocupacional o industrial: Conjunto de actividades destinadas a la identificación, evaluación y control de los factores de riesgo del ambiente de trabajo que puedan alterar la salud de los trabajadores, generando enfermedades profesionales.
- Identificación del peligro: Es el proceso de reconocer que existe un peligro y definir sus características.
- Incidente: Suceso no deseado que bajo circunstancias diferentes podría haber resultado en una pérdida, ya sea lesiones a las personas, daño a la propiedad y procesos al ambiente.

- **Indicador:** Son datos esencialmente cuantitativos que muestran el estado de una situación en relación con los objetivos. Los indicadores pueden ser medidas, números, hechos, opiniones o percepciones que señalen condiciones o situaciones específicas.
- **Mejoramiento continuo:** Proceso para fortalecer al sistemas de gestión en seguridad y salud ocupacional, con el propósito de lograr un mejoramiento en el desempeño de SISO en concordancia con la política SISO de la organización.
- **No conformidad:** Incumplimiento de un requisito establecido.
- **Objetivos de seguridad industrial y salud ocupacional:** Conjunto de resultados que la organización se propone alcanzar en cuanto a su situación en materia de seguridad industrial y salud ocupacional, programados cronológicamente y cuantificados en la medida posible.
- **Organización.** Compañía, firma, empresa, institución o asociación, o parte o combinación de ellas, ya sea corporativa o no pública o probada, constituida legalmente, que tiene sus propias funciones y administración.
- **Panorama de factores de riesgo:** El panorama es el resultado de la aplicación de una metodología dinámica para obtener información sobre los factores de riesgo laboral, la intensidad de la exposición a la que están sometidos los distintos grupos de trabajadores, la valoración o magnitud de los mismos y los controles existentes al momento de la evaluación.
- **Partes interesadas.** Individuos o grupos interesados en o afectados por el desempeño en seguridad y salud ocupacional en una organización.
- **Peligro:** Es una fuentes o situación con potencial de pérdidas en términos de lesiones, daño a la propiedad y procesos, al ambiente o una combinación de estos.
- **Programa de salud ocupacional:** El programa de salud ocupacional es el conjunto ordenado de todas las medidas de intervención sobre riesgos, de acuerdo a un orden establecido en el panorama de riesgos y donde las actividades se establecen en una secuencia de tiempos determinados según los objetivos del cronograma de trabajo.

- Riesgo ocupacional: Probabilidad de ocurrencia de un evento de características negativas en el trabajo, que pueden ser generados por una condición de trabajo capaz de desencadenar alguna perturbación en la salud o integridad física del trabajador, como daño en los materiales y equipos o alteraciones del ambiente.
- Riesgo no tolerable: Solo los riesgos inaceptables para asumir por la empresa, los cuales requieren la búsqueda de alternativas y debe implementarse un tratamiento especial que asegure su control.
- Riesgo tolerable: Son los riesgos asumidos por la empresa, sobre los cuales se ejecutan y revisan los controles establecidos buscando mitigar el riesgo.
- Seguridad y salud ocupacional: Condiciones y factores que inciden en el bienestar de los empleados, trabajadores temporales, personal contratista, visitante y cualquier otra persona en el sitio de trabajo.
- Sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional: Parte del sistema de gestión total, que facilita la administración de los riesgos de SISO asociados con el negocio de la organización. Incluye la estructura organizacional, actividades de planificación, responsabilidades, prácticas, procedimientos, procesos y recursos.

3 METODOLOGÍA

En este proyecto el método implementado es de investigación-acción, con un diseño experimental, partiendo de un diagnóstico o investigación aplicada, por medio de un estudio tipo descriptivo y una ejecución tipo aplicativa.

Investigación aplicada: Es aquella que se efectúa con la intención de resolver problemas específicos que se presentan en la organizaciones; los resultados de estas investigaciones tendrían aplicaciones inmediatas a los problemas que experimenta una organización y de los cuales una acción o una decisión debe ser tomada.⁸

La investigación- Acción:

- Es educativa
- Se ocupa de los individuos como miembros de un grupo social
- Se centra en el problema, tiene un contexto específico y se orienta al futuro.
- Implica una intervención con visitas al cambio
- Apunta al mejoramiento y a la participación
- Implica un proceso cíclico donde la investigación, la acción y la evaluación se relaciona recíprocamente.
- Parte de una relación en la cual quienes investigan participan a su vez en los procesos de cambio.

El proyecto se desarrolló en las instalaciones de EME INGENIERÍA S.A. bajo la asesoría del director de proyecto de la Universidad y el codirector encargado por parte de la empresa, los cuales son dos profesionales de la ingeniería eléctrica.

⁸ EYSSAUTIER, Mauricio. Metodología de la investigación. Desarrollo de la inteligencia. Cuarta edición. Editorial ECAFSA Thomson Learning. 2000, p_126

4 EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA

4.1 ANTECEDENTES

El diagnóstico de cómo se encuentra el programa de seguridad y salud ocupacional en alumbrado público, tiene como objetivo encontrar las falencias del sistema de gestión y así intervenir, con el fin de mejorar las condiciones de trabajo bajo los estándares de la norma técnica Colombiana OSHAS 18001.

4.2 ACTIVIDADES REALIZADAS

- Se desarrolló una reunión con participación del gerente, el director técnico, el coordinador en seguridad y salud ocupacional, en la cual se dejó plasmado el objetivo principal de este documento, y así desarrollar un trabajo organizado con la cooperación de cada uno de ellos.
- Se hizo un estudio de los documentos del sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional actualmente existentes en la empresa y detectar las falencias que presentaban.
- Se realizaron diferentes visitas a obras para así evidencia los riesgos a los cuales estaban expuestos los trabajadores de EME INGENIERÍA S.A. en procesos de alumbrado público.

El diagnóstico fué desarrollado en el mes de noviembre de 2008 y se presenta a continuación.

Tabla 4. Criterio de evaluación según el autor del proyecto.

Calificación	Interpretación
C	Cumple
CP	Cumple parcialmente
NC	No cumple

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 5. Evaluación de cumplimiento con los requisitos de la norma OSHAS 18001 en alumbrado público.

Requisito	Calificación	Observación
Política de Seguridad y Salud Ocupacional	C	Se cuenta con una política de un sistema integrado de calidad, seguridad y salud ocupacional.
Identificación de peligros, valoración de riesgo y determinación de los controles.	NC	Se necesitan mayor compromiso por el riesgo físico y eléctrico que presentan los trabajadores en alumbrado público.
Requisitos legales y otros.	C	La empresa cumple con los requisitos legales y además tiene una buena administración de la documentación exigida por la ley.
Objetivos y programas	CP	Se necesita la implementación de programas de gestión con objetivos definidos.

Requisito	Calificación	Observación
Estructura y responsabilidades	C	Se tiene una organización estructural organizada, pero no se cuenta con las respectivas responsabilidades específicas de los trabajadores de campo.
Competencia, formación y toma de conciencia.	CP	Se necesitan capacitaciones en donde las personas tomen conciencia de los riesgos a los cuales están expuestos en las actividades laborales.
Consulta y comunicación	C	La empresa se caracteriza por la buena interacción y comunicación entre el trabajador de campo y los encargados del sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional.
Participación y consulta	CP	Se necesita un mayor compromiso de los trabajadores en la identificación de peligros, valoración del riesgo y determinación de controles.
Documentación	CP	Se necesitan la documentación de los registros determinados por la organización como necesarios para asegurar la

Requisito	Calificación	Observación
		eficacia de la planificación, operación y control de procesos relacionados con la gestión de riesgos de seguridad y salud ocupacional.
Control de documentos	C	La empresa cuenta con un software en el cual se lleva a cabo el control de los documentos exigidos por el sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional.
Control operacional	NC	Se necesita determinar aquellas operaciones y actividades asociadas con los peligros identificados, en donde la implementación de los controles es necesaria para gestionar los riesgos de seguridad y salud ocupacional.
Preparación y respuesta ante emergencias	CP	Se necesita establecer unos procedimientos para identificar el potencial de situaciones de emergencia y responder a tales situaciones de emergencia.
Medición y seguimiento del desempeño	C	Le empresa cuenta con unos procedimientos para hacer seguimiento y medir

Requisito	Calificación	Observación
		regularmente el desempeño de seguridad y salud ocupacional.
Evaluación del cumplimiento legal y otros	C	La organizaron cuenta con unos procedimientos para evaluar periódicamente el cumplimiento de los requisitos legales aplicables.
Investigación de incidentes, no conformidades y acciones correctivas y preventivas	C	La organización cuenta con procedimientos para registrar, investigar y analizar incidentes.
Registro y administración de registros	CP	Se necesita establecer los registros necesarios para demostrar conformidad con los requisitos de su sistema de gestión, además de establecer procedimientos para la identificación, el almacenamiento, la protección, la recuperación, la retención y la disposición de los registros.
Auditoría	CP	Se necesita establecer intervalos de tiempo en el cual se lleven a cabo las auditorías al sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional en alumbrado público.

Requisito	Calificación	Observación
Revisión por la dirección	C	La dirección comprende la importancia del sistema de gestión para EME INGENIERÍA S.A. como empresa líder en el sector eléctrico del departamento, es por esto que esta muy atenta en el desarrollo del sistema.

Fuente: Autor proyecto

4.3 CONCLUSIÓN DEL DIAGNÓSTICO

Después de realizar la evaluación diagnóstica al sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional de EME INGENIERÍA S.A., en colaboración con el coordinador del HSEQ de la empresa, así como del codirector del proyecto de grado se detectaron las diferentes falencias que presentaba el sistema que se venía trabajando.

Se procedió hacer una reunión en presencia del gerente general de la empresa donde se estudió el diagnóstico que se realizó con respecto a la documentación del sistema de gestión, es de ahí donde se llega a la conclusión que la empresa está fallando en la parte operativa y de trabajo de campo en las diferentes actividades realizadas por la empresa, es por esto que el desarrollo de este proyecto de grado va enfocado especialmente a mitigar las falencias que fueron detectadas en la evaluación diagnóstica inicial, como aquellos requisitos no

implementados en la empresa y que darán cumplimiento al alcance del presente proyecto.

4.3.1 Identificación de peligros, valoración de riesgo y determinación de los controles.

- No se encontró un panorama de factores de riesgos en alumbrado público, el cual es muy útil para el desarrollo del sistema de gestión de la empresa debido que en el se recoge información, de una manera programada, sobre los factores de riesgo propios de los procesos, y así determinas controles pertinentes.

4.3.2 Objetivos y programas

- No se encontraron definidos los objetivos de los programas de seguridad y salud ocupacional los cuales nos dan las pautas de lo que se quiere lograr con el sistema de gestión, y así cumplir con un requisito importante de la norma.

4.3.3 Estructuras y responsabilidades

- No se encontraron definidas las responsabilidades específicas de los trabajadores de campo en alumbrado público, las cuales se deben plasmar teniendo en cuenta las capacidades y aptitudes de los trabajadores de campo con el fin de evidencia y definir las diferentes funciones.

4.3.4 Competencia, formación y toma de conciencia.

- No se encontró documentación que incentive la toma de conciencia por parte de las personas encargadas del desarrollo de las diferentes actividades operativas, donde se plasme el riesgo en actividades eléctricas.

4.3.5 Consulta y comunicación

- No se encontró documentación en la cual el trabajador operativo encuentre respuesta a los riesgos que puede estar sometido en las diferentes actividades que se desarrollan en alumbrado público, además de una interacción directa con los ingenieros de campo en la implementación de trabajos seguros en alumbrado público.

4.3.6 Control operacional

- Se detecta una gran falencias en el control que se tiene en la empresa de las actividades realizadas por el personal operativo, ya que se necesitan implementar procedimientos seguros y registros de actividades con el fin de controlar y mantener los niveles óptimos de seguridad.

4.3.7 Preparación y respuesta ante emergencias

- Se observa que los trabajadores de campo no tienen ninguna formación en respuesta ante cualquier emergencia.
- Se necesita mayor compromiso por parte de la empresa en dar una formación en preparación y respuesta ante emergencia.

5 DESARROLLO DEL SISTEMA DE GESTIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.

5.1 POLÍTICA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Dentro del alcance de la política de seguridad y salud ocupacional está que:

- Es apropiada para la naturaleza y escala de los riesgos de S y SO de la organización.
- Incluye un compromiso con la prevención de lesiones y enfermedades y con la mejora continua en la gestión y desempeño de S y SO.
- Incluye el compromiso de cumplir como mínimo los requisitos legales aplicables y otros requisitos que suscriba la organización, relacionados con sus peligros de S y SO.
- Proporciona el marco de referencia para establecer y revisar los objetivos de S y SO.
- Se documenta, implementa y mantiene.
- Se comunica a todas las personas que trabajan bajo control de la organización, con la intención de que tome conciencia de sus obligaciones individuales de S y SO.
- Está disponible para las partes interesadas.
- Se revisa periódicamente para asegurar que sigue siendo pertinente y apropiada para la organización.

Política de seguridad y salud ocupacional de EME INGENIERÍA S.A.

EME INGENIERÍA S.A desarrolla proyectos en los sectores de energía, telecomunicaciones, construcción, automatización y sistemas de información.

Esta comprometida con el bienestar laboral de los trabajadores y demás personas que intervienen en los procesos asociados a su actividad económica, desarrollando programas preventivos para evitar lesiones y enfermedades, generadas por sus riesgos (eléctrico, trabajo en alturas y ergonómico).

Cuenta con talento humano competente y un alto compromiso ético y tecnológico, que permite la completa satisfacción de los clientes a través del cumplimiento de las especificaciones y requisitos contractuales, en el contexto del marco legal, normativo y reglamentario relacionado con la calidad de sus servicios y la seguridad y salud ocupacional.

Desarrolla mejoras continuas en el sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional, con el fin de garantizar y prevalecer la salud de las personas que la integran, y así demostrar a satisfacción de las autoridades competentes con el cumplimiento de la legislación existente.

5.2 IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, VALORACIÓN DE RIESGO Y DETERMINACIÓN DE LOS CONTROLES

Diseño del panorama general de factores de riesgo en la empresa EME INGENIERÍA S.A. en alumbrado público

El panorama general de factores de riesgo es la base para la documentación del sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional, además es una forma de analizar las condiciones de trabajo de una empresa y mediante el cual se recoge información de una manera programada sobre los factores de riesgo propios del proceso productivo.

Con la elaboración del panorama de factores de riesgo se identifican aquellas situaciones que afectan la salud y la seguridad de los trabajadores y en consecuencia la productividad, la calidad y los bienes de la empresa.

Un factor de riesgo es cualquier sustancia, objeto, situación o comportamiento que tiene la capacidad de generar daños a las personas o a las instalaciones.

El panorama de factores de riesgo es una herramienta que le permite a la organización identificar en que áreas de la empresa se encuentran los mayores riesgos para la salud de los trabajadores, con el fin de dirigir las actividades del programa de salud ocupacional, hacia esas áreas o factores de riesgo.

En todas las empresas existen riesgos, todos controlables pero algunos imposibles de eliminar. Sin embargo, el panorama de riesgos permite identificar para desarrollar las acciones que los mantendrá controlados.

Además de realizar el panorama de factores de riesgo en alumbrado público, se desarrolló el procedimiento para el diseño y la ejecución de panoramas de factores de riesgo el cual se encuentra en el anexo 2, y es aplicable a todas las actividades tanto administrativas como operativas de la empresa.

A continuación se presenta una muestra de cómo se realizó el panorama de factores de riesgo en alumbrado público, esta metodología describe el análisis de un factor específico de la tabla 11, pero hace una descripción de cómo se realiza el análisis para cada uno de los factores en las diferentes actividades rutinarias y no rutinarias.

En la sección de energía de EME INGENIERÍA S.A. se ubica el proceso de alumbrado público al cual se le van a identificar los peligros y evaluar los riesgos, y así realizar el panorama de factores de riesgo.

Partiendo de identificar las actividades rutinarias o no rutinarias que se realizan en alumbrado a las cuales se les realizará el análisis de los riesgos que están expuestos los trabajadores y que fueron clasificadas de la siguiente forma a criterio del autor del proyecto:

- Montaje y mantenimiento de luminarias.
- Localización y recuperación de daños subterráneos.
- Montaje y mantenimiento de puestas a tierra.
- Hincada, aplomada y retiro de postes.
- Montaje y mantenimiento de subestaciones aéreas, tipo jardín y sumergibles.
- Tendido y mantenimiento de redes.
- Medida de tensión, corriente y campo electromagnético.

Se procede a la clasificación de los factores de riesgo a los cuales están expuestos los trabajadores de EME INGENIERÍA S.A. en los trabajos de alumbrado público, los cuales se clasifican a continuación con base en el criterio del autor del proyecto y que aplican para trabajos de alumbrado público.

- Físicos
- Químicos
- Psicosociales
- Ergonómicos
- Mecánicos
- Eléctricos
- Públicos

Tabla 6. Clasificación de los factores de riesgo de origen ocupacional.

Origen	Factor de riesgo		
Físicos	Ruido		
	Vibraciones		
	Presión barométrica(alta o baja)		
	Calor		
	Frío		
	Radiaciones ionizantes	Rayos X	
		Rayos gama	
		Rayos beta	
		Rayos alfa	
	Radiaciones no ionizantes	Radiación ultravioleta	
		Radiación Visible	
		Radiación infrarroja	
Microondas y radiofrecuencia			
Químicos	Aerosoles sólidos	Polvos orgánicos	
		Polvos inorgánicos	
		Humos metálicos	
		Humos no metálicos	
		Fibras	
	Aerosoles líquidos	Nieblas	
		Rocíos	
	Gases y vapores	Vapor de sodio	
		Vapor de mercurio	
Psicosociales	Contenido de la tarea		

	Organización del tiempo de trabajo	
	Relaciones humanas	
	Gestión	
Ergonómicos	Carga estática	Trabajo posición de pie
		Trabajo posición sentado
		Otras posturas inadecuadas
	Carga dinámica	Esfuerzos
		Movimientos
Mecánicos	Herramientas manuales defectuosas	
	Equipos y elementos de presión	
	Puntos de operación	
	Manipulación de materiales	
	Equipos y máquinas sin anclaje	
	Sin protección en el punto de operación	
	Maquinas o herramientas cortantes	
	Proyección de chispa	
	Superficies calientes	
	Superficies frías	
	Golpes	
	Caídas a nivel	
	Caída de alturas	
	Proyección de partículas	
	Mecanismos en movimiento	
Eléctricos	Tetanización	
	Choque eléctrico o Electrocución	Alta tensión
		Baja tensión
		Electricidad atmosférica
		Electricidad

		estática
Públicos	El secuestro	
	La extorsión	
	Atentados	
	El atraco	
	Los delitos internos	
	Violencia en el puesto de trabajo	

Fuente: Autor proyecto

Se obtiene el número de trabajadores encargados del desarrollo de las actividades de trabajos de alumbrado público, para la actividad de mantenimiento de luminarias que son 24 trabajadores, así se procede a obtener el porcentaje de trabajadores que representa para la empresa; dado que el número total de trabajadores de la empresa EME INGENIERÍA S.A. es de 85, se calcula que el porcentaje de trabajadores encargados de desarrollar la actividad de mantenimiento de luminarias, que es del 28,24%.

Además se obtiene el riesgo a los cuales están expuestos los trabajadores encargados del desarrollo de esta actividad, y se detectan las posibles fuentes que puedan generar algún riesgo, es por esto que para la actividad de alumbrado público y para el factor de riesgo eléctrico se obtiene que el riesgo es estático y las fuentes que producen este riesgo es la electrocución o coque eléctrico, incendio y explosión.

Para algunos casos existen medidas de control de riesgo dentro de la empresa, pero para otros casos son muy escasas, en este caso específico de mantenimiento de luminarias y para el factor de riesgo eléctrico, la medida de control existente es el uso de protección personal, donde después de la valoración del factor de riesgo al cual están sometidos los trabajadores se podrá concluir si esta medida de control es suficiente para mitigar el riesgo.

Para hacer el estudio y el análisis del factor de riesgo, se tuvo como base la norma GTC 45 en el procedimiento que esta sugiere para la realización de panoramas de factores de riesgo y se tomó en cuenta la escala para la valoración de factores de riesgo que generan accidentes de trabajo que se encuentra en la tabla 7 y el criterio de ingeniería y trabajo de campo, es por esto que se procede hacer una valoración de los factores de riesgo, que para el caso de mantenimiento de luminarias y el factor de riesgo eléctrico se obtuvo que:

- La consecuencia muerte y/o daños mayores a 400 millones de pesos el cual tiene una valoración de 10 puntos, la probabilidad de que ocurra este suceso es completamente posible, nada extraño.
- Tiene una probabilidad de actualización del 50% y la valoración es de 7 puntos.
- La exposición a la cual están sometidos los trabajadores es que la situación de riesgo ocurre continuamente o varias veces al día y tiene una valoración de 10 puntos.

Tabla 7. Escalas para la valoración de factores de riesgo que generan accidentes de trabajo.

Escalas para la valoración de factores de riesgo que generan accidentes de trabajo.	
Valor	Consecuencias
10	Muerte y/o daños mayores a 400 millones de pesos
6	Lesiones incapacitantes y/o daños entre 40 y 399 millones de pesos
4	Lesiones incapacitantes y/o daños menores a 39 millones de pesos
1	Lesiones con heridas leves, contusiones, golpes y/o pequeños daños económicos
Valor	Probabilidad
10	Es el resultado más probable y esperado si la situación de riesgo tiene lugar

7	Es completamente posible, nada extraño. Tiene una probabilidad de actualización del 50%
4	Sería una coincidencia rara. Tiene una probabilidad de actualización del 20%
1	Nunca ha sucedido en muchos años de exposición al riesgo, pero es concebible.
Valor	Tiempo de exposición
10	La situación de riesgo ocurre continuamente o muchas veces al día.
6	Frecuentemente o una vez al día
2	Ocasionalmente o una vez por semana
1	Remotamente posible

Fuente: Norma GTC 45

La valoración se rige por la siguiente fórmula:

GRADO DE PELIGROSIDAD = CONSECUENCIAS x EXPOSICIÓN x PROBABILIDAD

Que para el caso que estamos estudiando se obtiene:

GRADO DE PELIGROSIDAD = 10X7X10 = 700

Se hace la interpretación con base en la tabla 8 donde se observa que al grado de peligrosidad al que están expuestos los trabajadores es alto, por lo tanto se tienen que tener medidas de control para esta actividad y para este factor de riesgo.

Tabla 8. Escala del grado de peligrosidad

Escala del grado de peligrosidad		
G.P BAJO	G.P. MEDIO	G.P. ALTO
300	600	1000

Fuente: Norma GTC 45

Ahora se procede hacer el cálculo de el grado de repercusión, producto entre el grado de peligrosidad y el factor de ponderación el cual se obtiene estableciendo

del producto del grado de peligrosidad por un factor de ponderación que tenga en cuenta grupos de expuestos, donde como el grupo de expuesto es el 28.24% de los trabajadores, por la tabla 9 se obtiene el factor de ponderación, que en este caso es de 2.

Tabla 9. Escala del factor de ponderación

Escala del factor de ponderación	
Porcentaje de expuestos	Factor de ponderación
0-20%	1
21-40%	2
41-60%	3
61-80%	4
81-100%	5

Fuente: Norma GTC 45

GRADO DE REPERCUCION = $700 \times 2 = 1400$

Interpretando el resultado por la tabla 10 se obtiene que el grado de repercusión, que para este caso es bajo.

Tabla 10. Escala del grado de repercusión

Escala del grado de repercusión		
G.P BAJO	G.P. MEDIO	G.P. ALTO
1500	3500	5000

Fuente: Norma GTC 45

Y así tener en cuenta las medidas de intervención y control para hacer mas seguro el trabajo en esta sección de la empresa como los es alumbrado público.

Así se realiza el mismo procedimiento para todas las actividades en alumbrado público y se consolidan en al panorama de riesgos de la empresa EME INGENIERIA S.A. en alumbrado público que se presenta a continuación, y que fue

difundido y presentado en la empresa; además partiendo de esta evaluación de riesgos, se continua con la realización de los controles operacionales, y demás programas de seguridad y salud ocupacional que serán presentados mas adelante.

5.2.1 Panorama de factores de riesgo en alumbrado publico

Para la interpretación del panorama de factores de riesgo es importante tener en cuenta las siguientes convenciones:

TB. EX: Número de trabajadores expuestos

Medidas de control:

F: Control en la fuente

M: Control en el medio

T: Control en el individuo

G.P: Grado de peligrosidad

INT.1: Interpretación G.P.

G.R: Grado de repercusión

INT.2: Interpretación GR

F.P: Factor de ponderación

C: Consecuencia

P: Probabilidad

E: Tiempo de exposición

5.2.1.1 Montaje y mantenimiento de luminarias.

Tabla 11 Montaje y Mantenimiento de Luminarias

FACTOR DE RIESGO	RIESGO	FUENTE DEL RIESGO	TB. EX.	EFECTOS EN LA SALUD	MEDIDAS DE CONTROL			MEDIDA DE CONTROL EXISTENTE	C	E	P	G.P.	INT. 1	F.P.	G.R.	INT. 2	MEDIDAS DE INTERVENCIÓN
					M	F	T										
ELECTRICO	Electrocución, tetanización y explosión	Partículas energizadas, explosión de elementos de la luminaria.	24	Quemaduras, paro cardio-respiratorio y muerte			X	Uso de E.P.P.	10	10	7	700	Alto	2	1400	Bajo	Uso de multímetro, guantes de caucho dieléctricos, botas dieléctricas, gafas, casco y dotación 100% algodón.
FISICO	Radiaciones no ionizantes	Trabajo a intemperie. Exposición a rayos solares	24	Problemas de dermatitis, cáncer en la piel.			X		4	6	4	96	Bajo	2	192	Bajo	Utilizar casco y tomar bebidas hidratantes en caso de mucho sol. Está prohibido hacer labores de mantenimiento en línea viva mientras llueve ó llovizna.
	Lluvias y alta humedad relativa.	Trabajo con lluvia.	24	Enfermedades respiratorias y alergias en la piel.			X	Es una regla de oro NO trabajar cuando está lloviendo, debido al riesgo eléctrico.	10	6	6	360	Medio	2	720	Bajo	No trabajar mientras esté lloviendo.

FACTOR DE RIESGO	RIESGO	FUENTE DEL RIESGO	TB. EX.	EFECTOS EN LA SALUD	MEDIDAS DE CONTROL			MEDIDA DE CONTROL EXISTENTE	C	E	P	G.P.	INT. 1	F.P.	G.R.	INT. 2	MEDIDAS DE INTERVENCIÓN
					M	F	T										
PÚBLICO	Atracos, atentados, secuestro.	Trabajo en zonas de difícil orden público	24	Lesiones físicas, psicológicas, muerte	X			Apoyo de las autoridades competentes al realizar los trabajos	6	6	7	252	Bajo	2	504	Bajo	Solicitud de apoyo a la policía para los trabajos diurnos y evitar la asignación de trabajos nocturnos en estas zonas.
ERGONÓMICO	Carga de trabajo dinámica	Posición de pie durante la jornada de trabajo y posturas inadecuadas.	24	Fatiga física y psíquica, disminución del rendimiento, disconfort postural, alteraciones músculo-esqueléticas.			X		4	6	8	192	Bajo	2	384	Bajo	Capacitación en higiene postural, valoración músculo-esquelética, uso del cinturón ergonómico.
	Manipulación de cargas	Esfuerzo físico para mover las cargas	24	Hernias, dolor lumbar, esguinces lumbares, cambios degenerativos de los discos de la columna.			X	Uso de cinturón ergonómico	6	6	8	288	Bajo	2	576	Bajo	Capacitación en levantamiento y manejo de cargas, dotar con cinturón ergonómico al trabajador quien deberá utilizarlo obligatoriamente en este caso.

FACTOR DE RIESGO	RIESGO	FUENTE DEL RIESGO	TB. EX.	EFECTOS EN LA SALUD	MEDIDAS DE CONTROL			MEDIDA DE CONTROL EXISTENTE	C	E	P	G.P.	INT. 1	F.P.	G.R.	INT. 2	MEDIDAS DE INTERVENCIÓN
					M	F	T										
QUÍMICO	Manejo de bombillas de mercurio y sodio.	Contacto con el mercurio de la bombillería	24	Enfermedad profesional (Hidrargirismo: intoxicación con mercurio), enfermedades respiratorias.		X	X	Uso de protección respiratoria y visual	4	6	7	168	Bajo	2	336	Bajo	Capacitación en protección visual y respiratoria.
	Caída de altura	Trabajo en la parte alta del poste	24	Golpes, heridas, fracturas, muerte			X	Uso de cinturones liniero y pretales	8	10	7	560	Medio	2	1120	Bajo	Uso de los elementos de protección (casco, guantes de carnaza, cinturón tipo liniero, pretales, línea de vida). Capacitación para trabajo en altura
MECÁNICO	Atrapamiento	En el momento del cierre de las luminarias y de usar las escaleras	24	Heridas, contusiones, amputaciones y laceraciones.			X	Uso de guantes de carnaza	4	6	4	96	Bajo	2	192	Bajo	Capacitación en protección de las manos y prevención de accidentes en manos.
	Proyección de partículas	Caída de esquirlas u objetos extraños en los	24	Heridas oculares.			X	Uso de gafas de protección	4	6	4	96	Bajo	2	192	Bajo	Capacitación en protección visual.

FACTOR DE RIESGO	RIESGO	FUENTE DEL RIESGO	TB. EX.	EFECTOS EN LA SALUD	MEDIDAS DE CONTROL			MEDIDA DE CONTROL EXISTENTE	C	E	P	G.P.	INT. 1	F.P.	G.R.	INT. 2	MEDIDAS DE INTERVENCIÓN
					M	F	T										
		ojos															
	Pisadas sobre objetos	Acumulación de material en la zona de trabajo	24	Golpes, heridas, cortadas, fracturas, contusiones	X	X		Recolección de escombros y verificación de las condiciones de terreno.	4	8	4	128	Bajo	2	256	Bajo	Tratar de mantener los escombros y materiales de trabajo en zonas adecuadas para esto con su respectiva señalización.

Fuente: autor del proyecto

5.2.1.2 Localización y recuperación de daños subterráneos.

Tabla 12. Localización y recuperación de daños subterráneos

LOCALIZACIÓN Y RECUPERACIÓN DE DAÑOS SUBTERRÁNEOS																	
FACTOR DE RIESGO	RIESGO	FUENTE DEL RIESGO	TB. EX.	EFECTOS EN LA SALUD	MEDIDAS DE CONTROL			MEDIDA DE CONTROL EXISTENTE	C	E	P	G. P.	INT. 1	F.P.	G.R.	INT. 2	MEDIDAS DE INTERVENCIÓN
					M	F	T										
ELECTRICO	Choque eléctrico, tetanización	Cables energizados	24	Contracción muscular, fibrilación ventricular y muerte	X		X	Uso E.P.P	10	10	7	700	Alto	2	1400	Bajo	Verificar riesgos antes de iniciar el trabajo, uso de guantes de caucho y de carnaza, uso de botas y casco dieléctrico.
FISICO	Radiaciones no ionizantes	Trabajo a intemperie. Exposición a rayos solares	24	Problemas de dermatitis, cáncer en la piel, bronquitis.			X		4	6	4	96	Bajo	2	192	Bajo	Utilizar casco y tomar bebidas hidratantes en caso de mucho sol. Está prohibido hacer labores de mantenimiento en línea viva mientras llueve ó llovizna.
PUBLICO	Atracos, atentados, secuestro.	Trabajo en zonas de difícil orden público	24	Lesiones físicas, psicológicas, muerte	X	X		Apoyo de las autoridades competentes al realizar los trabajos	6	6	7	252	Bajo	2	504	Bajo	Solicitud de apoyo a la policía para los trabajos diurnos y evitar la asignación de trabajos nocturnos

																	en estas zonas.
ERGONOMICO	Carga de trabajo dinámica	Posturas inadecuadas	24	Fatiga física y psíquica, disminución del rendimiento, disconfort postural, alteraciones músculo-esqueléticas.			X	Capacitación en higiene postural	4	6	10	240	Bajo	2	480	Bajo	Capacitación en higiene postural, valoración músculo-esquelética, uso del cinturón ergonómico.
	Manejo y transporte de cargas	Sobreesfuerzo	24	Fatiga física y psíquica, disminución del rendimiento, disconfort postural, alteraciones músculo-esqueléticas.			X	Uso de cinturón ergonómico	7	6	10	420	Medio	2	840	Bajo	Capacitación en levantamiento de tapas y manejo y transporte de cargas, valoración músculo-esquelética, uso obligatorio de cinturón ergonómico.
QUIMICO	Gases y vapores	Inhalar gases acumulados en las cámaras de inspección	24	Enfermedades respiratorias, intoxicaciones, síncope.			X	Uso de protección respiratoria y aireación de la cámara	4	8	7	224	Bajo	2	448	Bajo	Aplicar el procedimiento para cámaras de inspección y dejar airear las cámaras antes de ingresar en ellas.

MECÁNICO	Atrapamiento	Manejo de herramientas manuales	24	Aplastamientos, amputación, fracturas, pérdidas de partes del cuerpo		X		Uso de tacos de madera	10	6	4	240	Bajo	2	480	Bajo	Utilizar cuñas de madera, para evitar el atrapamiento de partes del cuerpo por tapas de concreto, capacitar en manejo de cargas
	Caídas al mismo nivel	Desplazamiento por diferentes áreas en donde se localiza material sobrante	24	Golpes, heridas, hematomas, luxaciones, esguinces, fracturas, daños leves	X	X				4	8	7	224	Bajo	2	448	Bajo

Fuente: autor del proyecto

5.2.1.3 Montaje y mantenimiento de puestas a tierra.

Tabla.13. Montaje y mantenimiento de puestas a tierra.

MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE PUESTAS A TIERRA																	
	RIESGO	FUENTE DEL RIESGO	TB. EX.	EFECTOS EN LA SALUD	MEDIDAS DE CONTROL			MEDIDA DE CONTROL EXISTENTE	C	E	P	G.P.	INT. 1	F.P.	G.R.	INT. 2	MEDIDAS DE INTERVENCIÓN
					M	F	T										
ELECTRICO	Choque eléctrico	Descargas atmosféricas, corrientes de fuga, fallas en los sistemas	24	quemaduras, muerte		X	X	Uso de E.P.P.	10	10	7	700	Alto	2	1400	Bajo	Desenergización de la fuente, probar ausencia de tensión. Aplicar las cinco reglas de oro.
FÍSICO	Radiaciones no ionizantes	Trabajo a intemperie. Exposición a rayos solares	24	Problemas de dermatitis, cáncer en la piel, bronquitis.			X		4	6	4	96	Bajo	2	192	Bajo	Utilizar casco y tomar bebidas hidratantes en caso de mucho sol. Está prohibido hacer labores de mantenimiento en línea viva mientras llueve ó llovizna.
	Lluvias y alta humedad relativa.	Trabajo con lluvia.	24	Enfermedades respiratorias y alergias en la piel.			X	Es una regla de oro NO trabajar cuando está lloviendo, debido al riesgo eléctrico.	10	6	6	360	Medio	2	720	Bajo	No trabajar mientras esté lloviendo.

PÚBLICO	Atracos, atentados, secuestro.	Trabajo en zonas de difícil orden público	24	Lesiones físicas, psicológicas, muerte	X	X	Apoyo de las autoridades competentes al realizar los trabajos	6	6	7	252	Bajo	2	504	Bajo	Solicitud de apoyo a la policía para los trabajos diurnos y evitar la asignación de trabajos nocturnos en estas zonas.
ERGONÓMICO	Carga de trabajo dinámica	Posición de pie durante toda la jornada de trabajo y en postura inadecuada	24	Fatiga física y psíquica, disminución del rendimiento, disconfort postural.		X		4	6	7	168	Bajo	2	336	Bajo	Programar descansos, valoración músculo esquelética por medio de exámenes médicos periódicos.
	Manejo y transporte de cargas	Transporte de material de relleno	24	Hernias, dolor lumbar, esguinces lumbares, cambios degenerativos de los discos de la columna.			Uso de cinturón ergonómico	4	6	7	168	Bajo	2	336	Bajo	Capacitación en levantamiento y manejo de cargas, dotar con cinturón de seguridad al trabajador.
MECÁNICO	Golpes o choques con objetos	Manipulación de herramientas manuales,	24	Golpes leves, contusiones,		X	Uso de guantes de carnaza, gafas de protección y casco.	4	6	7	168	Bajo	2	336	Bajo	Capacitación de accidentes en las manos y como prevenirlos, uso de guantes de carnaza.

Fuente: Autor del proyecto

5.2.1.4 Hincada, aplomada y retiro de postes.

Tabla 14 Hincada, aplomada y retiro de postes.

HINCADA. APLOMADA Y RETIRO DE POSTES																	
FACTOR DE RIESGO	RIESGO	FUENTE DEL RIESGO	TB. EX.	EFECTOS EN LA SALUD	MEDIDAS DE CONTROL			MEDIDA DE CONTROL EXISTENTE	C	E	P	G.P.	INT. 1	F.P.	G.R.	INT. 2	MEDIDAS DE INTERVENCIÓN
					M	F	T										
ELECTRICO	Choque eléctrico.	Proximidad a transformadores y a líneas de media tensión	24	Quemaduras, muerte			X	Uso de E.P.P.	10	10	7	700	Alto	2	1400	Bajo	Inspección al área de trabajo.
FISICO	Radiaciones no ionizantes	Armado de estructura metálica y acabados. Trabajo a intemperie	24	Problemas de dermatitis, cáncer en la piel, bronquitis.			X		4	6	4	96	Bajo	2	192	Bajo	Utilizar casco y tomar bebidas hidratantes en caso de mucho sol. Está prohibido hacer labores de mantenimiento en línea viva mientras llueve ó llovizna.
	Lluvias y alta humedad relativa.	Trabajo con lluvia.	24	Enfermedades respiratorias y alergias en la piel.			X	Es una regla de oro NO trabajar cuando está lloviendo, debido al riesgo eléctrico.	10	6	6	360	Medio	2	720	Bajo	No trabajar mientras esté lloviendo.

PÚBLICO	Atracos, atentados, secuestro.	Trabajo en zonas de difícil orden público	24	Lesiones físicas, psicológicas, muerte	X	X	Apoyo de las autoridades competentes al realizar los trabajos	6	6	7	252	Bajo	2	504	Bajo	Solicitud de apoyo a la policía para los trabajos diurnos y evitar la asignación de trabajos nocturnos en estas zonas.		
	ERGONÓMICO	Carga de trabajo dinámica	Posición de pie durante toda la jornada de trabajo y en postura inadecuada	24	Fatiga física y psíquica, disminución del rendimiento, disconfort postural.		X	X		4	6	7	168	Bajo	2	336	Bajo	Programar descansos, valoración músculo esquelética por medio de exámenes médicos periódicos.
		Manejo y transporte de cargas	Manejo de Postería	24	Hernias, dolor lumbar, esguinces lumbares, cambios degenerativos de los discos de la columna.			X	Uso de cinturón ergonómico	6	10	4	240	Bajo	2	480	Bajo	Capacitación en levantamiento y manejo de cargas, dotar con cinturón de seguridad al trabajador.

MECÁNICO	Corte con objetos	Manipulación de herramientas manuales	24	Golpes, heridas			X	Uso de guantes de carnaza	4	6	7	168	Bajo	2	336	Bajo	Uso de guantes de carnaza, seguimiento a los procedimientos para el uso de herramientas. Capacitación de cuidado de las manos y manejo de herramientas manuales.
	Golpes o choques con objetos	Manipulación de herramientas manuales y postes de concreto	24	Golpes, contusiones, fracturas, heridas, esguinces lumbares			X	Uso de guantes de carnaza, gafas de protección y casco.	4	6	7	168	Bajo	2	336	Bajo	Capacitación de accidentes en las manos y como prevenirlos, uso de guantes de carnaza, uso de cinturón ergonómico.
	Manipulación de cargas	Traslado de postera de concreto y metálica.	24	Golpes, aplastamientos, hernias, lumbagos, fracturas, amputaciones.			X	X	Uso de equipo grúa, cinturón ergonómico y señalización del área de trabajo.	6	6	4	144	Bajo	2	288	Bajo
	Proyección de partículas	Cuando se demuele las bases de concreto de la postera metálica	24	Golpes, heridas, Daño en ojo, piel.			X	Uso de gafas de protección	4	6	7	168	Bajo	2	336	Bajo	Utilizar gafas de protección y capacitación en elementos de protección

5.2.1.5 Montaje y mantenimiento de subestaciones aéreas, tipo jardín y sumergibles.

Tabla 15. Montaje y mantenimiento de subestaciones aéreas, tipo jardín y sumergibles.

MONTAJE y MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES AEREAS, TIPO JARDIN Y SUMERGIBLES																	
FACTOR DE RIESGO	RIESGO	FUENTE DEL RIESGO	TB. EX.	EFECTOS EN LA SALUD	MEDIDAS DE CONTROL			MEDIDA DE CONTROL EXISTENTE	C	E	P	G.P.	INT. 1	F.P.	G.R.	INT. 2	MEDIDAS DE INTERVENCIÓN
					M	F	T										
ELÉCTRICO	Electrocución, explosión y tetanización	Manipulación de transformadores, energización de circuitos, líneas de media de tensión.	24	Quemaduras, muerte, fibrilación ventricular, contracción muscular.			X	Uso de elementos de protección personal.	10	10	7	700	Alto	2	1400	Bajo	Uso de puestas a tierra, probar ausencia de tensión, inspección aérea de trabajo, conocimiento claro en la manipulación de transformadores.

FÍSICO	Radiaciones no ionizantes	Armado de estructura metálica y acabados. Trabajo a intemperie	24	Problemas de dermatitis, cáncer en la piel, bronquitis.			X		4	6	4	96	Bajo	2	192	Bajo	Utilizar casco y tomar bebidas hidratantes en caso de mucho sol. Está prohibido hacer labores de mantenimiento en línea viva mientras llueve ó llovizna.
	Lluvias y alta humedad relativa.	Trabajo con lluvia.	24	Enfermedades respiratorias y alergias en la piel.			X	Es una regla de oro NO trabajar cuando está lloviendo, debido al riesgo eléctrico.	10	6	6	360	Medio	2	720	Bajo	No trabajar mientras esté lloviendo.
PÚBLICO	Atracos, atentados, secuestro.	Trabajo en zonas de difícil orden público	24	Lesiones físicas, psicológicas, muerte	X	X		Apoyo de las autoridades competentes al realizar los trabajos	6	6	7	252	Bajo	2	504	Bajo	Solicitud de apoyo a la policía para los trabajos diurnos y evitar la asignación de trabajos nocturnos en estas zonas.

ERGONOMICO	Carga de trabajo dinámica	Posición de pie durante toda la jornada de trabajo y en postura inadecuada	24	Fatiga física y psíquica, disminución del rendimiento, disconfort postural.	X	X		4	8	7	224	Bajo	2	448	Bajo	Programar descansos, valoración músculo esquelética por medio de exámenes médicos periódicos.	
	Manejo y transporte de cargas	Manejo de carretos de cable y transformadores.	24	Hernias, dolor lumbar, esguinces lumbares, cambios degenerativos de los discos de la columna.			X	Uso de cinturón ergonómico	4	6	7	168	Bajo	2	336	Bajo	Capacitación en levantamiento y manejo de cargas, dotar con cinturón de seguridad al trabajador.
MECÁNICO	Golpes o choques con objetos	Al trabajar con equipos como grúas y cargas suspendidas	24	Atrapamiento, heridas, laceraciones, fracturas, amputaciones y muerte	X	X		Verificación del entorno de trabajo, y no sobrepasar la señalización.	6	8	7	336	Medio	2	672	Bajo	Capacitación en manipulación de cargas, verificación de entornos de trabajo y trabajo con cargas suspendidas.

	Caída de altura	Trabajo en la parte alta del poste	24	Golpes, heridas, fracturas, muerte			X	Uso de cinturones liniero y pretales	8	10	7	560	Medio	2	1120	Bajo	Uso de los elementos de protección (casco, guantes de carnaza, cinturón tipo liniero, pretales, línea de vida). Capacitación para trabajo en altura
--	-----------------	------------------------------------	----	------------------------------------	--	--	---	--------------------------------------	---	----	---	-----	--------------	---	------	------	--

Fuente: Autor del proyecto

5.2.1.6 Tendido y mantenimiento de redes.

Tabla 16. Tendido y mantenimiento de redes.

TENDIDO Y MANTENIMIENTO DE REDES																	
FACTOR DE RIESGO	RIESGO	FUENTE DEL RIESGO	TB. EX.	EFECTOS EN LA SALUD	MEDIDAS DE CONTROL			MEDIDA DE CONTROL EXISTENTE	C	E	P	G.P.	INT. 1	F.P.	G.R.	INT. 2	MEDIDAS DE INTERVENCIÓN
					M	F	T										
ELECTRICO	Electrocución, tetanización	Contacto con elementos energizados, líneas de media tensión, arco eléctrico, deterioro de aislamiento de los conductores	24	Fibrilación ventricular, contracción muscular, Quemaduras, muerte		X	X	Uso de elementos de protección personal Y mantener las distancias mínimas de seguridad	10	10	7	700	Alto	2	1400	Bajo	Capacitación en riesgo eléctrico y distancias mínimas de seguridad. Verificar riesgos antes de iniciar el trabajo, uso de guantes de caucho y de carnaza.
FISICO	Lluvias y alta humedad relativa.	Trabajo con lluvia.	24	Enfermedades respiratorias y alergias en la piel.			X	Es una regla de oro NO trabajar cuando está lloviendo, debido al riesgo eléctrico.	10	6	6	360	Medio	3	1080	Bajo	No trabajar mientras esté lloviendo.
	Radiaciones no ionizantes	Trabajo a intemperie. Exposición a rayos solares	24	Problemas de dermatitis, cáncer en la piel, bronquitis.			X		4	6	4	96	Bajo	2	192	Bajo	Utilizar casco y tomar bebidas hidratantes en caso de mucho sol, y en caso de

																		frío bebidas con alto contenido calórico.
PÚBLICO	Atracos y robos.	Trabajo en zonas de difícil orden público	24	Heridas, golpes, contusiones y hasta la muerte		X		Solicitar apoyo en zonas de orden público complicado	6	6	7	252	Bajo	2	504	Bajo	Solicitud de apoyo a la policía para los trabajos diurnos y evitar la asignación de trabajos nocturnos en estas zonas	
ERGONÓMICO	Carga de trabajo dinámica	Posición de pie durante toda la jornada de trabajo.	24	Fatiga física y psíquica, disminución del rendimiento, disconfort postural, alteraciones músculo-esqueléticas.		X	X		4	6	7	168	Bajo	2	336	Bajo	Capacitación en higiene postural, valoración músculo-esquelética, uso del cinturón ergonómico.	
	Atracos, atentados, secuestro.	Trabajo en zonas de difícil orden público	24	Lesiones físicas, psicológicas, muerte	X	X		Apoyo de las autoridades competentes al realizar los trabajos	6	6	7	252	Bajo	2	504	Bajo	Solicitud de apoyo a la policía para los trabajos diurnos y evitar la asignación de trabajos nocturnos en estas zonas.	
	Manipulación de cargas	Esfuerzo físico para halar los conductores y manejo de	24	Hernias, dolor lumbar, esguinces lumbares, cambios			X	Uso de cinturón ergonómico	4	6	7	168	Bajo	2	336	Bajo	Capacitación en levantamiento y manejo de cargas, dotar con cinturón lumbar al	

		cargas		degenerativos de los discos de la columna.													trabajador.
MECÁNICO	Pisadas sobre objetos	Acumulación de material en las zona de trabajo	24	Golpes, heridas, fracturas, cortadas, contusiones			X	Verificación del entorno de trabajo.	4	6	7	168	Bajo	2	336	Bajo	Tratar de mantener los cúmulos de escombros y materiales de trabajo en zonas adecuadas para esto con su respectiva señalización.
	Caída de altura	Trabajo en la parte alta del poste	24	Golpes, heridas, fracturas, muerte			X	Uso de cinturón tipo liniero y pretales	8	10	7	560	Medio	2	1120	Bajo	Uso de los elementos de protección (casco, guantes de carnaza, cinturón tipo liniero, pretales, línea de vida). Capacitación para trabajo en altura
	Atrapamiento	Manejo de herramientas manuales	24	Aplastamientos, amputación, fracturas, perdidas de partes del cuerpo			X	Procedimientos de trabajo seguro.	4	10	4	160	Bajo	2	320	Bajo	Utilizar guantes de carnaza para la manipulación de herramientas, capacitar en prevención de accidentes en las manos.

Fuente: Autor del proyecto

5.2.1.7 Medida de tensión, corriente y campo electromagnético.

Tabla 17. Medida de tensión, corriente y campo electromagnético.

MEDIDAS DE TENSION, CORRIENTE, CAMPO ELECTROMAGNETICO																	
FACTOR DE RIESGO	RIESGO	FUENTE DEL RIESGO	TB. EX.	EFECTOS EN LA SALUD	MEDIDAS DE CONTROL			MEDIDA DE CONTROL EXISTENTE	C	E	P	G.P.	INT. 1	F.P.	G.R.	INT. 2	MEDIDAS DE INTERVENCIÓN
					M	F	T										
ELÉCTRICO	Arco eléctrico	Aislamiento inadecuado de conductores, empalmes en mal estado.	24	Quemaduras, muerte			X	Uso de gafas de protección, casco, guantes y dotación adecuada.	10	10	7	700	Medio	2	1400	Bajo	Capacitación permanente en riesgo eléctrico y peligros de la corriente eléctrica. Hacer énfasis en la no utilización de elementos metálicos para evitar inducciones.
	Electrocución	Trabajo en cercanías a sistemas eléctricos energizados	24	Quemaduras, muerte			X	Uso de guantes de caucho bajo los de carmaza y dotación adecuada.	10	10	7	700	Medio	2	1400	Bajo	Capacitación permanente en riesgo eléctrico y peligros de la corriente eléctrica.

FÍSICO	Radiaciones no ionizantes	Armado de estructura metálica y acabados. Trabajo a intemperie	24	Problemas de dermatitis, cáncer en la piel, bronquitis.			X		4	6	4	96	Bajo	2	192	Bajo	Utilizar casco y tomar bebidas hidratantes en caso de mucho sol. Está prohibido hacer labores de mantenimiento en línea viva mientras llueve ó llovizna.
	Lluvias y alta humedad relativa.	Trabajo con lluvia.	24	Enfermedades respiratorias y alergias en la piel.			X	Es una regla de oro NO trabajar cuando está lloviendo, debido al riesgo eléctrico.	10	6	6	360	Medio	2	720	Bajo	No trabajar mientras esté lloviendo.
PÚBLICO	Atracos y robos.	Trabajo en zonas de difícil orden público	24	Heridas, golpes, contusiones y hasta la muerte			X	Solicitar apoyo en zonas de orden público complicado	6	6	7	252	Bajo	2	504	Bajo	Solicitud de apoyo a la policía para los trabajos diurnos y evitar la asignación de trabajos nocturnos en estas zonas
ERGONÓMICO	Posturas inadecuadas	Posición de pie durante toda la jornada de trabajo y en postura inadecuada	24	Sobreesfuerzos, lumbalgias y lesiones osteomusculares.			X	Uso de cinturón ergonómico	6	8	7	336	Medio	2	672	Bajo	Capacitación en higiene postural, valoración músculo-esquelética, uso del cinturón ergonómico.

QUÍMICO	Vapores y contacto con sustancias químicas	Cercanía a posibles fugas de aceites dieléctricos.	24	Intoxicaciones y enfermedades de la piel.			X	Uso de guantes de caucho y protector respiratorio.	4	6	4	96	Bajo	2	192	Bajo	Capacitación en manejo de aceites dieléctricos y uso de los E.P.P.
MECÁNICO	Caídas al mismo nivel	Inadecuada verificación del entorno de trabajo	24	Golpes, atrapamiento, fracturas, luxaciones y heridas			X	Verificación previa del entorno de trabajo	4	6	4	96	Bajo	2	192	Bajo	Capacitación en verificación de entornos de trabajo y reporte de actos y condiciones inseguras.
	Caída de Altura	Trabajos en alturas superiores de 1,5 m.	24	Golpes, fracturas, contusiones, invalidez y muerte.			X	Uso de la 2a línea de vida y equipos en buen estado.	10	10	7	700	Medio	2	1400	Bajo	Capacitación en trabajo en alturas, uso de equipos para trabajo en alturas, inspección de equipos antes de usarlos.

Fuente: Autor del proyecto

5.3 OBJETIVOS Y PROGRAMAS DEL SISTEMA DE GESTIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Partiendo de una política definida y siendo coherente con lo que se quiere en la empresa con la documentación y el desarrollo del sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional, se procede a desarrollar unos objetivos asociados a los programas de gestión, con el fin de definir los alcances del sistema y así dar cumplimiento con el requisito de la norma.

Se realiza una reunión con la gerencia de la empresa, el encargado del desarrollo del sistema de gestión en EME INGENIERÍA S.A. y el autor del proyecto, con el fin de estudiar los logros de la implementación del sistema de gestión de la empresa; se diseñaron los objetivos y programas de gestión los cuales se encuentran a continuación.

Tabla 18. Objetivos y programas del sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional

Programas	Objetivos
Programa de selección e inducción	Contar con el talento humano competente para la prestación del servicio y el desempeño en S & SO.
Programa de vigilancia en riesgo eléctrico, alturas y ergonómico	Prevenir lesiones causadas por los factores riesgo eléctrico, alturas y ergonómico
Programa de gestión en riesgo psicosocial	Mejorar el clima laboral de la empresa a través de la intervención de los factores de riesgo psicosociales.
Programa de higiene y seguridad industrial	Controlar y mitigar los peligros asociados a la actividad económica de la empresa
Programa de medicina preventiva	Prevenir la ocurrencia de enfermedades relacionadas con el entorno de trabajo de la empresa.

Fuente: autor del proyecto

Siendo coherentes con los riesgos detectados en los trabajos de campo de alumbrado público, y observando los resultados arrojados por el panorama de factores de riesgo que se realizó, se llega a la conclusión que se necesitan capacitaciones en las cuales se infunda el riesgo a los cuales están expuestos los trabajadores; es por esto que en este proyecto se requiere dejar un documento, el cual tiene como finalidad la concientización y sensibilización del riesgo eléctrico y las posibles consecuencias de la electricidad en el cuerpo humano.

La empresa tiene definidas las funciones y perfiles de todos los trabajadores de la organización.

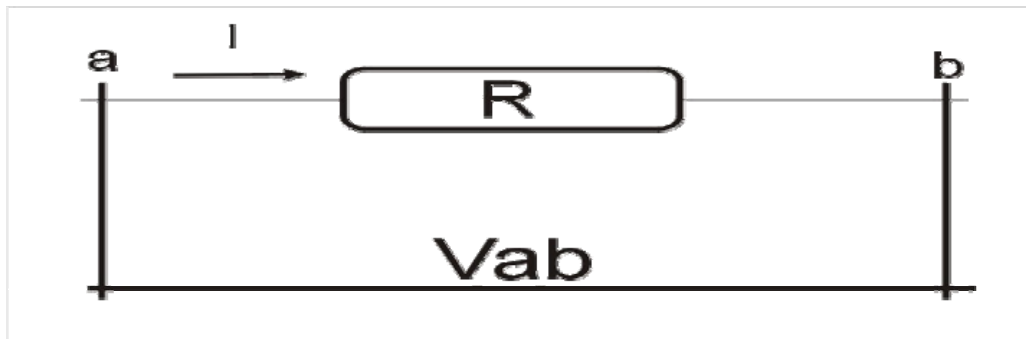
5.3.1 Análisis del riesgo eléctrico⁹

El uso de la electricidad como fuente de energía presenta evidentes ventajas, siendo la más utilizada en todo tipo de actividades por la facilidad de ser transformada en luz, calor, sonido, ondas electromagnéticas, energía química y energía mecánica. Sin embargo, también presenta grandes inconvenientes debido a su peligrosidad para la vida de las personas, particularmente por desconocimiento del riesgo.

La electricidad es una forma de energía, es interacción entre cargas positivas y negativas. La corriente eléctrica es la forma en la que la electricidad es más fácil de encontrar hoy día y difiere de la electricidad estática (producida por reacciones mutuas entre cargas en reposo, donde un cuerpo queda cargado con cargas positivas y el otro con cargas negativas) en que la carga eléctrica se halla en movimiento, las cargas se desplazan recorriendo un camino cerrado a través del cual es dirigida la corriente y recibe el nombre de circuito eléctrico.

⁹ Curso virtual sobre riesgo eléctrico, SENA, Seccional Antioquia.

Figura 3. Circuito eléctrico



Cuando la dirección del movimiento de las cargas que constituye corriente eléctrica es siempre la misma recibe el nombre de corriente continua, en cambio, cuando su dirección cambia con cierta regularidad, se llama corriente alterna.

Tabla 19. Corriente, tensión y resistencia

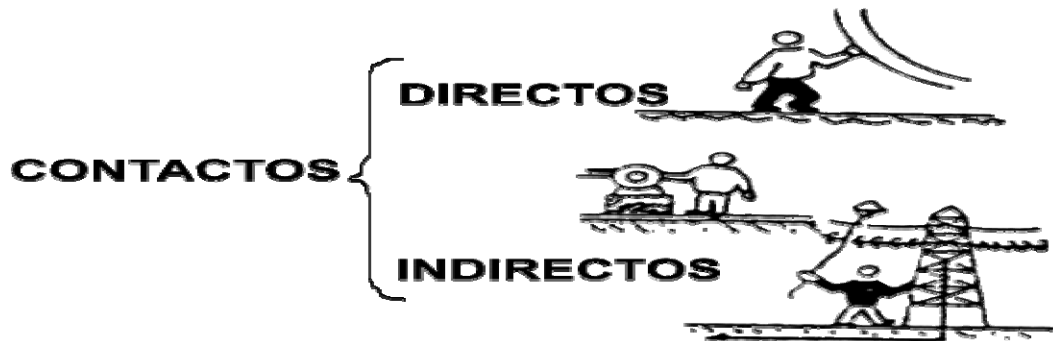
Magnitud	Unidades	Unidades
Intensidad (I)	Es el movimiento de cargas eléctricas entre dos puntos que no se hallan al mismo potencial, por tener uno de ellos un exceso de electrones respecto al otro. Es el flujo de carga por unidad de tiempo que recorre un material. En el Sistema Internacional de Unidades se expresa en $C \cdot s^{-1}$ (culombs sobre segundo), unidad que se denomina amper. Una corriente eléctrica, puesto que se trata de un movimiento de cargas, produce un campo magnético, lo que se aprovecha en el electroimán	Amper (A)
Tensión (V)	La diferencia de potencial eléctrico entre dos conductores, que hace que fluyan electrones por una resistencia. Tensión es una magnitud,	Volt (V)

	cuya unidad es el volt; un error frecuente es hablar de “voltaje”.	
Resistencia (R)	Es la dificultad u oposición que presenta un cuerpo al paso de una corriente eléctrica para circular a través de él.	Ohm (Ω)

Fuente: Retie

El paso de la corriente eléctrica a través del cuerpo humano, se da a través de un contacto con un elemento en tensión directamente, o a través de un conductor. Puede ser directo cuando la persona entra en contacto con una parte activa de la instalación eléctrica o indirecto por contacto con algún elemento que no forma parte del circuito eléctrico y que en condiciones normales no debería tener tensión pero que la ha adquirido accidentalmente.

Figura 4. Contacto eléctrico directo e indirecto



REACCIÓN DEL CUERPO A LA DESCARGA ELÉCTRICA O ELECTRIZACIÓN.

Por ser el cuerpo humano un conductor de electricidad, podemos aplicarle la ley de OHM.

$$I = V / R$$

$$(I) \text{ Intensidad que pasa por el cuerpo} = \frac{(V) \text{ Tensión aplicado al cuerpo}}{(R) \text{ Resistencia del cuerpo y contactos}}$$

La gravedad de la descarga no viene determinada solamente por el tensión, depende de:

- La cantidad de corriente que circula por el cuerpo.
- El tiempo de permanencia del cuerpo formando el circuito.
- La capacidad de reacción del cuerpo humano.
- La frecuencia (sí es corriente alterna).

En estudios recientes el Dr. G. Biegelmeier estableció la relación entre el $I^2.t$ y los efectos fisiológicos, tal como aparece en la siguiente tabla¹⁰:

Tabla 20 Relación entre energía específica y efectos fisiológicos

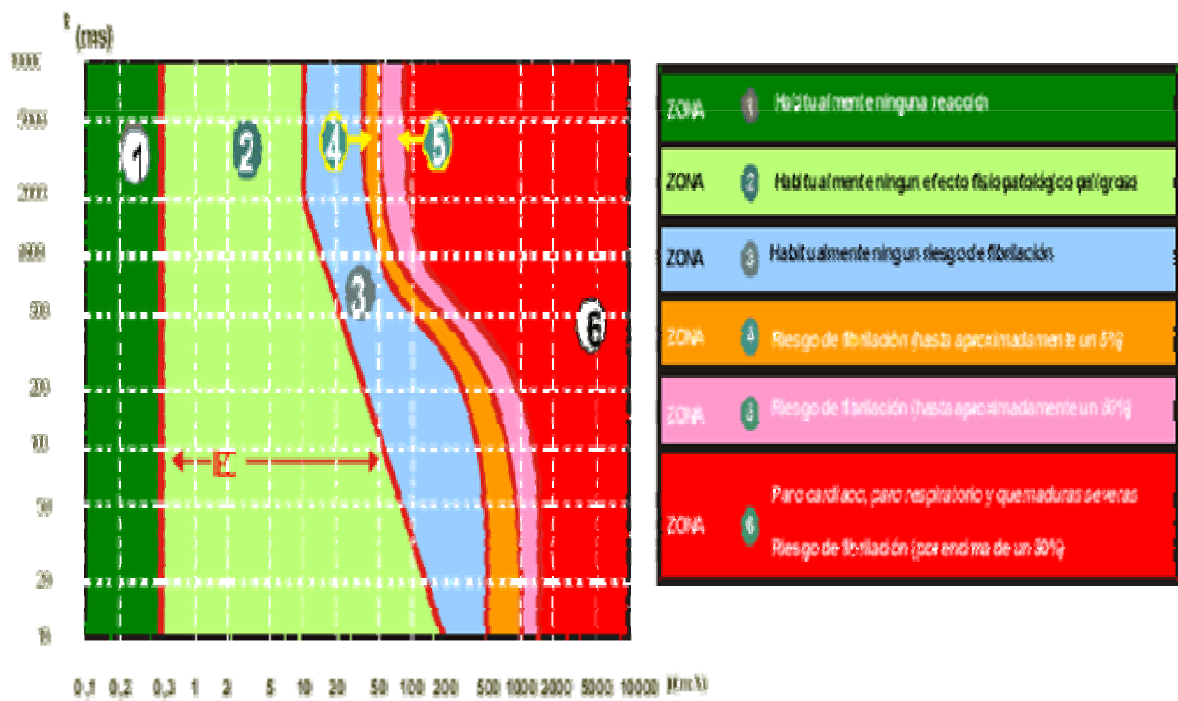
Energía específica $I^2.t.(10^{-6})$ Joule	Percepciones y reacciones fisiológicas.
4 a 8	Sensaciones leves en dedos y en tendones de los pies.
10 a 30	Rigidez muscular suave en dedos, muñecas y codos.
15 a 45	Rigidez muscular en dedos, muñecas, codos y hombros. Sensación en las piernas.
40 a 80	Rigidez muscular y dolor en brazos y piernas.
70 a 120	Rigidez muscular, dolor y ardor en brazos, hombros y piernas.

Fuente: Retie

¹⁰ Reglamento técnico de instalaciones eléctricas, RETIE

Cuando se da la rigidez muscular pueden presentarse dos situaciones, una de expulsión del elemento energizado y la otra de sujetarlo y no soltarlo. En el segundo caso el tiempo se vuelve un factor crítico y se debe tener especial cuidado al tratar de separar la persona accidentada del elemento energizado. Los valores umbrales de corriente de menos de 0,2 segundos, se aplican solamente durante el periodo vulnerable del ciclo cardiaco.

Figura 5. Zonas de tiempo/corriente de los efectos de las Corrientes alternas de 15 Hz a 100 Hz.



Fuente: Retie

Figura 6. Efectos de la corriente eléctrica

EFFECTOS DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA		
INTENSIDAD - DURACIÓN - EFECTO		
INTENSIDAD EFICAZ A 50-60 Hz (mA)	DURACIÓN DEL CHOQUE ELÉCTRICO	EFFECTOS FISIOLÓGICOS EN EL CUERPO HUMANO
0 - 1	Independiente	Umbral de percepción. No se siente el paso de la corriente.
1 - 15	Independiente	Desde cosquilleos hasta tetanización muscular. Imposibilidad de soltarse.
15 - 25	Minutos	Contracción de brazos. Dificultad de respiración, aumento de la presión arterial. Límite de tolerancia.
25 - 50	Segundos a minutos	Irregularidades cardíacas. Aumento presión arterial. Fuerte efecto de tetanización. Inconsciencia. Aparece fibrilación ventricular.
50 - 200	Menos de un ciclo cardíaco	No existe fibrilación ventricular. Fuerte contracción muscular.
	Más de un ciclo cardíaco	Fibrilación ventricular. Inconsciencia. Marcas visibles. El inicio de la electrocución es independiente de la fase del ciclo cardíaco.
Por encima de 200	Menos de un ciclo cardíaco	Fibrilación ventricular. Inconsciencia. Marcas visibles. El inicio de la electrocución depende de la fase del ciclo cardíaco. Iniciación de la fibrilación sólo en la fase sensitiva.
	Más de un ciclo cardíaco	Paro cardíaco reversible. Inconsciencia. Marcas visibles. Quemaduras.

Fuente: Curso virtual SENA "Riesgo Eléctrico"

La resistencia corporal: Se concentra sobre todo en la piel y varía directamente con el estado de ésta. Una piel seca, intacta, tiene una resistencia mayor que una piel húmeda o fina. Si la piel presenta cortes o abrasiones, o la corriente se aplica a las mucosas húmedas (p. ej., boca, recto, vagina), la resistencia puede ser mucho más baja.

Dado que la corriente pasa a través de la piel, gran cantidad de energía se disipará en la superficie de la piel si su resistencia es elevada, lo que puede producir quemaduras en grandes superficies en los puntos de entrada y salida, con carbonización de los tejidos intermedios. Los tejidos también se queman en su interior dependiendo de su resistencia: los nervios, los vasos sanguíneos y los músculos conducen la electricidad mucho mejor que los tejidos más densos, como

la grasa, los tendones y el hueso. Si la resistencia de la piel es baja, el paciente puede presentar pocas quemaduras extensas, pero sufrir un paro cardíaco como consecuencia de la corriente que alcanza el corazón.

El trayecto de la corriente determina el tipo de lesión, la conducción entre brazos o entre un brazo y una pierna a potencial tierra es mucho más peligrosa que el contacto entre una pierna y tierra, ya que en el primer caso la corriente puede implicar al corazón. Las lesiones eléctricas en la cabeza pueden producir convulsiones, hemorragia intra-ventricular, paro respiratorio, fibrilación ventricular, como efecto tardío o cataratas. La parte del cuerpo que con mayor frecuencia constituye el punto de entrada de la electricidad es la mano, seguida de la cabeza. La salida más común es el pie.

El cuerpo humano es conductor de la electricidad por lo que la intensidad que por él circula es consecuencia directa de la tensión aplicada y de la resistencia que ofrece al paso de la corriente.

La resistencia en el cuerpo humano depende de los siguientes aspectos:

- Resistencia de la piel a la entrada de la corriente.
- Resistencia opuesta por los tejidos y órganos.
- Resistencia de la piel a la salida de la corriente.
- La superficie de contacto.
- La humedad de la piel.
- La presión de contacto.
- El tipo de calzado.
- La humedad del terreno.

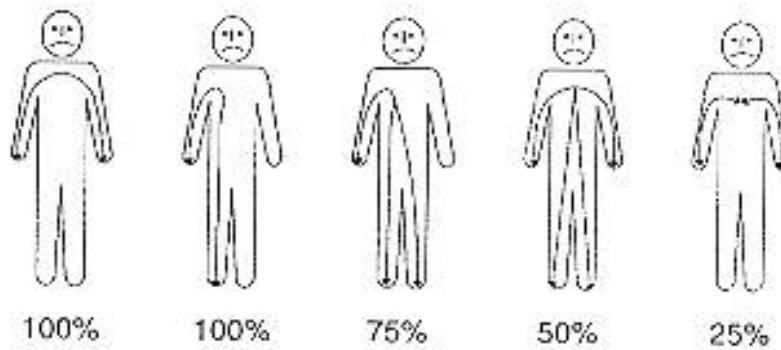
Teniendo en cuenta que el cuerpo humano se comporta como una resistencia “ R “ Los valores típicos son:

Tabla. 21 Clases de resistencias

CLASE DE RESISTENCIA	VALOR DE RESISTENCIA
Piel seca	1000 Ω
Piel húmeda	500 Ω
Por el interior del cuerpo (de las manos a los pies)	500 A 300 Ω
De una oreja a otra oreja	100 Ω

Fuente: Curso virtual SENA "Riesgo Eléctrico"

Fig 7. Impedancia interna del organismo

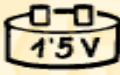







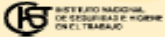
Fuente: Curso virtual SENA "Riesgo Eléctrico"

Las variaciones de la impedancia del cuerpo humano en función de la superficie de contacto, se representan en la figura 7, en relación con la tensión aplicada. En la instrucción MIE BT 001 artículo 58 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) se considera que la resistencia del cuerpo entre mano y pie es de 2500 Ω .

Las consecuencias del accidente dependen de los órganos del cuerpo humano (cerebro, corazón, pulmones), que atraviese la corriente eléctrica a su paso por él.

Figura 8. Efectos fisiológicos directos de la electricidad

EFECTOS FISIOLÓGICOS DIRECTOS DE LA ELECTRICIDAD			
CORRIENTE ALTERNA - BAJA FRECUENCIA			
I mA	EFECTO	MOTIVO	
1 a 3	PERCEPCIÓN	El paso de la corriente produce cosquilleo. No existe peligro.	
3 a 10	ELECTRIZACIÓN	El paso de la corriente produce movimientos reflejos.	
10	TETANIZACIÓN	El paso de la corriente provoca contracciones musculares, agarrotamiento.	
25	PARO RESPIRATORIO	Si la corriente atraviesa el cerebro.	
25 a 30	ASFIXIA	Si la corriente atraviesa el torax.	
60 a 75	FIBRILACIÓN VENTRICULAR	Si la corriente atraviesa el corazón.	

 CTS. II. 26

Fuente: Curso virtual SENA "Riesgo Eléctrico"

Las mayores lesiones se producen cuando la corriente eléctrica circula entre los siguientes puntos de contacto:

- Mano derecha - pie izquierdo
- Mano izquierda – pie derecho
- Manos - cabeza
- Mano derecha – tórax – mano izquierda
- Mano – brazo – codo
- Pie derecho – pie izquierdo

Figura 9. Recorrido de la corriente a través del cuerpo



Fuente: Curso virtual SENA "Riesgo Eléctrico"

Efectos de la corriente eléctrica sobre el organismo

Efectos sobre el sistema nervioso: El cerebro efectúa el control nervioso por medio de impulsos eléctricos, por esto cualquier corriente externa puede provocar pérdida del control muscular o desordenes de tipo nervioso.

Efectos sobre el sistema circulatorio: El sistema circulatorio es un sistema hidráulico por el cual fluye la sangre, en vez de agua o aceite.

Haciendo la analogía entre un sistema hidráulico y el sistema circulatorio: El sistema hidráulico tiene tubería, la tubería del sistema circulatorio son las venas, el sistema hidráulico requiere de una bomba, la bomba del sistema circulatorio es el corazón que bombea sangre cuando recibe impulsos eléctricos.

En otras palabras, si existe fibrilación ventricular o si ocurre un paro cardiaco se provoca interrupción de la circulación sanguínea, que es la mayor causa de muerte por accidentes de tipo eléctrico.

Efectos sobre el sistema respiratorio: El sistema respiratorio es controlado por el cerebro. El cerebro controla los músculos del sistema respiratorio, estos se contraen y se expanden permitiendo la entrada de aire por un lado y por otro lado expulsa el monóxido de carbono.

Cuando una corriente elevada circula por el cuerpo, puede presentar dos tipos de efectos, si la corriente circula por la cabeza, tiene efectos de tipo nervioso que a su vez afectan el sistema respiratorio y el sistema circulatorio.

Efectos químicos: Además existen efectos químicos ya que la corriente produce electrólisis en las células provocando concentraciones ácidas.

Efectos caloríficos: Toda corriente eléctrica cuando circula por una resistencia produce energía calorífica por efecto Joule. Como el cuerpo humano tiene resistencia eléctrica, cuando es atravesada por una corriente intensa se calienta como si fuese una parrilla de un fogón eléctrico. Una corriente de 1 amper a través del cuerpo es suficiente para provocar quemaduras severas.

Para tener una referencia, aproximadamente, un amper es la corriente que circula por un bombillo de 100 watts, cuando se conecta a 110 volts.

Una persona se electriza cuando la corriente eléctrica circula por su cuerpo, es decir, cuando la persona forma parte del circuito eléctrico, pudiendo, al menos, distinguir dos puntos de contacto: uno de entrada y otro de salida de la corriente. La electrocución se produce cuando dicha persona fallece debido al paso de la corriente por su cuerpo.

La fibrilación ventricular consiste en el movimiento anárquico del corazón, el cual, deja de enviar sangre a los distintos órganos y, aunque esté en movimiento, no sigue su ritmo normal de funcionamiento.

Por tetanización entendemos el movimiento incontrolado de los músculos como consecuencia del paso de la energía eléctrica. Dependiendo del recorrido de la corriente perderemos el control de las manos, brazos, músculos pectorales, etc.

La asfixia se produce cuando el paso de la corriente afecta al centro nervioso que regula la función respiratoria, ocasionando el paro respiratorio.

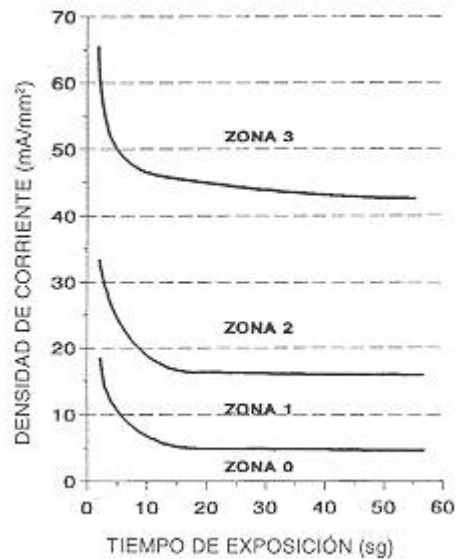
Otros factores fisiopatológicos tales como contracciones musculares, aumento de la presión sanguínea, dificultades de respiración, parada temporal del corazón, etc. pueden producirse sin fibrilación ventricular. Tales efectos no son mortales, son, normalmente, reversibles y, a menudo, producen marcas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

Para las quemaduras se han establecido unas curvas (figura 10) que indican las alteraciones de la piel humana en función de la densidad de corriente que circula por un área determinada (mA/mm^2) y el tiempo de exposición a esa corriente. Se distinguen las siguientes zonas:

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

Es importante resaltar que con una intensidad elevada y cuando las superficies de contacto son importantes se puede llegar a la fibrilación ventricular sin ninguna alteración de la piel.

Figura 10. Efecto sobre la piel



Fuente: Curso virtual SENA “Riesgo Eléctrico”

Principales factores que influyen en el efecto eléctrico

Intensidad de la corriente

Es uno de los factores que más inciden en los efectos y lesiones ocasionados por el accidente eléctrico. En relación con la intensidad de corriente, son relevantes los conceptos que se indican a continuación.

Umbral de percepción: es el valor mínimo de la corriente que provoca una sensación en una persona, a través de la que pasa esta corriente. En corriente alterna esta sensación de paso de la corriente se percibe durante todo el tiempo de paso de la misma; sin embargo, con corriente continua solo se percibe cuando

varía la intensidad, por ello son fundamentales el inicio y la interrupción de paso de la corriente, ya que entre dichos instantes no se percibe el paso de la corriente, salvo por los efectos térmicos de la misma. Generalizando, la Norma CEI 479-11994 considera un valor de 0,5 mA en corriente alterna y 2 mA en corriente continua, cualquiera que sea el tiempo de exposición.

Umbral de reacción: es el valor mínimo de la corriente que provoca una contracción muscular.

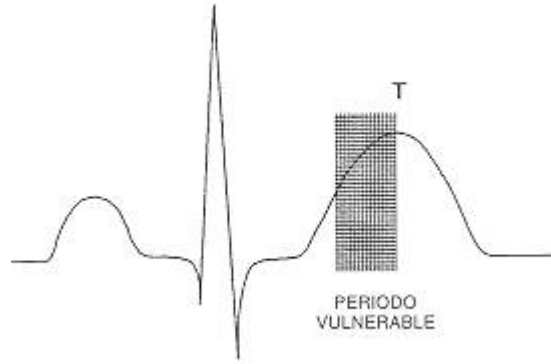
Umbral de no soltar: cuando una persona tiene sujetos unos electrodos, es el valor máximo de la corriente que permite a esa persona soltarlos. En corriente alterna se considera un valor máximo de 10 mA, cualquiera que sea el tiempo de exposición. En corriente continua, es difícil establecer el umbral de no soltar ya que solo el comienzo y la interrupción del paso de la corriente provocan el dolor y las contracciones musculares.

Umbral de fibrilación ventricular: es el valor mínimo de la corriente que puede provocar la fibrilación ventricular. En corriente alterna, el umbral de fibrilación ventricular decrece considerablemente si la duración del paso de la corriente se prolonga más allá de un ciclo cardíaco. Adecuando los resultados de las experiencias efectuadas sobre animales a los seres humanos, se han establecido unas curvas, por debajo de las cuales no es susceptible de producirse. La fibrilación ventricular está considerada como la causa principal de muerte por choque eléctrico.

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

onda T en el electrocardiograma y supone aproximadamente un 10% del ciclo cardíaco completo. Ver figura 11.

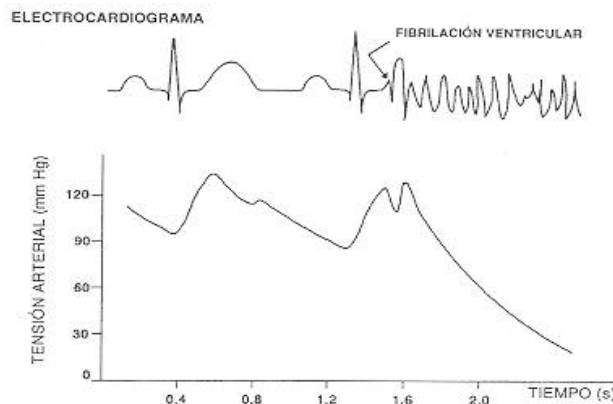
Figura 11. Periodo vulnerable del ciclo cardiaco



Fuente: Curso virtual SENA "Riesgo Eléctrico"

La figura 12 reproduce un electrocardiograma en el cual se representan los efectos de la fibrilación ventricular, indicándose las variaciones que sufre la tensión arterial cuando se produce la fibrilación, la tensión arterial experimenta una oscilación e inmediatamente, decrece, en cuestión de un segundo, hacia valores mortales.

Figura 12. Efecto de la fibrilación ventricular en el electrocardiograma y en la tensión arterial



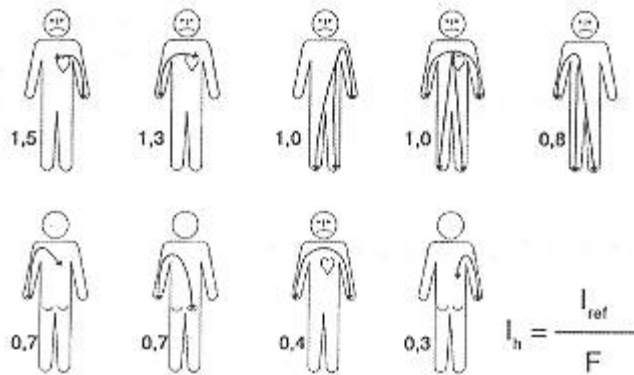
Fuente: Curso virtual SENA "Riesgo Eléctrico"

Recorrido de la corriente a través del cuerpo

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

Para otros trayectos se aplica el llamado **factor de corriente de corazón «F»**, que permite calcular la equivalencia del riesgo de las corrientes que teniendo recorridos diferentes atraviesan el cuerpo humano. Se representan en la figura 13.

Figura 13. Factor de corriente de corazón (F)



La mencionada equivalencia se calcula mediante la expresión:

$$I_h = \frac{I_{ref}}{F}$$

Siendo,

I_h = corriente que atraviesa el cuerpo por un trayecto determinado.

I_{ref} = corriente «mano izquierda-pies».

F = factor de corriente de corazón.

Por ejemplo, podemos aventurar que una corriente de 200 mA con un trayecto mano-mano tendrá un riesgo equivalente a una corriente de 80 mA con trayectoria mano izquierda-los dos pies.

Esta parte tiene como principal objetivo crear una conciencia sobre los riesgos existentes en todo lugar donde se haga uso de la electricidad. Se espera que el personal calificado la aplique en función de las características de una actividad, un proceso o una situación en donde se presente el riesgo.

Factores de riesgo más comunes¹¹.



Un riesgo es una condición ambiental o humana cuya presencia o modificación puede producir un accidente o una enfermedad ocupacional. Por regla general, todas las instalaciones eléctricas tienen implícito un riesgo y ante la imposibilidad de controlarlos todos en forma permanente, se seleccionaron algunos de los más comunes, que al no tenerlos presentes ocasionan la mayor cantidad de accidentes.





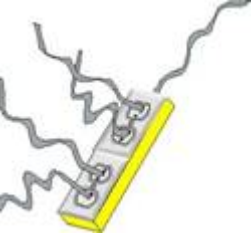
El tratamiento preventivo de la problemática del riesgo eléctrico obliga a saber identificar y valorar las situaciones irregulares, antes de que suceda algún accidente. Por ello, es necesario conocer claramente el concepto de riesgo de contacto con la corriente eléctrica. A partir de ese conocimiento, del análisis de los factores que intervienen y de las circunstancias particulares, se tendrán criterios objetivos que permitan detectar la situación de riesgo y valorar su grado de peligrosidad. Identificado el riesgo, se han de seleccionar las medidas preventivas aplicables.



En la siguiente tabla se ilustran algunos de los factores de riesgo eléctrico más comunes, sus posibles causas y medidas de protección.

¹¹ Reglamento técnico en instalaciones eléctricas, RETIE

Tabla 22. Factores De Riesgo Eléctrico Más Comunes

	<p>ARCOS ELÉCTRICOS.</p> <p>POSIBLES CAUSAS: Malos contactos, cortocircuitos, aperturas de interruptores con carga, apertura o cierre de seccionadores.</p> <p>MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Utilizar materiales envolventes resistentes a los arcos, mantener una distancia de seguridad, usar gafas de protección contra rayos ultravioleta.</p>
	<p>AUSENCIA DE ELECTRICIDAD.</p> <p>POSIBLES CAUSAS: Apagón o corte del servicio, no disponer de un sistema interrumpido de potencia - UPS, no tener plantas de emergencia, no tener transferencia.</p> <p>MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Disponer de sistemas interrumpidos de potencia y de plantas de emergencia con transferencia automática.</p>
	<p>CONTACTO DIRECTO</p> <p>POSIBLES CAUSAS: Negligencia de técnicos o impericia de no técnicos.</p> <p>MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Distancias de seguridad, interposición de obstáculos, aislamiento o recubrimiento de partes activas, utilización de interruptores diferenciales, elementos de protección personal, puesta a tierra, probar ausencia de tensión.</p>
	<p>CONTACTO INDIRECTO</p> <p>POSIBLES CAUSAS: Fallas de aislamiento, mal mantenimiento, falta de conductor de puesta a tierra.</p> <p>MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Separación de circuitos, uso de muy baja tensión, distancias de seguridad, conexiones equipotenciales, sistemas de puesta a tierra, interruptores diferenciales, mantenimiento preventivo y correctivo.</p>

	<p>CORTOCIRCUITO</p> <p>POSIBLES CAUSAS: Fallas de aislamiento, impericia de los técnicos, accidentes externos, vientos fuertes, humedades.</p> <p>MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Interruptores automáticos con dispositivos de disparo de máxima corriente o cortacircuitos fusibles.</p>
	<p>ELECTRICIDAD ESTÁTICA</p> <p>POSIBLES CAUSAS: Unión y separación constante de materiales como aislantes, conductores, sólidos o gases con la presencia de un aislante.</p> <p>MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Sistemas de puesta a tierra, conexiones equipotenciales, aumento de la humedad relativa, ionización del ambiente, eliminadores eléctricos y radiactivos, pisos conductivos.</p>
	<p>EQUIPO DEFECTUOSO</p> <p>POSIBLES CAUSAS: Mal mantenimiento, mala instalación, mala utilización, tiempo de uso, transporte inadecuado.</p> <p>MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Mantenimiento predictivo y preventivo, construcción de instalaciones siguiendo las normas técnicas, caracterización del entorno electromagnético</p>
	<p>RAYOS</p> <p>POSIBLES CAUSAS: Fallas en el diseño, construcción, operación, mantenimiento del sistema de protección.</p> <p>MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Pararrayos, bajantes, puestas a tierra, equipotencialización, apantallamientos, topología de cableados. Además suspender actividades de alto riesgo, cuando se tenga personal al aire libre.</p>
	<p>SOBRECARGA</p> <p>POSIBLES CAUSAS: Superar los límites nominales de los equipos o de los conductores, instalaciones que no cumplen las normas técnicas, conexiones flojas, armónicos.</p> <p>MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Interruptores automáticos con</p>

	relés de sobrecarga, interruptores automáticos asociados con cortacircuitos, cortacircuitos, fusibles, dimensionamiento adecuado de conductores y equipos.
	<p>TENSIÓN DE CONTACTO</p> <p>POSIBLES CAUSAS: Rayos, fallas a tierra, fallas de aislamiento, violación de distancias de seguridad.</p> <p>MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Puestas a tierra de baja resistencia, restricción de accesos, alta resistividad del piso, equipotencializar.</p>
	<p>TENSIÓN DE PASO</p> <p>POSIBLES CAUSAS: Rayos, fallas a tierra, fallas de aislamiento, violación de áreas restringidas, retardo en el despeje de la falla,</p> <p>MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Puestas a tierra de baja resistencia, restricción de accesos, alta resistividad del piso, equipotencializar.</p>

Fuente: Retie

5.4 CONTROL OPERACIONAL

Teniendo en cuenta que la organización debe determinar aquellas operaciones y actividades asociadas con los peligros identificados en el panorama general de riesgos, en donde la implementación de controles son necesarios para gestionar los riesgos de seguridad y salud ocupacional, es por esto que en este proyecto se documentan los procedimientos seguros en alumbrado público, los cuales se presentan a continuación.

- Trabajo en redes energizadas
- Trabajo en redes desenergizadas
- Trabajo en cajas subterráneas
- Trabajo en alturas

- Trabajo en montaje y puesta en servicio de subestaciones
- Trabajo en subestaciones de distribución
- Elementos de protección personal para trabajos eléctricos.

5.4.1 Procedimiento trabajo en redes aéreas energizadas

Objetivo

Establecer la metodología para realizar de manera segura las actividades que se realicen en redes aéreas energizadas de EME INGENIERÍA S.A.

Alcance

Aplica para los trabajos realizados en redes aéreas energizadas en EME INGENIERÍA S.A.

Desarrollo

1. Realizar esta labor sólo si se está técnicamente preparado y adecuadamente instruido y se cuenta con las mejores condiciones físicas y psicológicas.
2. El trabajo requiere de la mayor coordinación para trabajo en equipo.
3. Nunca debe trabajar un colaborador sólo.
4. Verificar que se cuente con el equipo de protección para todo el grupo de trabajo, y que estos estén en perfecto estado sin agujeros o deterioro.
5. Verificar que se cuente con todo el equipo para la clase de tensión a trabajar, y que éste se encuentre en buen estado de aislamiento.
6. No usar ningún objeto metálico: joyas, esferos, cremalleras metálicas etc.

7. Comunicarse con el centro de control para coordinar la maniobra de energizado, advirtiendo que si se presenta una salida del servicio no se conecte hasta tanto no se dé orden expresa.
8. Realizar reunión antes de iniciar el trabajo para informar exactamente en qué consiste la maniobra a realizar y recordar las normas de seguridad.
9. Colocarse guantes y mangas dieléctricas y gafas con filtro U.V. antes de iniciar la labor, de acuerdo al tipo de voltaje.
10. Efectuar el trabajo en canasta o plataforma aislada.
11. Cuando se presente lluvia suspender el trabajo.
12. Trabajar sin prisa en todo momento conservando la calma.
13. Nunca realizar este tipo de trabajo bajo la influencia de bebidas alcohólicas.

5.4.2 Procedimiento trabajo en redes aéreas desenergizadas

Objetivo

Establecer la metodología para realizar de manera segura las actividades que se realicen en redes aéreas desenergizadas de EME INGENIERÍA S.A.

Alcance

Aplica para los trabajos realizados en redes aéreas desenergizadas en EME INGENIERÍA S.A.

Desarrollo

1. Previo al inicio del trabajo se debe señalizar el área de trabajo con conos reflectivos, vallas y señales luminosas.

2. Al realizar trabajos en postes eléctricos el operario debe contar con los elementos de protección personal los cuales son especificados en documento de elementos de protección personal para trabajos eléctricos.
3. Previo al subir al poste verificar que existan las condiciones de seguridad para realizar el trabajo.
4. Si se desea salvar un obstáculo en el momento de trepar por un poste se procederá de la siguiente forma:
 - Atar la cuerda de sujeción supletoria a un punto fijo
 - Soltar la correa de sujeción del arnés
 - Pasar la correa por encima del obstáculo y volver a atarla al arnés.
 - Desenganchar la cuerda de sujeción supletoria del punto fijo y volver a colocarla en el cinturón del arnés.
5. Conectar a tierra y cortocircuitar antes de iniciar el trabajo, considerando bajo tensión todas las partes del circuito hasta tanto no se encuentren efectivamente aterrizados.
6. Colocar señalización preventiva con el fin de garantizar que nadie energice el circuito.
7. Verificar la ausencia de tensión en cada una de las fases, comprobando primero el adecuado funcionamiento del equipo medidor de tensión, colocarse los guantes y gafas de protección para realizar la medición, probar nuevamente el equipo de medición de tensión. Nunca iniciar las pruebas antes de verificar la ausencia de tensión.
8. Manejar los equipos de puesta a tierra con pértigas aisladas, respetando las distancias de seguridad respecto a los conectores
9. Para conexión, el equipo se conecta primero a tierra y después a los conductores que van a aterrizarse, para desconexión se procede a la inversa.
10. Colocar bien los conductores evitando desconexiones durante el trabajo
11. Conectar los equipos de puesta a tierra a todos los conductores, equipos o puntos que puedan adquirir potencial durante el trabajo
12. Verificar puesta a tierra de la estructura

13. Si se van a hincar postes verificar el buen estado del cable y la manila, asegurar fuertemente el poste y colocar el relleno apisonándolo bien
14. Si debe subirse material, éste debe estar asegurado con otra cuerda
15. Al tensionar los cables no debe amarrarse el cable del rededor del cuerpo ni arrastrarlo por el suelo.

5.4.3 Procedimiento trabajo en cajas subterráneas

Objetivo

Establecer la metodología para realizar de manera segura las actividades que se realicen en cajas subterráneas de EME INGENIERÍA S.A.

Alcance

Aplica para los trabajos realizados en redes cajas subterráneas en EME INGENIERÍA S.A.

Desarrollo

1. Colocar señalización alrededor de la caja que se va a inspeccionar.
2. Evitar el rozamiento de cables por el piso
3. Al destapar las cajas de inspección esperar 10 minutos para que ésta se ventile y así permitir la salida de gases como monóxido, dióxido y otros que se puedan encontrar en la caja. Si se cuenta con los recursos técnicos realizar medición del nivel de oxígeno, gases explosivos y monóxido de carbono antes de ingresar a la cámara.
4. Si la caja se encuentra inundada con agua proceder a sacar el agua con motobomba antes de ingresar en ella.

5. Antes de ingresar colocarse un arnés de seguridad atándolo a un punto fijo externo.
6. Siempre un trabajador debe permanecer afuera vigilando el trabajo del compañero que ingresa.
7. Nunca encender fósforos o cigarrillos al interior de la cámara.
8. Proveer luz auxiliar con linterna aislada
9. Tener cuidado con otros circuitos ya energizados que puedan encontrarse dentro de la cámara.
10. No usar objetos metálicos.
11. Si debe realizar empalmes desenergizar primero, probar ausencia de tensión, abrir seccionadores con pértiga y colocar señalización de no maniobrar a ambos lados del circuito.
12. Usar los elementos de protección personal descritos en el documento elementos de protección personal para trabajos eléctricos.

5.4.4 Procedimiento para trabajo en alturas

Objetivo

Establecer la metodología para realizar de manera segura las actividades que se realicen en trabajos en alturas de EME INGENIERÍA S.A.

Alcance

Aplica para los trabajos realizados en trabajos en alturas en EME INGENIERÍA S.A.

Desarrollo

1. Aislar y demarcar con cinta de señalización o barandas la zona inferior del sitio de realización del trabajo, para restringir el paso de personas o vehículos.
2. Revisar elementos de protección personal que van a ser utilizados en la actividad:
 - Cinturón tipo liniero, arnés y eslinga en buen estado
 - Disposición de una línea de vida
 - Casco dieléctrico con barbuquejo
 - Guantes antideslizantes flexibles de alta resistencia a la abrasión.
 - Botas antideslizantes dieléctricas.
 - Ropa de trabajo de acuerdo con los factores de riesgo
3. Contar con la formación y la experiencia adecuada para desarrollar la actividad; además de conocer el procedimiento para realizar la actividad.
4. No estar bajo efectos de alcohol, drogas, somníferos, trasnocho.
5. Analizar los factores de riesgo presentes en el lugar donde se va a realizar el trabajo.
6. Contar con las medidas de protección contra caídas:
 - Puntos de anclajes fijos o móviles con una resistencia aproximada de 2,272 kg por persona conectada.
 - Líneas de vida fija o portátil con una resistencia aproximada de 2,272 kg por persona conectada.
 - Ganchos de seguridad, mosquetones, conectores para restricción de caídas, conectores de posicionamiento, conectores para detención de caídas con resistencia aproximada de 2,272 kg.
7. Sistemas de acceso para trabajo en alturas:
 - Escaleras:
 - Con zapatas antideslizantes en la base inferior o están sujetas firmemente en la parte superior.

- Buenas condiciones de servicio, travesaños y párales sin pintura ni fisuras.
- Sistemas de fijación en buenas condiciones de servicio.
- Las cuerdas que se usan deben estar libres de uniones y nudos.
- Canasta:
 - Mantener las distancias mínimas de seguridad en proximidad a líneas energizadas.
 - Certificado de aislamiento vigente.

5.4.5 Procedimiento trabajo de montaje y puesta en servicio de subestaciones

Objetivo

Establecer la metodología para realizar de manera segura las actividades que se realicen montaje y puesta en servicio de subestaciones de EME INGENIERÍA S.A.

Alcance

Aplica para los trabajos realizados en montaje y puesta en servicio de subestaciones en EME INGENIERÍA S.A.

Desarrollo

1. Donde haya cables o sistemas energizados no usar relojes, cadenas, anillos o elementos metálicos.
2. Usar los EPP descritos en el documento elementos de protección personal para trabajos eléctricos.

3. Identificar los parámetros eléctricos de voltaje, corriente, potencia, etc. estandarizados por el equipo y los parámetros que se requieren para la calibración y parametrización.
4. Revisar los sistemas de protección eléctrica y puestas a tierra de equipos, estructuras, etc.
5. Revisar aislamiento de conductores o empalmes, para que no haya empalmes defectuosos o instalaciones en cortocircuito.
6. Verificar voltajes con el tester en el desarrollo de los pasos del oficio.
7. Cuando deban hacerse pruebas energizadas, ubicarse protegiendo cara y ojos de explosiones, en lo posible hacer pruebas en remoto despejando previamente el área de manera que permanezca en ella sólo el personal necesario, energizar el sistema y verificar parámetros eléctricos requeridos, efectuando ajustes correspondientes.
8. Al movilizar equipos o herramientas evitar contacto con redes auxiliares o sistema eléctrico conectado en el área.
9. Antes de energizar hacer pruebas de aislamiento y continuidad en los cables con el fin de evitar un cortocircuito y sus consecuencias.

5.4.6 Procedimiento trabajo en subestaciones de distribución

Objetivo

Establecer la metodología para realizar de manera segura las actividades que se realicen en subestaciones de distribución de EME INGENIERÍA S.A.

Alcance

Aplica para los trabajos realizados en subestaciones de distribución en EME INGENIERÍA S.A.

Desarrollo

1. Realizar corte visible, separar toda posible fuente de corriente eléctrica de la instalación o apertura de cuchillas.
2. Realizar bloqueo o candado, impidiendo la maniobra del aparato de corte visible y manteniendo posición fija (abierta o cerrada) con candado o cierre eléctrico.
3. Verificar la ausencia de tensión.
4. Poner a tierra y cortocircuitar.
5. Para realizar maniobras en la subestación como desconectar las puestas a tierra y cerrar los seccionadores, debe abrirse el seccionador de puesta a tierra, cerrar los seccionadores de las barras, verificar que los dispositivos como alarmas y señalización estén en buenas condiciones.
6. Nunca operar un seccionador con el interruptor abierto.
7. En el momento de la maniobra agarrar la pértiga del tramo aterrizado a tierra.
8. Para las maniobras usar los elementos de protección personal descritos en el documento elementos de protección personal para trabajos eléctricos.

5.4.7 Elementos de protección personal para trabajos eléctricos

Los elementos de protección personal usados deben estar homologados con las normas técnicas colombianas respectivas:

- Bota de caucho caña alta dieléctrica, para trabajos dentro de cajas de inspección. Norma técnica colombiana 1741.
- Arnés de seguridad corporal, para trabajos en altura. Norma técnica colombiana 2037
- Gafas de seguridad, con filtro antirradiación ultravioleta. Norma técnica colombiana 1825 y Norma técnica colombiana 1835.

- Guantes aislantes de electricidad. Norma técnica colombiana 2219
- Calzado dieléctrico de cuero, aislante de electricidad.
- Cascos de seguridad aislantes de electricidad. Norma técnica colombiana 1523.
- Tapa bocas tipo industrial

La ropa de trabajo usada debe ser preferiblemente de algodón para no acumular cargas estáticas, no debe tener cremalleras o botones metálicos, ni estar húmeda.

5.5 PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS

5.5.1 Análisis de trabajo seguro en instalación y mantenimiento de luminarias

No. TAREA	PASOS ESPECÍFICOS DE LA TAREA	FACTOR DE CALIDAD DESCRIPCIÓN DEL COMO HACERLO	PELIGROS Y ASPECTOS EN HSE Y CONSECUENCIAS	MEDIDAS DE CONTROL	RESPON-SABLE
1	PLANEACIÓN DE LA TAREA	<p>1.1 Coordinar e identificar con la oficina de alumbrado público a qué circuito y subestación eléctrica pertenecen la luminaria que se va a instalar o se le va a realizar mantenimiento.</p> <p>1.2 Realizar los permisos de trabajo y certificados de apoyo autorizados.</p>	<p>1.1 Equivocación de subestación eléctrica y circuitos.</p> <p>1.2 Omitir un paso de las reglas de oro necesarias para la realización de trabajo seguro.</p>	<p>1.1 Verificar información con alumbrado público, informarse con mapas y planos del sistema eléctrico.</p> <p>1.2 Unificar criterios de todos los integrantes del equipo de trabajo mediante el registro de las firmas de los responsables.</p>	Coordinador de proyectos
2	DESPLAZAMIENTO HACIA EL SITIO DE TRABAJO	<p>2.1 Conducir vehículo hasta el sitio de trabajo.</p>	<p>2.1 Muerte y/o lesiones graves en cualquier parte del cuerpo, ocasionados por accidente automovilístico</p>	<p>2.1 Realizar la lista de chequeo del vehículo para verificar el estado de las llantas, luces, frenos, entre otros. Usar el cinturón de seguridad, no exceder los límites de velocidad permitidos y respetar las señales de tránsito.</p>	Conductores

No. TAREA	PASOS ESPECÍFICOS DE LA TAREA	FACTOR DE CALIDAD DESCRIPCIÓN DEL COMO HACERLO	PELIGROS Y ASPECTOS EN HSE Y CONSECUENCIAS	MEDIDAS DE CONTROL	RESPON-SABLE
3	INSPECCIONAR EL SITIO DONDE SE REALIZARÁ EL TRABAJO	<p>3.1 Revisar minuciosamente el área donde se va a realizar el trabajo de mantenimiento o instalación de luminarias teniendo en cuenta:</p> <p>3.1.1 El estado del circuito en el cual se va a trabajar</p> <p>3.1.2 Ubicar la existencia de líneas de media o alta tensión en proximidad al área de trabajo.</p> <p>3.1.3 Ubicar la existencia de transformadores en la estructura en la cual se desea realizar el trabajo.</p> <p>3.1.4 El estado del clima, con el fin de evitar trabajos con lluvia.</p> <p>3.1.5 Existencia de animales en proximidades al área de trabajo.</p>	<p>3.1 Electrocuación por contacto con estructuras eléctricas energizadas.</p> <p>3.2 Electrocuación por descargas atmosféricas.</p> <p>3.3 Electrocuación por arco eléctrico.</p> <p>3.4 Tetanización por contacto con redes eléctricas energizadas.</p> <p>3.5 Mordedura de animales, picadura de insectos.</p>	<p>3.1 Verificar el estado de las redes de baja tensión en la que se desea conectar la luminaria.</p> <p>3.1.1 Circuito energizado</p> <p>3.1.2 Circuito desenergizado</p> <p>3.2 Verificar la ausencia de líneas de media y alta tensión teniendo en cuenta las distancias mínimas de seguridad para trabajos eléctricos.</p> <p>3.3 Verificar la ausencia de transformadores en la estructura en la que se desea realizar el trabajo; en caso de existencia de un transformador hacer el respectivo estudio de la situación y tomar medidas preventivas para la realización del trabajo con el fin de evitar un arco eléctrico o electrocuación por contacto directo.</p> <p>3.4 Usar los EPP: Camisa manga larga, pantalón sin elementos metálicos, calzado dieléctrico para electricista, casco de seguridad aislante de electricidad y guantes dieléctricos</p>	<p>Coordinador de proyectos o jefe de cuadrilla</p>

No. TAREA	PASOS ESPECÍFICOS DE LA TAREA	FACTOR DE CALIDAD DESCRIPCIÓN DEL COMO HACERLO	PELIGROS Y ASPECTOS EN HSE Y CONSECUENCIAS	MEDIDAS DE CONTROL	RESPONSABLE
4	<p>ASEGURAMIENTO DEL SISTEMA ELÉCTRICO DONDE VA A SER INSTALADA O MANTENER LA LUMINARIA</p>	<p>4.1 Ubicar la subestación a la cual pertenece el circuito a intervenir.</p> <p>4.2 Coordinar si es posible la apertura de la subestación a la cual pertenece el ramal y área de servidumbre a intervenir.</p> <p>4.3 Abrir manualmente seccionadores para aislar el tramo del circuito sobre el cual se va a trabajar.</p> <p>4.4 Asegurar con candado los seccionadores e instalar aviso de "no operar personal trabajando."</p>	<p>4.1 Equivocación de circuitos y seccionadores.</p> <p>4.2 Si no es posible la apertura de la subestación del circuito que se va a trabajar es posible que se presente:</p> <p>4.2.1 Electrocutión</p> <p>4.2.2 Tetaniaización</p> <p>4.2.3 Fibrilación ventricular</p> <p>4.2.4 Entre otras</p> <p>4.3 Machucones en las manos con el candado o la base, Arco eléctrico dependiendo del nivel de tensión a seccionar, golpes por caída de cañuelas.</p> <p>4.4 Equivocación en operación de circuitos</p> <p>4.4.1 Tetaniaización</p> <p>4.4.2 Fibrilación ventricular</p> <p>4.4.3 Electrocutión</p> <p>4.4.4 Entre otras</p>	<p>4.1 Apoyarse en planos y mapas del sistema eléctrico.</p> <p>4.1.1 Inspección de niveles de tensión</p> <p>4.1.2 Contar con un multímetro con el fin de tomar medidas de tensión.</p> <p>4.1.3 Ubicar seccionamiento de circuito a intervenir.</p> <p>4.2 Usar los EPP: Camisa manga larga, pantalón sin elementos metálicos, calzado dieléctrico para electricista, casco de seguridad aislante de electricidad y guantes dieléctricos</p> <p>4.2.1 Tener en cuenta las recomendaciones de los procedimientos de trabajo a realizar.</p> <p>4.3 Usar los elementos apropiados para la realizar el seccionamiento del circuito o subestación a intervenir.</p> <p>4.3.1 Usar pértiga aislante para realizar seccionamiento de cañuelas, nunca seccionar con la mano.</p> <p>4.4 Tener mensajero en el punto de seccionamiento, con el fin de evitar accidentes.</p>	<p>Coordinador de proyectos o jefe de cuadrilla</p>

No. TAREA	PASOS ESPECÍFICOS DE LA TAREA	FACTOR DE CALIDAD DESCRIPCIÓN DEL COMO HACERLO	PELIGROS Y ASPECTOS EN HSE Y CONSECUENCIAS	MEDIDAS DE CONTROL	RESPON-SABLE
5	INSTALACIÓN O MANTENIMIENTO DE LA LUMINARIA	5.1 Seleccionar la forma como se va a realizar la tarea. 5.1.1 Se va a realizar en escalera 5.1.2 Se va a realizar en canasta 5.2 Tener claro el estado del circuito a intervenir. 5.2.1 Ausencia de tensión 5.2.2 Circuito energizado 5.3 Realizar el cambio o mantenimiento de la luminaria	5.1 Caída de alturas, mal aislamiento en los elementos con los cuales se va a realizar la tarea, deterioro en los elementos de fijación. 5.2 Electrocuación, tetanización, fibrilación ventricular, entre otras. 5.3 Quemadura por explosión de dispositivos internos de la luminaria, intoxicación por inhalación de gases o vapores tóxicos.	5.1 Usar escaleras o canasta totalmente aislada, hacer inspección a los elementos de fijación y tener en cuenta los procedimientos de trabajos en alturas. 5.2 Usar los EPP: Camisa manga larga, pantalón sin elementos metálicos, calzado dieléctrico para electricista, casco de seguridad aislante de electricidad y guantes dieléctricos Usar guantes de carnaza. 5.3 Tener las capacidades de realizar el mantenimiento o instalación de la luminaria con el fin de evitar accidentes por ignorancia. 5.3.1 Usar los EPP: Camisa manga larga, pantalón sin elementos metálicos, calzado dieléctrico para electricista, casco de seguridad aislante de electricidad, guantes dieléctricos, usar guantes de carnaza, tapa bocas tipo industrial.	Coordinador de proyectos o jefe de cuadrilla

No. TAREA	PASOS ESPECÍFICOS DE LA TAREA	FACTOR DE CALIDAD DESCRIPCIÓN DEL COMO HACERLO	PELIGROS Y ASPECTOS EN HSE Y CONSECUENCIAS	MEDIDAS DE CONTROL	RESPONSABLE
6	NORMALIZAR EL SISTEMA ELÉCTRICO	<p>6.1 Inspeccionar el área donde se realizó el trabajo para verificar que no hayan quedado elementos extraños.</p> <p>6.2 Ubicar topo el personal en seccionadores que se van a maniobrar.</p> <p>6.3 Retirar avisos de "no operar personal trabajando".</p> <p>6.4 Verificar que todas las personas que hayan participado en la ejecución del trabajo, estén libres o retirados de la línea.</p> <p>6.5 Cerrar manualmente seccionadores con previa autorización.</p> <p>6.6 Instalar cañuelas en cortacircuitos y cerrar.</p>	<p>6.1 estos objetos extraños pueden afectar el normal funcionamiento del sistema eléctrico, además pueden generar incendios.</p> <p>6.2 Se puede seccionar con algún trabajador en contacto con el circuito, es esta una forma de tener seguridad a la hora de normalizar el sistema eléctrico.</p> <p>6.3 Puede generar confusión para futuros trabajos y para el normal funcionamiento de la red.</p> <p>6.4 Se puede seccionar con algún trabajador en contacto con el circuito, es esta una forma de tener seguridad a la hora de normalizar el sistema eléctrico.</p> <p>6.5 Se puede generar arco eléctrico, quemaduras, electrocución.</p> <p>6.6 Se puede generar arco eléctrico, quemaduras, electrocución.</p>	<p>6.1 Inspección y verificación visual del sitio de trabajo.</p> <p>6.2 Estar seguro de que el personal este completo y que ya no estén trabajando en el circuito a energizar.</p> <p>6.3 Inspección y verificación visual del sitio de trabajo.</p> <p>6.4 Estar seguro de que el personal este completo y que ya no estén trabajando en el circuito a energizar.</p> <p>6.5 Tener conocimiento previo del nivel de tensión y de la forma correcta de seccionar un circuito.</p> <p>6.6 Nunca cerrar cañuelas con la mano, utilizar pértiga aislada.</p>	<p>Coordinador de proyectos o jefe de cuadrilla</p>

Fuente: Autor del Proyecto

5.5.2 Análisis de trabajo seguro en localización y recuperación de daños subterráneos

No. TAREA	PASOS ESPECÍFICOS DE LA TAREA	FACTOR DE CALIDAD DESCRIPCIÓN DEL COMO HACERLO	PELIGROS Y ASPECTOS EN HSE Y CONSECUENCIAS	MEDIDAS DE CONTROL	RESPONSABLE
1	PLANEACIÓN DE LA TAREA	1.1 Coordinar e identificar con la oficina de alumbrado publico a qué circuito y subestación eléctrica pertenecen el daño a solucionar. 1.2 Realizar los permisos de trabajo y certificados de apoyo autorizados.	1.1 Equivocación de subestación eléctrica y circuitos. 1.2 Omitir un paso de las reglas de oro necesarias para la realización de trabajo seguro.	1.1 Verificar información con alumbrado publico, informarse con mapas y planos del sistema eléctrico. 1.2 Unificar criterios de todos los integrantes del equipo de trabajo mediante el registro de las firmas de los responsables.	Coordinador de proyectos
2	DESPLAZAMIENTO HACIA EL SITIO DE TRABAJO	2.1 Conducir vehículo hasta el sitio de trabajo.	2.1 Muerte y/o lesiones graves en cualquier parte del cuerpo, ocasionados por accidente automovilístico	2.1 Realizar la lista de chequeo del vehículo para verificar el estado de las llantas, luces, frenos, entre otros. Usar el cinturón de seguridad, no exceder los límites de velocidad permitidos y respetar las señales de tránsito.	Conductores

No. TAREA	PASOS ESPECÍFICOS DE LA TAREA	FACTOR DE CALIDAD DESCRIPCIÓN DEL COMO HACERLO	PELIGROS Y ASPECTOS EN HSE Y CONSECUENCIAS	MEDIDAS DE CONTROL	RESPON-SABLE
3	INSPECCIONAR EL SITIO DONDE SE REALIZARÁ EL TRABAJO	<p>3.1 Revisar minuciosamente el área donde se va a realizar el trabajo de localización y recuperación de daños subterráneos teniendo en cuenta:</p> <p>3.1.1 El estado del circuito en el cual se va a trabajar</p> <p>3.1.2 Ubicar la existencia de líneas subterráneas de media o alta tensión en proximidad al área de trabajo.</p> <p>3.1.3 Ubicar las diferentes redes de servicios que están canalizadas en el área de intervención.</p> <p>3.1.4 El estado del clima, con el fin de evitar trabajos con lluvia.</p> <p>3.1.5 Existencia de animales en proximidades al área de trabajo.</p> <p>3.1.6 La existencia de gases o vapores tóxicos en las cajas de inspección.</p>	<p>3.1.1 Electrocuación por contacto con estructuras eléctricas energizadas.</p> <p>3.1.2 Electrocuación por contacto con estructuras eléctricas energizadas..</p> <p>3.1.3 Asfixia por inhalación de vapores o gases tóxicos</p> <p>3.1.4 Electrocuación por descargas atmosféricas, Electrocuación por contacto con estructuras eléctricas energizadas.</p> <p>3.1.5 Mordedura de animales, picadura de insectos.</p> <p>3.1.6 Asfixia por inhalación de vapores o gases tóxicos</p>	<p>3.1.1 Verificar el estado de las redes de baja tensión en la que se desea hacer la recuperación de los daños subterráneos.</p> <p>3.1.2 Verificar la ausencia se canalizaciones de líneas subterráneas de media y alta tensión teniendo en cuenta las distancias mínimas de seguridad para trabajos eléctricos.</p> <p>3.1.3 Verificar la ausencia de redes de servicios con el fin de evitar asfixias por inhalación de gases o vapores tóxicos.</p> <p>3.1.4 Seguir una de las reglas de oro que es el no trabajar con lluvia.</p> <p>3.1.5 Inspección visual y Usar los EPP: Camisa manga larga, pantalón sin elementos metálicos, calzado dieléctrico para electricista, casco de seguridad aislante de electricidad y guantes dieléctricos, tapa bocas</p> <p>3.1.6 Verificar la ausencia de gases y vapores tóxicos en las cajas de inspección.</p>	<p>Coordinador de proyectos o jefe de cuadrilla</p>

No. TAREA	PASOS ESPECÍFICOS DE LA TAREA	FACTOR DE CALIDAD DESCRIPCIÓN DEL COMO HACERLO	PELIGROS Y ASPECTOS EN HSE Y CONSECUENCIAS	MEDIDAS DE CONTROL	RESPON-SABLE
4	<p>ASEGURAMIENTO DEL SISTEMA ELÉCTRICO DONDE VA A LOCALIZAR O RECUPERAR LOS DAÑOS SUBTERRANEOS</p>	<p>4.1 Ubicar la subestación a la cual pertenece el circuito a intervenir.</p> <p>4.2 Coordinar si es posible la apertura de la subestación a la cual pertenece el ramal y área de servidumbre a intervenir.</p> <p>4.3 Abrir manualmente seccionadores para aislar el tramo del circuito sobre el cual se va a trabajar.</p> <p>4.4 Asegurar con candado los seccionadores e instalar aviso de "no operar personal trabajando."</p>	<p>4.1 Equivocación de circuitos y seccionadores.</p> <p>4.2 Si no es posible la apertura de la subestación del circuito que se va a trabajo es posible que se presente:</p> <p>4.2.1 Electrocuación</p> <p>4.2.2 Tetaniaización</p> <p>4.2.3 Fibrilación ventricular</p> <p>4.2.4 Entre otras</p> <p>4.3 Machucones en las manos con el candado o la base, Arco eléctrico dependiendo del nivel de tensión a seccionar, golpes por caída de cañuelas.</p> <p>4.4 Equivocación en operación de circuitos</p> <p>4.4.1 Tetaniaización</p> <p>4.4.2 Fibrilación ventricular</p> <p>4.4.3 Electrocuación</p> <p>4.4.4 Entre otras</p>	<p>4.1 Apoyarse en planos y mapas del sistema eléctrico.</p> <p>4.1.1 Inspección de niveles de tensión</p> <p>4.1.2 Contar con un multímetro con el fin de tomar medidas de tensión.</p> <p>4.1.3 Ubicar seccionamiento de circuito a intervenir.</p> <p>4.2 Usar los EPP: Camisa manga larga, pantalón sin elementos metálicos, calzado dieléctrico para electricista, casco de seguridad aislante de electricidad y guantes dieléctricos, tapa bocas</p> <p>4.2.1 Tener en cuenta las recomendaciones de los procedimientos de trabajo a realizar.</p> <p>4.3 Usar los elementos apropiados para la realizar el seccionamiento del circuito o subestación a intervenir.</p> <p>4.3.1 Usar pértiga aislante para realizar seccionamiento de cañuelas, nunca seccionar con la mano.</p> <p>4.4 Si es posible tener mensajero en el punto de seccionamiento, con el fin de evitar accidentes.</p>	<p>Coordinador de proyectos o jefe de cuadrilla</p>

No. TAREA	PASOS ESPECÍFICOS DE LA TAREA	FACTOR DE CALIDAD DESCRIPCIÓN DEL COMO HACERLO	PELIGROS Y ASPECTOS EN HSE Y CONSECUENCIAS	MEDIDAS DE CONTROL	RESPON-SABLE
5	LOCALIZACIÓN Y RECUPERACIÓN DE DAÑOS SUBTERRÁNEOS	5.1 Señalizar el área de intervención. 5.2 Determinar la ubicación del daño subterráneos con la utilización del zonda. 5.3 Hacer la rotura del área específica donde se registra el daño. 5.4 Hacer el corte del circuito en la cámara de inspección más cercana al daño. 5.5 Retirar el tramo de circuito. 5.6 Recuperar el tramo de tubería deteriorada completa. 5.7 Cablear el tramo de circuito. 5.8 Hacer el empalme en la cámara de inspección mas cercana al daño. 5.9 Tapar la rotura donde se localizo el daño con las mismas especificaciones con las que se encontraba.	5.1 Accidentes de tránsito o daños y perjuicios a terceros. 5.2 Malas posturas, contracciones musculares, dolor muscular. 5.3 Malas posturas, contracciones musculares, dolor muscular, electrocución, asfixia. 5.4 Malas posturas, contracciones musculares, dolor muscular, electrocución, asfixia 5.5 Malas posturas, contracciones musculares, dolor muscular, electrocución, asfixia. 5.6 Malas posturas, contracciones musculares, dolor muscular, electrocución, asfixia 5.7 Malas posturas, contracciones musculares, dolor muscular, electrocución, asfixia 5.8 Malas posturas, contracciones musculares, dolor muscular, electrocución, asfixia 5.9 Malas posturas, contracciones musculares, dolor muscular, electrocución, asfixia	5.1 Usar vallas, conos, cinta de señalización y demás elementos que sean útiles para delimitar el área de trabajo. 5.2- 5.9 Tener en cuenta el procedimiento de trabajo en cajas subterráneas, estar capacitado y tener conocimiento en trabajos eléctricos además de usar los EPP: Camisa manga larga, pantalón sin elementos metálicos, calzado dieléctrico para electricista, casco de seguridad aislante de electricidad, guantes dieléctricos Usar guantes de carnaza, tapa bocas.	Coordinador de proyectos o jefe de cuadrilla

No. TAREA	PASOS ESPECÍFICOS DE LA TAREA	FACTOR DE CALIDAD DESCRIPCIÓN DEL COMO HACERLO	PELIGROS Y ASPECTOS EN HSE Y CONSECUENCIAS	MEDIDAS DE CONTROL	RESPON-SABLE
6	NORMALIZAR EL SISTEMA ELÉCTRICO	<p>6.1 Inspeccionar el área donde se realizó el trabajo para verificar que no hayan quedado elementos extraños.</p> <p>6.2 Ubicar topo el personal en seccionadores que se van a maniobrar.</p> <p>6.3 Retirar avisos de "no operar personal trabajando".</p> <p>6.4 Verificar que todas las personas que hayan participado en la ejecución del trabajo, estén libres o retirados de la línea.</p> <p>6.5 Cerrar manualmente seccionadores con previa autorización.</p> <p>6.6 Instalar cañuelas en cortacircuitos y cerrar.</p>	<p>6.1 estos objetos extraños pueden afectar el normal funcionamiento del sistema eléctrico, además pueden generar incendios.</p> <p>6.2 Se puede seccionar con algún trabajador en contacto con el circuito, es esta una forma de tener seguridad a la hora de normalizar el sistema eléctrico.</p> <p>6.3 Puede generar confusión para futuros trabajos y para el normal funcionamiento de la red.</p> <p>6.4 Se puede seccionar con algún trabajador en contacto con el circuito, es esta una forma de tener seguridad a la hora de normalizar el sistema eléctrico.</p> <p>6.5 Se puede generar arco eléctrico, quemaduras, electrocución.</p> <p>6.6 Se puede generar arco eléctrico, quemaduras, electrocución.</p>	<p>6.1 Inspección y verificación visual del sitio de trabajo.</p> <p>6.2 Estar seguro de que el personal este completo y que ya no estén trabajando en el circuito a energizar.</p> <p>6.3 Inspección y verificación visual del sitio de trabajo.</p> <p>6.4 Estar seguro de que el personal este completo y que ya no estén trabajando en el circuito a energizar.</p> <p>6.5 Tener conocimiento previo del nivel de tensión y de la forma correcta de seccionar un circuito.</p> <p>6.6 Nunca cerrar cañuelas con la mano, utilizar pértiga aislada.</p>	

Fuente: Autor del proyecto

5.5.3 Análisis de trabajo seguro en montaje y mantenimiento de puestas a tierra

No. TAREA	PASOS ESPECÍFICOS DE LA TAREA	FACTOR DE CALIDAD DESCRIPCIÓN DEL COMO HACERLO	PELIGROS Y ASPECTOS EN HSE Y CONSECUENCIAS	MEDIDAS DE CONTROL	RESPONSABLE
1	PLANEACIÓN DE LA TAREA	1.1 Coordinar e identificar con la oficina de alumbrado publico a qué circuito y subestación eléctrica pertenecen la puesta a tierra. 1.2 Realizar los permisos de trabajo y certificados de apoyo autorizados.	1.1 Equivocación de subestación eléctrica y circuitos. 1.2 Omitir un paso de las reglas de oro necesarias para la realización de trabajo seguro.	1.1 Verificar información con alumbrado publico, informarse con mapas y planos del sistema eléctrico. 1.2 Unificar criterios de todos los integrantes del equipo de trabajo mediante el registro de las firmas de los responsables.	Coordinador de proyectos
2	DESPLAZAMIENTO HACIA EL SITIO DE TRABAJO	2.1 Conducir vehículo hasta el sitio de trabajo.	2.1 Muerte y/o lesiones graves en cualquier parte del cuerpo, ocasionados por accidente automovilístico	2.1 Realizar la lista de chequeo del vehículo para verificar el estado de las llantas, luces, frenos, entre otros. Usar el cinturón de seguridad, no exceder los límites de velocidad permitidos y respetar las señales de tránsito.	Conductores

No. TAREA	PASOS ESPECÍFICOS DE LA TAREA	FACTOR DE CALIDAD DESCRIPCIÓN DEL COMO HACERLO	PELIGROS Y ASPECTOS EN HSE Y CONSECUENCIAS	MEDIDAS DE CONTROL	RESPONSABLE
3	INSPECCIONAR EL SITIO DONDE SE REALIZARÁ EL TRABAJO	<p>3.1 Revisar minuciosamente el área donde se va a realizar el trabajo de montaje y mantenimiento de puestas a tierra.</p> <p>3.1.1 El estado del circuito en el cual se va a trabajar</p> <p>3.1.2 El estado del clima, con el fin de evitar trabajos con lluvia</p> <p>3.1.3 Existencia de animales en proximidades al área de trabajo.</p> <p>3.1.4 La existencia de gases o vapores tóxicos en las cajas de inspección.</p> <p>3.1.5 Ubicar la existencia de líneas subterráneas de media o alta tensión en proximidad al área de trabajo.</p> <p>3.1.6 Ubicar las diferentes redes de servicios que están canalizadas en el área de intervención.</p>	<p>3.1.1 Electrocuación por contacto con estructuras eléctricas energizadas.</p> <p>3.1.2 Electrocuación por descargas atmosféricas, Electrocuación por contacto con estructuras eléctricas energizadas</p> <p>3.1.3 Mordedura de animales, picadura de insectos.</p> <p>3.1.4 Asfixia por inhalación de vapores o gases tóxicos</p> <p>3.1.5 Electrocuación por contacto con estructuras eléctricas energizadas.</p> <p>3.1.6 Asfixia por inhalación de vapores o gases tóxicos</p>	<p>3.1.1 Verificar el estado de la subestación o circuito al cual pertenece la puesta a tierra.</p> <p>3.1.2 Verificar el estado del clima con el fin de no realizar trabajos con lluvia.</p> <p>3.1.3 Verificar la ausencia de animales que atenten contra la salud.</p> <p>3.1.4 Verificar la ausencia de gases y vapores tóxicos en las cajas de inspección.</p> <p>3.1.5 Verificar la ausencia se canalizaciones de líneas subterráneas de media y alta tensión teniendo en cuenta las distancias mínimas de seguridad para trabajos eléctricos.</p> <p>3.1.6 Verificar la ausencia de redes de servicios con el fin de evitar asfixias por inhalación de gases o vapores tóxicos.</p>	Coordinador de proyectos o jefe de cuadrilla

No. TAREA	PASOS ESPECÍFICOS DE LA TAREA	FACTOR DE CALIDAD DESCRIPCIÓN DEL COMO HACERLO	PELIGROS Y ASPECTOS EN HSE Y CONSECUENCIAS	MEDIDAS DE CONTROL	RESPON-SABLE
4	<p>ASEGURAMIENTO DEL SISTEMA ELÉCTRICO DONDE VA A MONTAR O MANTENER EL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA</p>	<p>4.1 Ubicar la subestación a la cual pertenece el circuito a intervenir.</p> <p>4.2 Coordinar si es posible la apertura de la subestación a la cual pertenece el ramal y área de servidumbre a intervenir.</p> <p>4.3 Abrir manualmente seccionadores para aislar el tramo del circuito sobre el cual se va a trabajar.</p> <p>4.4 Asegurar con candado los seccionadores e instalar aviso de “no operar personal trabajando.”</p>	<p>4.1 Equivocación de circuitos y seccionadores.</p> <p>4.2 Si no es posible la apertura de la subestación del circuito que se va a trabajar es posible que se presente:</p> <p>4.2.1 Electrocutión</p> <p>4.2.2 Tetaniaización</p> <p>4.2.3 Fibrilación ventricular</p> <p>4.2.4 Entre otras</p> <p>4.3 Machucones en las manos con el candado o la base, Arco eléctrico dependiendo del nivel de tensión a seccionar, golpes por caída de cañuelas.</p> <p>4.4 Equivocación en operación de circuitos</p> <p>4.4.1 Tetaniaización</p> <p>4.4.2 Fibrilación ventricular</p> <p>4.4.3 Electrocutión</p> <p>4.4.4 Entre otras</p>	<p>4.1 Apoyarse en planos y mapas del sistema eléctrico.</p> <p>4.1.1 Inspección de niveles de tensión</p> <p>4.1.2 Contar con un multímetro con el fin de tomar medidas de tensión.</p> <p>4.1.3 Ubicar seccionamiento de circuito a intervenir.</p> <p>4.2 Usar los EPP: Camisa manga larga, pantalón sin elementos metálicos, calzado dieléctrico para electricista, casco de seguridad aislante de electricidad y guantes dieléctricos, tapa bocas</p> <p>4.2.1 Tener en cuenta las recomendaciones de los procedimientos de trabajo a realizar.</p> <p>4.3 Usar los elementos apropiados para la realizar el seccionamiento del circuito o subestación a intervenir.</p> <p>4.3.1 Usar pértiga aislante para realizar seccionamiento de cañuelas, nunca seccionar con la mano.</p> <p>4.4 Si es posible tener mensajero en el punto de seccionamiento, con el fin de evitar accidentes.</p>	<p>Coordinador de proyectos o jefe de cuadrilla</p>

No. TAREA	PASOS ESPECÍFICOS DE LA TAREA	FACTOR DE CALIDAD DESCRIPCIÓN DEL COMO HACERLO	PELIGROS Y ASPECTOS EN HSE Y CONSECUENCIAS	MEDIDAS DE CONTROL	RESPON-SABLE
5	MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE PUESTA A TIERRA	5.1 Señalizar el área de intervención. 5.2 Hacer la zanja o foso donde se va a instalar la puesta a tierra. 5.3 Hacer el tendido de cable y enterramiento de electrodos que hacen parte del sistema de puesta a tierra. 5.4 Hacer los diferentes empalmes del cable y los electrodos según la especificación dada. 5.5 Adicionar el producto especial para mejorar las puestas a tierra según especificación. 5.6 Hacer las cámaras de inspección de puesta a tierra. 5.7 Cubrir el área que fue intervenida en las condiciones que se encontraba. 5.8 Tomar medidas de puesta a tierra 5.9 Cablear los conductores de puesta a tierra 5.10 Medir continuidad entre los conductores de puesta a tierra	5.1 Accidentes de tránsito o daños y perjuicios a terceros. 5.2 Malas posturas, contracciones musculares, dolor muscular, asfixia, electrocución. 5.3 Malas posturas, contracciones musculares, dolor muscular, electrocución, asfixia. 5.4 Quemaduras, Malas posturas, contracciones musculares, dolor muscular, asfixia. 5.5 Malas posturas, contracciones musculares, dolor muscular 5.6 Malas posturas, contracciones musculares, dolor muscular, electrocución, asfixia 5.7 Malas posturas, contracciones musculares, dolor muscular,. 5.8 Electrocutión, quemaduras. 5.9 Malas posturas, contracciones musculares, dolor muscular, electrocución, asfixia 5.10 Malas posturas, contracciones musculares, dolor muscular, electrocución, asfixia.	5.1 Usar vallas, conos, cinta de señalización y demás elementos que sean útiles para delimitar el área de trabajo. 5.2- 5.9 Tener en cuenta el procedimiento de trabajo en cajas subterráneas, estar capacitado y tener conocimiento en trabajos eléctricos además de usar los EPP: Camisa manga larga, pantalón sin elementos metálicos, calzado dieléctrico para electricista, casco de seguridad aislante de electricidad, guantes dieléctricos Usar guantes de carnaza, tapa bocas.	Coordinador de proyectos o jefe de cuadrilla

No. TAREA	PASOS ESPECÍFICOS DE LA TAREA	FACTOR DE CALIDAD DESCRIPCIÓN DEL COMO HACERLO	PELIGROS Y ASPECTOS EN HSE Y CONSECUENCIAS	MEDIDAS DE CONTROL	RESPON-SABLE
6	NORMALIZAR EL SISTEMA ELÉCTRICO	<p>6.1 Inspeccionar el área donde se realizó el trabajo para verificar que no hayan quedado elementos extraños.</p> <p>6.2 Ubicar topo el personal en seccionadores que se van a maniobrar.</p> <p>6.3 Retirar avisos de "no operar personal trabajando".</p> <p>6.4 Verificar que todas las personas que hayan participado en la ejecución del trabajo, estén libres o retirados de la línea.</p> <p>6.5 Cerrar manualmente seccionadores con previa autorización.</p> <p>6.6 Instalar cañuelas en cortacircuitos y cerrar.</p>	<p>6.1 estos objetos extraños pueden afectar el normal funcionamiento del sistema eléctrico, además pueden generar incendios.</p> <p>6.2 Se puede seccionar con algún trabajador en contacto con el circuito, es esta una forma de tener seguridad a la hora de normalizar el sistema eléctrico.</p> <p>6.3 Puede generar confusión para futuros trabajos y para el normal funcionamiento de la red.</p> <p>6.4 Se puede seccionar con algún trabajador en contacto con el circuito, es esta una forma de tener seguridad a la hora de normalizar el sistema eléctrico.</p> <p>6.5 Se puede generar arco eléctrico, quemaduras, electrocución.</p> <p>6.6 Se puede generar arco eléctrico, quemaduras, electrocución.</p>	<p>6.1 Inspección y verificación visual del sitio de trabajo.</p> <p>6.2 Estar seguro de que el personal este completo y que ya no estén trabajando en el circuito a energizar.</p> <p>6.3 Inspección y verificación visual del sitio de trabajo.</p> <p>6.4 Estar seguro de que el personal este completo y que ya no estén trabajando en el circuito a energizar.</p> <p>6.5 Tener conocimiento previo del nivel de tensión y de la forma correcta de seccionar un circuito.</p> <p>6.6 Nunca cerrar cañuelas con la mano, utilizar pértiga aislada.</p>	

Fuente: Autor del proyecto

5.5.4 Análisis de trabajo seguro en hincada, aplomada y retiro de postes.

No. TAREA	PASOS ESPECÍFICOS DE LA TAREA	FACTOR DE CALIDAD DESCRIPCIÓN DEL COMO HACERLO	PELIGROS Y ASPECTOS EN HSE Y CONSECUENCIAS	MEDIDAS DE CONTROL	RESPONSABLE
1	PLANEACIÓN DE LA TAREA	1.1 Coordinar e identificar con la oficina de alumbrado publico a qué circuito y subestación eléctrica pertenecen los postes a intervenir. 1.2 Realizar los permisos de trabajo y certificados de apoyo autorizados.	1.1 Equivocación de subestación eléctrica y circuitos. 1.2 Omitir un paso de las reglas de oro necesarias para la realización de trabajo seguro.	1.1 Verificar información con alumbrado publico, informarse con mapas y planos del sistema eléctrico. 1.2 Unificar criterios de todos los integrantes del equipo de trabajo mediante el registro de las firmas de los responsables.	Coordinador de proyectos
2	DESPLAZAMIENTO HACIA EL SITIO DE TRABAJO	2.1 Conducir vehículo hasta el sitio de trabajo.	2.1 Muerte y/o lesiones graves en cualquier parte del cuerpo, ocasionados por accidente automovilístico	2.1 Realizar la lista de chequeo del vehículo para verificar el estado de las llantas, luces, frenos, entre otros. Usar el cinturón de seguridad, no exceder los límites de velocidad permitidos y respetar las señales de tránsito.	Conductores

No. TAREA	PASOS ESPECÍFICOS DE LA TAREA	FACTOR DE CALIDAD DESCRIPCIÓN DEL COMO HACERLO	PELIGROS Y ASPECTOS EN HSE Y CONSECUENCIAS	MEDIDAS DE CONTROL	RESPON-SABLE
3	INSPECCIONAR EL SITIO DONDE SE REALIZARÁ EL TRABAJO	<p>3.1 Revisar minuciosamente el área donde se va a realizar el trabajo montaje y mantenimiento subestaciones tipo jardín, aéreas y sumergibles teniendo en cuenta:</p> <p>3.1.1 El estado del circuito en media tensión el cual se va a trabajar</p> <p>3.1.2 Ubicar la existencia de líneas aéreas de media o alta tensión en proximidad al área de trabajo.</p> <p>3.1.3 Ubicar las diferentes redes de servicios que están canalizadas en el área de intervención.</p> <p>3.1.4 El estado del clima, con el fin de evitar trabajos con lluvia.</p> <p>3.1.5 Existencia de animales en proximidades al área de trabajo.</p>	<p>3.1.1 Electrocuación por contacto con estructuras eléctricas energizadas.</p> <p>3.1.2 Electrocuación por contacto con estructuras eléctricas energizadas.</p> <p>3.1.3 Asfixia por inhalación de vapores o gases tóxicos</p> <p>3.1.4 Electrocuación por descargas atmosféricas, Electrocuación por contacto con estructuras eléctricas energizadas.</p> <p>3.1.5 Mordedura de animales, picadura de insectos.</p>	<p>3.1.1 Verificar el estado de las redes de baja tensión en la que se desea hacer la recuperación de los daños subterráneos.</p> <p>3.1.2 Verificar la ausencia se canalizaciones de líneas subterráneas de media y alta tensión teniendo en cuenta las distancias mínimas de seguridad para trabajos eléctricos.</p> <p>3.1.3 Verificar la ausencia de redes de servicios con el fin de evitar asfixias por inhalación de gases o vapores tóxicos.</p> <p>3.1.4 Seguir una de las reglas de oro que es el no trabajar con lluvia.</p> <p>3.1.5 Inspección visual y Usar los EPP: Camisa manga larga, pantalón sin elementos metálicos, calzado dieléctrico para electricista, casco de seguridad aislante de electricidad y guantes dieléctricos, tapa bocas</p>	<p>Coordinador de proyectos o jefe de cuadrilla</p>

No. TAREA	PASOS ESPECÍFICOS DE LA TAREA	FACTOR DE CALIDAD DESCRIPCIÓN DEL COMO HACERLO	PELIGROS Y ASPECTOS EN HSE Y CONSECUENCIAS	MEDIDAS DE CONTROL	RESPON-SABLE
4	<p>ASEGURAMIENTO DEL SISTEMA ELÉCTRICO DONDE VA A HINCAR, APLOMAR O RETIRAR EL POSTE</p>	<p>4.1 Ubicar la subestación a la cual pertenece el circuito a intervenir.</p> <p>4.2 Coordinar si es posible la apertura de la subestación a la cual pertenece el ramal y área de servidumbre a intervenir.</p> <p>4.3 Abrir manualmente seccionadores para aislar el tramo del circuito sobre el cual se va a trabajar.</p> <p>4.4 Asegurar con candado los seccionadores e instalar aviso de “no operar personal trabajando.”</p>	<p>4.1 Equivocación de circuitos y seccionadores.</p> <p>4.2 Si no es posible la apertura de la subestación del circuito que se va a trabajar es posible que se presente:</p> <p>4.2.1 Electrocutión</p> <p>4.2.2 Tetaniaización</p> <p>4.2.3 Fibrilación ventricular</p> <p>4.2.4 Entre otras</p> <p>4.3 Machucones en las manos con el candado o la base, Arco eléctrico dependiendo del nivel de tensión a seccionar, golpes por caída de cañuelas.</p> <p>4.4 Equivocación en operación de circuitos</p> <p>4.4.1 Tetaniaización</p> <p>4.4.2 Fibrilación ventricular</p> <p>4.4.3 Electrocutión</p> <p>4.4.4 Entre otras</p>	<p>4.1 Apoyarse en planos y mapas del sistema eléctrico.</p> <p>4.1.1 Inspección de niveles de tensión</p> <p>4.1.2 Contar con un multímetro con el fin de tomar medidas de tensión.</p> <p>4.1.3 Ubicar seccionamiento de circuito a intervenir.</p> <p>4.2 Usar los EPP: Camisa manga larga, pantalón sin elementos metálicos, calzado dieléctrico para electricista, casco de seguridad aislante de electricidad y guantes dieléctricos, tapa bocas</p> <p>4.2.1 Tener en cuenta las recomendaciones de los procedimientos de trabajo a realizar.</p> <p>4.3 Usar los elementos apropiados para la realizar el seccionamiento del circuito o subestación a intervenir.</p> <p>4.3.1 Usar pértiga aislante para realizar seccionamiento de cañuelas, nunca seccionar con la mano.</p> <p>4.4 Si es posible tener mensajero en el punto de seccionamiento, con el fin de evitar accidentes.</p>	<p>Coordinador de proyectos o jefe de cuadrilla</p>

No. TAREA	PASOS ESPECÍFICOS DE LA TAREA	FACTOR DE CALIDAD DESCRIPCIÓN DEL COMO HACERLO	PELIGROS Y ASPECTOS EN HSE Y CONSECUENCIAS	MEDIDAS DE CONTROL	RESPON-SABLE
5	HINCADA, APLOMADA Y RETIRO DE POSTES	5.1 Señalizar el área de intervención. 5.2 Localizar el lugar exacto donde va a ser hincado el poste 5.3 Hacer la rotura del área específica donde se va a hincar el poste. 5.4 Amarrar el poste en el centro de masa al brazo de la grúa con guayas y lazos con la capacidad del peso del poste a hincar, además de hacer la inspección total hasta terminar la hincada. 5.5 Aplomar, apisonar y concretiar el poste inmediatamente. 5.6 Retirar el amarre entre el brazo de la grúa y el poste.	5.1 Accidentes de tránsito o daños y perjuicios a terceros. 5.2 Electrocuación, asfixia. 5.3 Malas posturas, contracciones musculares, dolor muscular, electrocuación, asfixia. 5.4 Caída de objetos, aprisionamiento, malas posturas, contracciones musculares, dolor muscular, electrocuación, asfixia. 5.5 Caída de objetos, aprisionamiento, malas posturas, contracciones musculares, dolor muscular, electrocuación 5.6 Caída de objetos, aprisionamiento, malas posturas, contracciones musculares, dolor muscular, electrocuación	5.1 Usar vallas, conos, cinta de señalización y demás elementos que sean útiles para delimitar el área de trabajo. 5.2- 5.6 Tener en cuenta el procedimiento de trabajo en alturas, estar capacitado y tener conocimiento en trabajos eléctricos además de usar los EPP: Camisa manga larga, pantalón sin elementos metálicos, calzado dieléctrico para electricista, casco de seguridad aislante de electricidad, guantes dieléctricos Usar guantes de carnaza, tapa bocas. 5.4 Verificar y analizar el peso del poste a hincar y la capacidad del brazo de la grúa.	Coordinador de proyectos o jefe de cuadrilla

No. TAREA	PASOS ESPECÍFICOS DE LA TAREA	FACTOR DE CALIDAD DESCRIPCIÓN DEL COMO HACERLO	PELIGROS Y ASPECTOS EN HSE Y CONSECUENCIAS	MEDIDAS DE CONTROL	RESPON-SABLE
6	NORMALIZAR EL SISTEMA ELÉCTRICO	<p>6.1 Inspeccionar el área donde se realizó el trabajo para verificar que no hayan quedado elementos extraños.</p> <p>6.2 Ubicar topo el personal en seccionadores que se van a maniobrar.</p> <p>6.3 Retirar avisos de "no operar personal trabajando".</p> <p>6.4 Verificar que todas las personas que hayan participado en la ejecución del trabajo, estén libres o retirados de la línea.</p> <p>6.5 Cerrar manualmente seccionadores con previa autorización.</p> <p>6.6 Instalar cañuelas en cortacircuitos y cerrar.</p>	<p>6.1 estos objetos extraños pueden afectar el normal funcionamiento del sistema eléctrico, además pueden generar incendios.</p> <p>6.2 Se puede seccionar con algún trabajador en contacto con el circuito, es esta una forma de tener seguridad a la hora de normalizar el sistema eléctrico.</p> <p>6.3 Puede generar confusión para futuros trabajos y para el normal funcionamiento de la red.</p> <p>6.4 Se puede seccionar con algún trabajador en contacto con el circuito, es esta una forma de tener seguridad a la hora de normalizar el sistema eléctrico.</p> <p>6.5 Se puede generar arco eléctrico, quemaduras, electrocución.</p> <p>6.6 Se puede generar arco eléctrico, quemaduras, electrocución.</p>	<p>6.1 Inspección y verificación visual del sitio de trabajo.</p> <p>6.2 Estar seguro de que el personal este completo y que ya no estén trabajando en el circuito a energizar.</p> <p>6.3 Inspección y verificación visual del sitio de trabajo.</p> <p>6.4 Estar seguro de que el personal este completo y que ya no estén trabajando en el circuito a energizar.</p> <p>6.5 Tener conocimiento previo del nivel de tensión y de la forma correcta de seccionar un circuito.</p> <p>6.6 Nunca cerrar cañuelas con la mano, utilizar pértiga aislada.</p>	

Fuente: Autor del proyecto

5.5.5 Análisis de trabajo seguro en montaje y mantenimiento de subestaciones tipo jardín, aéreas y sumergibles.

No. TAREA	PASOS ESPECÍFICOS DE LA TAREA	FACTOR DE CALIDAD DESCRIPCIÓN DEL COMO HACERLO	PELIGROS Y ASPECTOS EN HSE Y CONSECUENCIAS	MEDIDAS DE CONTROL	RESPONSABLE
1	PLANEACIÓN DE LA TAREA	1.1 Coordinar e identificar con la oficina de alumbrado público a qué circuito pertenecen la subestación a intervenir. 1.2 Realizar los permisos de trabajo y certificados de apoyo autorizados.	1.1 Equivocación de circuito. 1.2 Omitir un paso de las reglas de oro necesarias para la realización de trabajo seguro.	1.1 Verificar información con alumbrado publico, informarse con mapas y planos del sistema eléctrico. 1.2 Unificar criterios de todos los integrantes del equipo de trabajo mediante el registro de las firmas de los responsables.	Coordinador de proyectos
2	DESPLAZAMIENTO HACIA EL SITIO DE TRABAJO	2.1 Conducir vehículo hasta el sitio de trabajo.	2.1 Muerte y/o lesiones graves en cualquier parte del cuerpo, ocasionados por accidente automovilístico	2.1 Realizar la lista de chequeo del vehículo para verificar el estado de las llantas, luces, frenos, entre otros. Usar el cinturón de seguridad, no exceder los límites de velocidad permitidos y respetar las señales de tránsito.	Conductores

No. TAREA	PASOS ESPECIFICOS DE LA TAREA	FACTOR DE CALIDAD DESCRIPCIÓN DEL COMO HACERLO	PELIGROS Y ASPECTOS EN HSE Y CONSECUENCIAS	MEDIDAS DE CONTROL	RESPON- SABLE
3	INSPECCIONAR EL SITIO DONDE SE REALIZARÁ EL TRABAJO	<p>3 Revisar minuciosamente el área donde se va a realizar el trabajo de montaje o mantenimiento de subestaciones aéreas, tipo jardín o sumergibles teniendo en cuenta:</p> <p>3.1.1 El estado del circuito en media tensión al cual va a ser conectada la subestación.</p> <p>3.1.2 Ubicar la existencia de líneas aéreas de media o alta tensión en proximidad al área de trabajo para subestaciones aéreas.</p> <p>3.1.3 El estado del clima, con el fin de evitar trabajos con lluvia.</p> <p>3.1.4 Existencia de animales en proximidades al área de trabajo.</p>	<p>3.1.1 Electrocuación por contacto con estructuras eléctricas energizadas.</p> <p>3.1.2 Electrocuación por contacto con estructuras eléctricas energizadas.</p> <p>3.1.3 Electrocuación por descargas atmosféricas, Electrocuación por contacto con estructuras eléctricas energizadas.</p> <p>3.1.4 Mordedura de animales, picadura de insectos.</p>	<p>3.1.1 Verificar el estado de las redes de baja tensión en la que se desea hacer la recuperación de los daños subterráneos.</p> <p>3.1.2 Verificar la ausencia se canalizaciones de líneas subterráneas de media y alta tensión teniendo en cuenta las distancias mínimas de seguridad</p> <p>3.1.3 Seguir una de las reglas de oro que es el no trabajar con lluvia.</p> <p>3.1.4 Inspección visual y Usar los EPP: Camisa manga larga, pantalón sin elementos metálicos, calzado dieléctrico para electricista, casco de seguridad aislante de electricidad y guantes dieléctricos, tapa bocas</p>	Coordinador de proyectos o jefe de cuadrilla

No. TAREA	PASOS ESPECIFICOS DE LA TAREA	FACTOR DE CALIDAD DESCRIPCIÓN DEL COMO HACERLO	PELIGROS Y ASPECTOS EN HSE Y CONSECUENCIAS	MEDIDAS DE CONTROL	RESPON-SABLE
4	<p>ASEGURAMIENTO DEL SISTEMA ELÉCTRICO DONDE VA A HACER EL MONTAJE O MANTENIMIENTO DE LA SUBESTACIÓN</p>	<p>4.1 Ubicar el circuito en media tensión al cual pertenece la subestación a intervenir.</p> <p>4.2 Coordinar la apertura de la subestación a la cual pertenece el ramal y área de servidumbre a intervenir.</p> <p>4.3 Abrir manualmente seccionadores para aislar el tramo del circuito sobre el cual se va a trabajar.</p> <p>4.4 Asegurar con candado los seccionadores e instalar aviso de “no operar personal trabajando.”</p>	<p>4.1 Equivocación de circuitos y seccionadores.</p> <p>4.2 Si no es posible la apertura de la subestación del circuito que se va a trabajo es posible que se presente:</p> <p>4.2.1 Electrocuición</p> <p>4.2.2 Tetaniaización</p> <p>4.2.3 Fibrilación ventricular</p> <p>4.2.4 Entre otras</p> <p>4.3 Machucones en las manos con el candado o la base, Arco eléctrico dependiendo del nivel de tensión a seccionar, golpes por caída de cañuelas.</p> <p>4.4 Equivocación en operación de circuitos</p> <p>4.4.1 Tetaniaización</p> <p>4.4.2 Fibrilación ventricular</p> <p>4.4.3 Electrocuición</p> <p>4.4.4 Entre otras</p>	<p>4.1 Apoyarse en planos y mapas del sistema eléctrico.</p> <p>4.1.1 Inspección de niveles de tensión</p> <p>4.1.2 Contar con un multímetro con el fin de tomar medidas de tensión.</p> <p>4.1.3 Ubicar seccionamiento de circuito a intervenir.</p> <p>4.2 Usar los EPP: Camisa manga larga, pantalón sin elementos metálicos, calzado dieléctrico para electricista, casco de seguridad aislante de electricidad y guantes dieléctricos, tapa bocas</p> <p>4.2.1 Tener en cuenta las recomendaciones de los procedimientos de trabajo a realizar.</p> <p>4.3 Usar los elementos apropiados para la realizar el seccionamiento del circuito o subestación a intervenir.</p> <p>4.3.1 Usar pértiga aislante para realizar seccionamiento de cañuelas, nunca seccionar con la mano.</p> <p>4.4 Si es posible tener mensajero en el punto de seccionamiento, con el fin de evitar accidentes.</p>	<p>Coordinador de proyectos o jefe de cuadrilla</p>

No. TAREA	PASOS ESPECIFICOS DE LA TAREA	FACTOR DE CALIDAD DESCRIPCIÓN DEL COMO HACERLO	PELIGROS Y ASPECTOS EN HSE Y CONSECUENCIAS	MEDIDAS DE CONTROL	RESPON- SABLE
5	MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES AEREAS, TIPO JARDIN Y SUMERGIBLES.	5.1 Señalizar el área de intervención. 5.1.1 instalación 5.1.1.1 Seccionar el circuito al cual va a ser instalada la subestación con la apertura de cañuelas. 5.1.1.2 Instalar el transformador en la ubicación exacta. 5.1.1.3 Realizar el conexionado 5.1.2 Mantenimiento. 5.1.2.1 Seccionar con la apertura de las cañuelas el circuito al cual pertenece la subestación en la cual se va a trabajar. 5.1.2.2 Asegurar con candado los seccionadores e instalar aviso de "no operar personal trabajando." 5.1.2.3 Verificar la ausencia de tensión 5.1.2.4 Poner a tierra y cortocircuitar 5.1.2.5 Realizar trabajo de mantenimiento en la subestación.	5.1 Accidentes de transito o daños y perjuicios a terceros. 5.1.1.1 Electrocutión. 5.1.1.2 Malas posturas, contracciones musculares, dolor muscular, aprisionamiento, electrocutión, intoxicación por aceite del transformador. 5.1.1.3 Malas posturas, contracciones musculares, dolor muscular, aprisionamiento, electrocutión. 5.1.2.1 - 5.1.2.5 Electrocutión, quemaduras, asfixia, intoxicación por aceite del transformador.	5.1 Usar vallas, conos, cinta de señalización y demás elementos que sean útiles para delimitar el área de trabajo. Tener en cuenta el procedimiento para el trabajo en subestaciones de distribución, además el procedimiento de trabajo en alturas, estar capacitado y tener conocimiento en trabajos eléctricos además de usar los EPP: Camisa manga larga, pantalón sin elementos metálicos, calzado dieléctrico para electricista, casco de seguridad aislante de electricidad, guantes dieléctricos Usar guantes de carnaza, tapa bocas.	Coordinador de proyectos o jefe de cuadrilla

No. TAREA	PASOS ESPECIFICOS DE LA TAREA	FACTOR DE CALIDAD DESCRIPCIÓN DEL COMO HACERLO	PELIGROS Y ASPECTOS EN HSE Y CONSECUENCIAS	MEDIDAS DE CONTROL	RESPON- SABLE
6	NORMALIZAR EL SISTEMA ELÉCTRICO	<p>6.1 Inspeccionar el área donde se realizó el trabajo para verificar que no hayan quedado elementos extraños.</p> <p>6.2 Ubicar topo el personal en seccionadores que se van a maniobrar.</p> <p>6.3 Retirar avisos de "no operar personal trabajando".</p> <p>6.4 Verificar que todas las personas que hayan participado en la ejecución del trabajo, estén libres o retirados de la línea.</p> <p>6.5 Cerrar manualmente seccionadores con previa autorización.</p> <p>6.6 Instalar cañuelas en cortacircuitos y cerrar.</p>	<p>6.1 estos objetos extraños pueden afectar el normal funcionamiento del sistema eléctrico, además pueden generar incendios.</p> <p>6.2 Se puede seccionar con algún trabajador en contacto con el circuito, es esta una forma de tener seguridad a la hora de normalizar el sistema eléctrico.</p> <p>6.3 Puede generar confusión para futuros trabajos y para el normal funcionamiento de la red.</p> <p>6.4 Se puede seccionar con algún trabajador en contacto con el circuito, es esta una forma de tener seguridad a la hora de normalizar el sistema eléctrico.</p> <p>6.5 Se puede generar arco eléctrico, quemaduras, electrocución.</p> <p>6.6 Se puede generar arco eléctrico, quemaduras, electrocución.</p>	<p>6.1 Inspección y verificación visual del sitio de trabajo.</p> <p>6.2 Estar seguro de que el personal este completo y que ya no estén trabajando en el circuito a energizar.</p> <p>6.3 Inspección y verificación visual del sitio de trabajo.</p> <p>6.4 Estar seguro de que el personal este completo y que ya no estén trabajando en el circuito a energizar.</p> <p>6.5 Tener conocimiento previo del nivel de tensión y de la forma correcta de seccionar un circuito.</p> <p>6.6 Nunca cerrar cañuelas con la mano, utilizar pértiga aislada.</p>	

Fuente: Autor del proyecto

5.5.6 Análisis de trabajo seguro en tendido y mantenimiento de redes

No. TAREA	PASOS ESPECÍFICOS DE LA TAREA	FACTOR DE CALIDAD DESCRIPCIÓN DEL COMO HACERLO	PELIGROS Y ASPECTOS EN HSE Y CONSECUENCIAS	MEDIDAS DE CONTROL	RESPONSABLE
1	PLANEACIÓN DE LA TAREA	1.1 Coordinar e identificar con la oficina de alumbrado publico a qué subestación pertenece la red a intervenir. 1.2 Realizar los permisos de trabajo y certificados de apoyo autorizados.	1.1 Equivocación de subestación. 1.2 Omitir un paso de las reglas de oro necesarias para la realización de trabajo seguro.	1.1 Verificar información con alumbrado publico, informarse con mapas y planos del sistema eléctrico. 1.2 Unificar criterios de todos los integrantes del equipo de trabajo mediante el registro de las firmas de los responsables.	Coordinador de proyectos
2	DESPLAZAMIENTO HACIA EL SITIO DE TRABAJO	2.1 Conducir vehículo hasta el sitio de trabajo.	2.1 Muerte y/o lesiones graves en cualquier parte del cuerpo, ocasionados por accidente automovilístico	2.1 Realizar la lista de chequeo del vehículo para verificar el estado de las llantas, luces, frenos, entre otros. Usar el cinturón de seguridad, no exceder los límites de velocidad permitidos y respetar las señales de tránsito.	Conductores

No. TAREA	PASOS ESPECIFICOS DE LA TAREA	FACTOR DE CALIDAD DESCRIPCIÓN DEL COMO HACERLO	PELIGROS Y ASPECTOS EN HSE Y CONSECUENCIAS	MEDIDAS DE CONTROL	RESPON- SABLE
3	INSPECCIONAR EL SITIO DONDE SE REALIZARÁ EL TRABAJO	<p>3.1 Revisar minuciosamente el área donde se va a realizar el trabajo tendido y mantenimiento de redes teniendo en cuenta:</p> <p>3.1.1 El estado del circuito al cual pertenece la red a intervenir.</p> <p>3.1.2 Ubicar la existencia de líneas aéreas de media o alta tensión en proximidad al área de trabajo.</p> <p>3.1.3 El estado del clima, con el fin de evitar trabajos con lluvia.</p> <p>3.1.4 Existencia de animales en proximidades al área de trabajo.</p>	<p>3.1.1 Electrocutión por contacto con estructuras eléctricas energizadas.</p> <p>3.1.2 Electrocutión por contacto con estructuras eléctricas energizadas.</p> <p>3.1.3 Electrocutión por descargas atmosféricas, Electrocutión por contacto con estructuras eléctricas energizadas.</p> <p>3.1.4 Mordedura de animales, picadura de insectos.</p>	<p>1..1 Verificar el estado de las redes de baja tensión en la que se desea hacer la recuperación de los daños subterráneos.</p> <p>1..2 Verificar la ausencia se canalizaciones de líneas subterráneas de media y alta tensión teniendo en cuenta las distancias mínimas de seguridad</p> <p>1..3 Seguir una de las reglas de oro que es el no trabajar con lluvia.</p> <p>1..4 Inspección visual y Usar los EPP: Camisa manga larga, pantalón sin elementos metálicos, calzado dieléctrico para electricista, casco de seguridad aislante de electricidad y guantes dieléctricos, tapa bocas</p>	Coordinador de proyectos o jefe de cuadrilla

No. TAREA	PASOS ESPECIFICOS DE LA TAREA	FACTOR DE CALIDAD DESCRIPCIÓN DEL COMO HACERLO	PELIGROS Y ASPECTOS EN HSE Y CONSECUENCIAS	MEDIDAS DE CONTROL	RESPON- SABLE
4	ASEGURAMIENTO DEL SISTEMA ELÉCTRICO DONDE VA A HACER EL TENDIDO O MANTENIMIENTO DE LA RED	<p>4.1 Ubicar el circuito en media tensión al cual pertenece la subestación a intervenir.</p> <p>4.2 Coordinar la apertura de la subestación a la cual pertenece el ramal y área de servidumbre a intervenir.</p> <p>4.3 Abrir manualmente seccionadores para aislar el tramo del circuito sobre el cual se va a trabajar.</p> <p>4.4 Asegurar con candado los seccionadores e instalar aviso de "no operar personal trabajando."</p>	<p>4.1 Equivocación de circuitos y seccionadores.</p> <p>4.2 Si no es posible la apertura de la subestación del circuito que se va a trabajo es posible que se presente:</p> <p>4.2.1 Electrocuación</p> <p>4.2.2 Tetaniaización</p> <p>4.2.3 Fibrilación ventricular</p> <p>4.2.4 Entre otras</p> <p>4.3 Machucones en las manos con el candado o la base, Arco eléctrico dependiendo del nivel de tensión a seccionar, golpes por caída de cañuelas.</p> <p>4.4 Equivocación en operación de circuitos</p> <p>4.4.1 Tetaniaización</p> <p>4.4.2 Fibrilación ventricular</p> <p>4.4.3 Electrocuación</p> <p>4.4.4 Entre otras</p>	<p>4.1 Apoyarse en planos y mapas del sistema eléctrico.</p> <p>4.1.1 Inspección de niveles de tensión</p> <p>4.1.2 Contar con un multímetro con el fin de tomar medidas de tensión.</p> <p>4.1.3 Ubicar seccionamiento de circuito a intervenir.</p> <p>4.2 Usar los EPP: Camisa manga larga, pantalón sin elementos metálicos, calzado dieléctrico para electricista, casco de seguridad aislante de electricidad y guantes dieléctricos, tapa bocas</p> <p>4.2.1 Tener en cuenta las recomendaciones de los procedimientos de trabajo a realizar.</p> <p>4.3 Usar los elementos apropiados para la realizar el seccionamiento del circuito o subestación a intervenir.</p> <p>4.3.1 Usar pértiga aislante para realizar seccionamiento de cañuelas, nunca seccionar con la mano.</p> <p>4.4 Si es posible tener mensajero en el punto de seccionamiento, con el fin de evitar accidentes.</p>	Coordinador de proyectos o jefe de cuadrilla

No. TAREA	PASOS ESPECIFICOS DE LA TAREA	FACTOR DE CALIDAD DESCRIPCIÓN DEL COMO HACERLO	PELIGROS Y ASPECTOS EN HSE Y CONSECUENCIAS	MEDIDAS DE CONTROL	RESPON- SABLE
5	TENDIDO Y MANTENIMIENTO DE REDES	5.1 Señalizar el área de intervención 5.2 Tendido o mantenimiento de la red 5.2.1 Tendido o mantenimiento de la red aérea 5.2.2 Tendido o mantenimiento de la red subterránea	5.1 Accidentes de transito o daños y perjuicios a terceros. 5.1.1 Caída de alturas, malas posturas, electrocución. 5.1.2 Asfixia por inhalación de gases en cajas subterráneas, dolor muscular, electrocución.	5.1 Usar vallas, conos, cinta de señalización y demás elementos que sean útiles para delimitar el área de trabajo. Tener en cuenta el procedimiento para el trabajo en redes energizadas y desenergizadas, además el procedimiento de trabajo en alturas, estar capacitado y tener conocimiento en trabajos eléctricos además de usar los EPP: Camisa manga larga, pantalón sin elementos metálicos, calzado dieléctrico para electricista, casco de seguridad aislante de electricidad, guantes dieléctricos Usar guantes de carnaza, tapa bocas.	Coordinador de proyectos o jefe de cuadrilla

No. TAREA	PASOS ESPECIFICOS DE LA TAREA	FACTOR DE CALIDAD DESCRIPCIÓN DEL COMO HACERLO	PELIGROS Y ASPECTOS EN HSE Y CONSECUENCIAS	MEDIDAS DE CONTROL	RESPON- SABLE
6	NORMALIZAR EL SISTEMA ELÉCTRICO	<p>6.1 Inspeccionar el área donde se realizó el trabajo para verificar que no hayan quedado elementos extraños.</p> <p>6.2 Ubicar topo el personal en seccionadores que se van a maniobrar.</p> <p>6.3 Retirar avisos de "no operar personal trabajando".</p> <p>6.4 Verificar que todas las personas que hayan participado en la ejecución del trabajo, estén libres o retirados de la línea.</p> <p>6.5 Cerrar manualmente seccionadores con previa autorización.</p> <p>6.6 Instalar cañuelas en cortacircuitos y cerrar.</p>	<p>6.1 estos objetos extraños pueden afectar el normal funcionamiento del sistema eléctrico, además pueden generar incendios.</p> <p>6.2 Se puede seccionar con algún trabajador en contacto con el circuito, es esta una forma de tener seguridad a la hora de normalizar el sistema eléctrico.</p> <p>6.3 Puede generar confusión para futuros trabajos y para el normal funcionamiento de la red.</p> <p>6.4 Se puede seccionar con algún trabajador en contacto con el circuito, es esta una forma de tener seguridad a la hora de normalizar el sistema eléctrico.</p> <p>6.5 Se puede generar arco eléctrico, quemaduras, electrocución.</p> <p>6.6 Se puede generar arco eléctrico, quemaduras, electrocución.</p>	<p>6.1 Inspección y verificación visual del sitio de trabajo.</p> <p>6.2 Estar seguro de que el personal este completo y que ya no estén trabajando en el circuito a energizar.</p> <p>6.3 Inspección y verificación visual del sitio de trabajo.</p> <p>6.4 Estar seguro de que el personal este completo y que ya no estén trabajando en el circuito a energizar.</p> <p>6.5 Tener conocimiento previo del nivel de tensión y de la forma correcta de seccionar un circuito.</p> <p>6.6 Nunca cerrar cañuelas con la mano, utilizar pértiga aislada.</p>	

Fuente: Autor del proyecto

6 REVISIÓN DE OBJETIVOS PROPUESTOS

Objetivo propuesto	Logro
<p>Identificar y clasificar los diferentes procedimientos que se llevan a cabo tanto para la implementación de alumbrado público como para el mantenimiento de este.</p>	<p>Con el fin de controlar los riesgos en seguridad y salud ocupacional en alumbrado público, era necesario identificar y clasificar las actividades rutinarias y no rutinarias de la empresa, como requisito para el desarrollo del panorama general de riesgos en alumbrado publico.</p>
<p>Estudiar las posibles causas que atentan contra la seguridad y la salud ocupacional en los procedimientos en alumbrado público.</p>	<p>Se elaboro el panorama general de factores de riesgo en alumbrado público para la empresa EME INGENIERÍA S.A., el cual es muy útil para el desarrollo del sistema de gestión de la empresa debido que en el se recoge información, de una manera programada, sobre los factores de riesgo propios de los procesos, y así determinas controles pertinentes.</p>
<p>Proponer las mejoras o cambios a los que sea necesario implementar según los resultados arrojados en los objetivos propuestos.</p>	<p>Con el fin de documentar el sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional en alumbrado publico, se procedió hacer un diagnostico del estado actual del sistema en EME INGENIERÍA S.A., es de ahí que se resuelven hacer unas mejoras y se</p>

	<p>implementaron algunos documentos con el fin de cumplir con la normativa existente.</p> <p>Algunos de estos documentos fueron.</p> <ul style="list-style-type: none">• Análisis de riesgo eléctrico• Análisis de trabajo seguro en actividades de alumbrado público.• Procedimientos seguros.• Programas y objetivos de medicina preventiva, medicina del trabajo, higiene industrial y seguridad industrial.
--	--

7 CONCLUSIONES

- Se documentó el sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional en alumbrado público, como parte del sistema de gestión integral de EME INGENIERÍA S.A., acorde a la normativa actual.
- Se cumplieron en su totalidad los objetivos propuestos para este proyecto como base fundamental para la documentación del sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional en alumbrado público, aplicado a la empresa EME INGENIERÍA S.A.
- Se realizó la evaluación diagnóstica a la empresa EME INGENIERÍA S.A. y se identificaron las falencias con respecto al sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional en alumbrado público.
- Se elaboró el panorama de factores de riesgo en alumbrado público, y se identificaron las actividades que atentan contra la seguridad y salud de los trabajadores encargados del desarrollo de las obras.
- Se crearon programas preventivos con el fin de planear y organizar actividades de medicina preventiva, medicina del trabajo, higiene industrial y seguridad industrial, además se documentaron los diferentes procedimientos seguros en trabajos eléctricos.
- Se desarrollaron los documentos para el análisis de trabajo seguro en las actividades de alumbrado público.

8 RECOMENDACIONES

Se recomienda a la empresa continuar en la mejora del sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional en alumbrado público, además de complementar el sistema de gestión integral con las demás actividades que se desarrollan dentro de la empresa, y así ser más competitiva en todo su campo de acción.

Debido a la alta rotación del personal operativo de la empresa, se recomienda mejorar el proceso de selección e inducción y mantener un enfoque para fortalecer los programas de seguridad industrial y salud ocupacional y poder cumplir los lineamientos establecidos con el fin de asegurar la efectiva aplicación de medidas de control y prevención de riesgos dentro de la organización.

Se recomienda a la empresa ser riguroso en el continuo mantenimiento correctivo y preventivo de las herramientas y equipos que se utilizan en las diferentes actividades de alumbrado público, además que los elementos de protección personal sean certificados para su uso.

De debe mantener la voluntad por parte de la gerencia de la empresa para mantener al día los componentes del sistema.

BIBLIOGRAFÍA

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIONES, Norma Técnica Colombiano, NTC OHSAS 18001: Sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional. Bogota: ICONTEC, 1999.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIONES, guía Técnica Colombiano, NTC OHSAS 18001: Guía para el diagnóstico de condiciones de trabajo panorama de factores de riesgos, su identificación y valoración. Bogota: ICONTEC, 1997.

REPÚBLICA DE COLOMBIA, MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA, Reglamento Técnico Colombiano, RETIE: Reglamento técnico de instalaciones eléctricas. Bogota: MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA, 2008

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE, Curso SENA Virtual Riesgo eléctrico, Bogota: SENA, 2007

Paginas de Internet:

<http://saludocupacional.univalle.edu.co/medicinapreventiva.htm>;

<http://www.suratep.com/higiene/articulos/397/>

<http://saludocupacional.univalle.edu.co/higieneyseguridad.htm>

ANEXO A. A continuación se presentan los requisitos del reglamento técnico de instalaciones eléctricas en lo que respecta a seguridad industrial.

ARTÍCULO 7. PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL

Para efectos del presente Reglamento Técnico, toda empresa que desarrolle actividades relacionadas con la construcción, operación y mantenimiento de instalaciones de energía eléctrica deberán dar cumplimiento a los requisitos de salud ocupacional, establecidos por el Ministerio de la Protección Social, los cuales se sintetizan en los siguientes requisitos adoptados de la Resolución 001016 del 31 de marzo de 1989 expedida en su momento por los Ministerios de Trabajo y Seguridad Social:

- a) Todos los empleadores, contratistas y subcontratistas, que contraten la construcción, operación y mantenimiento de instalaciones eléctricas están obligados a organizar y garantizar el funcionamiento de un programa de Salud Ocupacional, su cumplimiento será vigilado por la autoridad competente.
- b) E programa de Salud Ocupacional consiste en la planeación, organización, ejecución y evaluación de las actividades de Medicina Preventiva, Medicina de Trabajo, Higiene Industrial y Seguridad Industrial. Cada empresa debe tener su propio programa y solo es permitido compartir recursos, pero nunca un programa puede comprender a dos empresas.
- c) Elaborar un panorama de riesgos para obtener información sobre estos en los sitios de trabajo de la empresa, que permita su localización y evaluación.
- d) Los subprogramas de medicina preventiva y del trabajo, tienen como finalidad principal la promoción, prevención y control de la salud del trabajador, protegiéndolo de los factores de riesgo ocupacionales.
- e) Establecer y ejecutar las modificaciones en los procesos u operaciones, sustitución de materias primas peligrosas, encerramiento o aislamiento de procesos, operaciones u otras medidas, con el objeto de controlar en la fuente de origen y/o en el medio, los agentes de riesgo.

- f) Delimitar o demarcar las áreas de trabajo, zonas de almacenamiento y vías de circulación, y señalar salidas de emergencia, resguardos y zonas peligrosas de las maquinas eléctricas.
- g) Organizar y desarrollar un plan de emergencia teniendo en cuenta las siguientes ramas:
 - Rama Preventiva
 - Rama Pasiva o estructural
 - Rama Estructural o Control de las emergencias.

Adicional a estas medidas, se deberán estudiar e implementar los programas de mantenimiento preventivo de las maquinas, equipos, herramientas, instalaciones locativas, alumbrado y redes eléctricas. Así mismo, se deberán inspeccionar periódicamente las redes e instalaciones eléctricas, la maquinaria, equipos y herramientas utilizadas y en general todos aquellos elementos que generen riesgo de origen eléctrico.

ANEXO B. A continuación se presenta un procedimiento para el diseño y ejecución del panorama de factores de riesgo para cualquier actividad que se desarrolle en EME INGENIERÍA S.A.

PROCEDIMIENTO PARA EL DISEÑO Y EJECUCIÓN DE PANORAMAS DE FACTORES DE RIESGO.

Objetivo

Establecer la metodología para diseñar, implementar y mantener unos procedimientos para la continua identificación de peligros, valoración de riesgos y determinación de los controles necesarios, para EME INGENIERÍA S.A.

Alcance

Aplica para todas las actividades administrativas y operativas que se desarrollan en EME INGENIERÍA S.A.

Procedimiento

Determinar la sección: Seleccionar la división que se inspeccionará para realizar panorama de factor de riesgo.

Determinar el proceso: Determinar por procesos la elaboración de panorama de factor de riesgos.

Determinar la actividad: Clasificar como rutinarias y no rutinarias las actividades que se desarrollan en EME INGENIERÍA para cada una de los procesos

Recorrido por las instalaciones: Determinar las condiciones de trabajo a través de una inspección en las diferentes secciones de la empresa, para identificar los peligros que se originan en el lugar de trabajo, fuera del éste y en la vecindad.

Efectos en la salud: Posible efecto que el factor de riesgo puede generar a nivel de la salud del trabajador, el ambiente, el proceso, los equipos, etc.

Clasificación de la actividad: Toma los datos de clasificación de la actividad (rutinaria y no rutinaria), número de expuestos y tiempo de exposición.

Método de control existente: (F) Control en la fuente, se controla la causa básica que genera el riesgo; (M) Control en el medio, Se aplica cuando se puede impedir que el riesgo se difunda en el ambiente; (T) Control en la persona, este método se debe aplicar directamente en el trabajador cuando los controles anteriores mitigan muy poco o nada el riesgo.

Número de trabajadores: Determinar el número de trabajadores expuestos al factor de riesgo.

Porcentaje de trabajadores: Determinar el porcentaje de trabajadores expuestos, teniendo en cuenta el número total de trabajadores de la empresa.

Controles: Determinar los controles en la fuente, medio y trabajador existentes.

Valoración de factores de riesgo: Se realiza la valoración del factor de riesgo teniendo en cuenta la siguiente formula:

GRADO DE PELIGROSIDAD = CONSECUENCIAS x EXPOSICIÓN x
PROBABILIDAD

Se obtiene una evaluación numérica considerando tres factores: las consecuencias de una posible pérdida debida al riesgo, la exposición a la causa básica y la probabilidad de que ocurra la secuencia del accidente y consecuencias. La valoración se lleva a cabo de acuerdo con la escala para la valoración de factores de riesgo que generan accidentes de trabajo, la cual se encuentra en el cuadro 4; los resultados se interpretan de acuerdo con la escala del grado de peligrosidad, la cual se encuentra en el cuadro 5.

Escalas para la valoración de factores de riesgo que generan accidentes de trabajo.

Escalas para la valoración de factores de riesgo que generan accidentes de trabajo.	
Valor	Consecuencias
10	Muerte y/o daños mayores a 400 millones de pesos
6	Lesiones incapacitantes y/o daños entre 40 y 399 millones de pesos
4	Lesiones incapacitantes y/o daños menores a 39 millones de pesos
1	Lesiones con heridas leves, contusiones, golpes y/o pequeños daños económicos
Valor	Probabilidad
10	Es el resultado más probable y esperado si la situación de riesgo tiene lugar
7	Es completamente posible, nada extraño. Tiene una probabilidad de actualización del 50%
4	Sería una coincidencia rara. Tiene una probabilidad de actualización del 20%
1	Nunca ha sucedido en muchos años de exposición al riesgo, pero es concebible.
Valor	Tiempo de exposición
10	La situación de riesgo ocurre continuamente o

	muchas veces al día.
6	Frecuentemente o una vez al día
2	Ocasionalmente o una vez por semana
1	Remotamente posible

Fuente: Norma GTC 45

Escala del grado de peligrosidad

Escala del grado de peligrosidad		
G.P BAJO	G.P. MEDIO	G.P. ALTO
300	600	1000

Fuente: Norma GTC 45

Grado de repercusión: El grado de repercusión es el resultado del producto entre el grado de peligrosidad y el factor de ponderación el cual se obtiene estableciendo del producto del grado de peligrosidad por un factor de ponderación que tenga en cuenta grupos de expuestos. El factor de ponderación esta definido en el cuadro 6.

Escala del factor de ponderación

Escala del factor de ponderación	
Porcentaje de expuestos	Factor de ponderación
0-20%	1
21-40%	2
41-60%	3
61-80%	4
81-100%	5

Fuente: Norma GTC 45

$$GR = GP \times FP$$

Los resultados se interpretan de acuerdo con el cuadro 7.

Escala del grado de repercusión

Escala del grado de repercusión		
G.P BAJO	G.P. MEDIO	G.P. ALTO
1500	3500	5000

Fuente: Norma GTC 45

Priorización de riesgos: De acuerdo con los resultados obtenidos, se puede visualizar claramente cuál riesgo debe ser tratado prioritariamente. Se deben intervenir en el siguiente orden alto, medio y bajo sucesivamente.

Control de riesgos: En la matriz de panorama de factor de riesgos, en la casilla medidas de intervención, especificar los controles requeridas para la reducción de riesgo de la siguiente manera: por la eliminación, sustitución, controles de ingeniería, señalización/advertencias o controles administrativos y equipos de protección personal.

Actualización de la matriz: La matriz de panorama de factor de riesgos se debe elaborar cuando se genere un nuevo proceso y se debe actualizar cada mes a través de inspecciones.