

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

CONVERSIÓN DE LA SUBESTACIÓN SAN JOSÉ 57.5 kV A 115 kV Y LÍNEAS ASOCIADAS



CAPÍTULO 9 – PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO

OCTUBRE DE 2019



TABLA DE CONTENIDO

9. PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO	1
9.1. CONOCIMIENTO DEL RIESGO.....	2
9.1.1. Metodología de Identificación y Valoración de Riesgos	2
9.1.2. Identificación, caracterización, análisis y evaluación de amenazas	10
9.1.2.1. Amenazas de origen natural (que puedan afectar al proyecto).....	12
9.1.2.1.1. Amenaza Sísmica	13
9.1.2.1.2. Amenaza por Movimientos en Masa	17
9.1.2.1.3. Amenaza por Inundación por Desbordamiento	19
9.1.2.1.4. Avenidas Torrenciales.....	22
9.1.2.1.5. Encharcamiento	25
9.1.2.1.6. Amenaza cerámica	27
9.1.2.2. Amenazas de origen antrópico (intencionales y no intencionales - que puedan afectar al proyecto).....	30
9.1.2.2.1. Incendio Forestal.....	30
9.1.2.2.2. Amenaza Tecnológicas Externas	32
9.1.2.2.3. Daño a Bienes Civiles / Atentados Terroristas	38
9.1.2.2.4. Social - Delincuencia Común	40
9.1.2.3. Amenazas operacionales que puedan afectar al ambiente (medios abiótico, biótico y socioeconómico)	40
9.1.2.3.1. Amenazas operacionales durante Construcción	40
9.1.2.3.2. Roturas/Daños en los equipos de construcción:	40
9.1.2.3.3. Accidentes Laborales:	41
9.1.2.3.4. Incidentes con vehículos y operación de maquinaria:	43
9.1.2.3.5. Derrame de Producto:	44
9.1.2.3.1. Amenazas Durante la Operación y Mantenimiento de la Subestación y la Línea	45
9.1.2.3.1.1. Riesgo Eléctrico	45
9.1.2.3.1.2. Incendios o explosiones	46
9.1.2.3.1.3. Derrame Aceite Dieléctrico.....	47
9.1.2.3.1.4. Fuga de gas - SF6.....	47
9.1.2.3.1.5. Campo Electromagnético	48

9.1.2.4.	Probabilidad de ocurrencia de las amenazas	49
9.1.3.	Identificación, caracterización, análisis y evaluación de la vulnerabilidad de elementos expuestos	52
9.1.3.1.	Identificación y Caracterización de Elementos Expuestos	52
9.1.3.1.1.	Asentamientos humanos	53
9.1.3.2.	Infraestructura Social	57
9.1.3.3.	Infraestructura productiva. - Procesos Productivos y Tecnológicos	60
9.1.3.4.	Bienes de interés cultural	60
9.1.3.5.	Empresas e infraestructura que manejen sustancias peligrosas	61
9.1.4.	Identificación, caracterización, análisis y evaluación de escenarios de riesgo	62
9.1.5.	Análisis y valoración del riesgo	75
9.1.5.1.	Perfil de Riesgos - Aceptabilidad de los Riesgos	81
9.2.	COMPONENTE REDUCCIÓN DEL RIESGO.....	95
9.2.1.	Prevención durante la construcción de líneas de transmisión eléctrica y subestación ..	96
9.2.1.1.	Excavaciones.....	96
9.2.1.2.	Montaje de estructuras.....	97
9.2.2.	Medidas de protección para reducción del riesgo por amenazas de riesgos eléctricos .	97
9.2.3.	Medidas de prevención de incendios	99
9.2.3.1.	Prevención de incendios en edificaciones	99
9.2.3.2.	Sistema de detección para interiores	100
9.2.3.3.	Extintores portátiles	100
9.2.4.	Fosos y tanques de aceite para controlar los efectos de un eventual derrame	100
9.2.5.	Muros corta fuegos y ubicación de transformadores.....	101
9.2.6.	Colocación de malla de puesta a tierra	101
9.2.7.	Mantenimiento	102
9.3.	COMPONENTE MANEJO DEL DESASTRE	103
9.3.1.	Plan estratégico:	104
9.3.1.1.	Objetivo.....	104
9.3.1.2.	Alcance	104
9.3.1.3.	Cobertura Geográfica	104
9.3.1.4.	Infraestructura	106
9.3.1.5.	Definición de los Niveles de Respuesta	111

9.3.1.6.	Prioridades de Protección	112
9.3.1.7.	Organización	112
9.3.1.7.1.	Esquema para la atención de incidentes internos con características de evento.....	112
9.3.1.7.2.	Esquema de atención de incidentes internos con características de emergencias y crisis.	113
9.3.1.7.3.	Esquema Sistema Comando de Incidente	114
9.3.1.8.	Asignación de Responsabilidades	114
9.3.1.8.1.	Comité Crisis (Nivel Gerencial)	114
9.3.1.8.2.	Comité de emergencia	115
9.3.1.8.3.	Jefe de emergencia.....	115
9.3.1.8.4.	Coordinadores de evacuación.....	118
9.3.1.8.5.	Brigadistas	120
9.3.1.9.	Programa de entrenamiento y capacitación para el personal	122
9.3.1.10.	Simulacro de Emergencias	123
9.3.1.11.	Recursos y Equipos para la Atención de Emergencias:.....	124
9.3.1.11.1.	Red Contraincendios (RCI)	124
9.3.1.11.2.	Camillas.....	124
9.3.1.11.3.	Planos de evacuación	125
9.3.1.11.4.	Botiquines.....	125
9.3.1.11.5.	Desfibrilador Externo Automático (DEA)	125
9.3.1.11.6.	Sillas de ruedas para evacuación de personas	125
9.3.1.11.7.	Programa área protegida.....	125
9.3.2.	Planes operativos	126
9.3.2.1.	Objetivos	126
9.3.2.2.	Alcances	126
9.3.2.3.	Protocolo de notificación	126
9.3.2.3.1.	Reporte de incidente y evaluación de la emergencia	126
9.3.2.4.	Líneas de activación de respuesta operativa	127
9.3.2.5.	Procedimientos básicos de la atención o plan de respuesta a una emergencia	128
9.3.2.5.1.	Acciones y procedimientos de carácter general	128
9.3.2.5.2.	Acciones y procedimientos de carácter detallado	131

9.3.2.6.	Finalización del plan de contingencia y mantenimientos.....	147
9.3.2.7.	Reporte de la contingencia.	147
9.3.3.	Plan informativo	148
9.3.3.1.	Directorio telefónico de emergencias de organismos externos.....	149

LISTA DE TABLAS

TABLA 9.1. PROBABILIDAD DE OCURRENCIA - FRECUENCIA DE AMENAZAS	4
TABLA 9.2. VALORACIÓN DAÑOS A PERSONAS	4
TABLA 9.3. VALORACIÓN A LA CONSECUENCIA ECONÓMICA.....	5
TABLA 9.4. VALORACIÓN EFECTOS EN EL AMBIENTE.....	5
TABLA 9.5. VALORACIÓN IMAGEN DE LA EMPRESA	6
TABLA 9.6. ESTIMACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO	8
TABLA 9.7. ACEPTABILIDAD DEL RIESGO Y PLANEACIÓN DE ACCIONES.....	9
TABLA 9.8. IDENTIFICACIÓN DE LAS AMENAZAS	11
TABLA 9.9. DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS GEOTÉCNICAS.....	16
TABLA 9.10. DESCRIPCIÓN DE ZONAS DE RESPUESTA SÍSMICA	16
TABLA 9.11. PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE LOS EVENTOS DE ORIGEN NATURAL PARA LA SUBESTACIÓN SAN JOSÉ Y LÍNEA.....	29
TABLA 9.12. EVENTOS SIRE REGISTRADOS OCURRIDOS ALREDEDOR DE LA SUBESTACIÓN DE SAN JOSÉ	36
TABLA 9.13. PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE LOS EVENTOS DE ORIGEN TECNOLÓGICOS PARA LA SUBESTACIÓN SAN JOSÉ Y LÍNEA.....	38
TABLA 9.14. REGISTRO DE HECHOS DE DAÑOS A BIENES CIVILES (INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA) EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ	39
TABLA 9.15. NÚMERO DE ACCIDENTES DE TRABAJO POR ACTIVIDAD ECONÓMICAS	43
TABLA 9.16. PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE LAS AMENAS GENERADAS DURANTE CONSTRUCCIÓN PARA LA SUBESTACIÓN SAN JOSÉ Y LÍNEA.....	45
TABLA 9.17. FACTORES DE RIESGOS ELÉCTRICOS MÁS COMUNES	46
TABLA 9.18. VALORES ESTABLECIDOS INTENSIDAD DE CAMPO ELÉCTRICO (KV/M)	49
TABLA 9.19. GRADO DE PROBABILIDAD DE AMENAZA PARA EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	50
TABLA 9.20. ACTIVIDADES E INFRAESTRUCTURA DE LA SUBESTACIÓN SAN JOSÉ Y LA LÍNEA, EXPUESTOS.....	52
TABLA 9.21. PREDIOS CON CONCEPTOS DE AMENAZA RUINA.....	54
TABLA 9.22. MATRIZ IDENTIFICACIÓN DE ESCENARIOS DE RIESGO	63
TABLA 9.23. DESCRIPCIÓN DE ESCENARIOS DE RIESGO.....	68
TABLA 9.24. MATRIZ NIVEL DE RIESGOS.....	76

TABLA 9.25. MATRIZ PERFIL DE RIESGOS.....	76
TABLA 9.26. MATRIZ DE NIVEL DE RIESGOS - PERSONAS.....	77
TABLA 9.27. MATRIZ DE NIVEL DE RIESGOS - ECONÓMICOS.....	78
TABLA 9.28. MATRIZ DE NIVEL DE RIESGOS - AMBIENTAL	79
TABLA 9.29. MATRIZ DE NIVEL DE RIESGOS - IMAGEN DE LA EMPRESA.....	80
TABLA 9.30. NIVEL Y DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	81
TABLA 9.31. PERFIL DE RIESGO HUMANO	82
TABLA 9.32. PERFIL DE RIESGO ECONÓMICO.....	82
TABLA 9.33. PERFIL DE RIESGO AMBIENTAL	84
TABLA 9.34. PERFIL DE RIESGO INSTITUCIONAL O IMAGEN DE LA EMPRESA.....	85
TABLA 9.35. RIESGOS PARA LOS CUALES ES NECESARIO ADELANTAR ACCIONES QUE DISMINUYAN EL RIESGO Y/O LOS PLANES DE ACCIÓN ASOCIADOS.....	86
TABLA 9.36. MEDIDAS DE PROTECCIÓN PARA REDUCCIÓN DEL RIESGO FACTORES DE RIESGOS ELÉCTRICOS MÁS COMUNES.....	98
TABLA 9.37. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN EDIFICACIONES	99
TABLA 9.38. ETAPAS DEL PROYECTO DE CONVERSIÓN DE LA SUBESTACIÓN SAN JOSÉ 57.5 KV A 115 KV Y LÍNEAS ASOCIADAS.....	106
TABLA 9.39. POBLACIÓN OBJETIVO Y ESPECIFICACIONES.....	122
TABLA 9.40. PROCEDIMIENTO PARA EXTINGUIR UN INCENDIO SEGÚN SU ORIGEN.....	143
TABLA 9.41. PROCEDIMIENTO OP NORMALIZADO INCENDIO EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y SUBESTACIONES.....	143
TABLA 9.42. ENTIDADES NACIONALES	148
TABLA 9.43. DIRECTORIO TELEFÓNICO DE EMERGENCIAS DE ORGANISMOS EXTERNOS	149
TABLA 9.44. LINEAS DE EMERGENCIA BOGOTA D.C.....	150

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 9.1. ZONIFICACIÓN DE LA RESPUESTA SÍSMICA DE LOS SUELOS DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. (FOPAE, 2010).....	15
FIGURA 9.2. AMENAZA POR MOVIMIENTOS DE REMOCIÓN EN MASA (ACTUALIZACIÓN 2018)	18
FIGURA 9.3. ZONIFICACIÓN DE AMENAZA POR INUNDACIÓN POR DESBORDAMIENTO EN PERSPECTIVA DE CAMBIO CLIMÁTICO	21
FIGURA 9.4. ZONIFICACIÓN DE AMENAZA POR AVENIDAS TORRENCIALES	24
FIGURA 9.5. MAPA DE AMENAZAS POR AVENIDAS TORRENCIALES	25
FIGURA 9.6. DISTRIBUCIÓN Y OCURRENCIA POR DIRECCIÓN DE TORMENTAS ELÉCTRICAS EN BOGOTÁ	28
FIGURA 9.7. CANTIDAD DE INCIDENTES Y EL ÁREA AFECTADA POR EVENTOS FORESTALES POR LOCALIDAD.....	31
FIGURA 9.8. DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES POR ÁREAS METROPOLITANAS (2017).....	33
FIGURA 9.9. CONSOLIDADO DE EVENTOS DE EMERGENCIAS REPORTADO PARA CADA LOCALIDAD Y TIPO DE EVENTO EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ.....	34
FIGURA 9.10. EVENTOS ATENDIDOS POR EL IDIGER, ASOCIADOS A DAÑOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE OBRAS 2016 - 2018.....	57
FIGURA 9.11. COLEGIO LICEO NACIONAL AGUSTÍN NIETO CABALLERO IED	59
FIGURA 9.12. LOCALIZACIÓN DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DEL PROYECTO	105
FIGURA 9.13. ESQUEMA PARA INCIDENTES INTERNOS CON CARACTERÍSTICA DE EVENTO	112
FIGURA 9.14. ESQUEMA DE ATENCIÓN DE INCIDENTES INTERNOS CON CARACTERÍSTICAS DE EMERGENCIAS Y CRISIS	113
FIGURA 9.15. ESQUEMA SISTEMA COMANDO DE INCIDENTE	114
FIGURA 9.16. ESQUEMA BÁSICO DE AVISO DE EMERGENCIA Y LAS LÍNEAS DE ACTIVACIÓN ESTABLECIDAS PARA EL PROYECTO.....	127
FIGURA 9.17. PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE CONTINGENCIAS	130
FIGURA 9.18. PLAN DE ACCIÓN Y TOMA DE DECISIONES EN CASO DE ACCIDENTES CON VEHÍCULOS	134
FIGURA 9.19. PLAN DE ACCIÓN Y TOMA DE DECISIONES EN CASO DE SISMO	135

FIGURA 9.20. PLAN DE ACCIÓN Y TOMA DE DECISIONES EN CASO DE ATENTADO TERRORISTA.....	137
---	-----

PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO

Mediante la adopción de la Política Nacional para Gestión del Riesgo de Desastres, Ley 1523 de 2012, se establece la gestión del riesgo de desastres, como un proceso social orientado a la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas, estrategias, planes, programas, regulaciones, instrumentos, medidas y acciones permanentes para el conocimiento y la reducción del riesgo y para el manejo de desastres, con el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible.

La Ley 1523 de 2012 en su artículo 42, establece como una responsabilidad de las entidades públicas y privadas encargadas de la prestación de servicios públicos la elaboración de análisis específicos de riesgo que permitirán el diseño e implementación de las medidas de reducción del riesgo y los planes de emergencia y contingencia. Adicionalmente, en su artículo 44 establece que el estado a través de sus órganos de control ejercerá procesos de monitoreo, evaluación y control en la gestión de riesgo de desastre, empleando para tales fines los medios establecidos por la ley, y la sociedad a través de los mecanismos de veeduría ciudadana.

El análisis y valoración de los riesgos, constituye la base para el diseño e implementación de medidas de reducción del riesgo y la formulación de un plan de contingencia para dar respuesta a riesgos que se materialicen.

Considerando lo anterior, la gestión del riesgo para la “*Conversión de la subestación San José 57.5 kV a 115 kV y líneas asociadas*” aborda los procesos de conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo de desastres. En este contexto, se identifican:

- Hechos, acciones y/o actividades que generen riesgo y que pueden conducir a la ocurrencia de efectos no previstos dentro del normal funcionamiento y desarrollo del proyecto.
- Medidas dirigidas a la reducción de la exposición a las amenazas y a la disminución de la vulnerabilidad de las personas, el ambiente y la infraestructura, y
- Acciones de manejo de desastres.

El análisis y valoración de los riesgos se realiza para cada una de las fases del proyecto; construcción, operación, mantenimiento, desmantelamiento y abandono de la línea de transmisión y la subestación San José.

9.1. CONOCIMIENTO DEL RIESGO

9.1.1. Metodología de Identificación y Valoración de Riesgos

El Proceso de Gestión del Riesgo, tiene por finalidad identificar, analizar y evaluar los eventuales riesgos asociados a las actividades a desarrollar en la “*Conversión de la subestación San José 57.5 kV a 115 kV y líneas asociadas*”, proyectadas por ENEL-Codensa; donde se incluye considerar las fuentes de riesgo, sus consecuencias y la posibilidad que los riesgos identificados se materialicen; para lo anterior, se ha utilizado un **análisis preliminar de riesgos** de manera que se excluyan del estudio cuantitativo los riesgos similares o de bajo impacto.

De acuerdo a los Términos de Referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para tendido de las líneas de transmisión, que se proyecte operen a tensiones mayores a 50 kV y menores a 220 kV., emitidos por la Secretaria Distrital de Ambiente en 2018 y con base en la información física, biótica y social disponible, se determinarán las zonas de riesgo y sensibilidad ambiental, las cuales se relacionan con las diferentes actividades de construcción y operación del proyecto. Es así como, para lograr estimar el riesgo para el proyecto se consideran dos escenarios generales: del medio al proyecto (exógenos), y del proyecto al medio (endógenos).

Escenario 1: Del medio al proyecto – Análisis de riesgos Exógenos: Se realiza la identificación y descripción de las amenazas exógenas de tipo natural, socio-natural y socio-cultural, geopolítico y tecnológicas, presentes en la zona, que pueden llegar a afectar el normal desarrollo del proyecto. Como elemento vulnerable se evalúa el proyecto en cada una de sus etapas. Con la información y valoración de estos dos factores se consolidará el riesgo.

Escenario 2: del proyecto al medio - Análisis de riesgos Endógenos: Los riesgos endógenos tienen origen en las amenazas operacionales (fallas en procesos de operación, daño de equipos, errores humanos, entre otros). En este sentido, se identifican, clasifican y describen los riesgos asociados a los métodos de construcción y al tipo de operación del proyecto.

A continuación, se describe los pasos que se realizan para consolidar y valorar el riesgo para cada escenario tanto exógenos como endógenos:

El análisis de riesgos se realiza mediante la metodología RAM - Risk Assessment Matrix, o matriz de valoración de riesgos, que consiste en la evaluación de las consecuencias y las probabilidades de que se presente un evento amenazante.

La Matriz de Evaluación de Riesgos es una herramienta para la evaluación cualitativa de los riesgos y facilita la clasificación de las amenazas a la salud, medio ambiente, bienes e imagen de la Empresa. Los ejes de la matriz según la definición de riesgo corresponden a las consecuencias y a la probabilidad.

El riesgo (R) se define como la probabilidad de que una amenaza se haga realidad, provoque daños sobre las personas, el ambiente, los bienes y la imagen de la empresa. Se obtiene al relacionar la amenaza (A), con la vulnerabilidad (V) de los elementos expuestos. El Riesgo (R) es, por tanto, función de la frecuencia de ocurrencia de un peligro potencial (Amenaza); y de la vulnerabilidad de los elementos a la amenaza:

$$Riesgo = Amenaza \times Vulnerabilidad$$

Teniendo en cuenta lo anterior, los riesgos a plasmar en este documento deben estar asociados exclusivamente a la construcción y operación de la subestación San José y la línea de Transmisión de 115 kV.

▪ Evaluación de la Probabilidad

Se entiende como amenaza la posibilidad de ocurrencia de una contingencia la cual pueda llegar a afectar vidas humanas, el medio ambiente y/o la infraestructura ubicada e instalada en el área donde se desarrollan labores o actividades operacionales. En la Tabla 9.1, se presentan los criterios para la medición de la probabilidad de ocurrencia del evento con la consecuencia identificada.

TABLA 9.1. PROBABILIDAD DE OCURRENCIA - FRECUENCIA DE AMENAZAS

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA - FRECUENCIA DE AMENAZAS				
Probabilidad de ocurrencia	Casos / año	RAM	Asignación	Nivel de Frecuencia
Frecuente	Más de un (1) caso al año	Sucede varias veces al mes en la Empresa (E)	5	Muy alta
Moderado	Hasta un caso cada 5 años	Sucede varias veces al año en la Empresa (D)	4	Alta
Ocasional	Hasta un caso cada 20 años	Ha ocurrido en la Empresa (C)	3	Media
Remoto	Hasta un (1) caso cada 50 años	Ha ocurrido en el sector (B)	2	Baja
Improbable	Más de 50 años para 1	No ha ocurrido en sector (A)	1	Muy baja

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019

▪ Evaluación de la Vulnerabilidad

La valoración de riesgos incluye la evaluación de la vulnerabilidad, entendida como la magnitud en que los factores como población, economía, ambiente e imagen de la empresa, son susceptibles de ser afectados por las amenazas.

Para efectos de la evaluación del riesgo, se tomará la máxima calificación con el fin de cubrir la condición más crítica. En la [Tabla 9.2](#), [Tabla 9.3](#), [Tabla 9.4](#) y la [Tabla 9.5](#), se presenta una relación detallada de los criterios usados para la valoración de consecuencias.

TABLA 9.2. VALORACIÓN DAÑOS A PERSONAS

ESCALA	DESCRIPCIÓN
0	Ninguna lesión
1	Lesión leve primeros auxilios: Atención en lugar de trabajo y no afecta el rendimiento laboral, ni causa incapacidad.
2	Lesión menor sin incapacidad (incluyendo casos de primeros auxilios y de tratamiento médico y enfermedades ocupacionales): No afectan el rendimiento laboral, ni causan incapacidad.

ESCALA	DESCRIPCIÓN
3	Incapacidad temporal > 1 día (lesiones que producen tiempo perdido): Afectan el rendimiento laboral, como la limitación a ciertas actividades o requiere unos días para recuperarse completamente (casos con tiempo perdido): Efectos menores en la salud que son reversibles, por ejemplo: irritación en la piel, intoxicación por alimentos.
4	Incapacidad permanente (incluyendo incapacidad parcial y permanente y enfermedades ocupacionales): Afectan el desempeño laboral por largo tiempo, como una ausencia prolongada al trabajo. Daños irreversibles en la salud con inhabilitación seria sin pérdida de vida; por ejemplo: hipoacusia provocada por ruidos, lesiones lumbares crónicas, daño repetido por realizar esfuerzos, síndrome y sensibilización.
5	1 ó más muertes: Por accidente o enfermedad profesional.

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019

TABLA 9.3. VALORACIÓN A LA CONSECUENCIA ECONÓMICA

ESCALA	DESCRIPCIÓN
0	Ninguna
1	Marginal (menos de 1 mil dólares - daños leves): No hay interrupción de la actividad (Construcción, Operación, mantenimiento, puesta en marcha, etc.)
2	Importante (de 1 mil a 10 mil dólares - daños menores): Interrupción breve de la actividad (degradaciones, recirculación, reprocesos).
3	Severo (de 10 mil a 100 mil dólares - daños locales): Pérdidas económicas por parada temporal, lucro cesante o responsabilidad civil.
4	Grave (de 100 mil dólares a 1 millón de dólares - daños mayores): Pérdida parcial en las operaciones o de la Subestación.
5	Catastrófica (más de 1 millón de dólares - daños generalizados): Pérdida total o sustancial en la operación, en la infraestructura, etc.

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019

TABLA 9.4. VALORACIÓN EFECTOS EN EL AMBIENTE

ESCALA	DESCRIPCIÓN
0	Sin efectos: Sin afectación ambiental. Sin modificaciones en el medio ambiente.
1	Efectos Leves: Emisiones o descargas con afectación ambiental leve y temporal, y dentro de las instalaciones. Acciones de remediación en el inmediato plazo. No existe contaminación.
2	Efectos menores: Emisiones o descargas menores, con afectación al medio ambiente dentro de las instalaciones, sin efectos duraderos, o que requieren medidas de recuperación en el corto plazo, o una única violación a los límites legales o actos administrativos o una única queja registrada ante

ESCALA	DESCRIPCIÓN
	organismos gubernamentales. No existe contaminación.
3	Contaminaciones localizadas: Emisiones o descargas limitadas con contaminación ambiental localizada en predios vecinos y/o el entorno, o que requiere medidas de recuperación en el mediano plazo, o repetidas violaciones de los límites legales o actos administrativos o varias quejas registradas ante organismos gubernamentales.
4	Contaminaciones mayores: Emisiones o descargas que causan contaminación ambiental dispersa o grave o que requiere medidas de recuperación en el largo plazo, o violaciones prolongadas a los límites legales o actos administrativos, o molestia generalizada de la comunidad, registrada ante organismos gubernamentales.
5	Contaminaciones irreparables: Emisiones o descargas que causan un daño ambiental irreparable en un área extensa o en áreas de uso recreativo o de preservación de la naturaleza; o constante violación de los límites legales o actos administrativos. Requiere medidas de compensación por daños irreparables

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019

TABLA 9.5. VALORACIÓN IMAGEN DE LA EMPRESA

ESCALA	DESCRIPCIÓN
0	Ningún impacto: No es de interés.
1	Interna: Puede ser de conocimiento interno de la empresa pero no de interés público.
2	Local - interés público local relativo: Atención de algunos medios de prensa, comunidades y ONG locales que potencialmente pueden afectar a la empresa.
3	Regional - interés público regional: Oposición de los medios locales de prensa. Relativa atención de los medios nacionales de prensa y/o partidos políticos locales/regionales. Oposición de ONG regionales y del gobierno local.
4	Nacional - interés público nacional: Oposición general de los medios de prensa nacionales. Políticas nacionales/regionales con medidas potencialmente restrictivas y/o impacto en el otorgamiento de licencias. Quejas de ONG nacionales. Posible afectación del valor de las Acciones.
5	Internacional – interés público internacional: Oposición general de los medios de prensa internacionales. Políticas nacionales/internacionales con un impacto potencialmente grave en las relaciones internacionales de la Empresa, el otorgamiento de licencias y/o la legislación impositiva. Afectación del valor de las Acciones.

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019

▪ Valoración Del Riesgo

Una vez determinada la magnitud de las consecuencias para los factores de vulnerabilidad a las personas, económicas, ambiente, e imagen de la empresa; se valora el riesgo considerando la consecuencia y probabilidad correspondientes (amenaza) Tabla 9.6 En los casos en los que el incidente se identificó en más de una consecuencia, el riesgo global de dicho incidente es clasificado de acuerdo a la categoría de consecuencia que tenga la calificación más crítica. En todos los casos las consecuencias sobre la vida humana tienen la mayor prioridad en la evaluación.

TABLA 9.6. ESTIMACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO

CALIFICACIÓN DE LA SEVERIDAD - CONSECUENCIAS					FRECUENCIA				
					Muy Baja (1)	Baja (2)	Media (3)	Alta (4)	Muy Alta (5)
PERSONAS	ECONÓMICA	AMBIENTAL	IMAGEN DE LA EMPRESA	CALIFICACIÓN	No ha ocurrido en sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la Empresa	Sucede varias veces al año en la Empresa	Sucede varias veces al mes en la Empresa
					A	B	C	D	E
Una o más fatalidades	Catastrófica >\$1 M	Contaminación imparable	Internacional	5	5	10	15	20	25
Incapacidad Permanente	Grave \$100 k a \$1 M	Contaminación Mayor	Nacional	4	4	8	12	16	20
Incapacidad temporal (>1 día)	Severo \$10 k a \$100 k	Contaminación Localizado	Regional	3	3	6	9	12	15
Lesión menor (sin incapacidad)	Importante \$1 k a \$10 k	Efecto Menor	Local	2	2	4	6	8	10
Lesión leve (primeros auxilios)	Marginal <\$1 k	Efecto Leve	Interna	1	1	2	3	4	5
Ninguna lesión	Ninguna	Ningún efecto	Ningún impacto	0	0	0	0	0	0

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019

Como resultado de esta evaluación se obtendrá una matriz que consolidará la probabilidad de ocurrencia de cada evento y las consecuencias a partir de la cual se identificarán los niveles de planeación y se definirán los lineamientos para intervención del riesgo.

Como se puede observar, la *Tabla 9.6*, presenta los criterios para la obtención de la estimación del Nivel de Riesgo, definiéndolo como Muy bajo, Bajo, Medio, Alto y Muy alto y la *Tabla 9.7*, presenta la información sobre la gravedad del evento y frente a esta clasificación se establecen los niveles de aceptabilidad del riesgo (Aceptable, Tolerable e Inaceptable), así como las acciones que se deberán implementar para prevenirlos y mitigarlos (No Plan, Plan General y Plan detallado).

TABLA 9.7. ACEPTABILIDAD DEL RIESGO Y PLANEACIÓN DE ACCIONES

NIVEL DEL RIESGO	NÚMERO MATRICIAL	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO				
		NIVEL	DESCRIPCIÓN			
Muy Alto	De 21 a 25	Inaceptable	Los escenarios ubicados en esta área ameritan que se desarrollen acciones prioritarias e inmediatas de protección y prevención debido al alto impacto que tendrían sobre el entorno.			
Alto	De 13 a 20					
Moderado	De 9 a 12	Tolerable	Los escenarios agrupados en esta área implican el desarrollo de actividades que disminuyan el riesgo, aunque tienen un nivel de prioridad de segundo nivel.			
Bajo	De 5 a 8	Aceptable	Los escenarios ubicados en esta área de la matriz no presentan un riesgo significativo, lo que no amerita la inversión inmediata de recursos y no se requieren acciones específicas sobre los elementos vulnerables considerados en el escenario.			
Muy Bajo	De 1 a 4					
Ninguno	0					
NIVEL DE ACEPTABILIDAD DEL RIESGO		PROBABILIDAD				
		Muy Baja	Baja	Media	Alta	Muy Alta
CONSECUENCIAS	5	5	10	15	20	25
	4	4	8	12	16	20
	3	3	6	9	12	15
	2	2	4	6	8	10
	1	1	2	3	4	5
	0	0	0	0	0	0

NIVEL DEL RIESGO	NÚMERO MATRICIAL	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	
		NIVEL	DESCRIPCIÓN
	Nivel Aceptable	NO PLAN Es cuando un factor de riesgo valorado previamente no amerita la incorporación de grandes esfuerzos para tratar de controlarlo y resultan óptimas las medidas de prevención, este factor de riesgo presenta grados de repercusión y de peligrosidad bajos.	
	Nivel Tolerable	PLAN GENERAL En este caso el factor de riesgo evaluado presenta mayor importancia, requiriendo además de medidas de prevención, la incorporación de respuestas de tipo general.	
	Nivel Inaceptable	PLAN DETALLADO La planeación aquí cobra vital importancia, pues exige, medidas de prevención, capacitación y realizar controles en la fuente, el transmisor y/o el receptor con acciones detalladas.	

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019

9.1.2. Identificación, caracterización, análisis y evaluación de amenazas

La amenaza es la condición física, química o natural con el potencial de causar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales. Se expresa en términos de la frecuencia de ocurrencia del evento peligroso dentro de un lapso específico de tiempo en un lugar determinado.

A continuación, se identifican las amenazas (endógenas y exógenas), en cada una de las fases del proyecto (construcción, operación, mantenimiento, desmantelamiento y abandono), que pueden generar consecuencias sobre los elementos expuestos.

Las amenazas que pueden manifestarse en el área del proyecto de “*Conversión de la subestación San José 57.5 kV a 115 kV y líneas asociadas*”, en su área de influencia, se presentan a continuación en la Tabla 9.8.

TABLA 9.8. IDENTIFICACIÓN DE LAS AMENAZAS

ORIGEN DE EVENTO		CLASIFICACIÓN DEL EVENTO	SUCESOS FINALES	ID
Del medio ambiente hacia el proyecto. (exógenos)	Amenazas de origen natural (que puedan afectar al proyecto)	Geológico (E10)	Sismicidad	E11
		Geotécnico (E20)	Amenaza por Movimientos en Masa	E21
		Hídrico (E30)	Amenaza por Inundación por Desbordamiento	E31
			Avenidas Torrenciales	E32
			Encharcamientos	E33
		Hidrometereológicos (E40)	Tormentas eléctricas	E41
		Incendio Forestal (E50)	Incendio Forestal	E51
	Amenazas de origen antrópico (intencionales y no intencionales, que puedan afectar al proyecto)	Tecnológicas Externas (E60)	Escapes de gas en redes de gas natural	E61
			Incendios	E62
			Daños en redes de servicios públicos energía	E63
			Derrame / Fuga de sustancias químicas	E64
		Social (E70)	Toma y bloqueo de vías / Paro cívico	E71
			Delincuencia común	E72
		Terrorista (E80)	Atentados	E81
Del proyecto hacia el medio ambiente. (endógenos)	Amenazas operacionales Durante Construcción	Construcción (E90)	Roturas/daños en los equipos de construcción.	E91
			Errores Humanos / Fallas en procesos	E92
			Incidentes con vehículos y operación de maquinaria	E93
			Derrame de Producto	E94
	Amenazas operacionales (que puedan afectar al	Riesgo Eléctrico (E100)	Arcos eléctricos.	E101
			Ausencia de electricidad	E102
			Contacto directo / indirecto	E103

ORIGEN DE EVENTO		CLASIFICACIÓN DEL EVENTO	SUCESOS FINALES	ID
	ambiente)		Cortocircuito	E104
			Sobrecarga	E105
			Tensión de contacto / Tensión de paso	E106
		Incendios o explosiones (E110)	Incendios o explosiones eléctricas	E111
		Derrame/Fuga (E120)	Derrame Aceite Dieléctrico	E121
			Fuga de gas - SF6	E122
		Campo Electromagnético (E130)	Electromagnetismo	E131

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019

9.1.2.1. Amenazas de origen natural (que puedan afectar al proyecto)

En el marco del proyecto de actualización del componente de gestión del riesgo para la revisión ordinaria del plan de ordenamiento territorial de Bogotá D.C. – POT, se presentan los documentos técnicos de soporte – DTS donde se muestran las metodología usada por el Instituto Distrital para la Gestión del Riesgo y el Cambio Climático - IDIGER para la actualización del mapa de amenaza para la zona urbana y de expansión del Distrito Capital, en cumplimiento de lo establecido para los estudios básicos del Decreto Nacional 1807 de 2014 (compilado por el Decreto Nacional 1077 de 2015).

Para el presente estudio se parte del panorama antes anotado y del componente de riesgo en el Plan de Ordenamiento Territorial de la ciudad en el cual se adoptaron los siguientes planos normativos:

Mapa de Microzonificación Sísmica de Bogotá, Mapas de Amenaza por Remoción en Masa, Mapa de Amenaza por Inundación, Mapa de Zonas de Tratamiento Especial por Riesgo, Mapa de Suelos de Protección por Riesgo.

9.1.2.1.1. Amenaza Sísmica

La amenaza sísmica es un fenómeno físico asociado con un sismo que tiene el potencial de producir una pérdida sobre las personas, sus bienes y el entorno en general, los cuales poseen una determinada vulnerabilidad según ciertas características que los hacen susceptibles de ser afectados o de sufrir efectos adversos. La amenaza sísmica está definida como el valor esperado de futuras acciones sísmicas en el sitio de interés y se cuantifica en términos de una aceleración horizontal del terreno, que tiene una probabilidad de excedencia dada en un lapso de tiempo predeterminado.

La ciudad de Bogotá está expuesta a la actividad sísmica generada por los diversos sistemas de fallas geológicas activas existentes en el país, en mayor o menor grado en función de la distancia de la capital a éstos sistemas, tales como el sistema de Falla Frontal de la Cordillera Oriental (Falla Guaicáramo, Falla Algeciras), Falla Usme, Honda e Ibagué¹.

La ciudad de Bogotá de acuerdo con el Estudio General de Amenaza Sísmica de Colombia (AIS, 2009), se localiza en una zona de amenaza sísmica intermedia, con una aceleración máxima probable Aa de 0.15 g para un periodo de retorno de 475 años.

Los datos históricos indican que en la ciudad tres sismos han causado daños (1785, 1827 y 1917) cuyos epicentros han sido localizados en el Páramo de Chingaza (Cundinamarca), Timaná (Huila) y Páramo de Sumapaz (Cundinamarca), respectivamente. No tan lejanos, el sismo de Tauramena ocurrido el 19 de enero de 1995 y de Quetame el 24 de mayo de 2008 fue consecuencia del fracturamiento en el sistema Frontal de la Cordillera Oriental, con magnitudes MI de 6.5 y 5.7, a unas distancias de 130 y 40 km, respectivamente, produjeron en Bogotá fracturas en muros y otros daños menores.

La ciudad de Bogotá cuenta con estudios detallados de respuesta dinámica de los suelos por la actividad sísmica regional, conocidos como microzonificación sísmica de Bogotá, reglamentado en el Decreto 523 de 2010, en donde se definen quince (15) zonas homogéneas de respuesta sísmica y tres de tratamiento especial, con sus respectivos espectros de respuesta, como se ilustra en la Figura 9.1 Mediante la modelación de la respuesta de perfiles unidimensionales y secciones bidimensionales acordes con el modelo geológico, geotécnico y geofísico, con sus propiedades dinámicas de los depósitos, se obtuvo la respuesta en superficie para diferentes sismos probable.

¹ POT, Documentos Técnicos de Soporte – DTS - Instituto Distrital para la Gestión del Riesgo y el Cambio Climático – IDIGER.

Las zonas de respuesta sísmica guardan el vínculo con las zonas geotécnicas, destacándose cinco zonas: cerros, piedemonte, lacustre, lacustre-aluvial y aluvial, de las cuales se subdividen las de la zona plana por espesores de depósito. Este mapa define los espectros de respuesta de cada zona que se emplean para el diseño sísmo resistente de edificaciones nuevas o el reforzamiento de edificaciones antiguas².

Es importante mencionar que el mapa de zonificación de la respuesta sísmica no se puede categorizar en rangos de amenaza baja, intermedia o alta, como el mapa nacional de amenaza sísmica, dado que representa la respuesta para todo un rango de periodos de vibración (respuesta espectral); por ende, la intensidad de la amenaza dependerá del periodo de vibración del elemento expuesto.

² POT, Documentos Técnicos de Soporte – DTS - Instituto Distrital para la Gestión del Riesgo y el Cambio Climático – IDIGER.



Por lo anterior no es fácil decir cuáles áreas de la ciudad tienen mayor amenaza sísmica, dependerá del tipo de elemento expuesto: una casa, un edificio bajo o alto.

Para la “*Conversión de la subestación San José 57.5 kV a 115 kV y líneas asociadas*”, ubicada en la localidad Los Mártires, la zona geotécnica y la zona de respuesta sísmica corresponden a las presentadas en las Tabla 9.9 y Tabla 9.10, así:

TABLA 9.9. DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS GEOTÉCNICAS

NOMBRE	GEOTECNIA	GEOLOGÍA	GEOMORFOLOGÍA	COMPOSICIÓN PRINCIPAL	COMPORTAMIENTO GEOTÉCNICO GENERAL
Aluvial	Suelo aluvial grueso a medio	Terraza baja y complejo de conos aluviales	Planicie	Arenas arcillosas sueltas y compactas	Suelos de mediana a alta capacidad portante poco compresible, susceptible a licuación e inestables en excavaciones a cielo abierto

FUENTE: FOPAE, 2010

TABLA 9.10. DESCRIPCIÓN DE ZONAS DE RESPUESTA SÍSMICA

ZONA	ESPESOR DEL DEPÓSITO (M)	PERIODO FUNDAMENTAL DEL SUELO	DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA GENERAL	VELOCIDAD ONDA PROMEDIO 50 M VS (M/S)	HUMEDAD PROMEDIO 50 M HN (%)	EFFECTOS DE SITIOS RELACIONADOS
Aluvial 100	50-100	0.8-1.2	Suelo aluvial duro. Arcillas limosas o arenas arcillosas o limos arenosos	175-300	25-50	Amplificación, Licuación

FUENTE: FOPAE, 2010

9.1.2.1.2. Amenaza por Movimientos en Masa

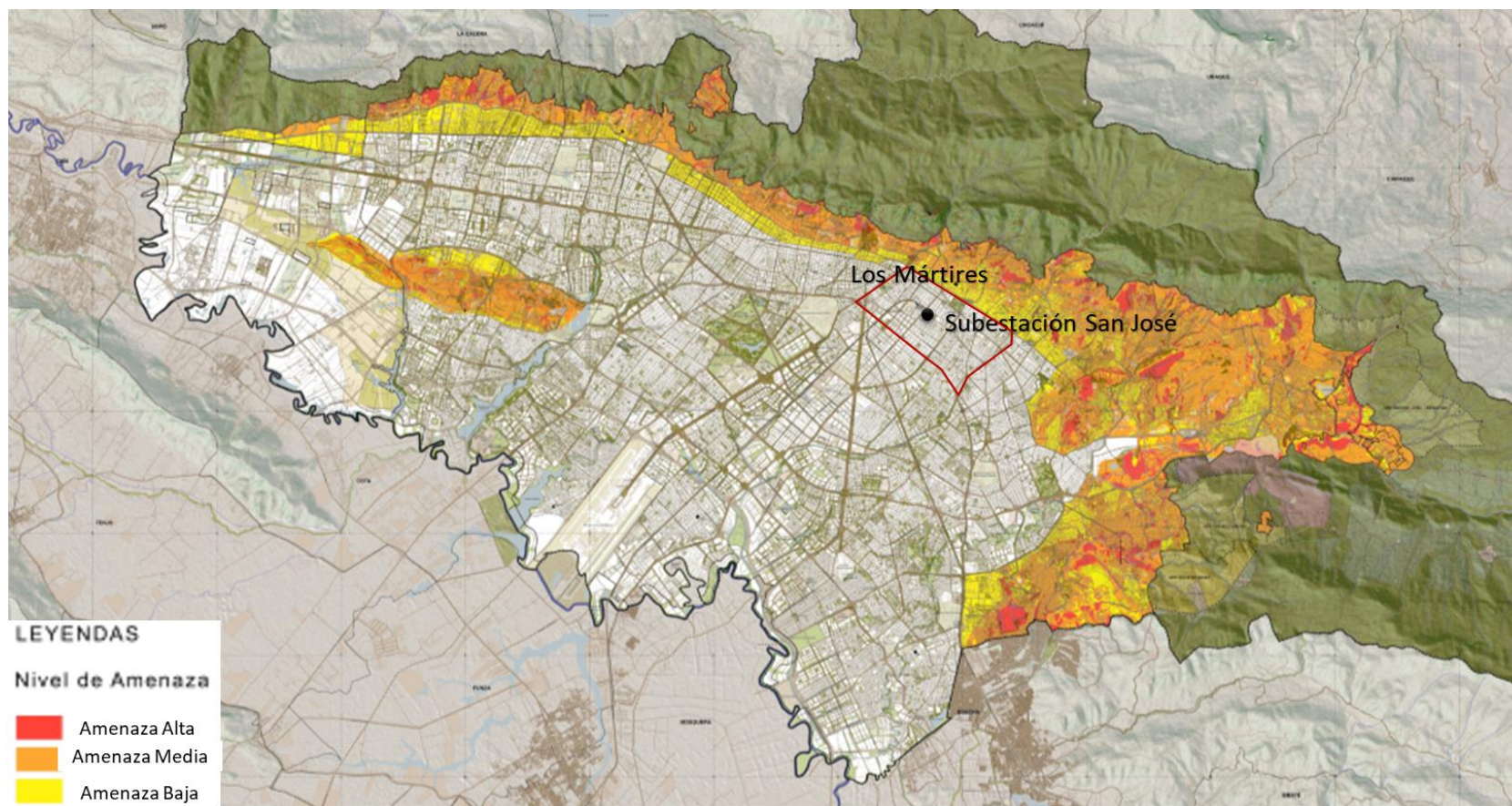
A partir de la actualización del mapa de amenaza por movimientos en masa para la zona urbana y de expansión del Distrito Capital, en cumplimiento de lo establecido para los estudios básicos del Decreto Nacional 1807 de 2014 (compilado por el Decreto Nacional 1077 de 2015), llevada a cabo por el Instituto Distrital para la Gestión del Riesgo y el Cambio Climático – IDIGER, se establece que de las 19.287 ha zonificadas del área de expansión y urbana (del Distrito Capital), por amenaza por movimientos en masa el 56,16% (10.832 ha) se categorizó en el nivel de amenaza media, el 9,42% (1.817 ha) como amenaza alta y el restante 34,42% (6.638 ha) como amenaza baja.

Con relación a las localidades las que presentan mayor área en amenaza alta en su orden son Ciudad Bolívar, Usme, San Cristóbal, Usaquén y Rafael Uribe Uribe; asimismo la amenaza media predomina en todas las localidades.

Específicamente, dentro del área del proyecto de “Conversión de la subestación San José 57.5 kV A 115 kV y líneas asociadas”, al tratarse de una zona construida y urbanizada en su totalidad, no se evidencian procesos morfodinámicos en acción. Al no existir un área montañosa expuesta (litología superficial) que pueda ser modificada morfológicamente por factores de meteorización y erosión, y al encontrarse todos los drenajes encauzados en canales artificiales para uso humano, tampoco se reconocen procesos de deposición ni denudativos.

En la Figura 9.2, se presenta la amenaza discriminada por localidad, como se puede apreciar y como se indicó en el párrafo anterior, la localidad de Los Mártires no presenta amenaza por Movimientos de Remoción en Masa.

FIGURA 9.2. AMENAZA POR MOVIMIENTOS DE REMOCIÓN EN MASA (ACTUALIZACIÓN 2018)



FUENTE: INSTITUTO DISTRITAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO Y EL CAMBIO CLIMÁTICO – IDIGER. 2019

9.1.2.1.3. Amenaza por Inundación por Desbordamiento

El Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático IDIGER (Bogotá, Junio de 2018), en el marco del proyecto de actualización del componente de gestión del riesgo para la revisión ordinaria del plan de ordenamiento territorial – POT, presenta el documento técnico de soporte - DTS donde se muestra la metodología usada para la construcción del mapa de Amenaza por Inundación por desbordamiento en perspectiva de cambio climático para la zona urbana, de expansión urbana y rural del Distrito Capital, junto con las diferentes modelaciones y resultados obtenidos.

De acuerdo con los resultados de modelación presentados y teniendo en cuenta la metodología aplicada en dicho documento, se obtuvo la zonificación de amenaza para las condiciones actuales.

Dicha amenaza por inundación por desbordamiento equivale a 870 ha de las cuales, el 69% es amenaza alta, el 22% media y el 9% baja.

Como se puede observar en la *Figura 9.3*, en la localidad de Los Mártires en la cual se localiza el proyecto de “*Conversión de la subestación San José 57.5 kV a 115 kV y líneas asociadas*”, no se presentan amenazas de Inundación por desbordamiento.

Específicamente el proyecto de “*Conversión de la subestación San José 57.5 kV a 115 kV y líneas asociadas*” pertenece a la cuenca del río Fucha. El río Fucha es uno de los cuerpos hídricos más importantes de la sabana de Bogotá con una longitud de 17,30 km, el cual nace en los cerros orientales. La cuenca tiene un área total de drenaje de 17.536 Ha, correspondientes 12.991 ha urbanas y 4.545 Ha en la parte rural (correspondiente a los cerros orientales); y una pendiente promedio del 5.3 % (POMCA río Fucha).

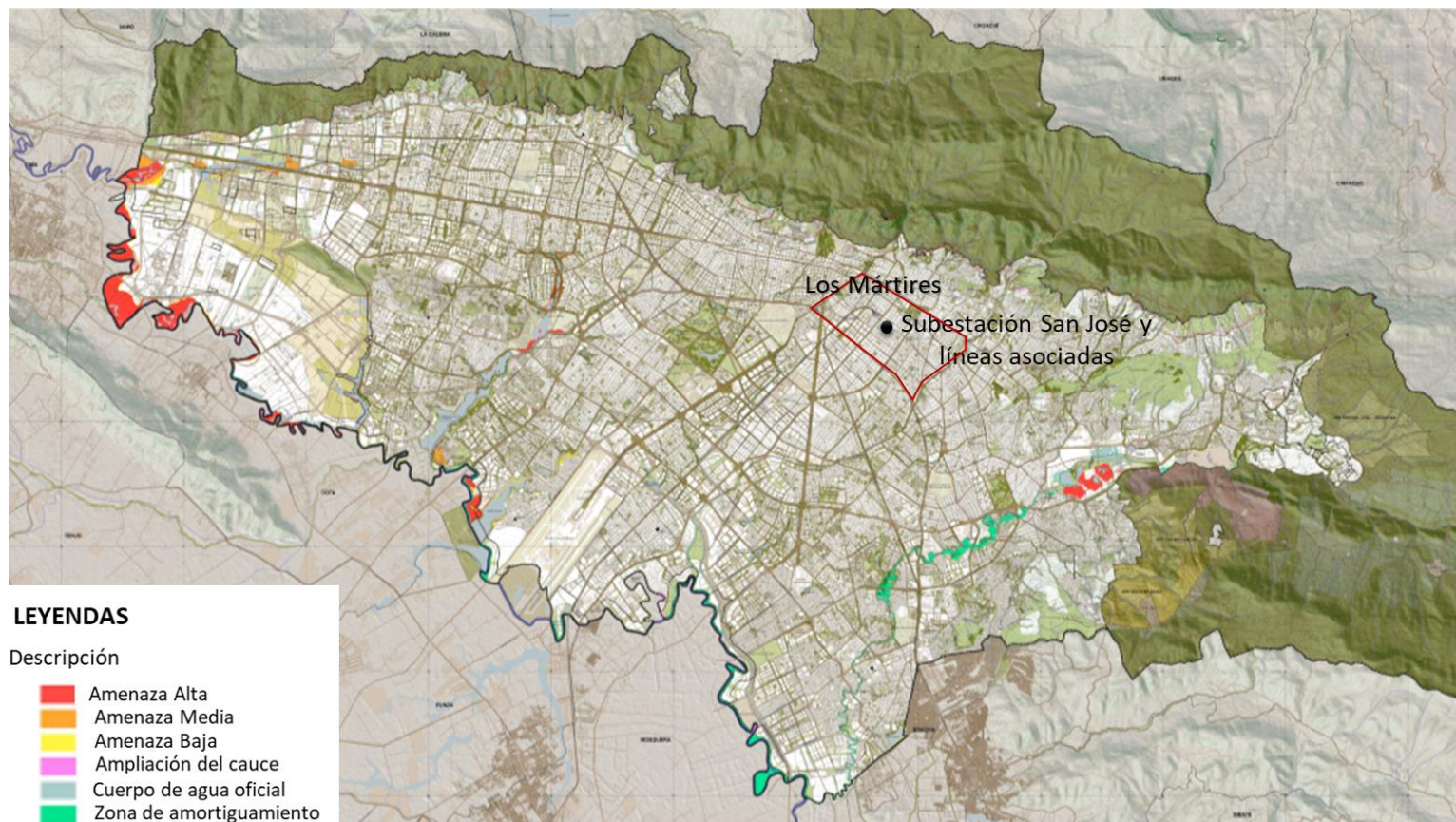
La cuenca del río Fucha dada su conformación y longitud, se subdivide en tres sectores, cuenca alta la cual corresponde a la parte montañosa, donde se encuentra con su cauce natural que toma dirección oriente occidente, cuenca media que inicia a la entrada del río al perímetro urbano de la ciudad de Bogotá hasta la avenida Boyacá y la cuenca baja desde la avenida Boyacá hasta su desembocadura en el Río Bogotá. Está localizada en el sector centro-sur del Distrito Capital, y drena las aguas de oriente a occidente para finalmente entregarlas al río Bogotá (CSHB, 2008).

El río Fucha se encuentra canalizado entre la carrera 6 hasta la desembocadura sobre el río Bogotá, con un recubrimiento en concreto exceptuando los últimos 2800 metros que presenta un canal en tierra. El río Fucha canalizado recibe los caudales de los canales Albina, Río Seco, San Francisco y Comuneros.

El Canal Comuneros aparece en la calle 6 con carrera 22 y recorre paralelo a la calle 6 hasta la carrera 40 y luego toma hacia el sur hasta recorrer paralelo a la calle 3 hasta desembocar en el canal Fucha una vez atraviesa la carrera 68.

Las condiciones de intervención y canalización, anteriormente señaladas para los cuerpos de agua en el área de influencia del proyecto de *“Conversión de la subestación San José 57.5 kV a 115 kV y líneas asociadas”*, conlleva a que no se presenten amenazas de inundación por desbordamiento.

FIGURA 9.3. ZONIFICACIÓN DE AMENAZA POR INUNDACIÓN POR DESBORDAMIENTO EN PERSPECTIVA DE CAMBIO CLIMÁTICO



FUENTE: INSTITUTO DISTRITAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO Y EL CAMBIO CLIMÁTICO – IDIGER. 2019

9.1.2.1.4. Avenidas Torrenciales

Las avenidas torrenciales son crecidas repentinas producto de fuertes precipitaciones que causan aumentos rápidos del nivel de agua de los ríos y quebradas de alta pendiente. Estas crecientes pueden ser acompañadas por flujo de detritos de acuerdo a las condiciones de la cuenca. El flujo de detritos se define como un flujo muy rápido a extremadamente rápido de detritos saturados, no plásticos, que transcurre principalmente confinado a lo largo de un canal o cauce empinado. (Gemma, 2007).

El documento técnico de soporte – DTS para la revisión ordinaria del plan de ordenamiento territorial de Bogotá D.C. – POT, muestra la metodología usada por el Instituto Distrital para la Gestión del Riesgo y el Cambio Climático - IDIGER para la elaboración de un nuevo mapa no incluido en el Decreto 190 de 2004 de amenaza por avenidas torrenciales para la zona urbana, de expansión y rural del Distrito Capital (Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático IDIGER - Bogotá, Junio de 2018). La amenaza por avenidas torrenciales en la ciudad es una problemática que ha sido abordada con el fin de evitar impactos no deseados en los ciudadanos e infraestructura afrente a los cuerpos de agua que puedan presentar esta condición de amenaza.

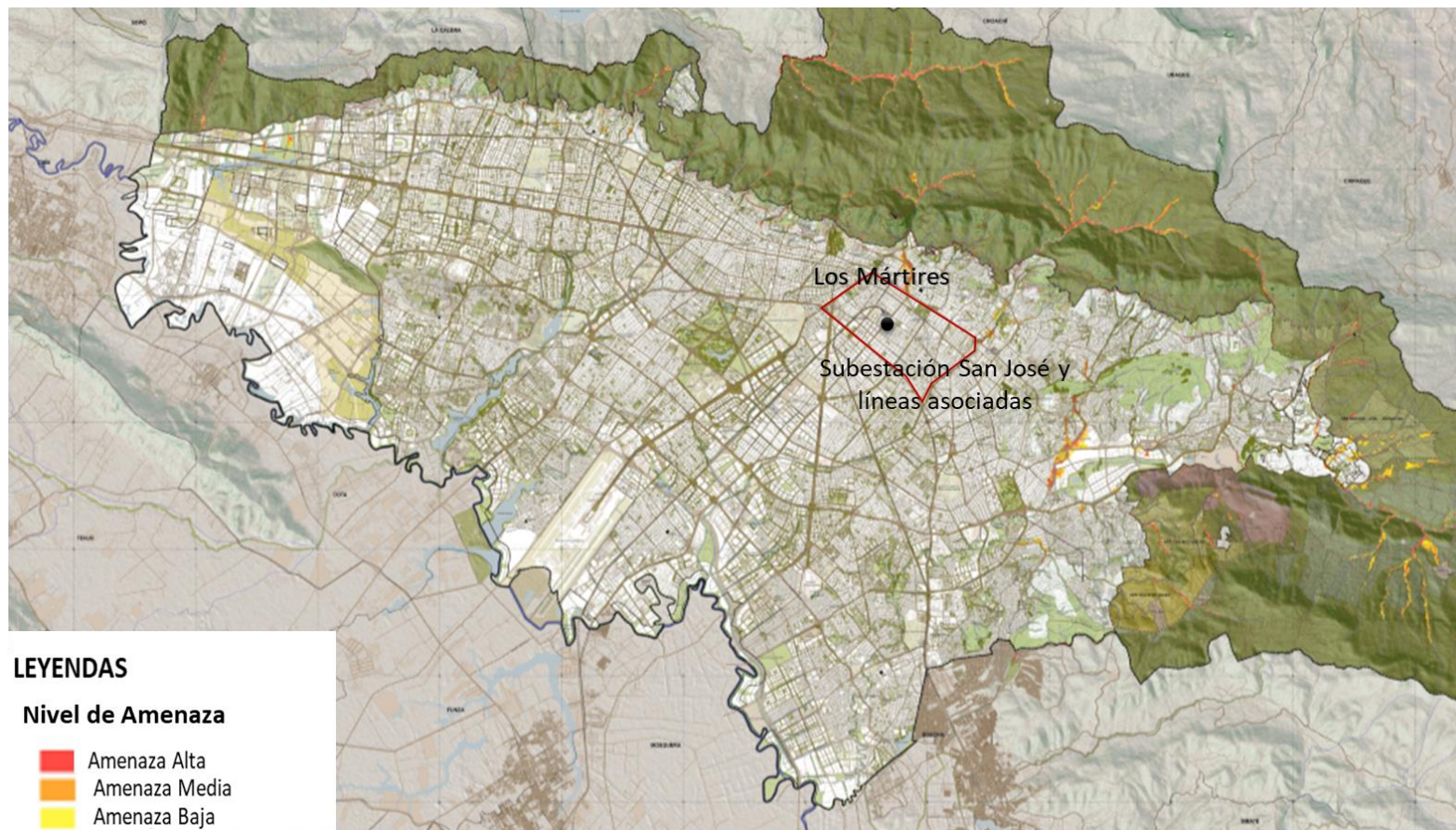
Los cerros orientales de la ciudad que presentan alta pendiente tienen condiciones naturales que permiten la generación de avenidas torrenciales, adicionalmente las precipitaciones que se presentan en las dos temporadas de lluvias de la región producen volúmenes de agua suficientes que pueden ocasionar flujos torrenciales, estas condiciones naturales incrementan la susceptibilidad de la ciudad a este tipo de amenaza. Adicionalmente a las condiciones naturales existen condiciones antrópicas de ocupación de cauces y cambios de coberturas de las cuencas que aumentan la susceptibilidad de la ciudad al impacto de este tipo de amenaza.

Las categorías de amenaza por avenidas torrenciales se dividen en tres categorías de la siguiente manera.

1. Amenaza Alta: Alturas de lámina de agua mayores a 1 m o velocidades mayores a 1.5 m/s.
2. Amenaza Media: Alturas de lámina de agua menores a 1 m y velocidades mayores a 0.4 m/s y menores a 1.5 m/s.
3. Amenaza Baja: Alturas de lámina de agua menores a 0.4 m y velocidades menores 0.4 m/s.

En la Figura 9.4 se presenta los niveles de amenaza por avenidas torrenciales; observándose que estas no tienen incidencias sobre el área de ubicación de la subestación San José y su línea asociada.

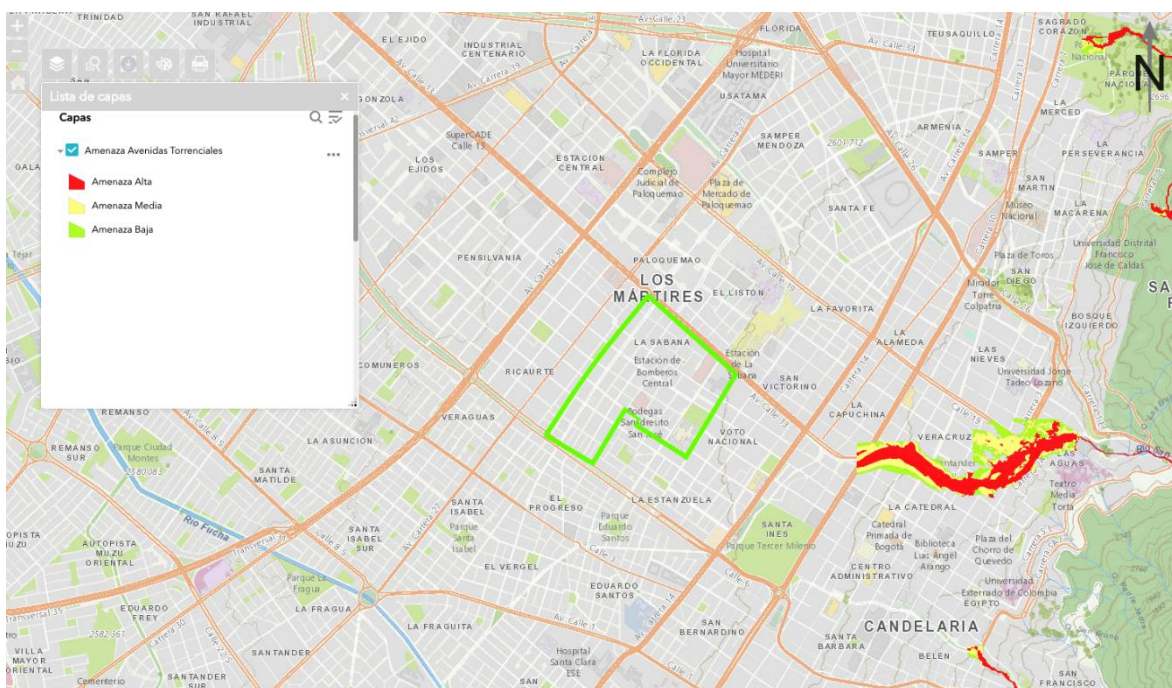
FIGURA 9.4. ZONIFICACIÓN DE AMENAZA POR AVENIDAS TORRENCIALES



FUENTE: INSTITUTO DISTRITAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO Y EL CAMBIO CLIMÁTICO – IDIGER. 2019

Como se puede ver en la Figura 9.5, el área se encuentra fuera de la influencia de cualquier amenaza de este tipo.

FIGURA 9.5. MAPA DE AMENAZAS POR AVENIDAS TORRENCIALES



FUENTE: GEOPORTAL IDIGER.

9.1.2.1.5. Encharcamiento

El sistema de alcantarillado pluvial comprende las actividades de recolección, transporte y disposición de las aguas provenientes de la precipitación y escorrentía de la ciudad. Tiene como fin específico, la evacuación de las aguas lluvias de las cubiertas de las edificaciones y de las vías públicas, para evitar inundaciones y encharcamientos. Estas aguas son canalizadas a través de las redes del sistema, hacia los ríos, quebradas, canales y humedales, es decir hacia los elementos que conforman el sistema hídrico de la ciudad.

El alcantarillado pluvial de la ciudad se ha venido ampliando a medida que crece la ciudad y se ha construido con la infraestructura de sumideros, colectores locales y troncales, para el drenaje de todas estas zonas impermeabilizadas de las aguas lluvias hacia los cuerpos receptores.

Sin embargo, gran parte del área que ocupa Bogotá está localizada sobre una morfología plana del territorio que permite una mayor susceptibilidad a las inundaciones y encharcamientos.

La amenaza de inundación por encharcamiento puede darse por dos situaciones: 1. Falla funcional del sistema de alcantarillado pluvial. 2. Falla estructural del sistema de alcantarillado pluvial.

Las causas de la falla funcional en el sistema de alcantarillado pluvial se relacionan con:

- Aguacero con intensidad y duración Altas para los cuales no está diseñado el sistema de tuberías.
- Disminución de la sección hidráulica de las tuberías por depósito indebido de residuos sólidos domésticos, escombros.
- Insuficiencia hidráulica de la red, tubería sin la capacidad hidráulica para recibir los caudales que se producen en la cuenca.
- Fallas en las estaciones elevadoras.
- Granizadas que terminan taponando los sumideros y no permiten que el agua llegue al sistema de transporte.
- Inexistencia de redes. Zonas de la ciudad donde no existe alcantarillado de aguas lluvias o el sistema es combinado.
- Falla del sistema por niveles altos en los cuerpos de agua que no permiten la descarga y generan refluo en las redes y el agua se sale del sistema generando encharcamientos.

Las causas de Falla estructural del sistema de alcantarillado pluvial se refieren a:

- Colapso estructural de redes antiguas por obsolescencia.

En los últimos años, en Bogotá, los encharcamientos se han incrementado especialmente en épocas en que sucede el fenómeno de variabilidad climática de la Niña, los cuales han generado colapsos viales y monumentales trancones que afectan las principales vías de la Capital, personas atrapadas en carros y calles, parqueaderos y sótanos de edificios inundados, choques simples de vehículos,

empozamientos en las vías donde se genera congestión vehicular y tránsito lento, problemas sanitarios que a corto plazo presenta enfermedades por la falta de saneamiento y por vectores³.

El IDIGER elaboró en el año 2015 un análisis de susceptibilidad a la inundación por encharcamientos mediante los eventos registrados en el sistema de información asociados a este tipo de eventos que permiten tener la distribución espacial de los mismos y una aproximación de las zonas con mayor densidad de número de eventos. Como una de las conclusiones de este estudio, se evidenció que el número de eventos por kilómetro cuadrado por localidades evidencia que las localidades con mayor densidad de eventos son las localidades de Rafael Uribe, Engativá, Barrios Unidos y Bosa con un número de eventos por kilómetro cuadrado por encima de 22 y las localidades donde se presentan menores valores de densidad de eventos son las localidades de Usme, Santa Fe, Ciudad Bolívar y San Cristóbal con un número de eventos por kilómetro cuadrado inferiores a 5.

Dentro de los reportes registrados (CIRE-IDIGER: 23 reportes registrados) entre 2013 – 2019 de Inundación - Encharcamiento (Lámina de agua menor a 30 cms), solo se registra un evento en la localidad de Los Mártires en mayo de 2015. (*Tabla 9.12*).

9.1.2.1.6. Amenaza ceraunica

El objeto de la evaluación del nivel de riesgos es la de determinar la adopción de un sistema de protección contra rayos en una estructura o instalación dada y las acciones que permitan disminuir el riesgo a un nivel tolerable.

Colombia es conocida por ser uno de los países con mayor actividad de tormentas eléctricas debido a su ubicación geográfica, proximidad con las aguas cálidas de los océanos y los diferentes niveles de humedad, entre otros. Para Bogotá la situación no es distinta e históricamente se ha reportado un alto número de tormentas eléctricas en localidades como Puente Aranda, Mártires y Suba.

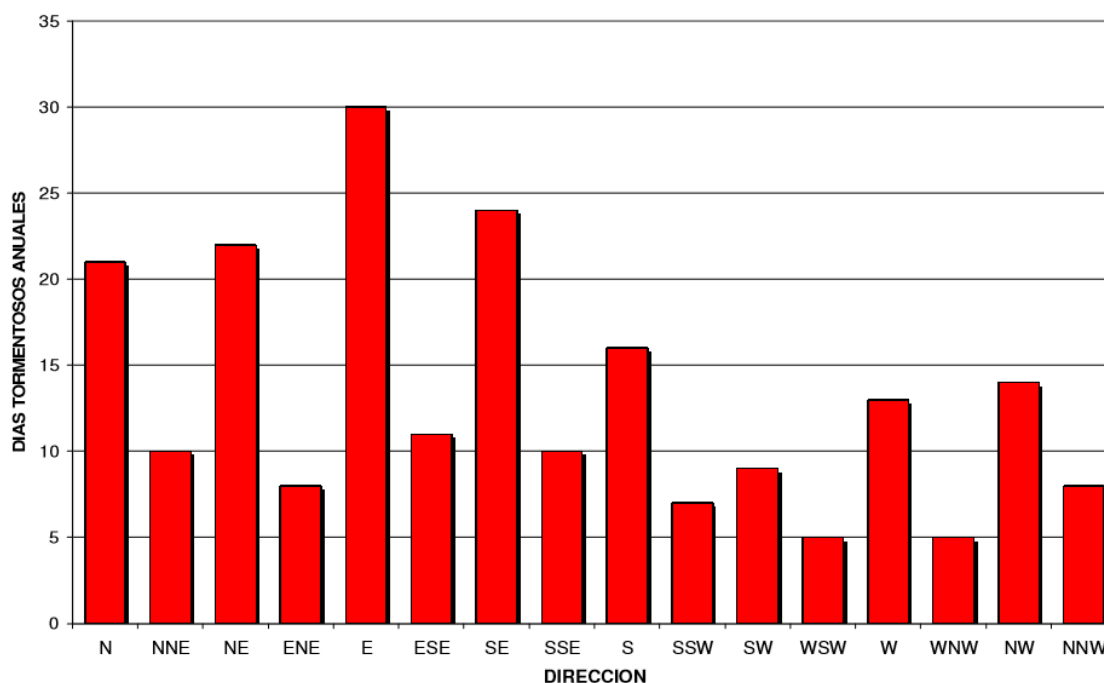
Para Colombia, la ocurrencia de la actividad eléctrica atmosférica durante el año, varía considerablemente tanto de una región a otra, como también de un mes a otro, esto debido a la influencia de varios factores como: el relieve, elevación, latitud, distribución de tierras y mares, radiación solar, pero principalmente por los efectos originados debido a la circulación y sistemas sinópticos de la atmósfera.

³Instituto Distrital para la Gestión del Riesgo y el Cambio Climático – IDIGER.

Para el área de Bogotá la variable presenta un comportamiento de carácter bimodal, teniendo los meses de marzo, abril, mayo, septiembre, octubre y noviembre, como los más significativos coincidiendo con los respectivos períodos lluviosos para la zona. En consecuencia, se presentan entre 9 y 10 días en el primer período, y un poco más alto de 8 a 14 días tormentosos en el segundo período, identificando una vez más que los meses de este último período, no son solamente los más destacados en registros de precipitación, sino también donde se presenta la mayor actividad convectiva y, por consiguiente, dando origen a la alta presencia de tormentas en el área de Bogotá y sus alrededores. Durante el año, el nivel ceráunico para la ciudad de Bogotá es de 88 tormentas eléctricas en promedio”, encontrándose dentro de un rango de amenaza por tormentas eléctricas de carácter medio.

La *Figura 9.6* discrimina la actividad eléctrica atmosférica por cuadrantes (N, E, S, W) en la ciudad de Bogotá o según el caso en las 16 direcciones.

FIGURA 9.6. DISTRIBUCIÓN Y OCURRENCIA POR DIRECCIÓN DE TORMENTAS ELÉCTRICAS EN BOGOTÁ



FUENTE: INSTITUTO DISTRITAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO Y EL CAMBIO CLIMÁTICO – IDIGER, 2019

De acuerdo con los registros de información presentados anteriormente, se estima la frecuencia de ocurrencia de los evento de origen natural para el área específica de la “Conversión de la subestación San José 57.5 kV a 115 kV y líneas asociadas”. (Tabla 9.11)

TABLA 9.11. PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE LOS EVENTOS DE ORIGEN NATURAL PARA LA SUBESTACIÓN SAN JOSÉ Y LÍNEA

DETERMINACIÓN PROBABILIDAD DE OCURRENCIA - FRECUENCIA					EVENTOS DE ORIGEN NATURAL					
Probabilidad de ocurrencia	Casos / año	RAM	Asignación	Nivel de Frecuencia	Sismicidad	Amenaza por Movimientos en Masa	Amenaza por Inundación Desbordamiento	Avenidas Torrenciales	Encharcamientos	Amenaza cerámica
Frecuente	Más de un (1) caso al año	Sucede varias veces al mes en la Empresa (E)	5	Muy alta		Los Mártires no presenta amenaza por Movimientos de Remoción en Masa	no se presentan amenazas de Inundación por desbordamiento	no tienen incidencias sobre el área de ubicación de la subestación San José y su línea		
Moderado	Hasta un caso cada 5 años	Sucede varias veces al año en la Empresa (D)	4	Alta						
Ocasional	Hasta un caso cada 20 años	Ha ocurrido en la empresa (C)	3	Media						
Remoto	Hasta un (1) caso cada 50 años	Ha ocurrido en el sector (B)	2	Baja						
Improbable	Más de 50 años para 1	No ha ocurrido en el sector (A)	1	Muy baja						

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019

9.1.2.2. Amenazas de origen antrópico (intencionales y no intencionales - que puedan afectar al proyecto)

9.1.2.2.1. *Incendio Forestal*

La Comisión Distrital para la Prevención y Mitigación de Incendios Forestales – CDPMIF ha definido un incendio forestal como: *“El fuego es un fenómeno natural o inducido, que se produce cuando un cuerpo combustible recibe calor en presencia de aire, si el fuego se propaga sin control (sin límites preestablecidos) consumiendo material vegetal ubicado en áreas rurales de aptitud forestal o, en aquellas que, sin serlo, cumplen una función ambiental y cuyo tamaño es superior a 0.5 hectáreas, hablamos de incendio forestal”.*

Bogotá, cuenta con La Comisión Distrital para la Prevención y Mitigación de Incendios Forestales – CDPMIF, viene funcionando desde 1996, y a partir del año 2005, adquirió el respaldo jurídico con la expedición del Decreto Distrital 146, subrogado el 16 de septiembre de 2014, mediante el Decreto No. 377, con el fin de armonizar la CDPMIF, con los requerimientos de las leyes 1523 y 1575 de 2012, y determinado a la CDPMIF como la instancia asesora técnica permanente, en materia de conocimiento, reducción del riesgo y manejo de incendios forestales para Bogotá D.C., como parte integral del Sistema Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio Climático –SDGR- CC-, y se articula a través de la Comisión Intersectorial de Gestión del Riesgo y Cambio Climático, de conformidad con el artículo 16 del Decreto Distrital 172 de 2012.

Según la facilidad en el control de la conflagración, el tipo de combustible involucrado, el tamaño y los atributos del área afectada, en Bogotá, la CDPMIF ha clasificados los incidentes forestales en tres categorías así:

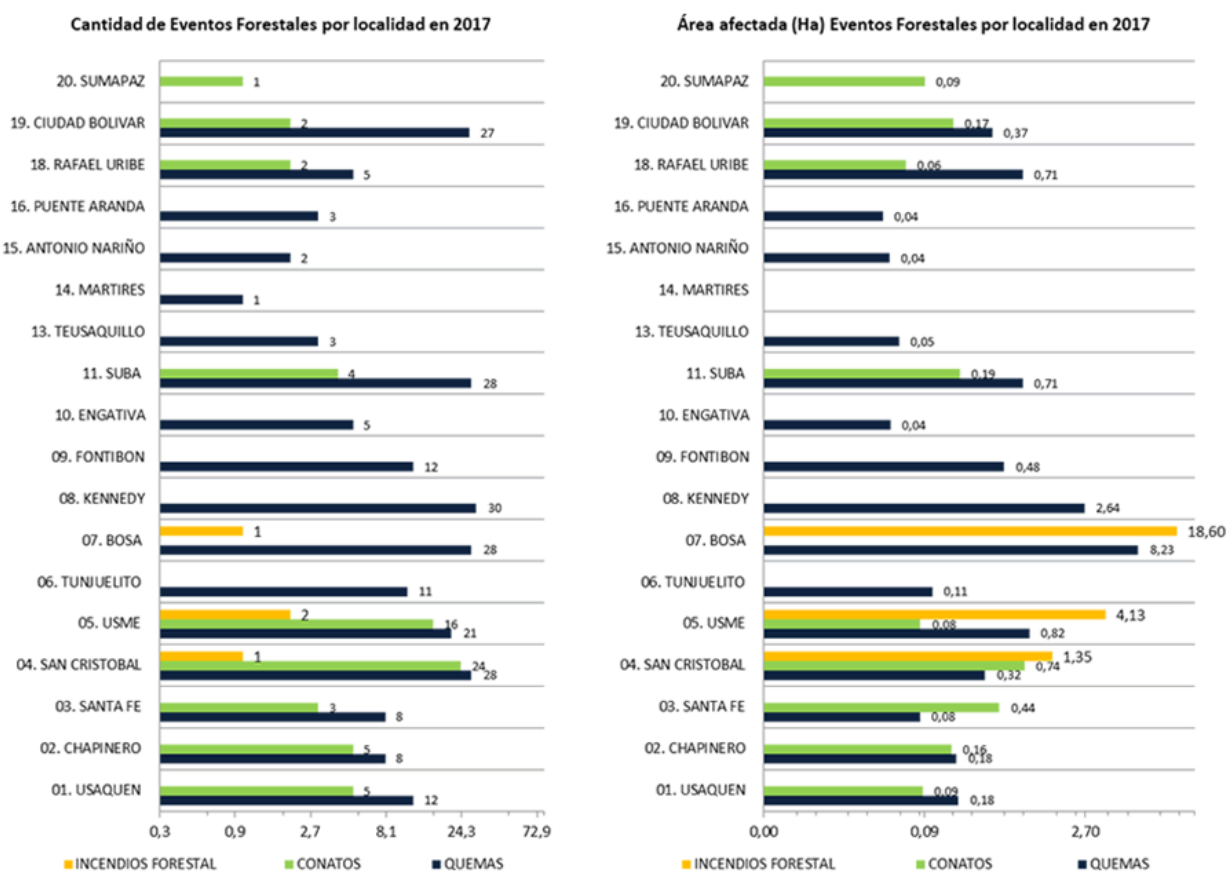
- **Quema:** Es el fuego que se propaga con/sin control y/o límite preestablecido, consumiendo combustibles como pastos, residuos de talas y podas u otros residuos vegetales producidos en actividades agrícolas, pecuarias y/o forestales; es decir, es cuando el hombre utiliza el fuego para eliminar alguna cobertura vegetal herbácea viva (pastos) o muerta (leña o residuos de plantas), localizadas en zona rural o urbana, con o sin autorización por parte de la autoridad ambiental.
- **Conato:** Es el fuego que se propaga sin control, sin límite preestablecido, cuyo tamaño oscila entre 0 y 0,5 ha. y presenta relativamente poca dificultad para su control. En otras palabras, un conato tiene todas las características de un incendio forestal, pero por su

tamaño (el cual depende de una rápida detección, tiempo de respuesta, ataque y extinción por parte de los grupos de ataque y respuesta), no es considerado como tal.

- **Incendio Forestal:** Es el fuego que se propaga sin control, es decir, sin límites preestablecidos, consumiendo material vegetal ubicado en áreas rurales de aptitud forestal o, en aquellas que sin serlo, cumplan una función ambiental y cuyo tamaño es superior a 0.5 ha.

En 2017, se presentaron 298 incidentes forestales en Bogotá, que afectaron un área de 41,1Ha; la *Figura 9.7* presenta por localidad la cantidad de incidentes y el área afectada.

FIGURA 9.7. CANTIDAD DE INCIDENTES Y EL ÁREA AFECTADA POR EVENTOS FORESTALES POR LOCALIDAD



FUENTE: INSTITUTO DISTRITAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO Y EL CAMBIO CLIMÁTICO – IDIGER. 2019

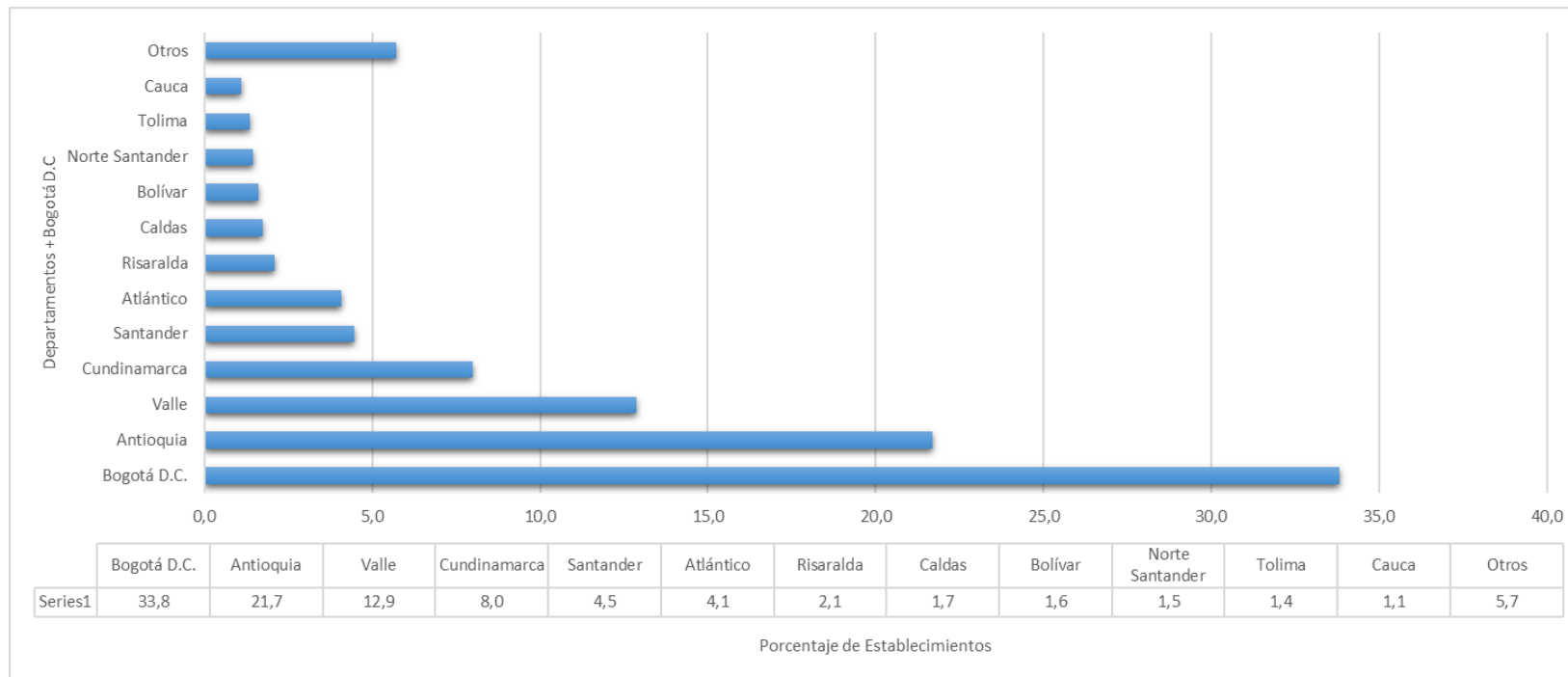
Como se puede observar para la localidad de los Mártires se registra un solo evento de quema, por lo cual no se puede considerar los incendios forestales como una amenaza para la localidad.

9.1.2.2.2. *Amenaza Tecnológicas Externas*

En Bogotá la amenaza de tipo tecnológico puede verse representada por las diferentes infraestructuras o actividades que en el desarrollo de su operación o por factores o variables externas, pueden ocasionar un evento accidental.

El Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE, a través de la Encuesta Anual Manufacturera – EAM elaborada en el año 2017-2018, reportó dentro de las agrupaciones industriales investigadas a nivel nacional, un total de 8214 establecimientos industriales de los cuales el 33.8% de estos se encuentran ubicados en el área metropolitana de Bogotá D.C., Figura 9.8.

FIGURA 9.8. DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES POR ÁREAS METROPOLITANAS (2017)

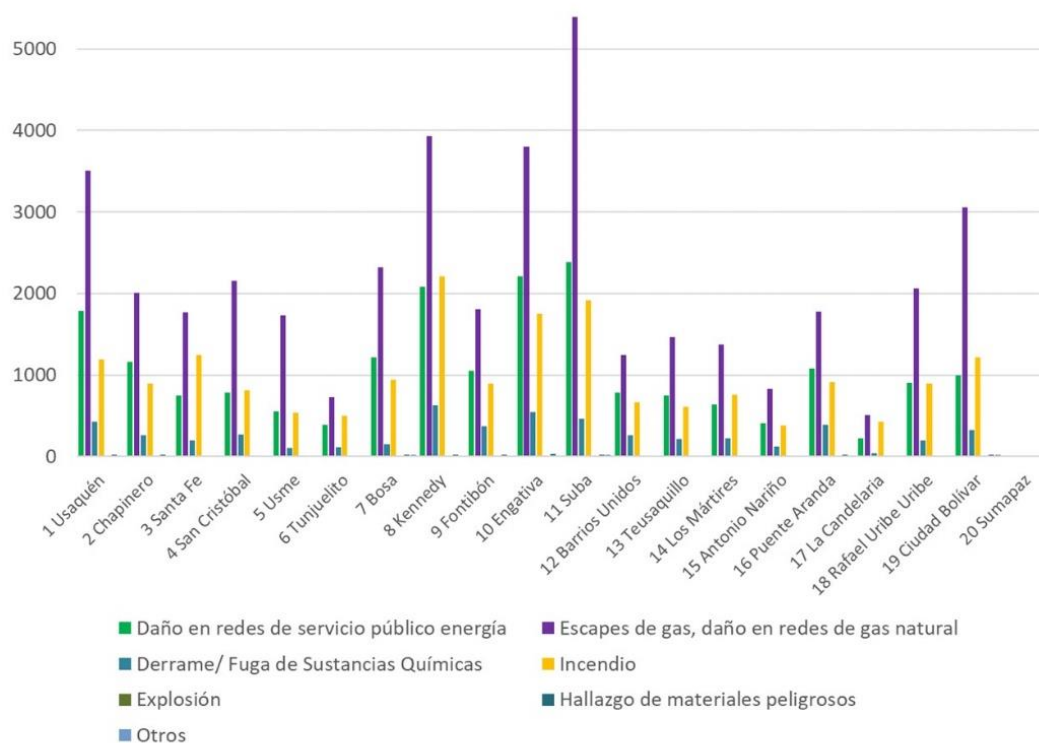


FUENTE: DANE - ENCUESTA ANUAL MANUFACTURERA, 2017

Como se puede observar, según información DANE, el área metropolitana de Bogotá representa una de las zonas de mayor aglomeración de establecimientos industriales y manufactureros.

Por otro lado, el Instituto Distrital de Gestión del Riesgo – IDIGER a través del Sistema de Gestión del Riesgo y Cambio Climático – SIRE, posee el registro de los eventos de emergencia reportadas en la ciudad. Dentro de los eventos reportados se observa una gran ocurrencia de fugas las cuales en gran parte están asociadas al servicio domiciliario de gas natural y la ocurrencia incendios los cuales generalmente involucran sustancias inflamables y cuyos efectos se representan por los niveles de radiación, sobrepresión y toxicidad. (*Figura 9.9*)

FIGURA 9.9. CONSOLIDADO DE EVENTOS DE EMERGENCIAS REPORTADO PARA CADA LOCALIDAD Y TIPO DE EVENTO EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ



FUENTE: SIRE, PERÍODO DE CONSULTA 2001 – 2017

Según lo anterior, para la localidad de Los Mártires se han registrado eventos de:

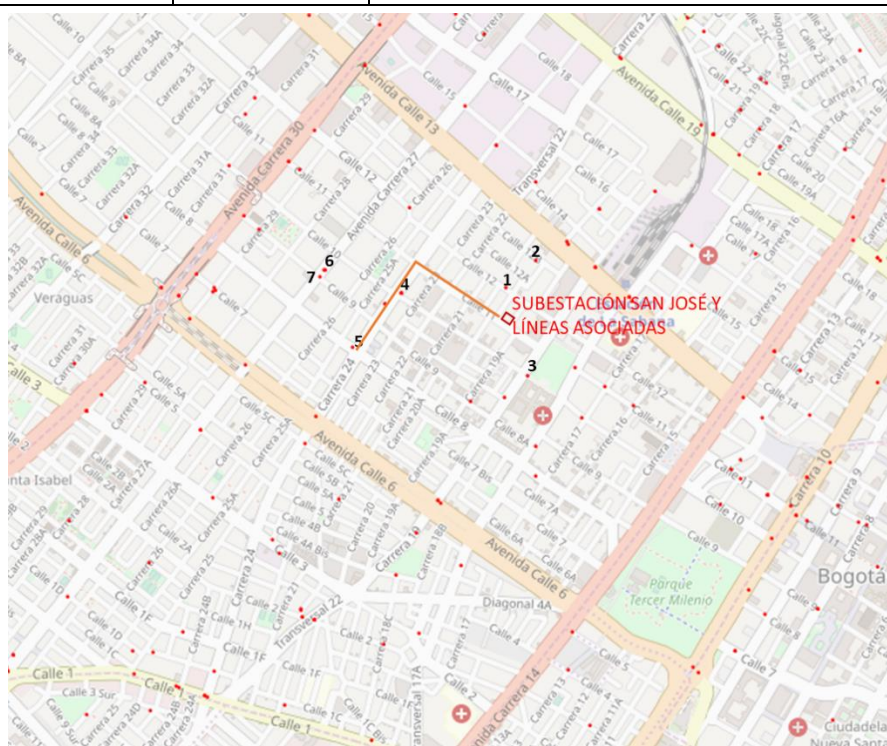
- Escapes de gas en redes de gas natural
- Incendios
- Daños en redes de servicios públicos energía
- Derrame / Fuga de sustancias químicas

Según el boletín de seguridad química, elaborado por la Secretaría Distrital de Salud en 2014, como uno de los resultados de sus procesos de inspección, vigilancia y control, donde se realizó una priorización de las sustancias químicas utilizadas en la ciudad, considerando la cantidad almacenada o manejada en los establecimientos vigilados, se identificaron, el ACPM, la gasolina y el ácido sulfúrico (máximo – 51%) como las tres principales sustancias químicas utilizadas en la ciudad de Bogotá en un 48%, 38% y 7%, respectivamente.

En la *Tabla 9.12*, se presenta los eventos registrados ocurridos alrededor de la “*Conversión de la subestación San José 57.5 kV a 115 kV y líneas asociadas*”.

TABLA 9.12. EVENTOS SIRE REGISTRADOS OCURRIDOS ALREDEDOR DE LA SUBESTACIÓN DE SAN JOSÉ

ID	FECHA	DIRECCION	TIPO EVENTO
1	12/04/2015	CL 12 20 58	Derrame de aceite o gasolina en vía pública
2	12/06/2015	CL 12B 19B 31	Incendio Estructuras
3	12/12/2015	KR 19 10	Incendio Vehicular
4	12/08/2015	KR 24 10 16	Escape de gas
5	12/02/2015	CL 8 24 28	Colapso estructural
6	12/05/2015	KR 27 9 34	Daño en redes de servicio públicos (acueducto)
7	12/05/2015	KR 27 9 4	Inundación - encharcamiento



FUENTE: (SIRE, PERÍODO DE CONSULTA 2015 - ÚLTIMO PERÍODO REGISTRADO)

Entre los factores que promueven la materialización de este tipo de evento de origen tecnológico, se encuentran:

- Desconocimiento o conocimiento inadecuado de norma de seguridad.

- Deficiencia en materiales de construcción.
- Deficiencias tecnológicas.
- Fallas en procesos, equipos, diseños.
- Error humano.
- Actores externos (voluntarios).
- Fenómenos naturales o socio-naturales.

De acuerdo al Sistema de información geográfico de la EAAB, se encuentra instalado en el andén colindante de la subestación en la calle 11, carrera 19A y carrera 20 una red menor de acueducto de 4" y 6" del cual se suministra el servicio de agua a la zona residencial vecina a la subestación.

En los andenes de la carrera 19A y carrera 20 se encuentra la red domiciliaria de gas Natural el cual no se afectará por las obras civiles y electromecánicas de la subestación el cual es tenido en cuenta en los diseños de detalle.

De acuerdo al Sistema de información geográfico de la EAAB, la línea de transmisión cruza por vía aérea la red matriz de acueducto en la carrera 21 con Calle 11, para lo cual se tendrá en cuenta en los diseños de detalle de la línea; igualmente, el trazado de la línea de transmisión sobre la carrera 24 muestra la tubería de 1,2m de diámetro el cual se tiene en cuenta en los diseños de detalle para que la cimentación de los postes construidos sobre esta avenida no afecten la infraestructura existente.

No se evidencia la existencia de otra infraestructura existente de servicios públicos para la Línea de Transmisión.

La cimentación del poste 9 que se ubicará a la entrada de la subestación, se construirá justo al lado de la red local (colector) del alcantarillado el cual está constituido por un tubo de 20" para lo cual el diseño de detalle garantizará la no afectación de esta infraestructura existente.

De acuerdo con los registros de información encontrados y presentados anteriormente, se estima la frecuencia de ocurrencia (cualitativa - análisis histórico de accidentes) de este tipo de evento de

origen tecnológico para el área específica de la Conversión de la subestación San José 57.5 kV a 115 kV y líneas asociadas. (Tabla 9.13)

TABLA 9.13. PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE LOS EVENTOS DE ORIGEN TECNOLÓGICOS PARA LA SUBESTACIÓN SAN JOSÉ Y LÍNEA

DETERMINACIÓN PROBABILIDAD DE OCURRENCIA - FRECUENCIA					EVENTOS DE ORIGEN TECNOLÓGICOS			
Probabilidad de ocurrencia	Casos / año	RAM	Asignación	Nivel de Frecuencia	Escapes de gas en redes de gas natural	Incendios	Daños en redes de servicios públicos energía	Derrame / Fuga de sustancias químicas
Frecuente	Más de un (1) caso al año	Sucede varias veces al mes en la Empresa (E)	5	Muy alta				
Moderado	Hasta un caso cada 5 años	Sucede varias veces al año en la Empresa (D)	4	Alta				
Ocasional	Hasta un caso cada 20 años	Ha ocurrido en la empresa (C)	3	Media				
Remoto	Hasta un (1) caso cada 50 años	Ha ocurrido en el sector (B)	2	Baja				
Improbable	Más de 50 años para 1	No ha ocurrido en el sector (A)	1	Muy baja				

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019

9.1.2.2.3. Daño a Bienes Civiles / Atentados Terroristas

Daño a Bienes Civiles, se refiere a los daños causados a bienes materiales que no son objetivos militares y que no deben ser objeto de ataque o represalia. (Centro de Memoria Histórica).

Atentado Terrorista se entiende como todo ataque indiscriminado perpetrado con explosivos contra objetivos civiles en lugares públicos con un alto potencial de devastación o letalidad. (Centro de Memoria Histórica).

Desde la década de los 80, Bogotá ha sido blanco de terroristas que buscan causar miedo y caos. La Fuerza Pública, las entidades gubernamentales y los medios de comunicación han sido los más afectados en los ataques terroristas con explosivos que se han registrado en Bogotá.

Según registro del Centro de Memoria Histórica, entre 1988 y 2012 se registraron en la ciudad de Bogotá, 130 hechos de Daños a Bienes Civiles, de los cuales el 4.5% (6 casos en 24 años – un caso cada 4 años, lo que indica una probabilidad de ocurrencia media) se refieren a sabotaje sobre la infraestructura eléctrica. (*Tabla 9.14*)

TABLA 9.14. REGISTRO DE HECHOS DE DAÑOS A BIENES CIVILES (INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA) EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ

DÍA	MES	AÑO	MUNICIPIO	LUGAR DE OCURRENCIA	TIPO DE HECHO	TIPO DE BIEN	TIPO DE IMPLICADO	FUENTE
8	7	1988	Bogotá D.C.	No Indica	Sabotaje	Infraestructura Eléctrica	Guerrilla-CGSB	Justicia y Paz. Boletín informativo Julio-septiembre 1988. Volumen 1, N°.3. Pp. 34
11	2	2000	Bogotá D.C.	Cabecera Municipal - El Tunal	Sabotaje	Infraestructura Eléctrica	Guerrilla No Identificada	Revista Noche y Niebla # 15 Febrero Pp. 16
11	2	2000	Bogotá D.C.	Cabecera Municipal- Barrios Los Laches	Sabotaje	Infraestructura Eléctrica	Guerrilla No Identificada	Revista Noche y Niebla # 15 Febrero Pp. 16
17	1	2002	Bogotá D.C.	Localidad de Usme	Sabotaje	Infraestructura Eléctrica	Guerrilla-FARC	Noche y Niebla # 23 Pp. 18
22	1	2002	Bogotá D.C.	Localidad de Usme	Sabotaje	Infraestructura Eléctrica	Guerrilla-FARC	Noche y Niebla # 23 Pp. 29
26	5	2003	Bogotá D.C.	Localidad de Ciudad Bolívar	Sabotaje	Infraestructura Eléctrica-Viviendas	Guerrilla-FARC	Noche y Niebla # 27 Pp. 240

FUENTE: CENTRO DE MEMORIA HISTÓRICA, ENTRE 1988 Y 2012

9.1.2.2.4. Social - Delincuencia Común

Según la revista Semana (4/24/2018) el registro de denuncias de la criminalidad de la ciudad de Bogotá, en 2016 se dispararon de 57.399 delitos registrados en las bases de datos del Sistema de Información Estadístico, Delincuencial, Contravencional y Operativo (SIEDCO) en 2015, a 72.724 en 2016 y a 99.211 en 2017. Es decir, en dos años, la cantidad de delitos denunciados casi se dobló.

Según el periódico el Tiempo del 25 de junio 2018, en promedio, en Bogotá roban a 11 ciudadanos cada 60 minutos. De enero a mayo de este año, la Dijín registró 39.871 casos. Según lo anterior se califica este evento como de probabilidad alta de ocurrencia.

9.1.2.3. Amenazas operacionales que puedan afectar al ambiente (medios abiótico, biótico y socioeconómico)

Una vez determinados los riesgos exógenos es importante tener en cuenta las actividades o acciones que durante la ejecución del proyecto puedan producir, incrementar, o activar factores de riesgo existentes sobre las zonas adyacentes al trazado de la línea y la subestación.

Las amenazas operacionales que puedan afectar el ambiente se han subdividido en las asociadas a la construcción y las propias de la operación de la línea y la subestación, como se presenta en los siguientes ítems.

9.1.2.3.1. Amenazas operacionales durante Construcción

Estos eventos se asocian a las situaciones que, durante el desarrollo de obras de construcción, afectan la infraestructura de servicios, vías, espacio público, recursos ambientales y en particular afectan a edificaciones o predios localizados en el entorno de la obra y a sus habitantes.

A continuación, se presenta la descripción de las potenciales amenazas generadas durante construcción y las causas básicas de estas.

9.1.2.3.2. Roturas/Daños en los equipos de construcción:

El daño de equipos puede comprometer la seguridad del personal y de las comunidades circundantes, conduciendo potencialmente a lesiones o siniestros graves.

Las causas básicas de estos eventos se relacionan con:

- Equipo desgastado
- Programas de mantenimiento inadecuados
- Uso de equipos dañados
- Mal uso por el personal
- Falta de mantenimiento predictivo y preventivo
- Capacitación inadecuada
- Excediendo los parámetros de estrés de los equipos
- Rotura debido a estrés ambiental
- Falta de liderazgo gerencial

9.1.2.3.3. *Accidentes Laborales:*

Según el ARTÍCULO 3o. de la LEY 1562 DE 2012, por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional: es accidente de trabajo todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional o psiquiátrica, una invalidez o la muerte.

Un accidente es realmente un accidente de trabajo cuando la actividad que está desarrollando la persona se relaciona directamente con la labor que desempeña.

Las causas básicas de estos eventos se relacionan con:

- Capacitación inadecuada para las operaciones
- Equipos de seguridad incorrectos, inadecuados o ausentes.
- Procedimientos inadecuados
- Falta de observancia de los procedimientos
- Excavaciones
 - Atrapamiento, ya sea por falla de cohesión del terreno que se está excavando, falla de las entibaciones, caída de material resultante de la excavación.
 - Caídas de distinto nivel, desde el borde de la excavación.

- Golpe por caída de materiales.
- Caídas desde pasarelas y escaleras.
- Golpes con equipos de excavación en roca.
- Tareas de percusión o trepidación cercana a las excavaciones.

- Montaje de estructuras
 - Golpes por caída de materiales.
 - Caída de distinto nivel.
 - Atrapamiento con estructuras.

Para el desarrollo del análisis histórico de accidentes, se utilizaron datos estadísticos de riesgos profesionales – Accidentes de trabajo 2018 – FASECOLDA – Cámara de riesgos profesionales.

En la Tabla 9.15, se presenta, para el Sector Económico de la construcción, el número de accidentes de trabajo y muertes registradas en Bogotá para el año 2018, específicamente para las actividades económicas relacionadas con demolición y excavación, preparación de terrenos para obras civiles y construcción de edificaciones para uso no residencial, por su semejanza con las actividades a desarrollar en el proyecto de “*Conversión de la subestación San José 57.5 kV a 115 kV y líneas asociadas*”.

TABLA 9.15. NÚMERO DE ACCIDENTES DE TRABAJO POR ACTIVIDAD ECONÓMICAS

SECTOR ECONÓMICO	ACTIVIDAD ECONÓMICA	TOTAL TRABAJADORES	NRO. ACC. TRAB. CALIF.	MUERTES CALIF. AT
Construcción	5451101-Trab. demolición y prepar. terrenos para construcción edificaciones incluye solo a a trab. demolición y excavación.	2.773	165	1
	5451201-Trab. prepar. terrenos para obras civiles	8.231	579	0
	5452201-Construcción edificaciones para uso no residencial	13.536	1.033	0

FUENTE: [HTTPS://SISTEMAS.FASECOLDA.COM/RLDATOS/HOME.ASPX](https://sistemas.fasecolda.com/RLDATOS/HOME.ASPX)

- **TOTAL DE TRABAJADORES:** indica el número total de trabajadores que se encuentran afiliados a una ARL.
- **NRO. ACC. TRAB CALIF.:** indica el número de accidentes de trabajo, calificados como de origen laboral y reconocido por la ARL.
- **MUERTES CALIF. AT:** indica el número de muertes calificadas y reconocidas por la ARL como consecuencia de un accidente de trabajo.

9.1.2.3.4. Incidentes con vehículos y operación de maquinaria:

Los incidentes que involucren vehículos pueden causar lesiones o siniestros, además de atraer la atención no deseada de los medios de comunicación, también pueden resultar en un aumento importante en las primas de seguros.

Las causas básicas de estos eventos se relacionan con:

- Vehículos desgastados
- Planes de mantenimiento inadecuados
- Vehículos inaptos para el terreno
- Fatiga de los operadores
- Terreno inestable o en malas condiciones por falta de mantenimiento

9.1.2.3.5. *Derrame de Producto:*

El escape de combustibles, aceites, sustancias químicas puede causar lesiones al personal y daños a largo plazo al medio ambiente y a equipos y además puede contribuir a la posibilidad de que se produzca una explosión.

Las causas asociadas con este evento se relacionan a continuación:

- Escapes durante el transporte
- Recipientes de almacenaje inadecuados o incorrectos
- Capacitación inadecuada de personal
- Incidente meteorológico severo
- Fugas, deterioro o estructura en mal estado de los tanque o recipientes usados para el almacenamiento de combustibles.
- Manipulación inadecuada durante el cargue y descargue de los productos.

Para el análisis de evento de escape de combustibles, aceites y sustancias químicas y poder estimar una probabilidad de ocurrencia, se toma como referencia los datos reportados por el CIRE-IDIGER, específicamente para la localidad de Los Mártires. De acuerdo a ello, CIRE-IDIGER reporta 23 eventos entre 2014 – 2018, de Derrame de aceite o gasolina en vía pública, para la localidad de los Mártires, 11 se ubican en la UPZ La Sabana, de los cuales 2 se registran en los Barrios La Sabana y Voto Nacional.

Para determinar el grado de amenaza durante las actividades de construcción se realizó la consulta a bancos de datos, nacionales e internacionales, y por medio de literatura especializada, los cuales permiten informaciones al respecto de accidentes tales como: causas, tipologías accidentales y número de víctimas. El análisis de accidentes pasados, sus causas, efectos y circunstancias en que sucedieron son de fundamental importancia para la identificación de procesos y situaciones propicias a accidentes, facilitando así la implantación de medidas tanto preventivas como correctivas y de intervención en situaciones de emergencia. (*Tabla 9.16*)

TABLA 9.16. PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE LAS AMENAS GENERADAS DURANTE CONSTRUCCIÓN PARA LA SUBESTACIÓN SAN JOSÉ Y LÍNEA

DETERMINACIÓN PROBABILIDAD DE OCURRENCIA - FRECUENCIA					AMENAZAS GENERADAS DURANTE CONSTRUCCIÓN			
Probabilidad de ocurrencia	Casos / año	RAM	Asignación	Nivel de Frecuencia	Roturas/Daños en los equipos de construcción.	Errores Humanos / Fallas en procesos	Incidentes con vehículos y operación de maquinaria	Derrame de Producto
Frecuente	Más de un (1) caso al año	Sucede varias veces al mes en la Empresa (E)	5	Muy alta				
Moderado	Hasta un caso cada 5 años	Sucede varias veces al año en la Empresa (D)	4	Alta				
Ocasional	Hasta un caso cada 20 años	Ha ocurrido en la empresa (C)	3	Media				
Remoto	Hasta un (1) caso cada 50 años	Ha ocurrido en el sector (B)	2	Baja				
Improbable	Más de 50 años para 1	No ha ocurrido en el sector (A)	1	Muy baja				

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019

9.1.2.3.1. Amenazas Durante la Operación y Mantenimiento de la Subestación y la Línea

Los accidentes con origen eléctrico pueden ser producidos por: contactos directos (bipolar o fase-fase, fase-neutro, fase-tierra), contactos indirectos (inducción, contacto con masa energizada, tensión de paso, tensión de contacto, tensión transferida), impactos de rayo, fulguración, explosión, incendio, sobrecorriente y sobretensiones.

9.1.2.3.1.1. Riesgo Eléctrico

El tratamiento preventivo de la problemática del riesgo de origen eléctrico, obliga a saber identificar y valorar las situaciones irregulares, antes de que suceda algún accidente. Por regla general, todas las

instalaciones eléctricas tienen implícito un riesgo y ante la imposibilidad de controlarlos todos en forma permanente, se tienen presentes los que ocasionan la mayor cantidad de accidentes. En la *Tabla 9.17*, se ilustran algunos de los factores de riesgo eléctrico más comunes y sus posibles causas. La Probabilidad de ocurrencia de las amenazas durante la operación del proyecto se evalúa con base en los registros establecidos o sucesos presentados en actividades similares.

TABLA 9.17. FACTORES DE RIESGOS ELÉCTRICOS MÁS COMUNES

FACTORES DE RIESGOS	POSIBLES CAUSAS:
ARCOS ELÉCTRICOS.	Malos contactos, cortocircuitos, aperturas de interruptores con carga, apertura o cierre de seccionadores con carga, apertura de transformadores de corriente, apertura de transformadores de potencia con carga sin utilizar equipo extintor de arco, apertura de transformadores de corriente en secundarios con carga, manipulación indebida de equipos de medida, materiales o herramientas olvidadas en gabinetes, acumulación de óxido o partículas conductoras, descuidos en los trabajos de mantenimiento.
AUSENCIA DE ELECTRICIDAD (EN DETERMINADOS CASOS)	Apagón o corte del servicio, no disponer de un sistema ininterrumpido de potencia - UPS, no tener plantas de emergencia, no tener transferencia. Por ejemplo: Lugares donde se exijan plantas de emergencia como hospitales y aeropuertos.
CONTACTO DIRECTO / INDIRECTO	Negligencia de técnicos o impericia de no técnicos, violación de las distancias mínimas de seguridad. Fallas de aislamiento, mal mantenimiento, falta de conductor de puesta a tierra.
CORTOCIRCUITO	Fallas de aislamiento, impericia de los técnicos, accidentes externos, vientos fuertes, humedades, equipos defectuosos.
SOBRECARGA	Superar los límites nominales de los equipos o de los conductores, instalaciones que no cumplen las normas técnicas, conexiones flojas, armónicos, no controlar el factor de potencia.
TENSIÓN DE CONTACTO / TENSIÓN DE PASO	Rayos, fallas a tierra, fallas de aislamiento, violación de distancias de seguridad.

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019

9.1.2.3.1.2. Incendios o explosiones

La ocurrencia de incendios en subestaciones es baja, pero el impacto que pueden provocar es catastrófico. Los incendios en subestaciones pueden impactar el suministro de energía a los usuarios, así como los activos y utilidades de las empresas. Cuando se proyecta una nueva subestación o se evalúa la operación de esta, es importante reconocer los riesgos de incendio, y los asociados con la mitigación de estos incendios.

El cableado es el mayor peligro ya que son una combinación de fuente de ignición y al mismo tiempo contienen materiales inflamables. Una falla en un cable puede ser suficiente para que incendie el aislamiento que contiene, y podría derivar en un incendio mayor y grandes cantidades de humo tóxico.

El peligro creado por equipo enfriado por aceite mineral, como transformadores, e interruptores es porque el aceite es una fuente inflamable que puede ser iniciada por una falla dentro del equipo. Algunas de las causas de que se produzcan arcos internos dentro del aceite son:

- Filtración de agua o humedad.
- Falla del aislamiento del núcleo.
- Corrientes de falla exteriores.
- Fallas en el cambiador de TAPS.

9.1.2.3.1.3. Derrame Aceite Dieléctrico

Los transformadores son elementos bastante fiables dentro de una red eléctrica, su tasa de fallos, aunque está aumentando en los últimos tiempos, sigue siendo baja. No obstante, algunos de sus fallos son muy costosos y en algunos casos catastróficos con muy serias consecuencias (incendio). Un transformador quemado puede ser el resultado de uno o varios fallos en su origen, que pueden ir desde una sobrecarga eléctrica o térmica mantenida hasta un defecto en el sistema de refrigeración, o un fallo constructivo que hubiese afectado a los devanados en su origen.

Los transformadores tendrán fosos y tanque recolector de aceite para controlar los efectos de un eventual derrame. El sistema de recolección de aceite se diseñará y construirá de modo que sea eficaz ante la presencia de agua por lluvias. Los fosos se diseñarán de modo que extingan el fuego en caso de rotura del tanque del transformador y derrame de aceite inflamado.

9.1.2.3.1.4. Fuga de gas - SF6

La “Conversión de la subestación San José 57.5 kV a 115 kV y líneas asociadas” contará con tecnología encapsulada GIS (Gas Insulated Switchgear), compactos, aislados en SF6. El SF6 es un gas inerte y muy estable, incoloro, inodoro, no tóxico, no inflamable e insoluble en agua. Es uno de los menos reactivos, entre los gases conocidos, y en condiciones normales no ataca a la sustancia con la que esté en contacto.

Por otra parte, el SF₆ es uno de los gases conocidos más pesados, y en condiciones normales es unas cinco veces más pesado que el aire, por ende, en condiciones de mezcla insuficiente con el aire, el gas, tiene tendencia a acumularse en los niveles inferiores, por desplazamiento del aire puede generar asfixia.

Las principales características del SF₆, que determinan su conveniencia para el empleo en un equipo eléctrico son: Su alto poder dieléctrico, su excelente capacidad de extinción de arco, su alta estabilidad química y no toxicidad.

En el Instructivo Operacional No. 971 Versión 1 se presenta el Manejo de gas SF₆. (Anexos
AnexoJ Plan Contingencia\IO971 MANEJO DE GAS SF6)

9.1.2.3.1.5. *Campo Electromagnético*

Según la OMS, en el transcurso de las últimas décadas, se han planteado dudas relativas a los efectos sobre la salud de numerosas fuentes de campos electromagnéticos, como las líneas de conducción eléctrica, los hornos de microondas, las pantallas de computadora y de televisión, los dispositivos de seguridad, los radares y los teléfonos móviles y sus estaciones base.

No se pone en cuestión que por encima de determinados umbrales los campos electromagnéticos puedan desencadenar efectos biológicos. Según experimentos realizados con voluntarios sanos, la exposición a corto plazo a los niveles presentes en el medio ambiente o en el hogar no producen ningún efecto perjudicial manifiesto. La exposición a niveles más altos, que podrían ser perjudiciales, está limitada por directrices nacionales e internacionales.

El objeto de las directrices internacionales y normas de seguridad nacionales sobre campos electromagnéticos se han elaborado basándose en los conocimientos científicos actuales con el fin de asegurar que las personas no se exponen a campos que puedan ser perjudiciales para la salud. Para compensar incertidumbres en el conocimiento (ocasionado, por ejemplo, por los errores experimentales, extrapolación de animales hacia los seres humanos, o incertidumbre estadística), los grandes factores de seguridad se incorporan dentro de los límites de la exposición. Las directrices y normas se revisan de forma periódica y se actualizan en caso necesario. Se ha sugerido que, mientras la ciencia mejora su conocimiento de las consecuencias para la salud, puede ser recomendable aumentar las precauciones para enfrentarse a las incertidumbres que aún existen. Sin embargo, el tipo y magnitud de la política de precaución que se adopte dependerá

fundamentalmente de si existen resultados sólidos que indiquen la existencia de un riesgo para la salud y de la escala y naturaleza de las posibles consecuencias. La respuesta de precaución debe ser proporcional al riesgo potencial.

Para Colombia, en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE se establecen los requisitos que garanticen los objetivos legítimos de protección contra los riesgos de origen eléctrico y el ARTÍCULO 14°. CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS se establecen los valores de máxima intensidad de campo eléctrico y densidad de flujo magnético en baja frecuencia, para las zonas donde puedan permanecer personas, independientemente del tiempo de permanencia, los cuales están basados en criterios de la OMS y la institución internacional para la protección de la población y el medio ambiente, frente a las radiaciones no-ionizantes, ICNIRP (revisión 2009).

Las personas que por sus actividades están expuestas a campos electromagnéticos o el público en general, no debe ser sometido a campos que superen los valores establecidos en la Tabla 9.18.

TABLA 9.18. VALORES ESTABLECIDOS INTENSIDAD DE CAMPO ELÉCTRICO (KV/M)

TIPO DE EXPOSICIÓN	INTENSIDAD DE CAMPO ELÉCTRICO(kV/m)	DENSIDAD DE FLUJO MAGNÉTICO (μT)
Exposición ocupacional en un día de trabajo de ocho horas.	8,3	1000
Exposición del público en general hasta ocho horas continuas	4,16	200

FUENTE: REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS – RETIE, ARTÍCULO 14°. CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS, 2009

9.1.2.4. Probabilidad de ocurrencia de las amenazas

De acuerdo a lo presentado en la metodología (ítem 9.1.2); para valorar la probabilidad de ocurrencia de la amenaza se utilizaran los parámetros establecidos en la Tabla 9.19; en donde el puntaje de cada posibilidad de ocurrencia oscila entre 5 a 1, adjudicando el máximo valor a los eventos que se presentan con mayor frecuencia, y el menor valor se asigna a los eventos de menor ocurrencia (probabilidad de manifestación).

Según lo expuesto a lo largo del numeral 9.1.2, la Tabla 9.19 resume el grado de probabilidad de amenaza para el proyecto Subestación San José y la Línea de Transferencia.

TABLA 9.19. GRADO DE PROBABILIDAD DE AMENAZA PARA EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

ORIGEN DE EVENTO		CLASIFICACIÓN DEL EVENTO	SUCESOS FINALES	ID	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE LAS AMENAZAS
Del medio ambiente hacia el proyecto. (exógenos)	Amenazas de origen natural (que puedan afectar al proyecto)	Geológico (E10)	Sismicidad	E11	Media
		Geotécnico (E20)	Amenaza por Movimientos en Masa	E21	Los Mártires no presenta amenaza por Movimientos de Remoción en Masa
		Hídrico (E30)	Amenaza por Inundación por Desbordamiento	E31	En la localidad de Los Mártires en la cual se localiza la Subestación San José, no se presentan amenazas de Inundación por desbordamiento
			Avenidas Torrenciales	E32	Los niveles de amenaza por avenidas torrenciales, que se presentan para la ciudad de Bogotá, no tienen incidencias sobre el área de ubicación de la subestación San José y su línea
			Encharcamientos	E33	Susceptibilidad a las inundaciones por encharcamiento intermedia
		Hidrometeorológicos (E40)	Tormentas eléctricas	E41	Media
	Amenazas de origen antrópico (intencionales y no intencionales, que puedan afectar al proyecto)	Incendio Forestal (E50)	Incendio Forestal	E51	No se puede considerar los incendios forestales como una amenaza para la localidad de los Mártires
		Tecnológicas Externas (E60)	Escapes de gas en redes de gas natural	E61	Media
			Incendios	E62	Alta
			Daños en redes de servicios públicos energía	E63	Media
			Derrame / Fuga de sustancias químicas	E64	Alta
		Social (E70)	Toma y bloqueo de	E71	Media

ORIGEN DE EVENTO		CLASIFICACIÓN DEL EVENTO	SUCESOS FINALES	ID	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE LAS AMENAZAS
Del proyecto hacia el medio ambiente. (endógenos)			vías / Paro cívico		
			Delincuencia común	E72	Alta
		Daño a Bienes Civiles / Atentados Terroristas (E80)	Daño a Bienes Civiles / Atentados Terroristas	E81	Media
	Amenazas operacionales Durante Construcción	Construcción (E90)	Roturas/daños en los equipos de construcción.	E91	Media
			Errores Humanos / Fallas en procesos	E92	Alta
			Incidentes con vehículos y operación de maquinaria	E93	Media
			Derrame de Producto	E94	Media
	Amenazas operacionales (que puedan afectar al ambiente)	Riesgo Eléctrico (E100)	Arcos eléctricos.	E101	Baja
			Ausencia de electricidad	E102	Media
			Contacto directo / indirecto	E103	Baja
			Cortocircuito	E104	Baja
			Sobrecarga	E105	Baja
			Tensión de contacto / Tensión de paso	E106	Baja
		Incendios o explosiones (E110)	Incendios o explosiones eléctricas	E111	Baja
		Derrame/Fuga (E120)	Derrame Aceite Dieléctrico	E121	Baja
			Fuga de gas - SF6	E122	Baja
		Campo Electromagnético (E130)	Electromagnetismos	E131	Baja

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019

9.1.3. Identificación, caracterización, análisis y evaluación de la vulnerabilidad de elementos expuestos

9.1.3.1. Identificación y Caracterización de Elementos Expuestos

Los elementos expuestos, o en riesgo, son el contexto social y material representado por las personas y por los recursos y servicios que pueden ser afectados por la manifestación de un evento o suceso, es decir, las actividades humanas, los sistemas realizados por el hombre, tales como infraestructura, centros de producción, utilidades, servicios y la gente que los utiliza.

Se consideran elementos expuestos aquellos que queden localizados dentro del área de afectación directa e indirecta, los cuales no todos son objeto de interés desde el punto de vista de la respuesta a emergencias.

Estos corresponden a los elementos que deben ser protegidos en caso de presentarse cualquier amenaza. Para la Subestación San José y la línea de transmisión, se han clasificado los elementos en riesgo en aquellos que pertenecen al ambiente y los propios del proyecto.

Basados en la descripción técnica del proyecto, desarrollada en el capítulo 2 de este documento las actividades e infraestructura asociadas al proyecto de “*Conversión de la subestación San José 57.5 kV a 115 kV y líneas asociadas*”, que se pueden ver amenazadas corresponden a las presentadas en la Tabla 9.20.

TABLA 9.20. ACTIVIDADES E INFRAESTRUCTURA DE LA SUBESTACIÓN SAN JOSÉ Y LA LÍNEA, EXPUESTOS

ACTIVIDAD / INFRAESTRUCTURA	DESCRIPCIÓN
Construcción de la SE y LT	Construcción y Montaje de la SE San José
	Construcción y tendido de la línea eléctrica
Operación	Operación de la SE San José
	Operación de la LT
Mano de obra Construcción - Operación de la SE y LT	

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019

Por otro lado, se consideran como elementos externos los asentamientos humanos, infraestructura social, bienes de interés cultural, actividades productivas, empresas y entidades de carácter

industrial y áreas ambientalmente sensibles que puedan verse afectadas por la operación de la línea y subestación San José.

9.1.3.1.1. *Asentamientos humanos*

▪ **Habitantes área de Influencia / Mano de obra Construcción -Operación de la subestación y LT**

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. 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 qué medida influyen todos los factores que se conjugan en un accidente de tipo eléctrico. Por tal razón el personal que intervenga en una instalación, en función de las características de la actividad, proceso o situación, debe aplicar las medidas necesarias para que no se potencialice un riesgo de origen eléctrico.

En lo referente a las tendencias demográficas de la localidad de Mártires y teniendo en cuenta los datos poblacionales generados en el Censo del DANE 2005 y sus proyecciones para el año 2020, se puede encontrar que el total de habitantes en la localidad es de 94.130 (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2005), lo que representa el 1.2% del total de la población de la ciudad.

En cuanto a la mano de obra (Construcción – Operación de la subestación), en lo posible, la demanda de mano de obra no calificada se suplirá con habitantes de las zonas cercanas al proyecto durante la fase de construcción. Para la operación, se contempla la cuadrilla de mantenimiento, la cual ya está conformada en CODENSA S.A ESP. El personal de la obra para la subestación eléctrica se estima en 86 personas distribuidas entre personal de obra civil, personal de montaje electromecánico, personal de apoyo HSEQ, personal de apoyo externo y personal especialista en montaje electromecánico.

Para la ejecución de la construcción de las líneas intervienen varios tipos de personal, dependiendo de los roles a cumplir; normalmente se requieren los siguientes tipos de perfiles:

- Personal de dirección constituido por ingenieros civiles y/o eléctricos con experiencia en este tipo de obras.

- Personal de apoyo constituido por técnicos o tecnólogos en seguridad industrial y administración.
- Personal operativo constituido por capataces, oficiales linieros, oficiales de obra civil, obreros de construcción y ayudantes rasos.

▪ Inmuebles

Para dar cuenta de las características de las viviendas presentes en la Localidad de Los Mártires, se retoma la información presentada en los documentos de diagnóstico local (Secretaría Distrital de la Mujer, 2016). Esta fuente de información, refiere que en la localidad Los Mártires existen aproximadamente 33.276 hogares.

Respecto a las viviendas que pueden ser más vulnerables se tomó como los predios con conceptos de amenaza ruina de la localidad 14 Mártires UPZ 120 – La Sabana, en el cual el IDIGER ha emitido 122 conceptos en el periodo 2004-2018 para los barrios La Sabana, La Pepita, Voto Nacional y Ricaurte; de estos, 16 se ubican en las manzanas alrededor de la Subestación San José, como se presenta en la Tabla 9.21.

TABLA 9.21. PREDIOS CON CONCEPTOS DE AMENAZA RUINA

IDENTIFICADOR	FECHA DE ELABORACIÓN	AMENAZA RUINA	NO. DE HECTÁREAS	NO. PREDIOS EVALUACIÓN TÉCNICA	BARRIO	DIRECCIÓN
CAR-2969	10/08/2018	SI	0.025	1	LA SABANA	KR 19 A # 12 - 93
CAR-2758	6/07/2016	SI	0.015	1	LA SABANA	Calle 12 B # 19 B - 56
CAR-1533	12/09/2009	NO	0.01	1	LA SABANA	CL 12 # 19A - 014
CAR-1440	20/05/2009	SI	0.01	1	LA SABANA	Carrera 19 A No. 12 - 31
CAR-1439	20/05/2009	NO	0.01	1	LA SABANA	Carrera 19 A No. 12 - 87
CAR-1358	20/01/2009	SI	0.01	1	LA SABANA	Carrera 22 No. 12 - 49

IDENTIFICADOR	FECHA DE ELABORACIÓN	AMENAZA RUINA	NO. DE HECTÁREAS	NO. PREDIOS EVALUACIÓN TÉCNICA	BARRIO	DIRECCIÓN
CAR-1288	29/10/2008	SI	0.01	1	LA SABANA	Calle 12 B No. 22 - 27
CAR-1151	19/05/2008	NO	0.01	1	LA SABANA	Calle 12 B No. 22 - 37
CAR-1132	22/04/2008	NO	0.01	1	LA SABANA	Carrera 23 No. 12 B - 06
CAR-1061	10/02/2008	SI	0.01	1	LA SABANA	Carrera 19 A No. 12 - 23
CAR-1036	10/01/2008	NO	0.01	1	LA SABANA	Calle 11 No. 23 - 13
CAR-923	15/09/2007	SI	0.01	1	LA SABANA	Calle 12 B No. 22 - 25
CAR-679	19/09/2006	NO	0.01	1	LA SABANA	Carrera 22 # 11 - 94
CAR-570	9/04/2006	NO	0.01	1	LA SABANA	calle 12b 22 37
CAR-371	28/06/2005	NO	0,024	1	LA SABANA	Carrera 19 A # 12 - 27
CAR-86	4/11/2004	SI	0,02	1	LA SABANA	calle 13 # 19A - 09

IDENTIFICADOR	FECHA DE ELABORACIÓN	AMENAZA RUINA	NO. DE HECTÁREAS	NO. PREDIOS EVALUACIÓN TÉCNICA	BARRIO	DIRECCIÓN
 <p>▲ Predio con concepto de amenaza ruina</p> <p>■ Subestación San José y Línea Eléctrica</p>						

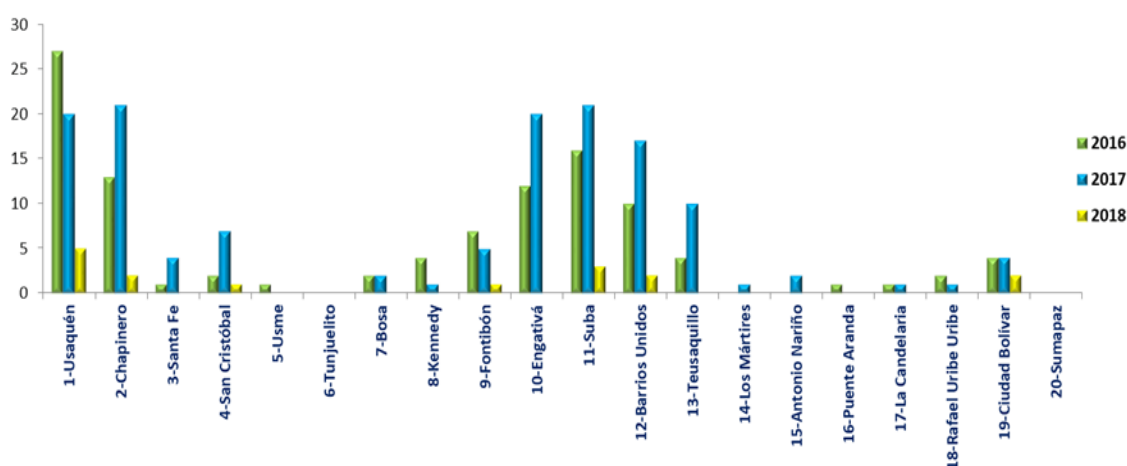
FUENTE: INFORMACIÓN IDIGER, 2019

Dentro del desarrollo de la actividad de la construcción, se han identificado condiciones o prácticas que favorecen la ocurrencia de situaciones que pudieran llegar a significar un evento peligroso. Entre otros, los factores identificados, que afectan la seguridad de las edificaciones corresponden a:

- Falta de mantenimiento en la vivienda
- Deficiencias constructivas
- Daños por actividad constructora
- Asentamientos diferenciales
- Baja calidad de materiales
- Incendios estructurales
- Vibración por tráfico de maquinaria

Según la “*Caracterización general del escenario de riesgo por la actividad de la construcción*”, desarrollado por el IDIGER, en Bogotá en el periodo 2016 – 2018 el IDIGER adelantó 269 visitas técnicas en las que se identificó algún grado de alteración o interrupción a las condiciones normales de funcionamiento u operación de la estructura que compone una edificación a causa del desarrollo de obras de construcción de edificaciones. La distribución de los eventos atendidos por el IDIGER, asociados a daños durante la ejecución de obras se presenta en la *Figura 9.10*.

FIGURA 9.10. EVENTOS ATENDIDOS POR EL IDIGER, ASOCIADOS A DAÑOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE OBRAS 2016 - 2018



FUENTE: INSTITUTO DISTRITAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO Y EL CAMBIO CLIMÁTICO – IDIGER. 2019

9.1.3.2. Infraestructura Social

Se conoce como servicios sociales aquellas prestaciones que son muy importantes para el bienestar social, es decir, para la calidad de vida de los individuos que integran una sociedad. (Casado & Guillen, 2001).

De acuerdo a lo anterior, los servicios sociales expuestos en el área del proyecto, corresponden con salud, educación, vías y medios de transporte.

▪ **Servicio Social de Salud**

En cuanto a la prestación del servicio social de salud, en la localidad hay 24 equipamientos de salud, que corresponden a un Centro de Atención Ambulatoria – CAA - seis instituciones de salud nivel uno, tres instituciones de salud nivel tres, una Unidad Básica de Atención –UBA- y 25 Unidades Primarias de Atención –UPA-, pertenecen al Hospital Centro Oriente (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2017). Las fuentes de información refieren que la localidad cuenta con la siguiente infraestructura:

- Hospital San José
- Hospital Centro Oriente (Unidad Pediátrica)
- Hospital Méderi (Clínica San Pedro Claver)
- Clínica Santa Isabel
- Fundación Emmanuel
- Sede asistencial Samper Mendoza
- Sede asistencial La Fayette
- Fundación Hospital La Misericordia

La Localidad de Los Mártires en cuanto al sector salud hace parte de la Red Centro Oriente como prestador público de servicios de salud, la cual está integrada por los Hospitales de Rafael Uribe y San Cristóbal (nivel I), San Blas (Sede Asistencial), El Guavio del Hospital Centro Oriente (II nivel) y los Hospitales: La Victoria y Santa Clara (III nivel).

Los servicios sociales de salud se consideran elementos vulnerables, principalmente, ante fallas en el servicio energía eléctrica; para el caso en particular que dependan de la Subestación San José y su Línea de Transmisión de 115 kV.

▪ **Educación – Centros Educativos**

Con respecto al sector educativo del distrito, la UPZ 102, alberga 4 colegios oficiales; Colegio Liceo Nacional Antonia Santos IED, República Bolivariana de Venezuela IED, Colegio Panamericano IED, Colegio Liceo Nacional Agustín Nieto Caballero IED. Este último ubicado al frente de la subestación San José. Figura 9.11.

FIGURA 9.11. COLEGIO LICEO NACIONAL AGUSTÍN NIETO CABALLERO IED



FUENTE: GOOGLE EARTH - MODIFICADO CPA 2019

■ Vías y medios de transporte

Para dar cuenta del sistema vial presente en la Localidad, se retoma la información presentada en el Diagnóstico local con participación social (Hospital Centro Oriente , 2010-2011), donde se reporta que el sistema vial a nivel local está conformado por grandes vías de acceso que atraviesan el Distrito Capital. En Los Mártires las principales vías son:

- Avenida Carcas: cuenta con una longitud en la localidad de 3.180 m.
- Carrera 30: cuenta con una longitud de 4.140 m.
- Avenida Sexta: cuenta con una longitud de 1.800 m.
- Avenida de la Hortúa o Calle primera: cuenta con una longitud de 1.650 m.
- La Avenida o calle 26: cuenta con una longitud de 1.190 m.
- Calle Trece o Avenida Jiménez: cuenta con una longitud de 1.750 m.

- Avenida Ciudad de Lima: cuenta con 1.760 m.

Al respecto, el diagnóstico local retoma la información presentada por el Instituto de Desarrollo Urbano -IDU- en el año 2009, en donde reporta que el 33% de la malla vial se encuentra en buen estado y el 67% restante cuenta con una condición de regular y mal estado.

9.1.3.3. Infraestructura productiva. - Procesos Productivos y Tecnológicos

En el desarrollo de la caracterización de los procesos productivos y tecnológicos se retoma la información presentada en el perfil económico y empresarial de Localidad Los Mártires (Camara de Comercio de Bogotá , 2006), así como en el Boletín estadístico # 3 – Dinámica Empresarial de Bogotá (Secretaria Distrital de Planeación , 2018), donde se encuentra que a marzo de 2018 en la Localidad de Los Mártires se cuenta con un total de 29.339 empresas activas, ocupando el 3,9% de participación del total de empresas en Bogotá.

Este es un sector predominantemente comercial y de servicios, de estratos 2, 3 y 4, que ofrece bienes y servicios a las empresas y a las personas en zonas perfectamente delimitadas. En ellas se encuentran zonas especializadas en el mantenimiento, reparación e insumos para los vehículos, zonas para centro de negocios y oficinas, zonas conformadas por establecimientos comerciales y ventas al detal y zonas de alto impacto.

Ahora bien, la UPZ La Sabana se destaca por tener la mayor concentración empresarial de la Localidad, debido a que las principales empresas se localizan en barrios tradicionales como Paloquemao, Lisboa, La Sabana, Ricaurte, Voto Nacional y La Estanzuela, en donde las empresas registradas con matrícula activa ocupa el 77% de las empresas reportadas a nivel local.

9.1.3.4. Bienes de interés cultural

Estos bienes hacen referencia a inmuebles, zonas arqueológicas, centros históricos, sectores urbanos y bienes muebles que por sus características son representativos de la historia cultura de la ciudad y de la nación, (Secretaria Distrital de Planeación, 2018).

En la Localidad de Los Mártires existen 297 bienes de interés cultural, los cuales cuentan con acto administrativo, lo que significa que se encuentran dentro del Régimen Especial de Protección o de Salvaguardia.

Ahora bien, del total de los bienes de interés cultural de la Localidad de Mártires, 294 se encuentran ubicados en la UPZ La Sabana que es la que hace parte del área de influencia del estudio y solo 3 pertenecen a la UPZ Santa Isabel.

En este territorio social se localiza el Liceo Nacional Agustín Nieto Caballero, el Hospital San José, la Dirección de Reclutamiento del Ejército, el Cementerio Central, el Edificio Sede del Instituto Técnico Central y la Estación de la Sabana que están declarados como Conservación Monumental; señalados en la categoría de Conservación Integral, se ubican en este Territorio Social, el Liceo Nacional Antonia Santos, la Iglesia Voto Nacional, el Edificio Manuel M. Peraza, la Fábrica de Pastas El Gallo, la Estación de Policía, la Iglesia Nuestra Señora de Fátima, el edificio Cudecom, la clínica Santa Gema, el Teatro San Jorge, la Iglesia de la Sagrada Pasión Casa Cural, la Fábrica de Chocolates Andino, el Colegio San Façón, la Casa San Vicente de Paúl, la Clínica San Pedro Claver y la Iglesia Santa Teresita del Niño Jesús .

9.1.3.5. Empresas e infraestructura que manejen sustancias peligrosas

Las sustancias químicas generan riesgos que dependen del peligro inherente a la sustancia y que define los efectos que pueden causar en la salud y el ambiente de acuerdo a si es corrosiva, reactiva, explosiva, inflamable, tóxica, nociva, irritante, sensibilizante, carcinogénica, mutagénica, tóxica para la reproducción o nociva para el ambiente (Secretaría de Salud Laboral y Medio Ambiente de UGT-Madrid, 2008). Así mismo, las condiciones de exposición determinan la probabilidad de materialización del riesgo y dependen de la cantidad de sustancia liberada al ambiente por las actividades antropogénicas, de sus concentraciones, del tiempo o frecuencia del contacto y de las dosis efectivas en los organismos.

Cuando las sustancias se liberan al ambiente, ya sea como emisiones al aire, vertimientos a las fuentes hídricas, disposición directa o sedimentación en el suelo, afectan la calidad de los recursos naturales y se ponen en contacto con los seres vivos, ya que dichas sustancias se movilizan a través de la cadena trófica y en algunos casos, magnifican sus efectos hasta llegar al último eslabón que pueden ser los seres humanos.

En consecuencia, la exposición a sustancias químicas da cuenta de más del 25% de las intoxicaciones y del 5% de los casos de enfermedades como cáncer, desórdenes neuropsiquiátricos y enfermedades vasculares a nivel mundial (Organización Mundial de la Salud (OMS), 2006). En el año 2015, en Colombia se notificaron más de 33 mil casos de intoxicaciones por sustancias

químicas, 644 en promedio semanal (INS, 2016). (Documento COMPES 3868 POLÍTICA DE GESTIÓN DEL RIESGO ASOCIADO AL USO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS).

El número de intoxicaciones con sustancias químicas peligrosas en la industria se explica en su mayoría por el deficiente manejo de estas sustancias, es decir por desconocimiento de los peligros intrínsecos de las mismas y de los riesgos asociados a su uso, tal como por manipularlas en instalaciones que no cumplen con requisitos de seguridad industrial o su manejo por parte de personal no capacitado, entre otras razones. El área del proyecto no es ajeno a esta situación ya que el manejo de Sustancias y Productos Químicos sin ningún control técnico, se presenta en la mayoría de talleres y empresas que ejercen actividades en el territorio, especialmente en los barrios Samper Mendoza, Panamericano, la Estanzuela (sector La Playa) y La Pepita, generando un alto potencial de riesgo para la comunidad.

9.1.4. Identificación, caracterización, análisis y evaluación de escenarios de riesgo

Teniendo en cuenta las actividades del proyecto y la caracterización de su área de influencia, se identifican los escenarios bajo los cuales pueden materializarse riesgos derivados de amenazas de origen natural; de amenazas de origen antrópico, de amenazas socio-naturales, o de amenazas operacionales producto de las actividades del proyecto, que desencadenen efectos no previstos, sobre las personas, la infraestructura y el ambiente; como se presenta en las Tabla 9.22 y Tabla 9.23.

Es de aclarar que los códigos E## corresponden a las amenazas identificadas en el numeral 9.1.2 y Tabla 9.8 y las letras de la “A” a la “M” corresponden a los elementos expuestos del ambiente y del proyecto; la unión de estos dos códigos genera el código de los escenarios. Es así como, por ejemplo un evento de encharcamiento (E33) sobre el elemento vulnerable “Construcción y Montaje de la SE San José” identificado con la letra “A”, genera el escenario E33/A.

TABLA 9.22. MATRIZ IDENTIFICACIÓN DE ESCENARIOS DE RIESGO

ESCENARIOS DE RIESGO SUBESTACIÓN SAN JOSÉ Y LÍNEA DE TRANSMISIÓN					ELEMENTOS EXPUESTOS												
					DEL PROYECTO					DEL AMBIENTE							
					Construcción de la SE y LT		Operación		Mano de obra Construcción - Operación de la SE y LT	Asentamientos humanos.		Infraestructura Social				Bienes de interés cultural	Empresas e infraestructura que manejen sustancias peligrosas
					Construcción y Montaje de la SE San José	Construcción y tendido de la línea eléctrica	Operación de la SE San José	Operación de la LT		Habitantes área de influencia / Personal ajeno a la SE y LT	Inmuebles	Servicio Social de Salud	Educación – Centros Educativos	Vías y medios de transporte	Actividad Productiva		
ORIGEN DE EVENTO		CLASIFICACIÓN DEL EVENTO	SUCESOS FINALES	ID	ESCENARIOS												
Del medio ambiente hacia el proyecto. (exógenos)	Amenazas de origen natural (que puedan afectar al proyecto)	Geológico (E10)	Sismicidad	E11			E11/C										
		Hídrico (E30)	Encharcamientos	E33	E33/A	E33/B											
		Hidrometeorológicos (E40)	Tormentas eléctricas	E41	E41/A	E41/B	E41/C	E41/D									
	Amenazas de origen antrópico (intencionales y no intencionales , que puedan afectar al	Tecnológicas Externas (E60)	Escapes de gas en redes de gas natural	E61	E61/A	E61/B	E61/C		E61/E								
			Incendios	E62	E62/A		E62/C		E62/E								
			Daños en redes de servicios públicos	E63				E63/D									

ESCENARIOS DE RIESGO SUBESTACIÓN SAN JOSÉ Y LÍNEA DE TRANSMISIÓN					ELEMENTOS EXPUESTOS												
					DEL PROYECTO					DEL AMBIENTE							
					Construcción de la SE y LT		Operación		Mano de obra Construcción - Operación de la SE y LT	Asentamientos humanos.		Infraestructura Social			Bienes de interés cultural	Empresas e infraestructura que manejen sustancias peligrosas	
					Construcción y Montaje de la SE San José	Construcción y tendido de la línea eléctrica	Operación de la SE San José	Operación de la LT		Habitantes área de Influencia / Personal ajeno a la SE y LT	Inmuebles	Servicio Social de Salud	Educación – Centros Educativos	Vías y medios de transporte			Actividad Productiva
ORIGEN DE EVENTO		CLASIFICACIÓN DEL EVENTO	SUCESOS FINALES	ID	ESCENARIOS												
	proyecto)		energía														
			Derrame / Fuga de sustancias químicas	E64	E64/A		E64/C		E64/E								
		Social (E70)	Toma y bloqueo de vías / Paro cívico	E71	E71/A	E71/B											
			Delincuencia común	E72	E72/A	E72/B			E72/E								
		Daño a Bienes Civiles /	Daño a Bienes Civiles /	E81	E81/A	E81/B	E81/C	E81/D	E81/E								

ESCENARIOS DE RIESGO SUBESTACIÓN SAN JOSÉ Y LÍNEA DE TRANSMISIÓN				ELEMENTOS EXPUESTOS													
				DEL PROYECTO					DEL AMBIENTE								
				Construcción de la SE y LT		Operación		Mano de obra Construcción - Operación de la SE y LT	Asentamientos humanos.		Infraestructura Social			Bienes de interés cultural	Empresas e infraestructura que manejen sustancias peligrosas		
				Construcción y Montaje de la SE San José	Construcción y tendido de la línea eléctrica	Operación de la SE San José	Operación de la LT		Habitantes área de Influencia / Personal ajeno a la SE y LT	Inmuebles	Servicio Social de Salud	Educación – Centros Educativos	Vías y medios de transporte			Actividad Productiva	
																	A
ORIGEN DE EVENTO		CLASIFICACIÓN DEL EVENTO	SUCESOS FINALES	ID	ESCENARIOS												
		Atentados Terroristas (E80)	Atentados Terroristas														
Del proyecto hacia el medio ambiente. (endógenos)	Amenazas operacionales Durante Construcción	Construcción (E90)	Roturas/daños en los equipos de construcción.	E91	E91/A	E91/B				E91/F	E91/G						
			Errores Humanos / Fallas en procesos	E92	E92/A	E92/B			E92/E	E92/F	E92/G						
			Incidentes con vehículos y operación de maquinaria	E93					E93/E	E93/F	E93/G		E93/I	E93/J			
			Derrame de	E94	E94/A	E94/B							E94/I				

ESCENARIOS DE RIESGO SUBESTACIÓN SAN JOSÉ Y LÍNEA DE TRANSMISIÓN					ELEMENTOS EXPUESTOS													
					DEL PROYECTO					DEL AMBIENTE								
					Construcción de la SE y LT		Operación		Mano de obra Construcción - Operación de la SE y LT	Asentamientos humanos.		Infraestructura Social			Bienes de interés cultural	Empresas e infraestructura que manejen sustancias peligrosas		
					Construcción y Montaje de la SE San José	Construcción y tendido de la línea eléctrica	Operación de la SE San José	Operación de la LT		Habitantes área de Influencia / Personal ajeno a la SE y LT	Inmuebles	Servicio Social de Salud	Educación – Centros Educativos	Vías y medios de transporte			Actividad Productiva	
																		A
ORIGEN DE EVENTO		CLASIFICACIÓN DEL EVENTO	SUCESOS FINALES	ID	ESCENARIOS													
			Producto															
	Amenazas operacionales (que puedan afectar al ambiente)	Riesgo Eléctrico (E100)	Arcos eléctricos	E101					E101/E	E101/F								
			Ausencia de electricidad	E102								E102/H		E102/J	E102/K			
			Contacto directo / indirecto	E103					E103/E	E103/F								
			Cortocircuito	E104			E104/C											
			Sobrecarga	E105											E105/K			

ESCENARIOS DE RIESGO SUBESTACIÓN SAN JOSÉ Y LÍNEA DE TRANSMISIÓN					ELEMENTOS EXPUESTOS												
					DEL PROYECTO					DEL AMBIENTE							
					Construcción de la SE y LT		Operación		Mano de obra Construcción - Operación de la SE y LT	Asentamientos humanos.		Infraestructura Social				Bienes de interés cultural	Empresas e infraestructura que manejen sustancias peligrosas
					Construcción y Montaje de la SE San José	Construcción y tendido de la línea eléctrica	Operación de la SE San José	Operación de la LT		Habitantes área de Influencia / Personal ajeno a la SE y LT	Inmuebles	Servicio Social de Salud	Educación – Centros Educativos	Vías y medios de transporte	Actividad Productiva		
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M					
ORIGEN DE EVENTO		CLASIFICACIÓN DEL EVENTO	SUCESOS FINALES	ID	ESCENARIOS												
			Tensión de contacto / Tensión de paso	E106					E106/E	E106/F							
		Incendios o explosiones (E110)	Incendios o explosiones eléctricas	E111			E111/C	E111/D	E111/E	E111/F	E111/G		E111/I				E111/M
		Derrame (E120)	Derrame Aceite Dieléctrico	E121			E121/C										

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019

TABLA 9.23. DESCRIPCIÓN DE ESCENARIOS DE RIESGO

ORIGEN DE EVENTO		CLASIFICACIÓN DEL EVENTO	SUCESOS FINALES	CÓDIGO ESCENARIO	DESCRIPCIÓN/ÁREA DE AFECTACIÓN DE LOS ESCENARIO
Del medio ambiente hacia el proyecto. (exógenos)	Amenazas de origen natural (que puedan afectar al proyecto)	Geológico (E10)	Sismicidad (E11)	E11/C	Interrupción y/o suspensión de actividades por sismo
		Hídrico (E30)	Encharcamientos (E33)	E33/A	Interrupción y/o suspensión de actividades de Construcción y Montaje de la SE San José por encharcamiento
				E33/B	Interrupción y/o suspensión de actividades de Construcción y tendido de la línea eléctrica por encharcamiento
		Hidrometeorológicos (E40)	Tormentas eléctricas (E41)	E41/A	Interrupción y/o suspensión de actividades de Construcción y Montaje de la SE San José por Tormentas Eléctricas
				E41/B	Interrupción y/o suspensión de actividades de Construcción y tendido de la LT por Tormentas Eléctricas
				E41/C	Interrupción y/o suspensión de la Operación de la SE San José por Tormentas Eléctricas
				E41/D	Interrupción y/o suspensión de la Operación de la LT por Tormentas Eléctricas
	Amenazas de origen antrópico (intencionales y no intencionales, que puedan afectar al proyecto)	Tecnológicas Externas (E60)	Escapes de gas en redes de gas natural (E61)	E61/A	Interrupción y/o suspensión de actividades de Construcción y Montaje de la SE San José por escape de gas en redes de gas natural
				E61/B	Interrupción y/o suspensión de actividades de Construcción y tendido de la LT por escape de gas en redes de gas natural

ORIGEN DE EVENTO		CLASIFICACIÓN DEL EVENTO	SUCESOS FINALES	CÓDIGO ESCENARIO	DESCRIPCIÓN/ÁREA DE AFECTACIÓN DE LOS ESCENARIO
				E61/C	Interrupción y/o suspensión de la Operación de la SE San José por escape de gas en redes de gas natural
				E61/E	Afectación a mano de obra (construcción y/u operación) por escape de gas en redes de gas natural
			Incendios (E62)	E62/A	Interrupción y/o suspensión de actividades de Construcción y Montaje de la SE San José por incendios
				E62/C	Interrupción y/o suspensión de la Operación de la SE San José por incendios
				E62/E	Afectación a mano de obra (construcción y/o operación) por incendios
			Daños en redes de servicios públicos energía (E63)	E63/D	Interrupción y/o suspensión de la Operación de la LT por daños en redes de servicios público energía
			Derrame / Fuga de sustancias químicas (E64)	E64/A	Interrupción y/o suspensión de actividades de Construcción y Montaje de la SE San José por Derrame / Fuga de sustancias químicas
				E64/C	Interrupción y/o suspensión de la Operación de la SE San José por Derrame / Fuga de sustancias químicas
				E64/E	Afectación a mano de obra (construcción y/o operación) por Derrame / Fuga de sustancias químicas

ORIGEN DE EVENTO		CLASIFICACIÓN DEL EVENTO	SUCESOS FINALES	CÓDIGO ESCENARIO	DESCRIPCIÓN/ÁREA DE AFECTACIÓN DE LOS ESCENARIO
		Social (E70)	Toma y bloqueo de vías / Paro cívico (E71)	E71/A	Interrupción y/o suspensión de actividades de Construcción y Montaje de la SE San José por Toma y bloqueo de vías / Paro cívico
				E71/B	Interrupción y/o suspensión de actividades de Construcción y tendido de la LT por Toma y bloqueo de vías / Paro cívico
			Delincuencia común (E72)	E72/B	Interrupción y/o suspensión de actividades de Construcción y Montaje de la SE San José por delincuencia común
				E72/E	Afectación a mano de obra (construcción y/u operación) por delincuencia común
		Daño a Bienes Civiles / Atentados Terroristas (E80)	Daño a Bienes Civiles / Atentados Terroristas (E81)	E81/A	Interrupción y/o suspensión de actividades de Construcción y Montaje de la SE San José por Daño a Bienes Civiles / Atentados Terroristas
				E81/B	Interrupción y/o suspensión de actividades de Construcción y tendido de la LT por Daño a Bienes Civiles / Atentados Terroristas
				E81/C	Interrupción y/o suspensión de la Operación de la SE San José por Daño a Bienes Civiles / Atentados Terroristas
				E81/D	Interrupción y/o suspensión de la Operación de la LT por Daño a Bienes Civiles / Atentados Terroristas
				E81/E	Afectación a mano de obra (construcción y/u operación) por

ORIGEN DE EVENTO		CLASIFICACIÓN DEL EVENTO	SUCESOS FINALES	CÓDIGO ESCENARIO	DESCRIPCIÓN/ÁREA DE AFECTACIÓN DE LOS ESCENARIO
					Daño a Bienes Civiles / Atentados Terroristas
Del proyecto hacia el medio ambiente. (endógenos)	Amenazas Durante Construcción	Construcción (E90)	Roturas/daños en los equipos de construcción. (E91)	E91/A	Interrupción y/o suspensión de actividades de Construcción y Montaje de la SE San José por Roturas/daños en los equipos de construcción.
				E91/B	Interrupción y/o suspensión de actividades de Construcción y tendido de la LT por Roturas/daños en los equipos de construcción.
				E91/F	Afectación a Habitantes del área de influencia por Roturas/daños en los equipos de construcción.
				E91/G	Afectación de viviendas del AID por Roturas/daños en los equipos de construcción.
			Errores Humanos / Fallas en procesos (E92)	E92/A	Interrupción y/o suspensión de actividades de Construcción y Montaje de la SE San José por Errores Humanos / Fallas en procesos
				E92/B	Interrupción y/o suspensión de actividades de Construcción y tendido de la LT por Errores Humanos / Fallas en procesos
				E92/E	Accidente laboral por Errores Humanos / Fallas en procesos
				E92/F	Afectación a habitantes del AID por Errores Humanos / Fallas en procesos.
				E92/G	Afectación de Inmuebles del AID por Errores Humanos / Fallas en procesos.

ORIGEN DE EVENTO		CLASIFICACIÓN DEL EVENTO	SUCESOS FINALES	CÓDIGO ESCENARIO	DESCRIPCIÓN/ÁREA DE AFECTACIÓN DE LOS ESCENARIO
			Incidentes con vehículos y operación de maquinaria (E93)	E93/E	Accidente laboral por Incidentes con vehículos y operación de maquinaria
				E93/F	Afectación a habitantes del AID por Incidentes con vehículos y operación de maquinaria
				E93/G	Afectación de inmuebles por vibración por operación de maquinaria
				E93/I	Afectación IED Agustín Nieto Caballero por Incidentes con vehículos y operación de maquinaria
				E93/J	Afectación a Vías y medios de transporte por Incidentes con vehículos y operación de maquinaria
			Derrame de Producto (E94)	E94/A	Interrupción y/o suspensión de actividades de Construcción y Montaje de la SE San José por derrame de producto
				E94/B	Interrupción y/o suspensión de actividades de Construcción y tendido de la LT por derrame de producto
				E94/I	Afectación IED Agustín Nieto Caballero por derrame de productos
	Amenazas operacionales (que puedan afectar al ambiente)	Riesgo Eléctrico (E100)	Arcos eléctricos. (E101)	E101/E	Afectación a Operadores de la SE y LT con Quemaduras, Caídas o golpes como consecuencia de choque o arco eléctrico.
				E101/F	Afectación a Personal ajeno a la SE y LT con Quemaduras, Caídas o golpes como

ORIGEN DE EVENTO		CLASIFICACIÓN DEL EVENTO	SUCESOS FINALES	CÓDIGO ESCENARIO	DESCRIPCIÓN/ÁREA DE AFECTACIÓN DE LOS ESCENARIO
					consecuencia de choque o arco eléctrico.
			Ausencia de electricidad (E102)	E102/H	Interrupciones del funcionamiento de la instalación eléctrica, generando afectación en áreas críticas de centros de atención médica
				E102/J	Interrupciones del funcionamiento de la instalación eléctrica, generando afectación en vías y medios de transporte
				E102/K	Afectación de actividades productivas por ausencia de electricidad
			Contacto directo / indirecto (E103)	E103/E	Choque eléctrico (Operadores de la SE y LT) por contacto con elementos en tensión (contacto eléctrico directo), o con masas puestas accidentalmente en tensión (contacto eléctrico indirecto).
				E103/F	Choque eléctrico (Personal ajeno a la SE y LT) por contacto con elementos en tensión (contacto eléctrico directo), o con masas puestas accidentalmente en tensión (contacto eléctrico indirecto).
			Cortocircuito (E104)	E104/C	Interrupción y/o suspensión de la Operación de la SE San José por Cortocircuito
			Sobrecarga (E105)	E105/K	Daños debidos a sobrecorrientes y sobretensiones
		Incendios o explosiones (E110)	Tensión de contacto / Tensión de paso	E106/E	Choque eléctrico (Operación de la SE y LT) por contacto con elementos en tensión.

ORIGEN DE EVENTO		CLASIFICACIÓN DEL EVENTO	SUCESOS FINALES	CÓDIGO ESCENARIO	DESCRIPCIÓN/ÁREA DE AFECTACIÓN DE LOS ESCENARIO
			(E106)	E106/F	Choque eléctrico (Personal ajeno a la SE y LT) por contacto con elementos en tensión.
			Incendios o explosiones eléctricas (E111)	E111/C	Interrupción y/o suspensión de la Operación de la SE San José por Incendios o explosiones originados por la electricidad.
				E111/D	Interrupción y/o suspensión de la Operación de la LT por Incendios o explosiones originados por la electricidad.
				E111/E	Afectación de operadores por Incendios o explosiones originados por la electricidad.
				E111/F	Afectación de Habitantes área de Influencia / Personal ajeno a la SE y LT por Incendios o explosiones originados por la electricidad.
				E111/G	Afectación de inmuebles por Incendios o explosiones originados por la electricidad.
				E111/I	Afectación IED Agustín Nieto Caballero por Incendios o explosiones originados por la electricidad.
				E111/M	Afectación a Empresas e infraestructura que manejen sustancias peligrosas por Incendios o explosiones originados por la electricidad.
		Derrame/Fuga (E120)	Derrame Aceite Dieléctrico (E121)	E121/C	Interrupción y/o suspensión de la Operación de la SE San José por Derrame Aceite Dieléctrico.

ORIGEN DE EVENTO		CLASIFICACIÓN DEL EVENTO	SUCESOS FINALES	CÓDIGO ESCENARIO	DESCRIPCIÓN/ÁREA DE AFECTACIÓN DE LOS ESCENARIO
			Fuga de gas - SF6 (E122)	E122/C	Fuga no controlada de SF6 en subestaciones de potencia tipo GIS - Interrupción y/o suspensión de la Operación de la SE San José por Fuga de gas - SF6

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019

9.1.5. Análisis y valoración del riesgo

Una vez identificadas las amenazas, endógenas y exógenas, y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, se realiza el análisis que permite conocer los riesgos que puedan afectar el proyecto o que pueden generarse a causa de la ejecución del mismo.

Como se explicó en la metodología, con el fin de evaluar el nivel o grado de riesgo, se aplican las siguientes matrices para la toma de decisiones (*Tabla 9.24* y *Tabla 9.25*). La metodología a seguir, es la siguiente:

- Definir el escenario de riesgo que se requiere evaluar o categorizar.
- Determinar las consecuencias para los factores de vulnerabilidad: personas, económicas, ambientales y de imagen de la empresa.
- Buscar el punto de cruce dentro de la matriz correspondiente a la consecuencia (0,1, 2, 3, 4, 5) y a la frecuencia determinada (A, B, C, D, E): esa será la valoración del riesgo para cada factor de vulnerabilidad.
- Se repetir el proceso para los siguientes factores de vulnerabilidad hasta que cubra todas las posibles pérdidas.
- Tomar el caso más crítico de los cuatro puntos de cruce, el cual será la categoría o nivel del riesgo de ese escenario.
- Tomar las decisiones o acciones, para reducción del riesgo y/o manejo de la contingencia.

TABLA 9.24. MATRIZ NIVEL DE RIESGOS

CALIFICACIÓN DE LA SEVERIDAD - CONSECUENCIAS					FRECUENCIA				
					Muy Baja (1)	Baja (2)	Media (3)	Alta (4)	Muy Alta (5)
PERSONAS	ECONÓMICA	AMBIENTAL	IMAGEN DE LA EMPRESA	CALIFICACIÓN	No ha ocurrido en sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la Empresa	Sucede varias veces al año en la Empresa	Sucede varias veces al mes en la Empresa
					A	B	C	D	E
Una o más fatalidades	Catastrófica >\$1 M	Contaminación imparable	Internacional	5	5	10	15	20	25
Incapacidad Permanente	Grave \$100 k a \$1 M	Contaminación Mayor	Nacional	4	4	8	12	16	20
Incapacidad temporal (>1 día)	Severo \$10 k a \$100 k	Contaminación Localizado	Regional	3	3	6	9	12	15
Lesión menor (sin incapacidad)	Importante \$1 k a \$10 k	Efecto Menor	Local	2	2	4	6	8	10
Lesión leve (primeros auxilios)	Marginal <\$1 k	Efecto Leve	Interna	1	1	2	3	4	5
Ninguna lesión	Ninguna	Ningún efecto	Ningún impacto	0	0	0	0	0	0

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019

TABLA 9.25. MATRIZ PERFIL DE RIESGOS

PERFIL DE RIESGOS						FRECUENCIA				
						No ha ocurrido en sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la Empresa	Sucede varias veces al año en la Empresa	Sucede varias veces al mes en la Empresa
						Muy Baja (A)	Baja (B)	Media (C)	Alta (D)	Muy Alta (E)
CONSECUENCIAS	Una o más fatalidades	Catastrófica >\$1 M	Contaminación imparable	Internacional	5			Inaceptable		
	Incapacidad Permanente	Grave \$100 k a \$1 M	Contaminación Mayor	Nacional	4					
	Incapacidad temporal (>1 día)	Severo \$10 k a \$100 k	Contaminación Localizado	Regional	3			Tolerable		
	Lesión menor (sin incapacidad)	Importante \$1 k a \$10 k	Efecto Menor	Local	2					
	Lesión leve (primeros auxilios)	Marginal <\$1 k	Efecto Leve	Interna	1	Aceptable				
	Ninguna lesión	Ninguna	Ningún efecto	Ningún impacto	0					
						PERSONAS	ECONÓMICA	AMBIENTAL	IMAGEN DE LA EMPRESA	

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019

De acuerdo a lo anterior, a partir del cálculo de los valores de riesgo realizado para cada escenario según su frecuencia y consecuencias relativas (*Anexos\ AnexoJ Plan Contingencia\ Anexo B* de este Capítulo); se construyen las matrices de Nivel de Riesgo, para cada uno de los factores de Vulnerabilidad, indicando que escenario presentan mayores niveles de riesgo, como se presenta en la *Tabla 9.26* a *Tabla 9.29*.

TABLA 9.26. MATRIZ DE NIVEL DE RIESGOS - PERSONAS

NIVEL DE RIESGOS A PERSONAS			FRECUENCIA				
			Muy Baja (1)	Baja (2)	Media (3)	Alta (4)	Muy Alta (5)
			No ha ocurrido en sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la Empresa	Sucede varias veces al año en la Empresa	Sucede varias veces al mes en la Empresa
MAGNITUD DE CONSECUENCIAS EN PERSONAS	CALIFICACIÓN		A	B	C	D	E
	Una o más fatalidades	5		E111/E	E81/E E93/E E102/H		
	Incapacidad Permanente	4		E101/E E101/F E103/E E103/F E106/E E106/F E111/F	E93/F	E72/E E92/E E92/F	
	Incapacidad temporal (>1 día)	3		E111/I	E91/F E93/I E94/I	E62/E E64/E	
	Lesión menor (sin incapacidad)	2		E122/C			
	Lesión leve (primeros auxilios)	1			E102/J		
	Ninguna lesión	0		E104/C E105/K E111/C E111/D E111/G E111/M E121/C	E11/C, E33/A, E33/B E41/A, E41/B, E41/C E41/D, E61/A, E61/B E61/C, E61/E, E63/D E71/A, E71/B, E81/A E81/B, E81/C, E81/D E91/A, E91/B, E91/G E93/G, E93/J, E94/A E94/B, E102/K,	E62/A E62/C E64/A E64/C E72/B E92/A E92/B E92/G	

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019

Como se observa en la tabla anterior, los escenarios E72/E, E81/E, E92/E, E92/F, E93/E y E102/H, están ubicados dentro del nivel de riesgo Alto; estos están relacionados con la posibilidad de afectación de la vida y salud humana tanto de trabajadores como de habitantes de viviendas aledañas, consecuencia de la manifestación de eventos de orden público, errores humanos o incidentes con vehículos.

- E72/E - Afectación a mano de obra (construcción y/u operación) por delincuencia común.
- E81/E - Afectación a mano de obra (construcción y/u operación) por atentado terrorista.
- E92/E - Accidente laboral por Errores Humanos / Fallas en procesos.
- E92/F - Afectación a habitantes del AID por Errores Humanos / Fallas en procesos.
- E93/E - Accidente laboral por Incidentes con vehículos y operación de maquinaria.
- E102/H - Interrupciones del funcionamiento de la instalación eléctrica, generando afectación en áreas críticas de centros de atención médica.

TABLA 9.27. MATRIZ DE NIVEL DE RIESGOS - ECONÓMICOS

NIVEL DE RIESGOS ECONÓMICOS			FRECUENCIA				
			Muy Baja (1)	Baja (2)	Media (3)	Alta (4)	Muy Alta (5)
			No ha ocurrido en sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la Empresa	Sucede varias veces al año en la Empresa	Sucede varias veces al mes en la Empresa
MAGNITUD DE CONSECUENCIAS ECONÓMICAS	CALIFICACIÓN		A	B	C	D	E
	Catastrófica >\$1 M	5					
	Grave \$100 k a \$1 M	4			E81/C		
	Severo \$10 k a \$100 k	3		E101/E, E101/F, E103/E E103/F, E104/C, E105/K E106/E, E106/F, E111/C E111/D, E111/E, E111/F E111/G, E111/I, E111/M	E11/C, E41/C, E41/D E61/C, E61/E, E63/D E81/A, E81/B, E81/D E81/E, E91/G, E93/E E93/F, E93/G, E93/I E93/J, E94/I, E102/H	E62/C E62/E E64/C E64/E E92/G	
	Importante \$1 k a \$10 k	2		E121/C E122/C	E33/A, E33/B, E41/A E41/B, E61/A, E61/B E71/A, E71/B, E91/A E91/B, E91/F, E94/A E94/B, E102/J, E102/K	E62/A, E64/A E72/B, E72/E E92/A, E92/B E92/E, E92/F	
	Marginal <\$1 k	1					
	Ninguna	0					

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019

Como se observa en la tabla anterior, los escenarios para el factor de vulnerabilidad “Económicos”, están ubicado dentro del nivel de riesgo Bajo y Medio y están relacionado con la probabilidad de ocurrencia de daños que implique interrupción de actividades o de la operación, reposición de equipos, accidentes laborales y/o pago a terceros.

TABLA 9.28. MATRIZ DE NIVEL DE RIESGOS - AMBIENTAL

NIVEL DE RIESGOS AMBIENTALES			FRECUENCIA				
			Muy Baja (1)	Baja (2)	Media (3)	Alta (4)	Muy Alta (5)
			No ha ocurrido en sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la Empresa	Sucede varias veces al año en la Empresa	Sucede varias veces al mes en la Empresa
MAGNITUD DE CONSECUENCIAS AMBIENTALES	CALIFICACIÓN		A	B	C	D	E
	Contaminación imparable	5					
	Contaminación Mayor	4		E121/C			
	Contaminación Localizado	3		E111/C, E111/D E111/E, E111/G E111/I, E111/M	E81/A, E81/B, E81/C E81/D, E91/A, E91/B E94/A, E94/B, E94/I E102/K		
	Efecto Menor	2		E122/C			
	Efecto Leve	1					
	Ningún efecto	0		E104/C, E105/K, E106/E E106/F, E111/F, E101/E E101/F, E103/E, E103/F	E11/C, E33/A, E33/B E41/A, E41/B, E41/C E41/D, E61/A, E61/B E61/C, E61/E, E63/D E71/A, E71/B, E81/E E91/F, E91/G, E102/H E102/J	E62/A, E62/C, E62/E E64/A, E64/C, E64/E E72/B, E72/E, E92/A E92/B, E92/E, E92/F E92/G, E93/E, E93/F E93/G, E93/I, E93/J	

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019

La Matriz de Nivel de Riesgos – Ambiental, ubica los escenarios E81/A, E81/B, E81/C, E81/D, E91/A, E91/B, E94/A, E94/B, E94/I, E102/K, dentro del nivel de riesgo intermedio o Moderado; y están relacionados con la posibilidad de afectación ambiental (Contaminación Localizada), consecuencia de la manifestación de eventos de atentados, roturas/daños en los equipos de construcción, derrame de producto, ausencia de electricidad.

TABLA 9.29. MATRIZ DE NIVEL DE RIESGOS - IMAGEN DE LA EMPRESA

NIVEL DE RIESGOS EN LA IMAGEN DE LA EMPRESA		FRECUENCIA				
		Muy Baja (1)	Baja (2)	Media (3)	Alta (4)	Muy Alta (5)
		No ha ocurrido en sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la Empresa	Sucede varias veces al año en la Empresa	Sucede varias veces al mes en la Empresa
MAGNITUD DE CONSECUENCIAS EN LA IMAGEN DE LA EMPRESA	CALIFICACIÓN	A	B	C	D	E
	Internacional	5				
	Nacional	4	E111/C, E111/D, E111/E E111/F, E111/G, E111/I E111/M, E122/C	E81/A, E81/B, E81/C E81/D, E81/E, E93/I E94/I	E62/C E62/E E64/C E64/E	
	Regional	3	E101/E, E101/F, E102/J E102/K, E103/E, E103/F E104/C, E105/K, E106/E E106/F, E121/C	E41/C, E41/D, E61/C E61/E, E63/D, E91/F E91/G, E102/H	E72/B E92/A E92/B E92/E E92/F E92/G	
	Local	2		E11/C, E33/A, E33/B E41/A, E41/B, E61/A E61/B, E71/A, E71/B E91/A, E91/B, E93/E E93/F, E93/G, E93/J E94/A, E94/B	E62/A E64/A E72/E	
	Interna	1				
	Ningún impacto	0				

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019

Los escenarios, ubicados dentro del nivel de riesgo Alto, están relacionados con la manifestación de eventos por condiciones incendios y/o derrame / fuga de sustancias químicas, los cuales generan expectativas en la comunidad.

9.1.5.1. Perfil de Riesgos - Aceptabilidad de los Riesgos

Con el fin de calificar la “Gravedad Relativa” de un riesgo, y definir por lo tanto la mayor o menor necesidad de intervenirlo, así como determinar la magnitud de los recursos para ello, se establece los “Criterios de Aceptabilidad” en función del impacto relativo. Para esta metodología se definieron los criterios de aceptabilidad que se encuentran en la Tabla 9.30:

TABLA 9.30. NIVEL Y DESCRIPCIÓN DEL RIESGO

NIVEL	DESCRIPCIÓN
Inaceptable	Los escenarios ubicados en esta área ameritan que se desarrollen acciones prioritarias e inmediatas de protección y prevención debido al alto impacto que tendrían sobre el entorno
Tolerable	Los escenarios agrupados en esta área implican el desarrollo de actividades que disminuyan el riesgo, aunque tienen un nivel de prioridad de segundo nivel
Aceptable	Los escenarios ubicados en esta área de la matriz no presentan un riesgo significativo, lo que no amerita la inversión inmediata de recursos y no se requieren acciones específicas sobre los elementos vulnerables considerados en el escenario

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019

Dado lo anterior, se establece la construcción de la Matriz de Aceptabilidad de Riesgos; en ella se grafica los criterios sobre los niveles de riesgo que son aceptables o no para la organización. La determinación de estas zonas de aceptabilidad se define según la matriz de Frecuencia Vs Consecuencias.

Sobre la matriz de aceptabilidad de riesgo mencionada anteriormente, se ubican cada uno de los escenarios evaluados para cada uno de los factores de impacto seleccionados. Para cada uno de estos perfiles se denominarán según el factor: “Perfil de Riesgo Humano”, “Perfil de Riesgo Económico”, “Perfil de Riesgo Ambiental” y “Perfil de Riesgo Institucional o de Imagen”, según sea el caso. En la Tabla 9.31 a Tabla 9.34 se presentan los perfiles de riesgo para cada uno de los factores mencionados.

TABLA 9.31. PERFIL DE RIESGO HUMANO

PERFIL DE RIESGOS A PERSONAS						
CONSECUENCIAS	Una o más fatalidades	5		E111/E	E81/E E93/E E102/H	
	Incapacidad Permanente	4		E101/E E101/F E103/E E103/F E106/E E106/F E111/F	E93/F	E72/E E92/E E92/F
	Incapacidad temporal (>1 día)	3		E111/I	E91/F E93/I E94/I	E62/E E64/E
	Lesión menor (sin incapacidad)	2		E122/C		
	Lesión leve (primeros auxilios)	1			E102/J	
	Ninguna lesión	0		E104/C E105/K E111/C E111/D E111/G E111/M E121/C	E11/C, E33/A, E33/B E41/A, E41/B, E41/C E41/D, E61/A, E61/B E61/C, E61/E, E63/D E71/A, E71/B, E81/A E81/B, E81/C, E81/D E91/A, E91/B, E91/G E93/G, E93/J, E94/A E94/B, E102/K,	E62/A E62/C E64/A E64/C E72/B E92/A E92/B E92/G
			Muy Baja (1)	Baja (2)	Media (3)	Alta (4)
PROBABILIDAD						
PATRÓN DE DISTRIBUCIÓN DE ESCENARIOS						
NIVEL DE ACEPTABILIDAD	ESCENARIOS	DISTRIBUCIÓN REAL	DISTRIBUCIÓN DE ESCENARIOS			
Aceptable	51	80%	Mínimo el 65%			
Tolerable	7	11%	Máximo el 25%			
Inaceptable	6	9%	Máximo el 10%			
TOTAL	64	100%	100%			

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019

TABLA 9.32. PERFIL DE RIESGO ECONÓMICO

PERFIL DE RIESGOS ECONÓMICO						
CONSECUENCIAS	Catastrófica >\$1 M	5				
	Grave \$100 k a \$1 M	4		E81/C		
	Severo \$10 k a \$100 k	3	E101/E, E101/F, E103/E E103/F, E104/C, E105/K E106/E, E106/F, E111/C E111/D, E111/E, E111/F E111/G, E111/I, E111/M	E11/C, E41/C, E41/D E61/C, E61/E, E63/D E81/A, E81/B, E81/D E81/E, E91/G, E93/E E93/F, E93/G, E93/I E93/J, E94/I, E102/H	E62/C E62/E E64/C E64/E E92/G	
	Importante \$1 k a \$10 k	2	E121/C E122/C	E33/A, E33/B, E41/A E41/B, E61/A, E61/B E71/A, E71/B, E91/A E91/B, E91/F, E94/A E94/B, E102/J, E102/K	E62/A, E64/A E72/B, E72/E E92/A, E92/B E92/E, E92/F	
	Marginal <\$1 k	1				
	Ninguna	0				
			Muy Baja (1)	Baja (2)	Media (3)	Alta (4) Muy Alta (5)
PROBABILIDAD						
PATRÓN DE DISTRIBUCIÓN DE ESCENARIOS						
NIVEL DE ACEPTABILIDAD	ESCENARIOS	DISTRIBUCIÓN REAL	DISTRIBUCIÓN DE ESCENARIOS			
Aceptable	40	63%	Mínimo el 65%			
Tolerable	24	38%	Máximo el 25%			
Inaceptable	0	0%	Máximo el 10%			
TOTAL	64	100%	100%			

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019

TABLA 9.33. PERFIL DE RIESGO AMBIENTAL

PERFIL DE RIESGOS AMBIENTAL						
CONSECUENCIAS	Contaminación imparable	5				
	Contaminación Mayor	4		E121/C		
	Contaminación Localizado	3		E111/C, E111/D E111/E, E111/G E111/I, E111/M	E81/A, E81/B, E81/C E81/D, E91/A, E91/B E94/A, E94/B, E94/I E102/K	
	Efecto Menor	2		E122/C		
	Efecto Leve	1				
	Ningún efecto	0		E104/C, E105/K, E106/E E106/F, E111/F, E101/E E101/F, E103/E, E103/F	E11/C, E33/A, E33/B E41/A, E41/B, E41/C E41/D, E61/A, E61/B E61/C, E61/E, E63/D E71/A, E71/B, E81/E E91/F, E91/G, E102/H E102/J	E62/A, E62/C, E62/E E64/A, E64/C, E64/E E72/B, E72/E, E92/A E92/B, E92/E, E92/F E92/G, E93/E, E93/F E93/G, E93/I, E93/J
			Muy Baja (1)	Baja (2)	Media (3)	Alta (4)
PROBABILIDAD						
PATRÓN DE DISTRIBUCIÓN DE ESCENARIOS						
NIVEL DE ACEPTABILIDAD	ESCENARIOS	DISTRIBUCIÓN REAL		DISTRIBUCIÓN DE ESCENARIOS		
Aceptable	54	84%		Mínimo el 65%		
Tolerable	10	16%		Máximo el 25%		
Inaceptable	0	0%		Máximo el 10%		
TOTAL	64	100%		100%		

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019

TABLA 9.34. PERFIL DE RIESGO INSTITUCIONAL O IMAGEN DE LA EMPRESA

PERFIL DE RIESGOS IMAGEN DE LA EMPRESA						
CONSECUENCIAS	Internacional	5				
	Nacional	4	E111/C, E111/D, E111/E E111/F, E111/G, E111/I E111/M, E122/C	E81/A, E81/B, E81/C E81/D, E81/E, E93/I E94/I	E62/C E62/E E64/C E64/E	
	Regional	3	E101/E, E101/F, E102/J E102/K, E103/E, E103/F E104/C, E105/K, E106/E E106/F, E121/C	E41/C, E41/D, E61/C E61/E, E63/D, E91/F E91/G, E102/H	E72/B E92/A E92/B E92/E E92/F E92/G	
	Local	2		E11/C, E33/A, E33/B E41/A, E41/B, E61/A E61/B, E71/A, E71/B E91/A, E91/B, E93/E E93/F, E93/G, E93/J E94/A, E94/B	E62/A E64/A E72/E	
	Interna	1				
	Ningún impacto	0				
			Muy Baja (1)	Baja (2)	Media (3)	Alta (4)
PROBABILIDAD						
PATRÓN DE DISTRIBUCIÓN DE ESCENARIOS						
NIVEL DE ACEPTABILIDAD	ESCENARIOS	DISTRIBUCIÓN REAL		DISTRIBUCIÓN DE ESCENARIOS		
Aceptable	39	61%		Mínimo el 65%		
Tolerable	21	33%		Máximo el 25%		
Inaceptable	4	6%		Máximo el 10%		
TOTAL	64	100%		100%		

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019

Según lo anterior, los escenarios ubicados dentro del nivel de “Inaceptables”, ameritan que se desarrollen acciones prioritarias e inmediatas de protección y prevención debido al alto impacto que tendrían sobre el entorno; mientras que los escenarios ubicados dentro del área de “Tolerables” implican el desarrollo de actividades que disminuyan el riesgo y requieren de la formulación de Planes de Acción General.

En la Tabla 9.35 se presenta los riesgos para los cuales es necesario adelantar acciones que disminuyan el riesgo y los planes de acción asociados.

TABLA 9.35. RIESGOS PARA LOS CUALES ES NECESARIO ADELANTAR ACCIONES QUE DISMINUYAN EL RIESGO Y/O LOS PLANES DE ACCIÓN ASOCIADOS

ORIGEN DE EVENTO		CLASIFICACIÓN DEL EVENTO	SUCEOS FINALES	CÓDIGO ESCENARIO	ESCENARIO	DECISIONES Y ACCIONES PARA CONTROLAR EL RIESGO	
				Inaceptable		Medidas para Reducción del Riesgo	Medidas para Manejo de la Contingencia
Del medio ambiente hacia el proyecto. (exógenos)	Amenazas de origen natural (que puedan afectar al proyecto)	Geológico (E10)	Sismicidad (E11)	E11/C	Interrupción y/o suspensión de actividades por sismo		• Procedimiento ante sismos
		Hidrometeorológicos (E40)	Tormentas eléctricas (E41)	E41/C	Interrupción y/o suspensión de la Operación de la SE San José por Tormentas Eléctricas		• Procedimiento ante tormentas y descargas eléctricas
				E41/D	Interrupción y/o suspensión de la Operación de la LT por Tormentas Eléctricas		
	Amenazas de origen antrópico (intencionales y no intencionales, que puedan	Tecnológicas Externas (E60)	Escapes de gas en redes de gas natural (E61)	E61/C	Interrupción y/o suspensión de la Operación de la SE San José por escape de		• Plan de Acción ante interrupción o interferencia temporal con una red de servicio público

ORIGEN DE EVENTO		CLASIFICACIÓN DEL EVENTO	SUCESOS FINALES	CÓDIGO ESCENARIO	ESCENARIO	DECISIONES Y ACCIONES PARA CONTROLAR EL RIESGO	
				Inaceptable		Medidas para Reducción del Riesgo	Medidas para Manejo de la Contingencia
	afectar al proyecto)				gas en redes de gas natural		
				E61/E	Afectación a mano de obra (construcción y/o operación) por escape de gas en redes de gas natural		• Plan de acción en caso de accidente laboral - MEDEVAC
			Incendios (E62)	E62/C	Interrupción y/o suspensión de la Operación de la SE San José por incendios		• Plan de Acción ante interrupción o interferencia temporal con una red de servicio público
				E62/E	Afectación a mano de obra (construcción y/o operación) por incendios		• Plan de acción en caso de accidente laboral - MEDEVAC
			Daños en redes de servicios públicos energía (E63)	E63/D	Interrupción y/o suspensión de la Operación de la LT por daños en redes de servicios público energía		• Plan de Acción ante interrupción o interferencia temporal con una red de servicio público

ORIGEN DE EVENTO		CLASIFICACIÓN DEL EVENTO	SUCESOS FINALES	CÓDIGO ESCENARIO	ESCENARIO	DECISIONES Y ACCIONES PARA CONTROLAR EL RIESGO	
				Inaceptable		Medidas para Reducción del Riesgo	Medidas para Manejo de la Contingencia
				Tolerable			
			Derrame / Fuga de sustancias químicas (E64)	E64/C	Interrupción y/o suspensión de la Operación de la SE San José por Derrame / Fuga de sustancias químicas		<ul style="list-style-type: none"> • Directrices generales para la preparación y respuesta ante incidentes y emergencias ambientales
				E64/E	Afectación a mano de obra (construcción y/o operación) por Derrame / Fuga de sustancias químicas		<ul style="list-style-type: none"> • Plan de acción en caso de accidente laboral - MEDEVAC
		Social (E70)	Delincuencia común (E72)	E72/B	Interrupción y/o suspensión de actividades de Construcción y Montaje de la SE San José por delincuencia común		Protocolos de Operación
				E72/E	Afectación a mano de obra (construcción y/o operación)		<ul style="list-style-type: none"> • Plan de acción en caso de accidente laboral - MEDEVAC

ORIGEN DE EVENTO		CLASIFICACIÓN DEL EVENTO	SUCESOS FINALES	CÓDIGO ESCENARIO	ESCENARIO	DECISIONES Y ACCIONES PARA CONTROLAR EL RIESGO	
				Inaceptable		Medidas para Reducción del Riesgo	Medidas para Manejo de la Contingencia
		Terrorista (E80)	Atentados (E81)		por delincuencia común		• Plan de acción ante situación geopolítica por atentado terrorista
				E81/A	Interrupción y/o suspensión de actividades de Construcción y Montaje de la SE San José por atentado terrorista		
				E81/B	Interrupción y/o suspensión de actividades de Construcción y tendido de la LT por atentado terrorista		
				E81/C	Interrupción y/o suspensión de la Operación de la SE San José por atentado terrorista		
				E81/D	Interrupción y/o		

ORIGEN DE EVENTO		CLASIFICACIÓN DEL EVENTO	SUCESOS FINALES	CÓDIGO ESCENARIO	ESCENARIO	DECISIONES Y ACCIONES PARA CONTROLAR EL RIESGO	
				Inaceptable		Medidas para Reducción del Riesgo	Medidas para Manejo de la Contingencia
					suspensión de la Operación de la LT por atentado terrorista		
				E81/E	Afectación a mano de obra (construcción y/o operación) por atentado terrorista		• Plan de acción en caso de accidente laboral - MEDEVAC
Del proyecto hacia el medio ambiente. (endógenos)	Amenazas Durante Construcción	Construcción (E90)	Roturas/daños en los equipos de construcción. (E91)	E91/A	Interrupción y/o suspensión de actividades de Construcción y Montaje de la SE San José por Roturas/daños en los equipos de construcción.	Prevención durante la construcción de líneas de transmisión eléctrica y subestación	
				E91/B	Interrupción y/o suspensión de actividades de Construcción y tendido de la LT por Roturas/daños en los		

ORIGEN DE EVENTO		CLASIFICACIÓN DEL EVENTO	SUCESOS FINALES	CÓDIGO ESCENARIO	ESCENARIO	DECISIONES Y ACCIONES PARA CONTROLAR EL RIESGO	
				Inaceptable		Medidas para Reducción del Riesgo	Medidas para Manejo de la Contingencia
					equipos de construcción.		
				E91/F	Afectació a Habitantes del área de influencia por Roturas/daños en los equipos de construcción.		
				E91/G	Afectació de viviendas del AID por Roturas/daños en los equipos de construcción.		
			Errores Humanos / Fallas en procesos (E92)	E92/A	Interrupción y/o suspensión de actividades de Construcción y Montaje de la SE San José por Errores Humanos / Fallas en procesos	Prevención durante la construcción de líneas de transmisión eléctrica y subestación	• Plan de acción en caso de accidente laboral - MEDEVAC
				E92/B	Interrupción y/o suspensión de actividades de		

ORIGEN DE EVENTO		CLASIFICACIÓN DEL EVENTO	SUCESOS FINALES	CÓDIGO ESCENARIO	ESCENARIO	DECISIONES Y ACCIONES PARA CONTROLAR EL RIESGO	
				Inaceptable		Medidas para Reducción del Riesgo	Medidas para Manejo de la Contingencia
				Tolerable			
					Construcción y tendido de la LT por Errores Humanos / Fallas en procesos		
				E92/E	Accidente laboral por Errores Humanos / Fallas en procesos		
				E92/F	Afectación a habitantes del AID por Errores Humanos / Fallas en procesos.		
				E92/G	Afectación de Inmuebles del AID por Errores Humanos / Fallas en procesos.		
			Incidentes con vehículos y operación de maquinaria (E93)	E93/E	Accidente laboral por Incidentes con vehículos y operación de maquinaria	Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> Plan de acción en caso de accidente con vehículos Plan de acción en caso de accidente laboral
				E93/F	Afectación a habitantes del AID por		

ORIGEN DE EVENTO		CLASIFICACIÓN DEL EVENTO	SUCESOS FINALES	CÓDIGO ESCENARIO	ESCENARIO	DECISIONES Y ACCIONES PARA CONTROLAR EL RIESGO	
				Inaceptable		Medidas para Reducción del Riesgo	Medidas para Manejo de la Contingencia
					Incidentes con vehículos y operación de maquinaria		
				E93/G	Afectación de inmuebles por vibración por operación de maquinaria		
				E93/I	Afectación IED Agustín Nieto Caballero por Incidentes con vehículos y operación de maquinaria		
				E93/J	Afectación a Vías y medios de transporte por Incidentes con vehículos y operación de maquinaria		
			Derrame de Producto (E94)	E94/A	Interrupción y/o suspensión de actividades de Construcción	Fosos y tanques de aceite para controlar los efectos de un eventual	• Directrices generales para la preparación y respuesta ante incidentes y emergencias ambientales

ORIGEN DE EVENTO		CLASIFICACIÓN DEL EVENTO	SUCESOS FINALES	CÓDIGO ESCENARIO	ESCENARIO	DECISIONES Y ACCIONES PARA CONTROLAR EL RIESGO	
				Inaceptable		Medidas para Reducción del Riesgo	Medidas para Manejo de la Contingencia
					y Montaje de la SE San José por derrame de producto	derrame	
					Interrupción y/o suspensión de actividades de Construcción y tendido de la LT por derrame de producto		
				E94/B			
				E94/I	Afectación IED Agustín Nieto Caballero por derrame de productos		
	Amenazas operacionales (que puedan afectar al ambiente)	Riesgo Eléctrico (E100)	Ausencia de electricidad (E102)	E102/H	Interrupciones del funcionamiento de la instalación eléctrica, generando afectación en áreas críticas de centros de atención médica	Medidas de protección para reducción del riesgo por amenazas de riesgos eléctricos	• Procedimiento ante accidentes eléctricos
				E102/K	Afectación de actividades productivas		

ORIGEN DE EVENTO		CLASIFICACIÓN DEL EVENTO	SUCESOS FINALES	CÓDIGO ESCENARIO	ESCENARIO	DECISIONES Y ACCIONES PARA CONTROLAR EL RIESGO	
				Inaceptable		Medidas para Reducción del Riesgo	Medidas para Manejo de la Contingencia
				Tolerable			
					por ausencia de electricidad		
		Incendios o explosiones (E110)	Incendios o explosiones eléctricas (E111)	E111/E	Afectación de operadores por Incendios o explosiones originados por la electricidad.	Medidas de prevención de incendios - Muros corta fuegos y ubicación de transformadores	• Procedimiento ante incendios

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019

9.2. COMPONENTE REDUCCIÓN DEL RIESGO

El componente de reducción del riesgo involucra las medidas de prevención y mitigación que se deberán adoptar, con el fin de disminuir la amenaza, la exposición y/o la vulnerabilidad de los elementos expuestos al riesgo, con el fin de evitar o minimizar los daños y pérdidas en caso de que el riesgo llegara a materializarse.

Este componente incluye *medidas correctivas*: para reducir el nivel de riesgo existente a través de acciones de mitigación, en el sentido de disminuir las condiciones de amenaza cuando sea posible y la vulnerabilidad de los elementos expuestos y *medidas prospectivas*: para garantizar que no surjan nuevas situaciones de riesgo y que se evite la implementación de intervenciones correctivas.

A continuación, se presenta el conjunto de medidas contempladas:

9.2.1. Prevención durante la construcción de líneas de transmisión eléctrica y subestación

9.2.1.1. Excavaciones

Se debe realizar un reconocimiento preliminar del terreno, un estudio de mecánica de suelos, ya que con estos antecedentes es posible evaluar la forma de ejecución de los trabajos. Toda excavación deberá estar debidamente señalizada y protegida, los trabajadores involucrados en las tareas deberán contar con todos los elementos de protección personal necesarios, en caso de tratarse de excavación profunda el personal que se encuentra dentro de la excavación deberá en todo momento estar vigilado por un supervisor, el cual en caso de algún riesgo provea a sus compañeros de una cuerda de vida para poder salir de la excavación, aquellos trabajadores que se encuentren al borde de la excavación colaborando con la subida de material deben estar afianzados con una arnés de seguridad a un cable dispuesto para este fin.

El material excedente producto de la excavación deberá ser acopiado a una distancia mínima de 0.6 m., del borde de la excavación y en lo posible debe ser retirado el material no apto para rellenos. Con respecto, a los materiales éstos deben ser acopiados a una distancia prudente para evitar la caída accidental de éstos sobre el personal que se encuentra dentro del foso. De ser necesario la construcción de pasarelas para traslado de material, éstas deberán contar con condiciones mínimas de seguridad, esto quiere decir estar bien apoyadas al suelo, contar con protecciones laterales, en el caso de ser de madera, éstas deben estar exentas de nudos para así evitar colapsos al transitar por ellas, además estas vías de circulación deben mantenerse limpias y ordenadas, en caso de derrame de aceites deberán ser cambiadas de inmediato.

Los operarios deberán siempre entrar y salir de la excavación por medio de escaleras, éstas deben estar apoyadas en forma segura al suelo, contar con la inclinación necesaria para evitar su volteo y sobresalir como mínimo un metro por sobre el nivel de suelo natural.

El personal para trabajar en excavaciones con equipos neumáticos deberá ser capacitado para este efecto, este deberá ser capaz de identificar si el equipo está en condiciones de ser usado o no, además deberá estar provisto de todos los elementos de protección personal necesarios para esta tarea. En caso de existir presencia de equipos de compactación pesados cercanos a los lugares de trabajo y que pongan en riesgo al personal que esté ejecutando las tareas de excavación se deberán suspender las tareas mientras duren las anteriores.

9.2.1.2. Montaje de estructuras

Todo el personal que se encuentre bajo el área de trabajo deberá contar con elementos de protección personal, se debe evitar que transiten personas bajo el área de montaje o movimiento de estructuras y aquellos que participen en la maniobra deberán hacerlo con precaución.

El personal de montaje deberá estar equipado con arnés de seguridad de 2 colas, uno para mantenerse afianzado a la estructura para poder realizar las maniobras que le corresponden y la otra cola debe estar conectada a la cuerda de vida vertical, esta cuerda debe estar siempre libre de obstáculos y se desplaza a medida que la estructura va incrementando su altura, por otro lado el operador deberá ir desplazando su carro deslizante por esta cuerda a medida que asciende en la estructura y el carro debe encontrarse en todo momento sobre la cabeza del trabajador. También es necesario recalcar que cuando el operador se cambia de posición en la estructura nunca dejara de estar asegurado a la cuerda de vida certificada.

Para evitar colapsos en los mecanismos de levante, éstos deberán ser chequeados a priori a su utilización, es decir se debe revisar el estado del equipo y accesorios y capacidad de levante calculado por el fabricante. El personal que participa en estas maniobras debe estar capacitado para efectuar rescates en caso de atrapamiento en altura.

Se deberá tener especial cuidado cuando se trabaja cerca de líneas energizadas, en este caso se debe evaluar las condiciones presentes y generar un procedimiento específico de trabajo, esto con el fin de evitar que el personal entre en contacto en forma directa o indirecta con la línea energizada.

9.2.2. Medidas de protección para reducción del riesgo por amenazas de riesgos eléctricos

Para evitar incidentes en el desarrollo de actividades operacionales en la subestación, se recomienda que en el área de trabajo se encuentre sólo el personal capacitado para estas tareas, los cuales previo a las maniobras deberán ser instruidos sobre las formas más seguras de realizar dicha actividad. En la Tabla 9.36, se presentan las medidas de protección para la reducción del riesgo.

TABLA 9.36. MEDIDAS DE PROTECCIÓN PARA REDUCCIÓN DEL RIESGO FACTORES DE RIESGOS ELÉCTRICOS MÁS COMUNES

FACTORES DE RIESGOS	MEDIDAS DE PROTECCIÓN PARA REDUCCIÓN DEL RIESGO
ARCOS ELÉCTRICOS.	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar materiales envolventes resistentes a los arcos, - Mantener una distancia de seguridad, - Usar prendas acordes con el riesgo y gafas de protección contra rayos ultravioleta.
AUSENCIA DE ELECTRICIDAD	<ul style="list-style-type: none"> - Disponer de sistemas ininterrumpidos de potencia y de plantas de emergencia con transferencia automática.
CONTACTO DIRECTO	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer 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, - Doble aislamiento.
CONTACTO INDIRECTO	<ul style="list-style-type: none"> - Separación de circuitos, - Uso de muy baja tensión, - Distancias de seguridad, - Conexiones equipotenciales, - Sistemas de puesta a tierra, - Interruptores diferenciales, - Mantenimiento preventivo y correctivo.
CORTOCIRCUITO	<ul style="list-style-type: none"> - Interruptores automáticos con dispositivos de disparo de máxima corriente o cortacircuitos fusibles.
SOBRECARGA	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de Interruptores automáticos con relés de sobrecarga, - Interruptores automáticos asociados con cortacircuitos, - Cortacircuitos, - Fusibles bien dimensionados, - Dimensionamiento técnico de conductores y equipos, - Compensación de energía reactiva con banco de condensadores.
TENSIÓN DE CONTACTO TENSIÓN DE PASO	<ul style="list-style-type: none"> - Puestas a tierra de baja resistencia, - Restricción de accesos,

FACTORES DE RIESGOS	MEDIDAS DE PROTECCIÓN PARA REDUCCIÓN DEL RIESGO
	<ul style="list-style-type: none"> - Alta resistividad del piso, - Equipotencializar.

FUENTE: FUENTE: CODENSA –GRUPO ENEL, CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019

9.2.3. Medidas de prevención de incendios

La subestación y sus componentes considerarán las precauciones recomendadas por las normas aplicables para minimizar los riesgos de inicio y propagación de incendios. La construcción de la subestación y sus componentes estarán de acuerdo con la última edición de la norma IEEE Std 979 “IEEE Guide for Substation Fire Protection”.

9.2.3.1. Prevención de incendios en edificaciones

En la Tabla 9.37, se presentan las medidas de prevención de incendios en edificaciones.

TABLA 9.37. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN EDIFICACIONES

ELEMENTOS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN
Cables	Los aislamientos de los cables no propagarán el fuego para lo cual contarán con los respectivos certificados de pruebas. Los ductos, canaletas y tuberías se construirán con materiales y barreras apropiadas para evitar la propagación de incendios.
Puertas de salida	La ubicación y las cerraduras (antipático) de las puertas de salida permitirán una fácil evacuación y prevendrán que el personal quede atrapado en caso de incendio (apertura hacia afuera).
Alarmas	Se preverá un sistema de detección de humo y activación de alarma local y remota.
Diseño y construcción	<p>En las paredes, techos, pisos, puertas, gabinetes, mesas, sillas y otros muebles se evitará el uso de materiales combustibles o con bajo punto de ignición.</p> <p>Las paredes, puertas, pisos y techos de los diferentes espacios soportarán la máxima intensidad de fuego esperada.</p> <p>Las tuberías, canaletas y ductos de cables tendrán sellos para evitar la transferencia de humo, gases o líquidos inflamables de un área a otra.</p> <p>Se preverán sistemas de ventilación adecuados para evitar que la concentración de humo dificulte operar los dispositivos manuales contra incendios.</p>

FUENTE: CODENSA –GRUPO ENEL, CPA INGENIERIA S.A.S, 2019

9.2.3.2. Sistema de detección para interiores

Para los tableros y las áreas interiores se diseñará, especificará, suministrará, instalará, probará y pondrá en servicio un sistema de detección de humo e incendios con sus respectivas alarmas sonoras y visuales con señalización en el SDA (Sistema Digital de Automatización).

9.2.3.3. Extintores portátiles

Se suministrará e instalarán puestos con extintores portátiles dentro de las edificaciones y en el patio de conexiones con características y ubicación adecuada para el tipo de riesgos presentes en la subestación.

Las sustancias utilizadas como medio de extinción no deberán deteriorar los componentes de los equipos sobre los cuales deben descargarse los extintores.

9.2.4. Fosos y tanques de aceite para controlar los efectos de un eventual derrame

Los transformadores tendrán fosos y tanque recolector de aceite para controlar los efectos de un eventual derrame. El sistema de recolección de aceite se diseñará y construirá de modo que sea eficaz ante la presencia de agua por lluvias. Este foso tendrá la capacidad de almacenar hasta el 110% del volumen de aceite del transformador de Potencia.

Los fosos se diseñarán de modo que extingan el fuego en caso de rotura del tanque del transformador y derrame de aceite dieléctrico.

El sistema incluirá separadores agua-aceite y los drenajes o bombas necesarias para la evacuación del agua; el diseño debe prevenir la contaminación de los sistemas de agua externos (potable, lluvias, riego, negras) con el aceite de los transformadores.

Los fosos se diseñarán para recibir y evacuar en forma segura el aceite expulsado ante la operación de las válvulas de sobre presión de los transformadores de modo que no se produzcan salpicaduras o derrames que puedan causar un incendio o un accidente.

9.2.5. Muros corta fuegos y ubicación de transformadores

Los transformadores estarán separados mediante muros corta fuegos. La ubicación de los transformadores y equipos adyacentes se escogerán de modo que se minimice la probabilidad de que el incendio de un transformador afecte otros equipos.

El muro cortafuegos es una estructura que permite controlar el fuego en caso de incendio, aislando de manera adecuada los transformadores de potencia.

El muro cortafuegos consiste en un pórtico de concreto compuesto de columnas de sección 30 x 30 cm, y vigas de 30 x 40 cm. Adicionalmente tiene módulos de muro en bloque de concreto abuzardado de espesor 30 cm.

La altura de los muros corta fuegos deberá sobre pasar el nivel máximo de aceite existente en los transformadores, según establecido en la norma IEEE Std 979.

9.2.6. Colocación de malla de puesta a tierra

Como parte inicial de la construcción de la subestación, se debe instalar la malla de puesta a tierra, a fin de que todos los voltajes que se originen dentro de la subestación sean descargados a tierra.

La malla de puesta a tierra, consiste en un tejido de cables de cobre unidos entre sí mediante procesos termo fundentes, mediante soldadura exotérmica enterrados a una profundidad aproximada de 50 cm aterrizado con varillas “copperweld” de 5/8” y 2,4 m de longitud que van hincadas en el terreno.

El diseño del sistema de puesta a tierra garantizará que los valores máximos de las tensiones de paso, de contacto y transferidas a las que puedan estar sometidos los seres humanos que pueden transitar dentro y en los alrededores de la subestación no superen los umbrales de soportabilidad de tal manera que no se presentarán accidentes y daños a los mismos.

9.2.7. Mantenimiento

Existen dos grandes clasificaciones en la realización de los mantenimientos; uno es el mantenimiento preventivo y otro el mantenimiento correctivo. A continuación, se describe cada uno de ellos para la “*Conversión de la subestación San José 57.5 kV a 115 kV y líneas asociadas*”:

▪ Mantenimiento Preventivo

Para que todos los equipos de la subestación eléctrica funcionen correctamente, se les debe realizar un mantenimiento preventivo. Este tipo de mantenimiento se realiza acorde a las políticas que tiene establecida ENEL - CODENSA S.A ESP., y de los manuales específicos entregados por los fabricantes de los equipos.

El mantenimiento preventivo se ocupa entre otros de realizar revisiones físicas, lubricación de partes mecánicas, ajuste de conexiones, algunas pruebas mecánicas, eléctricas y dieléctricas, limpieza a partes de equipos. Igualmente, labores de limpieza a todas las estructuras tales como edificaciones, cárcamos, cunetas, y trampas de arenas. Todas estas actividades se deberán realizar por parte de los encargados con los equipos adecuados contra arco eléctrico, manteniendo las distancias de seguridad adecuadas ante el riesgo eléctrico y utilizando los elementos necesarios de protección personal.

El mantenimiento preventivo será una actividad periódica para evitar que ocurran fallas y antes de una avería de algún sistema.

▪ Mantenimiento Correctivo

Como resultado del mantenimiento preventivo pueden surgir reportes que indiquen que a futuro ocurrirán fallas inminentes de algún equipo, por lo cual se deben tomar acciones correctivas para evitar una falla de servicio.

El mantenimiento correctivo también debe aplicarse ante la ocurrencia de una falla grave en el que se deba reemplazar el equipo o corregir una avería de inmediato, en especial si hay pérdida de servicio de la energía eléctrica que se presta a la comunidad. Estos daños pueden ser causados por descuidos humanos, condiciones climáticas, desgaste de piezas, vandalismo o problemas de orden público.

En el caso que ocurra una falla de servicio deberá haber comunicación con una cuadrilla de personal idóneo que atienda la avería en el menor tiempo disponible.

9.3. COMPONENTE MANEJO DEL DESASTRE

El plan de contingencia presentado a continuación tiene en cuenta los riesgos establecidos para el proyecto Subestación San José y Línea de transmisión, descritos en el Numeral 9.1.1 “Conocimiento del Riesgo” de este Capítulo.

El plan de contingencia presenta los lineamientos para la organización, los recursos, las acciones, como también los procedimientos y planes a implementar para la atención de las emergencias; con el propósito de responder eficiente, eficaz y efectivamente a las emergencias y contingencias, tendientes a minimizar las pérdidas humanas, los daños ambientales y las pérdidas económicas. El plan se organiza a través de los mecanismos operativo, informativo y estratégico.

Mecanismo estratégico: Conformado por todos los elementos que complementan el plan y colaboran con su buena ejecución. El plan estratégico contemplará: objetivo, alcance, cobertura geográfica, infraestructura, organización, asignación de responsabilidades y definición de los niveles de respuesta del Plan de Contingencia. Además, en éste se harán las recomendaciones para las acciones preventivas que minimizarán los riesgos.

Mecanismo operativo: Se refiere a la forma de operación inmediata, tan pronto como se presente el evento contingente. Este contiene:

Procedimientos básicos de la atención o plan de respuesta a una emergencia

Procedimiento de notificación – reporte y evaluación.

Mecanismo informático: Lo asumen los asesores externos o internos que presten apoyo técnico o sugieran procesos en las operaciones.

9.3.1. Plan estratégico:

9.3.1.1. Objetivo

El Plan de Contingencia tiene como objetivo presentar los lineamientos para la activación de todos los niveles para la atención de una emergencia en construcción y operación de la “*Conversión de la subestación San José 57.5 kV a 115 kV y líneas asociadas*”, de tal manera que se cuente con una herramienta que permita actuar frente a la ocurrencia de eventos.

9.3.1.2. Alcance

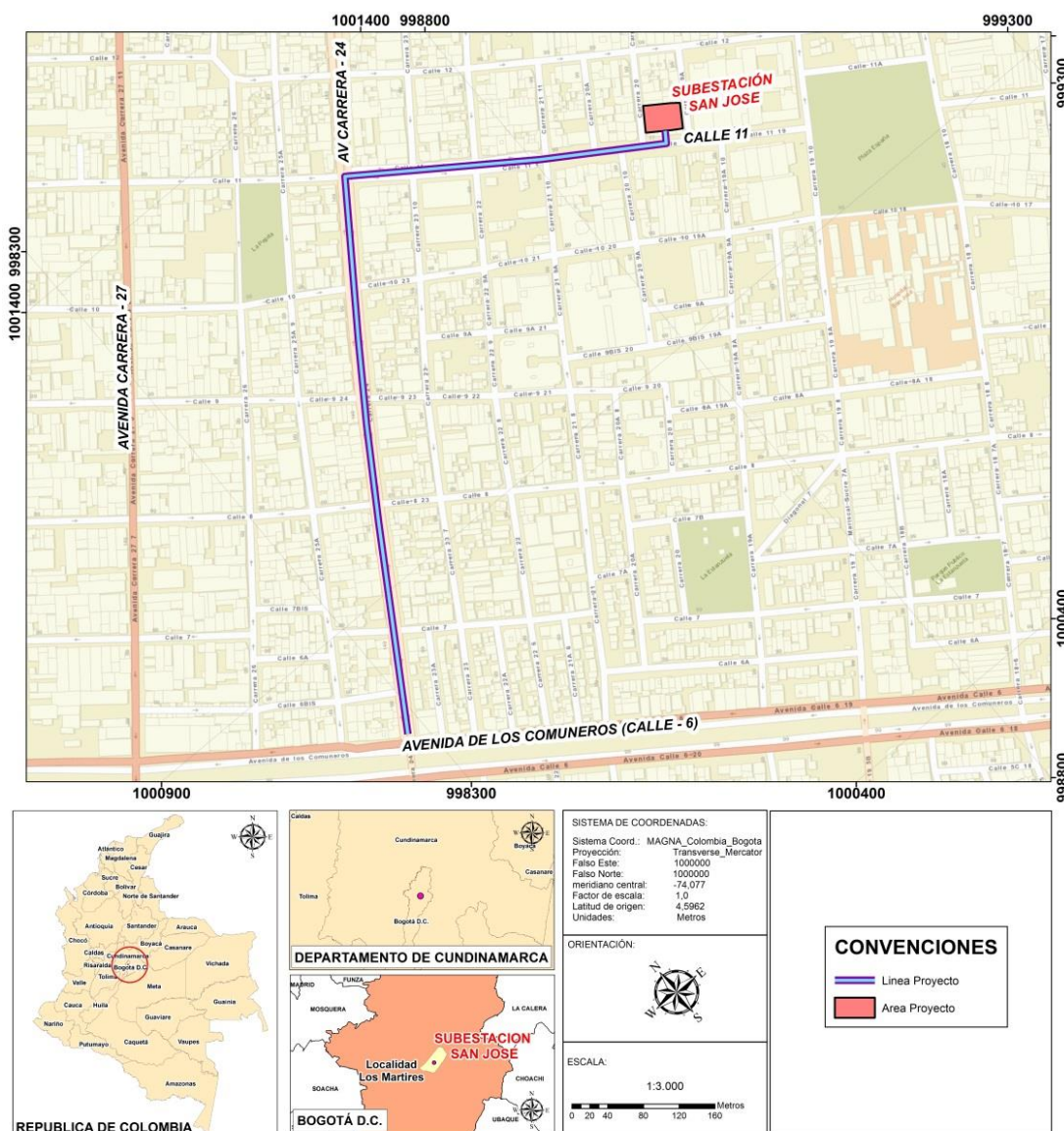
El Plan de Contingencia se concibe como una herramienta aplicable en el desarrollo del proyecto, desde su construcción hasta su operación, presenta lineamientos aplicables para atender emergencias y servir de instrumento rector del diseño y realización de actividades dirigidas a prevenir, mitigar y corregir los daños que éstos puedan ocasionar.

9.3.1.3. Cobertura geográfica

La construcción, puesta en marcha y operación del proyecto “*Conversión de la subestación San José 57.5 kV a 115 kV y líneas asociadas*”, se localiza en la ciudad de Bogotá D.C del departamento de Cundinamarca, en la Localidad 14 de los Mártires, en la Calle 11 entre carrera 19a BIS y carrera 20, barrio La Sabana, sobre los 2580 msnm y el lote cuenta con un área de aproximadamente 1110m².

La Línea de Transmisión existente San José – Veraguas a 57,5kV, actualmente presenta una configuración en circuito sencillo e inicia en la subestación de San José hasta la conexión en el poste existente PE-4205 circuito Concordia – Veraguas, con una longitud de 1 Km, es decir que va desde la subestación a la calle 11 en sentido oriente - occidente hasta llegar a la carrera 24, sitio en el cual cambia de dirección y va por toda la carrera 24 en dirección norte – sur desde la calle 11 hasta la Avenida Comuneros. Esta se encuentra ubicada en su totalidad en la localidad 14 de los Mártires en la UPZ 102 de la Sabana (*Figura 9.12*).

FIGURA 9.12. LOCALIZACIÓN DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DEL PROYECTO



FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S. 2019

Las unidades territoriales interceptadas por el proyecto San José corresponden a 5 barrios de la UPZ 102 La Sabana, que corresponden al Voto Nacional, La Estanzuela, Ricaurte, La Sabana y La Pepita, área de influencia que se describe en el Capítulo 3 de caracterización del área de influencia del proyecto.

9.3.1.4. Infraestructura

De acuerdo a lo presentado en el Capítulo 2: “Descripción del Proyecto”, de manera general en la Tabla 9.38, se presentan las etapas del proyecto, así como sus actividades, que comprende la pre-construcción, desmantelamiento de la infraestructura a ser cambiada, constructiva, operativa y desmantelamiento.

TABLA 9.38. ETAPAS DEL PROYECTO DE CONVERSIÓN DE LA SUBESTACIÓN SAN JOSÉ 57.5 KV A 115 KV Y LÍNEAS ASOCIADAS

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD
Etapa Pre-Constructiva	Organización laboral	Esta actividad consiste en la contratación del personal y la agrupación del equipo necesario para realizar los trabajos y determinar el sitio para instalar el campamento para el almacenamiento de los elementos necesarios en la construcción, así mismo la identificación de las fuentes de materiales y las zonas de aprovisionamiento.
	Replanteo	El replanteo se realizará luego de la revisión del diseño y previo al inicio de la fase constructiva de la subestación, este replanteo consiste en la ubicación de puntos referenciales, desde los cuales se tomarán las medidas precisas de las ubicaciones de cimentaciones para los diferentes equipos y en general para todas las obras civiles a ser construidas.
	Trasporte de elementos constructivos	Consiste en el traslado de los elementos constructivos hasta el sitio de montaje; para esta actividad se analiza el tipo de acceso y movilidad de transporte para el acarreo adecuado de los materiales.
Etapa de Desmantelamiento de la infraestructura a ser cambiada	Desenergización	Es la actividad mediante la cual se corta el flujo de corriente eléctrica en la línea de transmisión y la subestación.
	Desmantelamiento de línea de transmisión y subestación	Se refiere a la actividad de realizar el desmonte de las líneas, postes y equipos que hacen parte del proyecto.
	Reutilización y reciclaje de elementos	Se refiere a las alternativas para manejar los elementos que se retiran de la red de distribución. Los elementos producto del desmantelamiento pueden ser reciclados y reutilizados en la construcción de otro proyecto.
	Retiro y disposición final de residuos	Los materiales sobrantes deberán ser dispuestos adecuadamente en sitios autorizados por la Autoridad Ambiental Competente.
	Desmantelamiento de las estructuras existentes en	Esta actividad consiste en el desmonte de equipos, transformadores, celdas, paramento y transformadores de potencia de la subestación

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD
Etapa Constructiva	la subestación	San José. Trabajos de demolición de las edificaciones existentes consistente en la demolición de la casa de control, pedestales de equipos existentes, placa de concreto de patio de conexiones y muro de cerramiento.
	Adecuación de accesos	Se utilizarán las vías de acceso y vías perimetrales que permiten la movilidad de vehículos pesados como grúas para la instalación de equipos, y para el mantenimiento preventivo y correctivo que se realice en la subestación. Para la instalación de los 9 postes y el tendido de redes, se cuenta con vías aptas para el acceso de la maquinaria para que se adelanten las obras y el proceso de tendido de redes se puede realizar desde la zona dura carrera 24 y calle 11. Para desplazarse al interior de la subestación se ha realizado un diseño urbanístico en donde se distribuye un circuito de vías que permiten el acceso vehicular a las edificaciones. La vía interna principal de entrada de la subestación será en pavimento asfáltico, con un ancho de calzada mínimo de 5 m. El diseño de la calzada tendrá un bombeo de 2% para evacuar el agua lluvia hacia los costados, en donde se proyecta la construcción de cunetas laterales en forma de “V” y en concreto.
	Excavación y adecuación del terreno subestación	Con equipo de construcción o de forma manual se llegará hasta los diferentes niveles de cada uno de los componentes que la obra tiene. La subestación San José 115 kV se construirá sobre un terraplén donde se ubicarán las vías internas, todos los equipos y edificaciones que hacen parte de la subestación.
	Excavación y adecuación del terreno línea de transmisión.	Con equipo de construcción o de forma manual se llegará hasta los diferentes niveles de cada uno de los componentes que la obra tiene, para iniciar la construcción de las obras de cimentación para posteriormente instalar los postes.
	Retiro y manejo del material de excavación.	El retiro del material de excavación se realizará por medio de volquetas. Con la maquinaria se cargarán las volquetas para llevar de los sitios de almacenamiento temporal o al momento en que se realiza la excavación. La disposición de materiales sobrantes se hará en los sitios debidamente autorizados por la Autoridad Ambiental, para lo cual el constructor deberá transportarlo desde el sitio de construcción hasta el sitio de disposición final. Los materiales sobrantes o de desecho, se trasladarán hacia sitios de disposición autorizados.

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD
	Construcción cimentación, obras civiles del proyecto	Para la construcción de la subestación eléctrica y la infraestructura (postes) de la línea de transmisión, se realizarán excavaciones a fin de llevar a cabo la construcción de cimentaciones, en forma manual o mediante el uso de excavadoras sobre orugas compactas o de largo alcance. Será necesario utilizar material de mejoramiento y compactar el suelo hasta alcanzar las densidades necesarias para adelantar las obras de cimentación.
	Instalación de equipos subestación eléctrica	Esta etapa consiste en el montaje de todos los equipos y estructuras previstas, su cableado y conexión hasta las casetas de control distribuido, y desde allí, hasta la casa de control, en donde finalmente se ubican los mandos y sistemas de operación y control de cada uno de los equipos y de la subestación en su conjunto. Una parte de los equipos se montan sobre las estructuras metálicas, tales como pararrayos en tanto que otros se colocan directamente sobre las bases de hormigón armado construidas para el efecto, tales como los equipos híbridos y con los pernos de anclaje necesarios para sujetarlos.
Etapa Constructiva	Instalación de postes y adecuación de la línea de transmisión	Esta actividad consiste en el montaje de las estructuras postes y el tendido de la línea de transmisión.
	Generación de residuos	Esta actividad hace referencia a la generación de residuos durante el desarrollo de las demás actividades que hacen parte de la etapa constructiva y de adecuación del proyecto.
	Capacitación al personal en seguridad, salud y medio ambiente	Esta actividad se lleva a cabo con el personal que hace parte de la ejecución del proyecto, esto con el fin de que conozca las obligaciones establecidas sobre seguridad, salud y medio ambiente, esto incluye las obligaciones que contiene la Licencia Ambiental.
	Implementación de los programas sociales	Esta actividad es la que permite la interacción y la adecuada comunicación entre los encargados de la ejecución del proyecto y la comunidad circundante a este.
	Energización líneas de transmisión	Corresponde a la energización o puesta en servicio, al nivel de tensión previsto en el diseño y el transporte de la energía eléctrica durante la operación del proyecto, cumplimiento de las distancias de seguridad verticales para cada fase del conductor, todo dentro del marco de las especificaciones técnicas.
	Operación de equipos	La operación del proyecto San José, consiste en la transmisión de la energía en forma continua, de acuerdo con las normas de seguridad y cumpliendo los criterios de calidad respecto a la frecuencia, la

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD
Etapa Operativo		regulación de tensión, las pérdidas de energía y la distorsión producida por armónicos.
	Mantenimiento subestación y líneas de transmisión	Mantenimiento preventivo: En esta fase se prevendrán los posibles daños en los equipos de las redes de distribución que puedan afectar la continuidad del servicio. Mantenimiento correctivo: En esta fase se repararán los daños ocasionados en los equipos de las redes de distribución que afecten el suministro de energía eléctrica. El mantenimiento de los equipos híbridos se realizará cada seis años y el de los transformadores cada 10 años. Estos mantenimientos serán realizados por profesionales especializados.
	Generación de residuos	Esta actividad hace referencia a la generación de residuos sólidos y líquidos durante el desarrollo de las demás actividades que hacen parte de la etapa operativa del proyecto.
Etapa de Desmantelamiento	Desenergización	Es la actividad mediante la cual se corta el flujo de corriente eléctrica en la línea de transmisión y la subestación.
	Desmantelamiento de línea de transmisión y subestación	Se refiere a la actividad de realizar el desmonte de las líneas, postes y equipos que hacen parte del proyecto.
	Reutilización y reciclaje de elementos	Se refiere a las alternativas para manejar los elementos que se retiran de la red de distribución. Los elementos producto del desmantelamiento pueden ser reciclados y reutilizados en la construcción de otro proyecto.
	Retiro y disposición final de residuos	Los materiales sobrantes deberán ser dispuestos adecuadamente en sitios autorizados por la Autoridad Ambiental Competente.
	Restauración de áreas intervenidas	— Implica la ejecución de labores para la recuperación de ecosistemas que fueron intervenidos.

FUENTE: CODENSA –GRUPO ENEL, CPA INGENIERIA S.A.S, 2019

■ Características de la Subestación San José 115/11,4 kV

La subestación San José se construirá en una configuración de barra sencilla seccionada a 115 kV tipo encapsulada del cual se conectarán los módulos de Línea Veraguas y Concordia y los transformadores D1 y D2, de los cuales energizan dos trenes de celdas de 11,4kV a través del cual se conectarán los conductores de los circuitos de distribución en media tensión de la zona.

Instalación y montaje de la subestación de 115/11.4kV se conformará de los siguientes componentes:

- Una subestación encapsulada en SF6 (GIS, Gas Insulated Switchgear) conformada por:
 - Dos módulos de líneas a 115 kV
 - Dos módulos de transformador 115/11,4kV, 40 MVA
 - Módulo de seccionamiento de barra 115 kV
 - Dos juegos de Transformadores de potencial para medida Barra B1.1 y B1.2 115 kV
- Dos transformadores de 40MVA
- Dos trenes de celdas de 11.4kV conformada por:
- Tren de Celdas 1:
 - 1 celda de entrada
 - 1 Celda de Medida
 - 10 celdas de Salida
 - 1 Celda de Acople
 - 2 Tren de Celdas
 - 1 celda de entrada
 - 1 Celda de Medida
 - 10 celdas de Salida
- Dos transformadores de servicios auxiliares 150kVA, 11,4kV/208V
- Transferencia automática en BT, dos tableros de servicios auxiliares AC
- Dos tableros de servicios auxiliares de corriente Continua
- Tablero de servicios auxiliares de corriente Alterna
- Dos Cargadores de baterías
- Un banco de baterías 125Vcc
- Sistema de detección de incendios
- Sistema de comunicaciones compuesto por tres tableros de comunicación:
 - Tablero de red IEC 61850

- Tablero de Bus de Estación
- Tablero de Gateway

La Subestación San José 115/11,4 kV tendrá dos tipos de edificaciones, la primera es la casa para instalación y operación de la subestación GIS en el cual a su vez se encuentran los tableros de control y protección 115 kV y la segunda es la casa de control en el cual se instalarán las celdas de media tensión 17,5 kV, tableros de comunicaciones, servicios auxiliares, sala y baño.

En la parte externa de la casa de control se encontrarán los transformadores de auxiliares tipo Pedestal del cual se alimentarán los servicios generales y auxiliares de corriente continua.

9.3.1.5. Definición de los Niveles de Respuesta

Los incidentes que se presentan en el proyecto de Construcción y Operación de la línea y Subestación San José, se clasifican de acuerdo a su magnitud e impacto, de acuerdo con la Instrucción Operativa no. 890: “Plan Maestro de Emergencias ENEL” (Versión No.1 fecha 19/09/2017) en: Evento, Emergencias y Crisis

Evento: Suceso indeseado con afectación parcial y de bajo impacto que no sobrepasa la capacidad de respuesta del equipo de preparación y respuesta ante emergencias de la sede la cual está siendo afectada.

Emergencia: Suceso indeseado con afectación que sobrepasa la capacidad de respuesta de la sede y del equipo de preparación y respuesta ante emergencias y se requiere la intervención de entidades de apoyo externo. Esta declaración de emergencia la hace el jefe de emergencia de la sede y de ser necesario se apoya con la unidad de HSEQ.

Crisis: Suceso indeseado con afectación a los objetivos misionales del negocio viéndose seriamente afectada la compañía, la declaración de crisis la hace el coordinador del comité de Emergencias en Colombia y se activa el comité de crisis y el BCP (Plan de Continuidad del Negocio).

9.3.1.6. Prioridades de Protección

Como primera prioridad se considera la protección de la vida humana. Seguidamente deberán considerarse los efectos que pueden producirse sobre el medio ambiente y la salud pública. Posteriormente se deberá considerar la protección a la propiedad pública y a las propiedades vecinas.

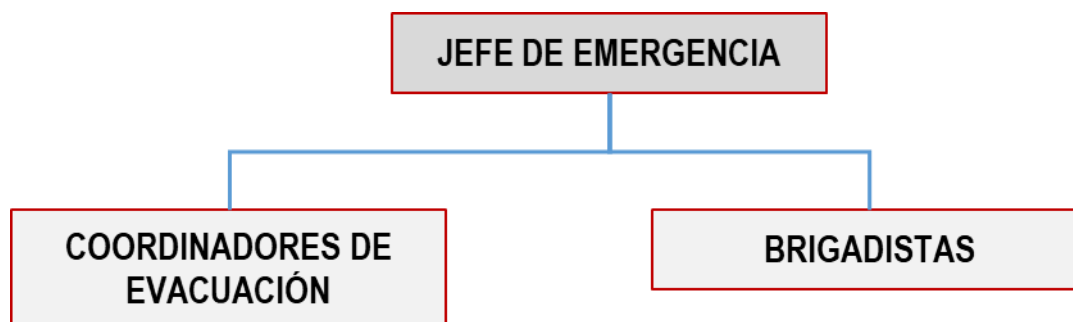
9.3.1.7. Organización

Teniendo en cuenta la magnitud e impacto de los incidentes que se puedan materializar, se ha determinado la siguiente estructura organizacional y funcional de manera tal que se dé cumplimiento a la legislación colombiana, los protocolos distritales de preparación y respuesta ante emergencias, al igual que los procedimientos internos. (Instrucción Operativa No. 890: “Plan Maestro de Emergencias ENEL” - Versión No.1 fecha 19/09/2017).

9.3.1.7.1. *Esquema para la atención de incidentes internos con características de evento.*

Este esquema será activado por el jefe de emergencias de la sede en el momento de enfrentar un incidente que tiene potencial de daño sobre una sede y que no requiere movilización de recursos de otras sedes y entidades de apoyo externo. En la Figura 9.13, se puede ver.

FIGURA 9.13. ESQUEMA PARA INCIDENTES INTERNOS CON CARACTERISTICA DE EVENTO



FUENTE: (INSTRUCCIÓN OPERATIVA NO. 890: “PLAN MAESTRO DE EMERGENCIAS ENEL” - VERSIÓN NO.1 FECHA 19/09/2017)

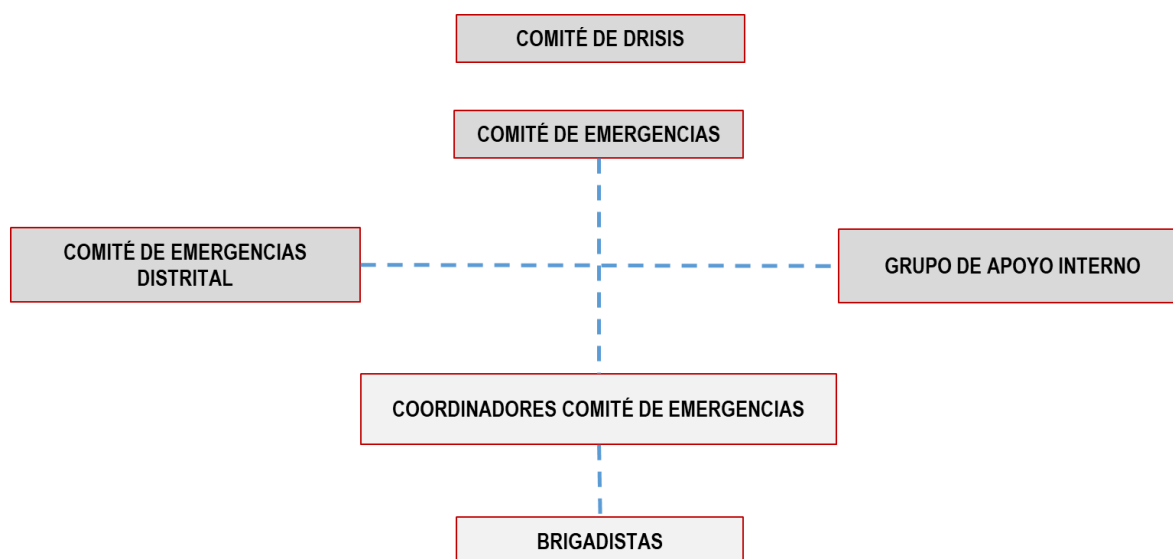
9.3.1.7.2. *Esquema de atención de incidentes internos con características de emergencias y crisis.*

Esta estructura se activa con la materialización de una amenaza que tenga afectación a las sedes y subestaciones y sobrepasa su capacidad de respuesta y del equipo de preparación y respuesta ante emergencias, por lo que se requiere participación de entidades de apoyo externos de emergencia.

La ayuda se busca con los cuerpos de socorro distrital o local: Cruz Roja, Bomberos, Defensa Civil, Policía o cualquier otro que se requiera. Los listados de entidades de apoyo externo se encuentran descritos en el directorio telefónico de emergencias del Plan Informativo que se presenta en el numeral 9.3.3

La declaración de estado de emergencia en las sedes es hecha por el Jefe de Emergencia como se ve en la Figura 9.14.

FIGURA 9.14. ESQUEMA DE ATENCIÓN DE INCIDENTES INTERNOS CON CARACTERÍSTICAS DE EMERGENCIAS Y CRISIS

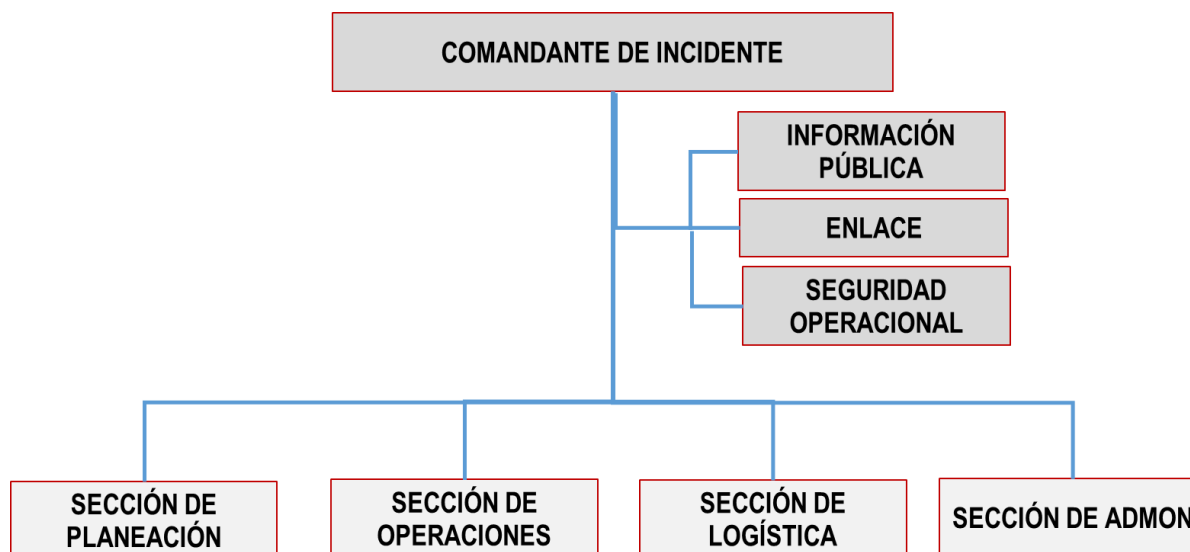


FUENTE: (INSTRUCCIÓN OPERATIVA NO. 890: "PLAN MAESTRO DE EMERGENCIAS ENEL" - VERSIÓN NO.1 FECHA 19/09/2017

9.3.1.7.3. Esquema Sistema Comando de Incidente

El SCI (Sistema Comando de Incidente) en cualquiera que sea el caso, las estructuras para la atención de emergencias siempre tendrán el siguiente comportamiento sin importar la magnitud de la emergencia o crisis. Figura 9.15.

FIGURA 9.15. ESQUEMA SISTEMA COMANDO DE INCIDENTE



FUENTE: (INSTRUCCIÓN OPERATIVA NO. 890: “PLAN MAESTRO DE EMERGENCIAS ENEL” - VERSIÓN NO.1 FECHA 19/09/2017

9.3.1.8. Asignación de Responsabilidades

Las funciones que el personal debe asumir y sus responsabilidades dentro del Plan de Contingencia se presentan a continuación.

9.3.1.8.1. Comité Crisis (Nivel Gerencial)

Conformado por los gerentes de diferentes unidades de CODENSA, este comité es quién maneja las comunicaciones tanto internas como externas en caso de un incidente con característica de emergencia o crisis respecto al análisis de la información, requerimientos y acciones a realizar dentro de la organización. Actuarán e intervienen en caso de presentarse emergencia interna y externa.

Este comité se reunirá cada vez que se presente una emergencia que requiera dar una respuesta o tenga las características que sobrepasen la capacidad de respuesta de alguna de las instalaciones o

sedes con su equipo humano, técnico e infraestructura, y con afectaciones de forma graves o severas y es liderado por el coordinador del comité de Emergencias y/o responsable máximo de ENEL para Colombia.

9.3.1.8.2. *Comité de emergencia*

Esta es la estructura responsable de identificar, coordinar y administrar la ejecución de las actividades, antes, durante y después de una emergencia o desastre.

Es un grupo de trabajo conformado por el jefe de emergencias en cada sede, un delegado de la unidad de HSEQ, un representante de los coordinadores de evacuación y uno de los brigadistas los cuales están orientados por un coordinador del Comité emergencias.

Este comité se debe reunir periódicamente durante el año calendario mínimo 2 veces para elaborar el plan de trabajo anual, el seguimiento y control de las actividades definidas en el plan, estas reuniones deben ser orientadas por el responsable del plan de Preparación y Respuesta ante emergencias de HSEQ CODENSA o a quien delegue.

9.3.1.8.3. *Jefe de emergencia*

Este cargo es ejercido en cada sede por el máximo nivel de dirección o el cargo que delegue el Comité de Emergencias de la empresa.

▪ **Funciones:**

► **Antes de una emergencia:**

- Asistir y participar activamente en las reuniones programadas sobre actualización y seguimiento al plan específico de emergencia y demás capacitaciones que se asignen.
- Nombrar un Backup o los que sea necesarios para que en el momento que no se encuentre en la sede pueda ser sustituido y no quede la sede sin Jefe de Emergencias.
- Velar por controlar y minimizar los riesgos presentes en su sede, que puedan desencadenar una emergencia.
- Mantener permanentemente el formato Plan Específico de Emergencias (RG09-IO890) de cada sede el cual debe ser actualizado, este documento debe estar cargado en el Sistema Normativo de CODENSA.

- Mantener permanentemente actualizado, funcional y disponible el formato Lista de chequeo para inspección, seguimiento y control del plan de emergencia (RG02-IO890) este documento debe diligenciarse mínimo 2 veces al año por el jefe de emergencia. Este documento debe estar cargado en el Sistema Normativo de CODENSA.
- Realizar seguimientos a las actividades de socialización del plan específico de emergencias en la sede.
- Garantizar la disponibilidad y funcionalidad de los medios necesarios para el control de emergencias en la sede.
- Garantizar la integridad de la brigada de emergencias y coordinadores de evacuación de la sede y realizar los reemplazos o sustituciones que sean del caso.
- Diligenciar el formato Ficha de inscripción para personal de emergencia (RG04-IO890) si aún no lo ha diligenciado.
- Asegurar el plan de simulacro de acuerdo al formato Análisis de Amenazas y Vulnerabilidad (RG12IO890). Para realizar un simulacro se debe diligenciar el formato "Guion de simulacro" RG10-IO890, el cual debe divulgarse si el simulacro es Nivel I y II a todo el personal de la sede involucrados en el ejercicio y garantizar un registro de asistencia a la divulgación. El formato Guion de Simulacro (RG10-IO890) deber estar cargado en el Sistema Normativo de CODENSA.
- Usar el chaleco que lo distingue como jefe de emergencia el primer miércoles hábil de cada mes y garantizar que brigadistas y coordinadores de evacuación también lo porten ese mismo día.
- Velar porque Brigadistas y Coordinadores de Evacuación asistan a las capacitaciones definidas en el plan de formación liderado por el Programa de Emergencias de HSEQ.

► Durante la Emergencia

- Una vez notificado de la emergencia por cualquier medio (teléfono, aviso verbal, alarma, etc.) debe hacer presencia en el lugar del evento, y de ser necesario en el punto de encuentro para activar el puesto de comando.
- Usar el chaleco que lo distingue como jefe de emergencia durante el tiempo que dure la emergencia.

- Persona encargada de declarar el estado de emergencia de acuerdo al impacto o severidad del incidente materializado.
- Garantizar por medio de un brigadista o coordinador de evacuación el llamado y reporte a la unidad de HSEQ y organismo de apoyo externo en el caso de que sea necesario.
- Entregar el mando de la emergencia a los organismos de apoyo externo cuando se requiera y permanecer al tanto de la situación en el puesto de comando.
- Si la situación de emergencias es de tal naturaleza que el punto principal de encuentro no presenta condiciones de seguridad, definir con el apoyo y en acuerdo con los coordinadores de evacuación y autorizar un nuevo punto de encuentro.
- Mantener permanentemente informado sobre la situación de emergencias para la entregar reportes a la unidad de HSEQ.
- Alertar a las autoridades sobre riesgos que puedan agravar la situación tales como: filtración de personal ajeno, riesgos de saqueo, asonadas, actos terroristas, etc.
- Autorizar o no el proceso de evacuación por medio de la activación de la alarma y comunicarla a los coordinadores de evacuación por medio de los medios disponibles.
- No debe entregar ninguna información ni dar declaraciones a los medios de comunicaciones, la información que se entrega a los medios es manejada por el comité de emergencias y ellos definen como se entrega dicha información a los medios de ser requerida y necesaria.
- Diligenciar el formato Evaluación de emergencia (RG06-IO890), este documento debe ser cargado en el sistema normativo y las acciones resultantes se cargarán en ISOLUCION para su seguimiento y control de la ejecución del plan de acción.

► Después de la emergencia

- Asegurarse que todos los lugares evacuados fueron revisados y no quedaron personas.
- En el punto de encuentro garantice por medio de los coordinadores de evacuación que todo el personal ha evacuado, para tener el control de posibles atrapamientos o desapariciones. Para esto aplique el formato Lista de Parejas de Evacuación (RG01-IO890), esta función es de los coordinadores de evacuación quienes le darán un reporte detallado del personal a cargo.

- Verificar las consecuencias de la emergencia y preparar reporte en caso de que se requiera, antes de declarar el fin de la emergencia.
- Realizar informe sobre la emergencia que contenga registro de las víctimas, atención proporcionada, lugar de remisión, estado, daños materiales y diligenciar formato Evaluación de Emergencia (RG06IO890).
- Citar lo antes posible a reunión de evaluación luego de presentarse una emergencia o simulacro.
- Abstenerse de dar declaraciones no autorizadas a los medios de comunicación.

9.3.1.8.4. *Coordinadores de evacuación*

Es un grupo de líderes por áreas físicas de las instalaciones cuya función es agilizar la salida sirviendo de orientador y ejemplo en caso de una evacuación, su actuación no genera dependencia de los ocupantes en el momento de una emergencia.

▪ **Funciones:**

► **Antes de la emergencia**

- Conocer las rutas de evacuación, salidas de emergencias y punto de encuentro de la sede en la cual ejerce la función como coordinador de evacuación.
- Usar el chaleco que lo identifica como Coordinador de evacuación el primer miércoles de cada mes.
- Conocer con exactitud la ubicación de los recursos con los que se cuenta para dar respuesta a emergencias: extintores, botiquines, pulsadores, camillas etc.
- Diligenciar el formato Ficha de inscripción para personal de emergencia (RG04-IO890) si aún no lo ha diligenciado.
- Conocer todos los coordinadores de evacuación de la sede, piso y área cuando aplique esta distribución.
- Mantener el formato de listado de parejas de evacuación (RG01-IO890) actualizado y a la mano de los funcionarios de su unidad o piso según corresponda la distribución interna en cada sede y enviar dicho listado por medio magnético a la Unidad de HSEQ programa de emergencias para ser cargado en el Sistema Normativo, el formato de listado de

parejas de evacuación (RG01-IO890) debe ser actualizado cada mes o cuando se realice alguna rotación de personal en el área de trabajo.

- Verificar condiciones en la sede que puedan afectar el proceso de evacuación en el momento de una emergencia o simulacro mediante el formato Lista de chequeo para inspección seguimiento y control del plan de emergencia (RG02-IO890).
- Participar activamente en las capacitaciones, prácticas y simulacros programados.
- Socializar a todos los funcionarios de su unidad los procedimientos a seguir en el momento de una emergencia y demás información que se requiera de acuerdo a los planes de emergencias por sede.
- Promover periódicamente la divulgación del plan de Emergencia y Evacuación de la sede en especial al personal nuevo, dejar registro de asistencia de la divulgación como soporte.

► Durante la emergencia

- Trabajar en equipo con los brigadistas y demás coordinadores de evacuación.
- Liderar la respuesta en el caso de que sea una emergencia en su unidad, informando a brigadistas y jefe de emergencia (en caso de requerirse la intervención del jefe).
- En caso de peligro inminente o duda sobre el control de la situación de emergencia evalúe rápidamente la seguridad de la ruta de evacuación y dé la orden de evacuación de las personas del área (evacuación parcial).
- Al escuchar la alerta prepararse y preparar a todo el personal para una posible evacuación.
- Usar el chaleco que lo identifica como coordinador de evacuación hasta el término de la emergencia.
- En caso de no encontrarse en el área o lugar de trabajo en el momento de una evacuación o emergencia no intente regresar por ningún motivo a dicha área, sigas las instrucciones y evacue si es necesario, en el punto de encuentro se suma al grupo.
- Al escuchar la alarma de evacuación o ser autorizada la evacuación dirija el proceso de evacuación del personal a su cargo según listado de parejas de evacuación.
- Validar que todas las áreas sean evacuadas baños, salas de junta, cafetería, cuartos aislados etc.

- Tratar hasta donde sea posible evitar que las personas regresen y en caso de que alguien no decida evacuar deberá seguir con el resto de grupo.
- Repetir enfáticamente frases como: no corra, conserven la calma, evacue por su derecha, no se devuelva por ningún motivo, no lleve objetos innecesarios etc.
- Abstenerse de dar declaraciones a los medios de comunicación.
- Evaluar constantemente los posibles riesgos en el exterior en el caso de que el punto de encuentro sea externo y tener presente puntos de encuentro alterno.
- Realizar el censo tan pronto se arribe al punto de encuentro con ayuda del formato listado de parejas de evacuación (RG01-IO890) y entregar reporte al jefe de emergencias del total de evacuados y las posibles novedades (personas ausentes, desaparecidos, atendidos).

► Después de la emergencia

- Garantizar que se dé la atención requerida a las personas afectadas por la emergencia en el Área de Concentración de Víctima (A.C.V) y recopilar la información sobre el paciente.
- Mantener unido el grupo de personas que están a cargo de cada coordinador para evitar infiltración de personas ajenas a la organización.
- Comunicar la orden de ingreso al personal del cual está a cargo previa autorización del Jefe de Emergencias.
- Asistir y participar en la reunión de evaluación que se llevará a cabo luego de cada emergencia y/o simulacro.

9.3.1.8.5. Brigadistas

Grupo de apoyo conformado por empleados voluntarios debidamente capacitados, entrenados y equipados permanentemente en temas de primeros auxilios, técnicas bomberiles y rescate, distribuidos estratégicamente por áreas en cada sede para organizar una respuesta local o especializada cuando la magnitud de la emergencia lo requiera. Son quienes llevan a cabo las acciones operativas en caso de presentarse una emergencia o accidente.

▪ **Funciones:**

► **Antes de la emergencia**

- Asistir y participar activamente en las capacitaciones, prácticas, entrenamientos y simulacros programados.
- Diligenciar el formato Ficha de inscripción para personal de emergencia (RG04-IO890) si aún no lo ha diligenciado.
- Garantizar que todos los equipos y elementos que puedan ser requeridos en caso de una emergencia estén en buen estado y listos para ser utilizados cuando se requiera, para esto se apoyará en el instructivo Botiquines de primeros auxilios contenido y control (IO691) y el formato Inspección de equipos de respuesta a emergencias (RG08-IO890) este último formato debe ser diligenciado mensualmente y registrado en el sistema normativo de CODENSA.
- Conocer las rutas de evacuación, salidas de emergencias y punto de encuentro de la sede en la cual ejerce la función como brigadista.
- Mantener comunicación permanente con sus compañeros de brigada, estimulando el espíritu de trabajo en equipo y vocación voluntaria en sus actividades como brigadistas.
- Identificar e informar al coordinador de evacuación o a la unidad de HSEQ cualquier condición de riesgo que pueda generar una emergencia.
- Velar por mantener un buen acondicionamiento físico y estar preparado para atender cualquier evento que se pueda presentar de acuerdo a las amenazas identificadas en el análisis de vulnerabilidad.

► **Durante la emergencia**

- Informar sobre la situación presentada al coordinador de evacuación de su área y cuando sea necesario al jefe de emergencia, importante entregar la mayor información que sea posible sobre la emergencia.
- Desplazarse a otras áreas donde se requiera su apoyo como brigadista.
- Abstenerse de dar declaraciones no autorizadas a los medios de comunicación.
- Trabajar con compromiso y entrega, pero evitando en todo momento asumir riesgos innecesarios que ponga en peligro la integridad.

► Después de la emergencia

- Entregar la emergencia e información requerida a los grupos de apoyo externos y estar atento a instrucciones dada por ellos de ser necesario.
- Acompañar al lesionado en todo el proceso de atención y traslado al centro asistencial.
- Llevar el control del número de pacientes atendidos en el Área de Concentración de Víctimas (A.C.V), la atención prestada y el lugar a donde fue remitido.
- Ayudar en el proceso de cierre de las emergencias.
- Participar en la reunión de evaluación de la emergencia o simulacro apoyándose en el formato Evaluación de emergencias (RG06-IO890).

9.3.1.9. Programa de entrenamiento y capacitación para el personal

Para garantizar el cumplimiento del Plan Maestro de Emergencia y los Planes específicos se cuenta con un Programa de capacitación permanente, para capacitar a todos los jefes de emergencia, coordinadores de evacuación y brigadistas con los procedimientos y recursos disponibles para este propósito.

El programa comprende las siguientes especificaciones de acuerdo al tiempo mínimo de formación y la población objetivo, como aparece en la Tabla 9.39:

TABLA 9.39. POBLACIÓN OBJETIVO Y ESPECIFICACIONES

POBLACIÓN OBJETIVO	ESPECIFICACIONES
Jefe de emergencia.	El equipo de Jefes de emergencias de la compañía se capacitará como mínimo dos veces al año en sesiones de formación de 4 horas en los siguientes temas: <ul style="list-style-type: none"> - Sistema comando de incidente (S.C.I) - Administración de Emergencias. - Liderazgo en Emergencias y toma de decisiones.
Coordinadores de evacuación	El grupo de coordinadores de evacuaciones deben tener como mínimo 2 sesiones de capacitación de 2 horas cada una durante el año enfocado en los siguientes temas: <ul style="list-style-type: none"> - Sistema comando de incidente. - Funciones del coordinador de evacuación. - Administración de emergencias y procesos de evacuación. - Plan de Emergencias. - Primeros auxilios básicos.

POBLACIÓN OBJETIVO	ESPECIFICACIONES
Brigadistas	<p>Este grupo debe tener como mínimo 3 sesiones de 8 horas de capacitación al año donde recibe instrucción teórica y realizan prácticas en los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Funciones de la brigada de emergencias. - Sistema Comando de Incidentes (S.C.I) - Primeros Auxilios Básicos, intermedios y avanzados. - Prevención y control del fuego básico, intermedio. - Búsqueda, Rescate y Técnicas de Evacuación
Funcionarios de la compañía y contratistas que laboren dentro de las instalaciones de CODENSA	<p>Este grupo recibe información y capacitación por parte de los Coordinadores de Evacuación, brigadistas y en algún caso la compañía define capacitaciones que desee impartir, en los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento de las amenazas identificadas - Rutas de evacuación y puntos de encuentro - Instructivo y Procedimientos de Emergencias - Que hacer y qué no hacer en caso de primeros auxilios. - Control de incendios, sismo y Evacuación

FUENTE: CODENSA –GRUPO ENEL, CPA INGENIERIA S.A.S, 2019

Además, se contará con un folleto donde están contempladas las recomendaciones a seguir en el momento de una emergencia, estos folletos estarán ubicados en la recepción o portería de cada sede y será divulgado por los medios internos de comunicación masiva.

9.3.1.10. Simulacro de Emergencias

Con el objetivo de mejorar continuamente el proceso de preparación, atención y respuesta ante emergencias, se realizará como mínimo un (1) simulacro al año, Los simulacros se definen por Niveles que van desde el Nivel I simulacro totalmente avisado sin eventos complementarios, Nivel II Simulacro Parcialmente avisado con eventos complementarios y Nivel III Simulacro sin avisar con eventos complementarios.

Independientemente el simulacro que se implemente siempre se requerirá diligenciar el formato guion de simulacro (RG10-IO890) este registro debe ser cargado en el Sistema Normativo, y el formato Evaluación de Simulacro (RG05-IO890) que será diligenciado por un coordinador de evacuación y/o brigadista y firmado por el jefe de emergencias, las acciones resultantes de este registro deben ser cargado en el sistema normativo para seguimiento y control de la ejecución de dichas acciones.

La compañía cuenta con un plan de simulacro anual que está diseñado por sedes, este incluye la cantidad de simulacros por sedes, su nivel y alcance, la fecha y hora de ejecución, los simulacros deben de cumplir una etapa de planeación y la de ejecución. Los simulacros permiten evaluar las amenazas identificadas en el análisis de vulnerabilidad y contenidas en los planes de emergencias específicos por sedes.

9.3.1.11. Recursos y Equipos para la Atención de Emergencias:

9.3.1.11.1. *Red Contraincendios (RCI)*

La compañía cuenta con una RCI en las sedes propias que son administradas por la gerencia de servicios quienes se encarga del mantenimiento e inspección de la red por medio de un contratista o In house, de igual manera las RCI de las sedes que son rentadas son manejadas por los dueños de las edificaciones y la gerencia de administrativa gestiona y hace seguimiento al mantenimiento e inspección. La RCI de la compañía está organizada de la siguiente manera:

Red auxiliar o de extintores: Esta red es administrada por parte de la Unidad de HSEQ por medio de un contratista especializado en materia de mantenimiento, recarga e inspección de extintores y liderada por medio del programa de emergencias, los extintores están ubicados en cada sede y subestaciones de acuerdo a la carga combustible y clase de fuego. Los extintores cuentan con un plan de mantenimiento, recarga e inspección que es controlado y monitoreado por el programa de emergencias.

Red fija: Esta red es administrada por parte de la gerencia de servicios por medio de un contratista o in house y está conformada por el sistema de detección, supresión, bombas contra incendios, gabinetes húmedos, tuberías y luces de emergencias. La gerencia de servicio garantiza el mantenimiento e inspección de la red fija.

9.3.1.11.2. *Camillas*

Las distintas sedes de la compañía cuentan con camillas rígidas para dar respuesta en caso de ser requerida por temas de primeros auxilios, las camillas son responsabilidad de la Unidad de HSEQ mediante el programa de emergencias para su ubicación en las distintas y su funcionalidad. Las camillas cuentan con planes de inspección y verificación que es responsabilidad de los brigadistas de la sede. Estas camillas están dotadas con correas o sujetadores, alineador cefálico y alineador cervical.

9.3.1.11.3. *Planos de evacuación*

Los planos de evacuación son responsabilidad de la Unidad de HSEQ y administrados por el programa de emergencias, están instalados en cada sede en sitios claves para sean visibles, los planos de evacuación deben de ser actualizados cada que el área de instalación o sede sufran modificaciones estructurales o locativas que afecten el actual diseño del plano, los coordinadores de evacuación de cada sede y área de la compañía tienen como función indicar a empleados, colaboradores y visitantes la existencia y orientación de rutas de evacuación, salidas de emergencias, punto de encuentro y recursos para atención de emergencias.

9.3.1.11.4. *Botiquines*

Los botiquines son responsabilidad de la Unidad HSEQ mediante la unidad de medicina preventiva y del trabajo de la compañía, este programa administra los recursos y da los lineamientos de los elementos que debe contener de forma estándar cada botiquín ya sea fijo o portátil de morral. Se cuenta con un formato para el control de uso de los elementos y de inspección de los mismos.

9.3.1.11.5. *Desfibrilador Externo Automático (DEA)*

Estos equipos son responsabilidad de la Unidad de HSEQ y manejado por la unidad de medicina preventiva y del trabajo de la compañía, cada sede cuenta con un DEA para la atención de emergencias relacionadas con primeros auxilios y que ameriten el uso. La unidad de salud se encarga de capacitar al personal para la aplicación correcta del DEA, existe un plan de inspección que garantiza la operatividad del equipo.

9.3.1.11.6. *Sillas de ruedas para evacuación de personas*

Las sillas son responsabilidad de la Unidad de HSEQ y administradas por el programa de emergencias, estas sillas están instaladas en sedes claves de la compañía teniendo en cuenta la carga ocupacional fija y flotante. Las sillas de ruedas están instalas con el fin de prestar una ayuda en caso de primeros auxilios.

9.3.1.11.7. *Programa área protegida*

La compañía cuenta con un programa denominado área protegida el cual es responsabilidad de la Unidad de HSEQ y administrado por la unidad de Salud este programa tiene como finalidad brindar un servicio de atención medica por medio de una red ambulancias que se activan con una llamada indicando el Nit de la compañía, la sede con su dirección, nombre de quien llama y datos del paciente que será atendido, este programa tiene cobertura en todas las sedes de Bogotá y Chía,

cabe anotar que la cobertura aplica a empleados directos, colaboradores y visitantes, teniendo en cuenta que tiene cobertura durante la jornada laboral y a funcionarios directos que estén laborando por fuera de la sedes de la compañía y en zonas de cobertura del programa.

9.3.2. Planes operativos

Este plan se refiere a la forma de operación inmediata, tan pronto como se presente el evento contingente.

9.3.2.1. Objetivos

Establecer los lineamientos básicos de la atención o plan de respuesta ante una emergencia que se pueda presentar en el proyecto “*Conversión de la subestación San José 57.5 kV a 115 kV y líneas asociadas*”.

9.3.2.2. Alcances

El alcance de este plan es:

- Proporcionar los lineamientos para los mecanismos de notificación de emergencias aplicables al proyecto Subestación San José y Línea de Transmisión.
- Indicar los flujos de las líneas de activación y notificación.
- Establecer las líneas de acción para facilitar la toma de decisiones y dar respuesta a las emergencias presentadas.

9.3.2.3. Protocolo de notificación

El procedimiento de notificaciones define los canales por medio de los cuales las personas encargadas de dirigir y coordinar el Plan de Contingencias, se enteran de los eventos y ponen en marcha el plan.

9.3.2.3.1. *Reporte de incidente y evaluación de la emergencia*

Cualquier persona que detecte la ocurrencia de un incidente, debe reportarlo inmediatamente a los Ingenieros Residentes, Personal HSEQ y/o Capataz de Cuadrilla. De acuerdo con la información suministrada por la persona que reporta el incidente en cuanto a la ubicación y cobertura del evento, el Ingeniero Residente procederá de inmediato a avisar al Director de Obra y se desplazará al sitio

de los acontecimientos para realizar una evaluación más precisa de los hechos. Teniendo en cuenta dicha evaluación se determinará la necesidad o no de activar el Plan de Contingencia y a la vez el Nivel de atención requerido.

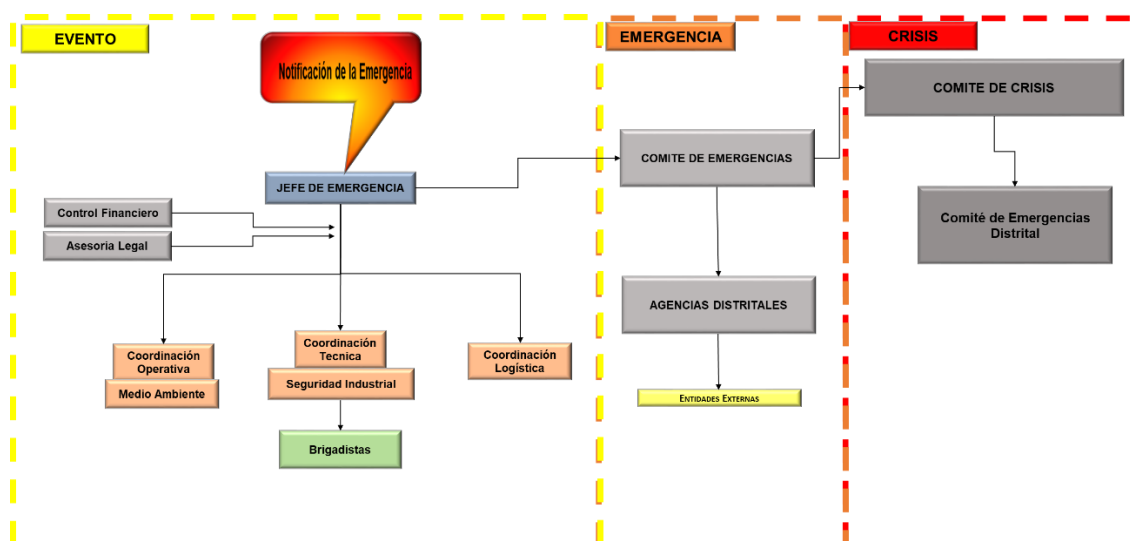
9.3.2.4. Líneas de activación de respuesta operativa

Corresponde al flujo de la información para activar la movilización de recursos para la respuesta ante la emergencia. La activación se realiza normalmente por vía telefónica o su equivalente.

En caso de ser necesaria la activación del Plan de Contingencias, éste se activará en el NIVEL 1 de respuesta. Luego, el Jefe de Emergencias procederá a evaluar la situación de emergencia y a establecer el nivel real de respuesta requerido. En caso que la emergencia supere o amenace con superar la capacidad de respuesta del Contratista, se alertará a las empresas y entidades de apoyo (Concejo de Gestión del Riesgo-IDIGER) para que estén preparadas para prestar la ayuda necesaria.

La *Figura 9.16*, muestra el esquema básico de aviso de emergencia y las líneas de activación establecidas para el proyecto de “Conversión de la subestación San José 57.5 kV a 115 kV y líneas asociadas”.

FIGURA 9.16. ESQUEMA BÁSICO DE AVISO DE EMERGENCIA Y LAS LÍNEAS DE ACTIVACIÓN ESTABLECIDAS PARA EL PROYECTO



FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019

9.3.2.5. Procedimientos básicos de la atención o plan de respuesta a una emergencia

9.3.2.5.1. *Acciones y procedimientos de carácter general*

De acuerdo con el análisis de riesgos, se han establecido tres (3) niveles de respuesta ante una emergencia, ya sea en la fase de construcción o la de operación. Para el caso de riesgos con grado medio, la respuesta es de carácter general y se debe tomar la siguiente guía para disponer de las diferentes acciones inmediatas de control a una contingencia:

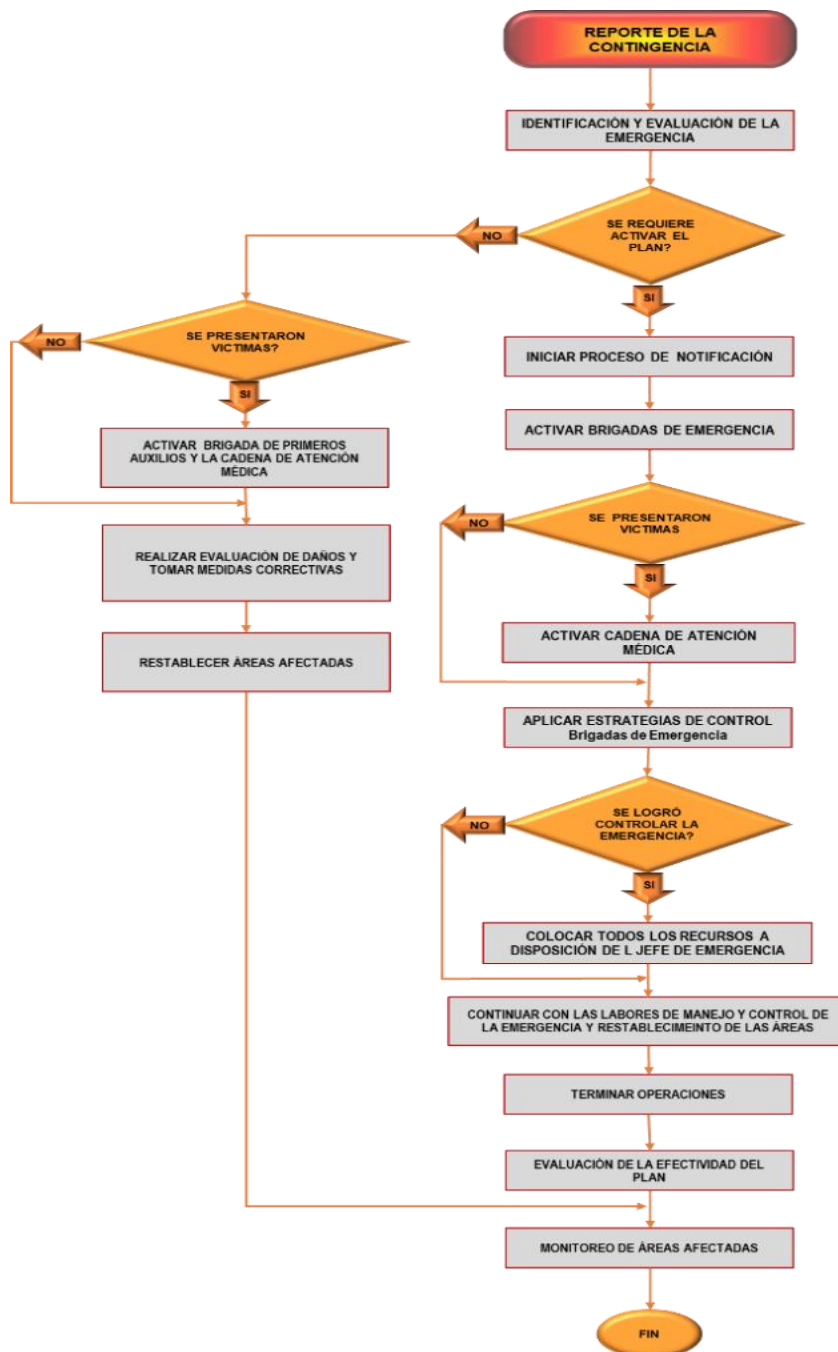
- Identificar y notificar el sitio de la emergencia.
- Activar el procedimiento de notificación.
- Suspender temporalmente los trabajos del programa de construcción y/u operación.
- Consultar el plan de contingencia.
- Avisar a los grupos de operación.
- Tomar las medidas de seguridad, con el fin de prevenir accidentes.
- Evacuar al personal profesional, técnico y operario del área y frente de trabajo.
- Avisar inmediatamente a las entidades encargadas de los servicios públicos en caso de ser afectados (acueductos, gas, redes telecomunicación etc.).
- Definir el centro de coordinación de operaciones y sistema de comunicaciones.
- Poner en marcha las acciones del plan de contingencia.
- Establecer si por el evento se produjeron heridos o muertos.
- En caso de heridos o muertos, desplazar al sitio la brigada de rescate y las entidades del grupo de operación externo.
- Rescatar y evacuar heridos y muertos a la mayor brevedad posible.
- Realizar la evaluación de daños y pérdidas de infraestructura, con el fin de disponer los recursos necesarios para la restauración.
- En caso de presentarse daños y pérdidas, adelantar los trabajos de restauración de la infraestructura y sectores afectados.
- Continuar con los trabajos del programa de construcción y/u operación.
- Iniciar seguimiento y monitoreo de las áreas afectadas.

Emergencia en frentes de trabajo

- Notifique a su supervisor u oficial de seguridad sobre todas las lesiones y exposiciones sufridas en su lugar de trabajo.
- Pregunte qué tipo de apoyo de primeros auxilios está disponible durante la sesión informativa; asegúrese de que entiende dónde está ubicado.
- Para las lesiones leves o problemas de salud vaya a: Primeros auxilios, hospitales locales o clínicas, personal de emergencia o estación de enfermería
- En caso de emergencias graves llame a su supervisor directo.
- Conozca su ubicación exacta.
- Mantenga al trabajador lesionado en un lugar seguro hasta que llegue la asistencia.
- No se mueva a menos que la seguridad del trabajador esté en peligro.
- Utilice el sistema de compañeros para ayudarse los unos a los otros.

En la *Figura 9.17*, se presenta el plan de acción y toma de decisiones a seguir en caso de presentarse una emergencia asociada a las labores de construcción del proyecto de “*Conversión de la subestación San José 57.5 kV a 115 kV y líneas asociadas*”.

FIGURA 9.17. PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE CONTINGENCIAS



FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019

9.3.2.5.2. Acciones y procedimientos de carácter detallado

Los escenarios con respuesta más detallada, deben seguir las acciones anteriores y procedimientos puntuales que correspondan a cada uno de los escenarios evaluados. A continuación, se presenta los procedimientos de emergencias y contingencias durante la construcción y operación de la “Conversión de la subestación San José 57.5 kV a 115 kV y líneas asociadas”.

▪ Plan de acción en caso de accidente laboral

El presente procedimiento tiene como objetivo establecer la acción a seguir frente a la presencia de un accidente o de un trabajador que sufre un problema médico, de cara a minimizar los daños derivados del accidente o de una enfermedad repentina, así como salvaguardar las pertenencias del afectado.

Ante todo, se debe cumplir con lo dispuesto en el **Decreto 1443 de 2014**: Por medio del cual se dictan disposiciones para la implementación del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (SG-SST). Según lo contenido en el Decreto 1443, dentro de los requisitos mínimos que deben cumplir las empresas tenemos:

- Planear la forma como debe mejorar la seguridad y salud de los trabajadores, detectando los errores que se están cometiendo o pueden ser sujetos de mejora y definir los pasos a seguir para remediar los problemas. Esto enmarcado en normatividad vigente y alineado con los principios organizacionales. (planear)
- Implementación de las medidas planificadas. (Hacer)
- Inspeccionar que los procedimientos y acciones implementados están de acuerdo con los objetivos trazados. (Verificar)
- Realizar las acciones de mejora necesarias para garantizar beneficios en la seguridad y salud de los trabajadores. (Actuar).

Tras un accidente, como norma general, se deberá seguir los siguientes lineamientos:

- Deberá avisarse a la asistencia médica.
- Hay que actuar con serenidad y rapidez, pero nunca con apresuramiento.
- Si persisten las causas que han provocado el accidente deberá apartarse a los lesionados lo más posible de la zona de peligro.

Las acciones a desarrollar tras un accidente con heridos son las siguientes:

- Mantener la calma a toda costa, no dejándose llevar por los nervios.
- Señalizar (si es necesario) el accidente.
- Detener el funcionamiento de la máquina implicada, si la hay.
- Cortar la corriente eléctrica que fluya sobre el accidentado o el lugar del accidente.
- Examinar bien al herido, comprobando que:
 - Respira, es decir, verificar que respira y ningún obstáculo (como la lengua caída hacia atrás, un cuerpo extraño, etc.) obstaculiza el paso de aire a sus pulmones.
 - Su corazón late, y a qué frecuencia.
- Tranquilizar y evacuar al herido convenientemente (sólo si está consciente y su estado lo permite).
- En caso de hemorragias externas se deberá comprimir la herida con gasas o paños limpios, o con la mano, durante al menos cinco minutos, y sin levantar. Si el paño se llena de sangre, se pondrá otro por encima.
- Se retirarán todos los objetos que puedan comprimir o contaminar la herida, como las ropas, pulseras, anillos, etc.
- En caso de herida lavar con abundante agua y jabón en dirección contraria a cómo se produjo el rozamiento (se expulsarán los cuerpos extraños) sin presionar ni usar pinzas.
- Si la herida es pequeña conviene dejarla al descubierto.
- No hacer nada que no sea imprescindible.
- Bajo ningún concepto deberá moverse a un herido sin practicar un pequeño reconocimiento del mismo, para asegurarse de que no sufra lesiones internas. Esto incluye levantar al herido o ponerle una almohada bajo la cabeza.
- En caso de sospecha de fracturas o lesiones internas, no se moverá el herido hasta la llegada de personal médico (a menos que la permanencia en el lugar ponga en peligro su vida, como sería el caso de un incendio). En tal caso deberá moverse al herido procurando no afectar a su columna vertebral.
- No deberán realizarse torniquetes, por el riesgo de gangrena que generan (ya que dejan sin sangre a toda la extremidad), a menos que se pierda mucha sangre y se prevea un gran retraso en la llegada de ayuda médica. En caso de haberse colocado un torniquete,

deberá mantenerse colocado hasta su llegada al hospital (aflojándolo un poco cada poco tiempo). Bajo ningún concepto se quitará antes, aunque haya desaparecido la hemorragia.

- Bajo ningún concepto se hurgará en las heridas, debido al riesgo de provocar infecciones y desgarros en la piel. Por el mismo motivo no se despegarán los restos de vestidos pegados a la piel (a causa de fuego o de contacto con líquidos corrosivos).
- Bajo ningún concepto se darán bebidas ni alimentos a personas inconscientes o que presenten dolor o heridas en el vientre.
- En caso de quemaduras no deben pincharse las ampollas.
- Poner almohadas ni levantar la cabeza, o incorporar a los desmayados.
- Bajo ninguna circunstancia:
 - Dar bebida de ninguna clase, ni nada que debe entrar por la boca, a un lesionado inconsciente. Tampoco deberá darse alcohol a un accidentado aunque esté consciente.
 - Mover al accidentado en caso de que exista la más mínima duda de que pueda tener afectada la columna vertebral.
 - Trasladar a un herido de importancia en un coche particular.
 - Desclavar cuerpos extraños en la piel o los ojos.
 - Poner algodón en contacto directo con la herida.
 - Manipular una herida sin lavarse las manos, siempre que la urgencia lo permita.
- Se limitará el acceso a la zona en la que se encuentre la persona afectada al resto de personas que no vayan a intervenir directamente en ayudar al accidentado, evitando expresamente el agolpamiento de multitud de personas en torno al herido, y la actuación precipitada de personas en estado de gran excitación.

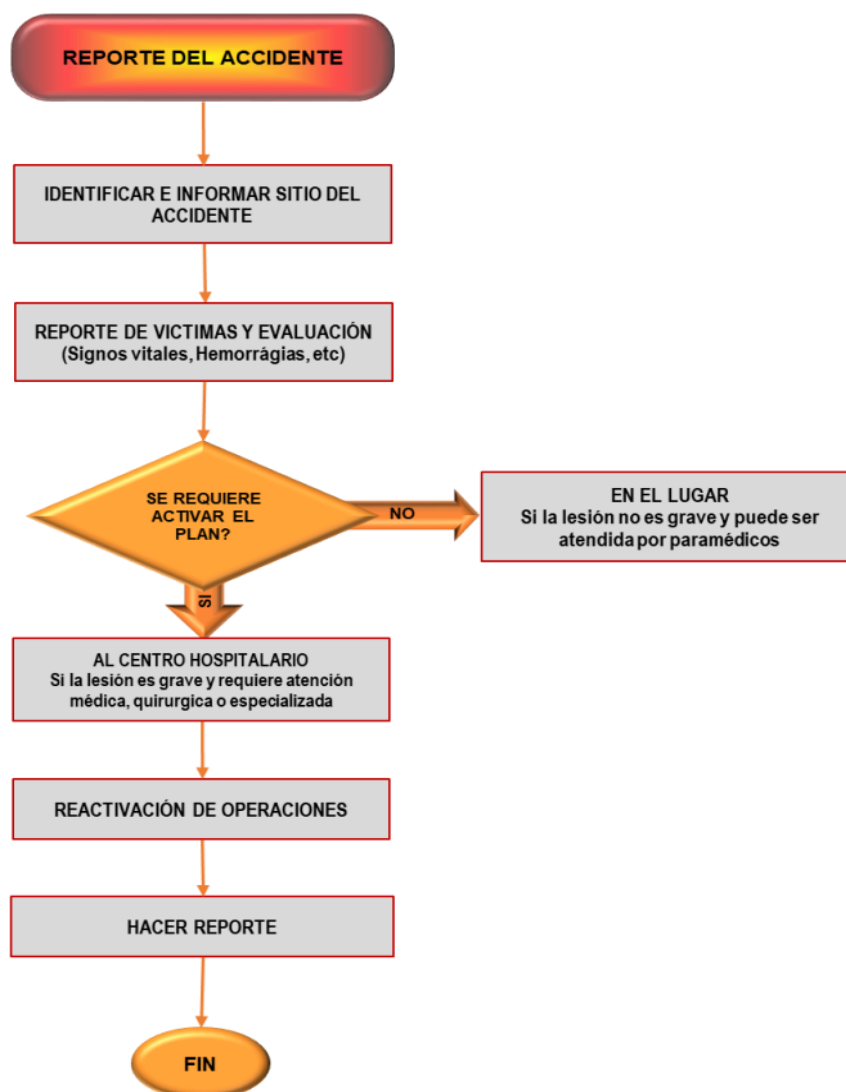
■ Plan de acción en caso de accidente con vehículos

Cuando se presente un accidente, el contratista deberá informar inmediatamente a la ENEL-CODENSA y aplicar el siguiente procedimiento: Figura 9.18.

- Periódicamente se verificarán las condiciones de las vías a ser utilizadas, para determinar eventuales puntos críticos.

- El contratista informará oportunamente a ENEL sobre los accidentes y casi accidentes, que durante la ejecución de las labores se presenten y atenderá las instrucciones que, a juicio de la Empresa, sean necesarias para dar mayor seguridad.
- El contratista impartirá instrucciones básicas a quienes deben encargarse del transporte, en aspectos tales como: primeros auxilios, manejo de incendios, a fin de familiarizarlos con las técnicas básicas para el manejo de posibles contingencias.

FIGURA 9.18. PLAN DE ACCIÓN Y TOMA DE DECISIONES EN CASO DE ACCIDENTES CON VEHÍCULOS

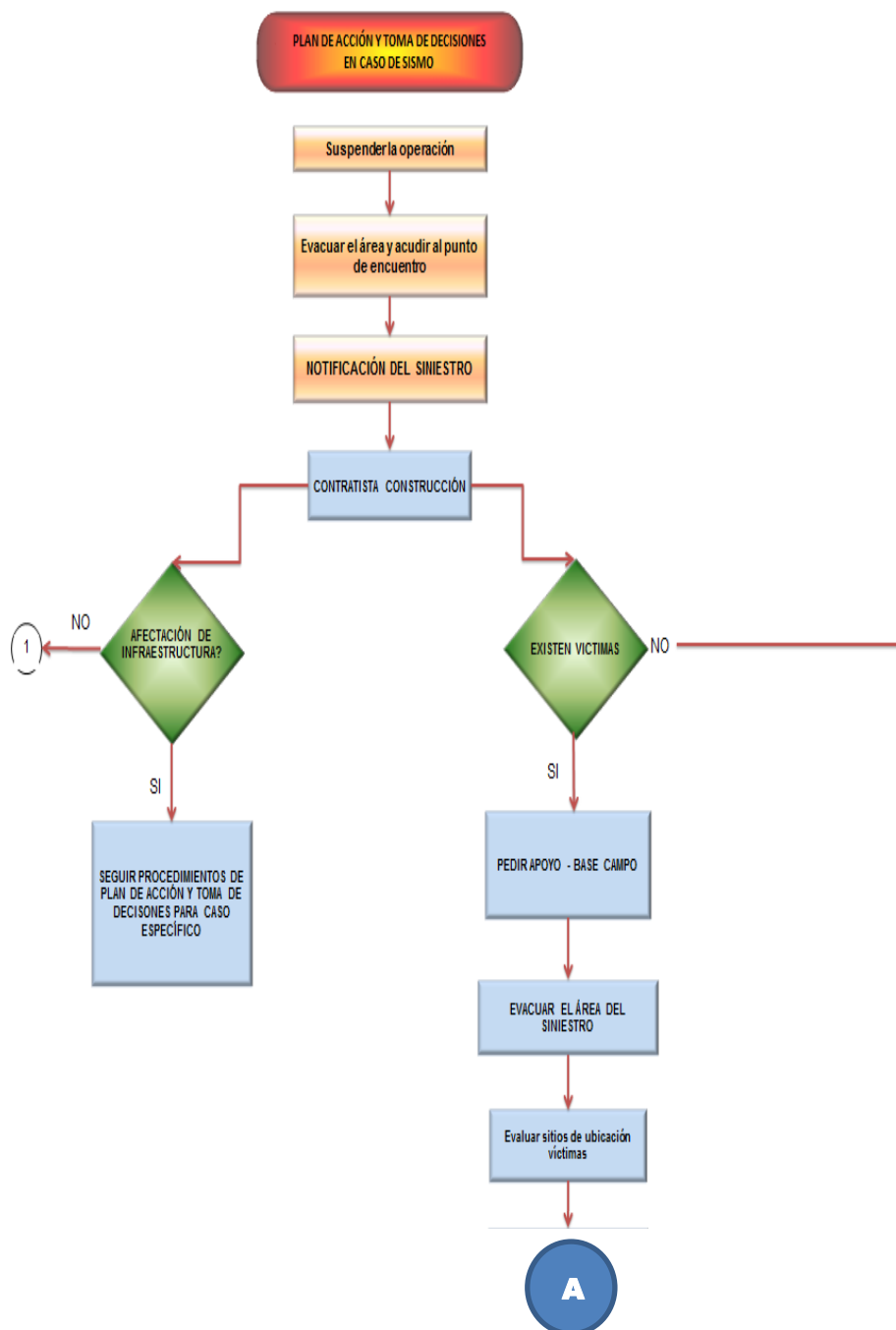


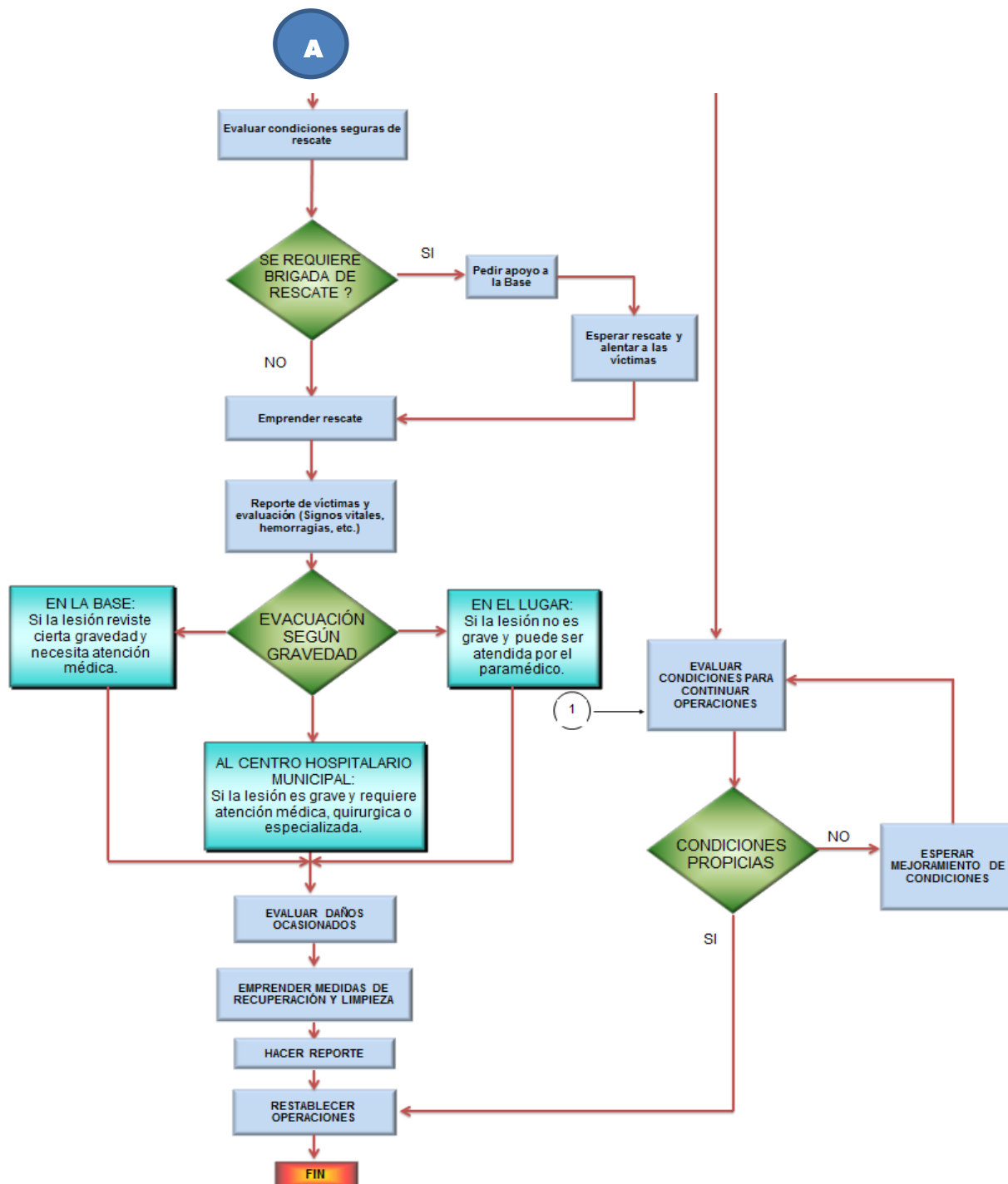
FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019

▪ **Procedimiento ante sismos:**

En la Figura 9.19, se presentan los procedimientos ante sismos.

FIGURA 9.19. PLAN DE ACCIÓN Y TOMA DE DECISIONES EN CASO DE SISMO



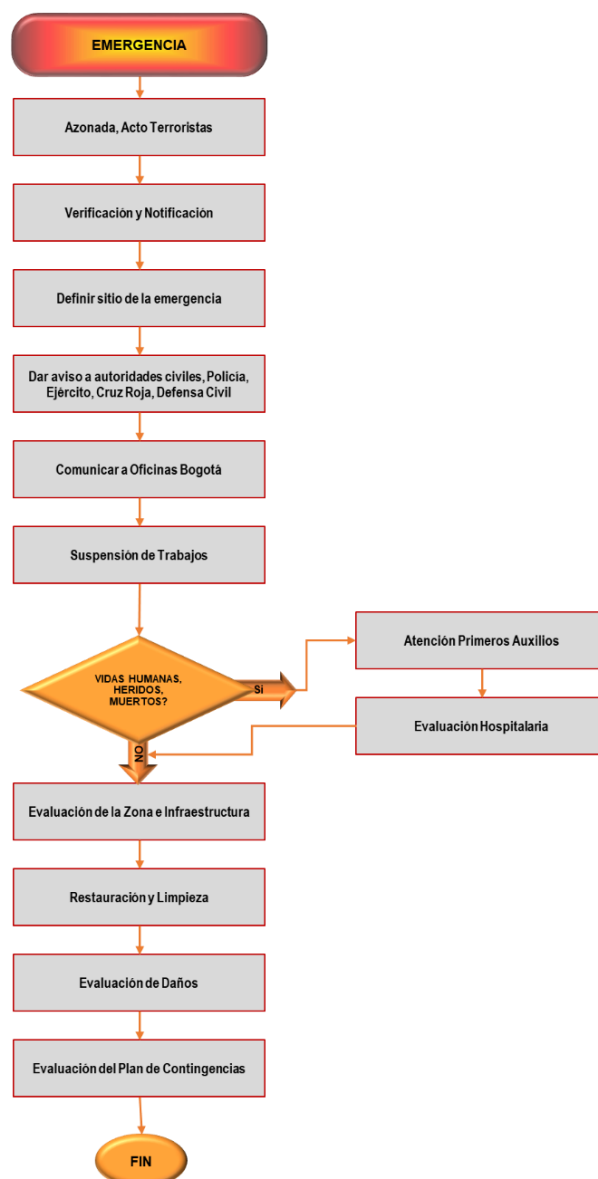


FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019

▪ **Plan de acción ante situación geopolítica por atentado terrorista**

En la *Figura 9.20*, se presentan los procedimientos ante situación geopolítica por atentado terrorista; dependiendo del nivel de la emergencia se dará avisos a las autoridades locales o nacionales.

FIGURA 9.20. PLAN DE ACCIÓN Y TOMA DE DECISIONES EN CASO DE ATENTADO TERRORISTA



FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019

▪ **Procedimientos operativos ante asonadas, disturbios civiles**

- Al escuchar voz de alerta o alarma, suspenda inmediatamente lo que esté haciendo.
- Evalúe la situación con calma.
- Evite entrar en pánico o correr buscando la salida, mantenga la calma.
- Si está dentro de una oficina o campamento durante los disturbios o protestas trate de ubicarse en un lugar seguro.
- Si puede alejarse de la zona, diríjase a un sitio alejado del riesgo.
- Al encontrarse en zonas exteriores aléjese de la zona de conflicto, de enfrentamiento con la fuerza pública o con presencia de gases lacrimógenos, para evitar el efecto de los mismos.
- En caso de exposición a gases lacrimógenos: cierre los ojos, no los toque con las manos, respire a través de tela ojalá húmeda y ventile el área si es posible.
- Los Equipos de Emergencias NO ingresan a la zona de conflicto.
- Este tipo de eventos debe ser manejado por o en presencia de las autoridades competentes y/o la fuerza pública.

▪ **Procedimiento ante tormentas y descargas eléctricas**

Al personal que estará laborando en la zona, se le deberán informar las siguientes recomendaciones:

- Conecte a tierra y proteja adecuadamente los equipos sensibles de uso eléctrico, electrónico, telefónico o de telecomunicaciones, contra sobretensiones de acuerdo con los criterios y recomendaciones presentadas en la Norma NTC 4552, de lo contrario desconéctelos retirando el enchufe del tomacorriente evitando así el uso de ellos.
- Busque refugio en el interior de vehículos, edificaciones y estructuras que ofrezcan protección contra rayos.
- A menos que sea absolutamente necesario, no salga al exterior ni permanezca a la intemperie durante una tormenta eléctrica.
- Permanezca en el interior del vehículo, edificación o estructura hasta que haya desaparecido la tormenta.

Protéjase de los rayos en:

- Automóviles y otros vehículos cerrados con carrocería metálica.
- Viviendas y edificaciones con un sistema adecuado de protección contra rayos.

Estos sitios ofrecen poca o ninguna protección contra rayos:

- Edificaciones no protegidas alejadas de otras viviendas.
- Vehículos descubiertos o no metálicos.

Aléjese de estos sitios en caso de tormenta eléctrica:

- Campo abierto.
- Cercanía a líneas de transmisión eléctrica, cables aéreos.
- Cercas metálicas, mallas eslabonadas y vallas metálicas.
- Árboles solitarios.
- Torres metálicas de comunicaciones, de líneas de alta tensión.

Si debe permanecer en una zona de tormenta:

- Busque zonas bajas.
- Evite edificaciones sin protección adecuada y refugios elevados.
- Prefiera zonas pobladas de árboles, evitando árboles solitarios.

Si se encuentra aislado en una zona donde se esté presentando una tormenta:

- No se acueste sobre el suelo.
- Junte los pies.
- No escampe bajo un árbol solitario.
- No coloque las manos sobre el suelo, colóquelas sobre las rodillas.

▪ Procedimiento ante accidentes eléctricos

Como se presentó en el análisis de riesgos, los tipos de riesgo originado por la energía eléctrica incluyen los siguientes:

- Quemadura por choque eléctrico, o por arco eléctrico.
- Caídas o golpes como consecuencia de choque o arco eléctrico.
- Incendios o explosiones originados por la electricidad.

Como primera medida, esta señal debe estar siempre visible en todos los aparatos o elementos energizados.

Riesgo eléctrico



► En caso de accidente eléctrico:

- Si alguna persona sufre algún accidente eléctrico es muy importante prestarse los primeros auxilios con prontitud. Al prestar primeros auxilios, debe permanecer calmado, pensar muy bien lo que le puede estar sucediendo a la víctima y actuar en forma organizada y rápida. Recoja toda la información que pueda acerca de los acontecimientos, tal como se muestra a continuación:
- En el lugar del accidente:
 - Verifique que la víctima no continúe en contacto eléctrico.
 - Si sospecha contacto eléctrico busque la fuente y suspenda la energía con un elemento aislante.
 - No se exponga a la electricidad sin la protección adecuada.

- Si el accidentado queda unido al conductor eléctrico, actuar separando la víctima con un medio aislante.
 - Si el accidentado hubiera quedado suspendido a cierta altura del suelo, prever su caída.
 - En alta tensión, suprimir la corriente a ambos lados de la víctima, pues si no, su salvación será muy peligrosa.
 - Cuando esté completamente seguro de haber aislado a la víctima del contacto con la electricidad, asegúrese de verificar la presencia de pulso y respiración.
- Tratamiento (Primeros Auxilios):
 - Una vez rescatada la víctima, atender rápidamente a su reanimación.
 - Por lo general el paciente sufre una repentina pérdida de conocimiento al recibir la descarga, el pulso es muy débil y probablemente sufra quemaduras.
 - El cuerpo permanecerá rígido. Si no respira, practicarle la respiración artificial rápidamente. Seguramente sea necesario aplicarle un masaje cardíaco, pues el efecto del "shock" suele paralizar el corazón.

■ Procedimiento ante incendios

Las posibles causas de incendios son las siguientes: derrames de combustibles en contacto con fuentes de ignición, incendio en equipos de funcionamiento e incendios ordinarios por fallas eléctricas, chispas durante trabajos en caliente, golpe o fricción entre metales, quema de pasturas y sabotajes. Según sea la causa que origina el incendio se implementará un procedimiento y empleo de equipo para la extinción del incendio.

Tabla 9.40.

TABLA 9.40. PROCEDIMIENTO PARA EXTINGUIR UN INCENDIO SEGÚN SU ORIGEN

TIPO	MATERIALES O FUENTES	PROCEDIMIENTO
Combustibles sólidos ordinarios	Madera, papel, telas, etc.	Utilizar agua para extinguir el fuego. Extintor multipropósito.
Líquidos y gases inflamables	Disolventes, pinturas, grasas, aceites, etc.	Utilizar extintores de polvo químico seco para eliminar el fuego.
Equipos eléctricos energizados	Equipos eléctricos	Utilizar extintores de CO ₂ o polvo químico seco para extinguir el fuego. Extintor de Solkaflam.
Oficinas	Equipos de oficinas	Utilizar extintor de CO ₂ . Extintor multipropósitos.

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019

Es importante señalar que, en todo incendio, en lo posible se debe conocer la dirección del viento, con el fin de hacer un acercamiento al sitio del incendio con el viento a su favor, para esto será necesario mantener en el área del proyecto una manga veleta. En la Tabla 9.41, se presenta el procedimiento operativo normalizado ante incendio en instalaciones eléctricas y subestaciones.

TABLA 9.41. PROCEDIMIENTO OP NORMALIZADO INCENDIO EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y SUBESTACIONES

DESARROLLO DE LA EMERGENCIA	CONSIDERACIONES ESPECIALES	RESPONSABLE
	1. Notificación al CCC * Activación de alarma * Operador y seguridad física * Video CCTV * Comunidad	Sistema Automático Telecontrol Operador y Guarda Seguridad Física Red de Apoyo Alcaldía/Comunidad
	2. Movilización de la ayuda especializada 2.1 Confirme impacto y alcance de la emergencia. 2.2 Confirme afectación de personas. 2.3 Active plan de respuesta a emergencias, y Apoyo Externo si se requiere.	Centro de Control CODENSA (CCC)

DESARROLLO DE LA EMERGENCIA	CONSIDERACIONES ESPECIALES	RESPONSABLE
 <pre> graph TD INCENDIO([INCENDIO]) --> 1[1. NOTIFICACIÓN A CCC] 1 --> 2[2. MOVILIZACIÓN DE LA AYUDA ESPECIALIZADA] 2 --> 3[3. EVALUACIÓN INICIAL DE LA ESCENA E INSTALE PUESTO DE COMANDO] 3 --> 4[4. VERIFICACIÓN DE LA EVACUACIÓN] 4 --> 5{5. Hay riesgos asociados?} 5 -- NO --> 6[6. INSPECCIÓN Y VERIFICACIÓN] 5 -- SI --> 7[7. CONTROLE LOS RIESGO] 7 --> 8[8. BÚSQUEDA, RESCATE Y APH] 8 --> 9[9. SUPRESIÓN Y LIQUIDACIÓN DE INCENDIO] 9 --> 10[10. EVENTO CONTROLADO] 10 --> 11[11. REUNION POST INCIDENTE] 6 --> 11 11 --> FIN([FIN]) </pre>	3. Evaluación inicial de la escena e instalación puesto de comando 3.1 Instalación y activación del puesto de comando aplicando con cada uno de los pasos. 3.2 Evalúe las condiciones de riesgo del área y entorno de la emergencia.	Comandante de incidente
	4. Verificación del proceso de Evacuación si se requiere 4.1 Verifique que el responsable o coordinador de evacuación tenga el número de personas evacuadas, el punto de reunión activado y las novedades generadas.	Comandante de incidente
	5. Existen riesgos Tipo asociados 5.1 Evalúe colapsos estructurales, múltiples lesionados, material peligroso, fuentes de energía, ruptura tuberías a presión, incendios secundarios y posibles explosiones).	Comandante de incidente
	6. Inspección y verificación 6.1 Inspeccione el área afectada para determinar la estrategia, los recursos a utilizar y las medidas de control.	Comandante de incidente (Planificación/operaciones)
	7. Controle el riesgo Tipo 7.1 Controle los riesgos asociados para las etapas de mitigación y control de emergencia.	Comandante de incidente (Planificación/operaciones)
	8. Búsqueda, Rescate y APH 8.1 Previa autorización los grupos especializados inician búsqueda, recuperación y/o de lesionados la búsqueda y rescate de personas lesionadas o atrapadas. 8.2 Estabilización Pre hospitalaria (APH). 8.3 Haga referencia de institución hospitalaria.	Comandante de incidente (operaciones/oficial de enlace/logística)

DESARROLLO DE LA EMERGENCIA	CONSIDERACIONES ESPECIALES	RESPONSABLE
	9. Supresión y Liquidación de Incendio 9.1 Control y extinción del incendio utilizando técnicas de combate de incendio con recursos necesarios para tal fin.	Comandante de incidente (operaciones/oficial de enlace/logística/apoyo externo)
	10. Evento controlado 10.1 El equipo de respuesta en campo controla toda condición de riesgo y las consecuencias generadas por la emergencia.	Comandante de incidente (operaciones/logística)
	11. Reunión post incidente verifique 11.1 Realizar una evaluación para determinar las oportunidades de mejora y fortalezas de la atención de la emergencia.	Gerencia I&N/SSL

FUENTE: PROCEDIMIENTO OPERATIVO NORMALIZADO EMERGENCIA: INCENDIO EN SUBESTACIONES – CODENSA ENEL

▪ **Plan de Acción ante interrupción o interferencia temporal con una red de servicio público**

- El contratista de obras civiles debe realizar un inventario de las redes de servicios públicos de acuerdo con las especificaciones técnicas del contrato para identificar y ubicar las redes que se puedan afectar por la obra y así prevenir, controlar, mitigar o compensar posibles daños por corte de servicios públicos.
- El encargado de las obras civiles debe ubicar y contactar cada una de las empresas de servicios públicos que se encuentren en el corredor de la obra con el fin de crear canales de comunicación y niveles de coordinación de acuerdo al Plan de Contingencia de cada entidad o empresa.
- Cualquier trabajo programado que ocasione interrupción o interferencia temporal con una red de servicio público, debe tener el permiso respectivo de la entidad o empresa y debe ser programado y coordinado a través del gestor o supervisor de la obra.
- En el caso de interrupción o daño de los servicios públicos, se deben reparar inmediatamente en concertación con la empresa afectada bajo la supervisión de la Interventoría y asumir plena responsabilidad por los daños ocasionados. En estas situaciones de emergencia se deben tener en cuenta los números telefónicos de los

bomberos, Gas Natural, Emergencias Sanitarias, Dirección de Prevención y Atención de Emergencias.

▪ **Directrices generales para la preparación y respuesta ante incidentes y emergencias ambientales**

Las acciones implementadas para atender situaciones de emergencia relacionadas con el manejo y manipulación de sustancias especiales o peligrosas están contenidas en el Instructivo Operacional IO1160 denominado “Gestión de fugas, goteos o derrame de aceites dieléctricos” y el IO707 “Control Ambiental para el manejo de solventes, limpiadores y electrolitos” y el IO768 “Gestión de Residuos”, en estos documentos se establecen las medidas preventivas para enfrentar una situación de emergencia y las acciones respectivas de control, mitigación y remediación.

▪ **Fuga de SF₆ en equipos en servicio**

Las fugas escapes anormales de SF₆ pueden ocurrir por fallos mecánicos de componentes, juntas de estanquidad o fallo mecánico debido a golpes anormales, faltas internas que deriven en un alivio de presión o perforado de la envolvente o fuego externo.

Las áreas donde se manipula SF₆ deben estar dotada de suficiente ventilación, no debe permitirse fumar, hacer fuego o calentamientos que excedan de 200 °C o soldar sin precauciones especiales.

Se deberá tener especial atención en las zonas bajas como sótanos donde el SF₆ pueda acumularse. Si se trabaja en dicha zona, se debe ventilar adecuadamente, empleando la circulación de aire forzado si es necesario.

La presencia de una fuga puede detectarse de varias formas:

- a) En una instalación que se haya equipado con una alarma de SF₆, un escape de gas SF₆ puede hacer que ésta opere.
- b) Una indicación de presión de SF₆ baja, puede ser dada por un detector de baja presión o de presión diferencial, colocado en un punto del equipo;
- c) Si hay productos de descomposición presentes, se puede advertir el olor característico de estos, que pueden ser un olor picante que se asocia con un efecto irritante.

Una vez se han detectado las fugas de SF₆ se debe evaluar y ubicar previamente la anomalía para su corrección definitiva. Es común encontrar que las fugas se presentan en las juntas que son formadas entre el metal y la porcelana, en empaques con desgaste, en empaques que han sido retirados y nuevamente reinstalados, en acoples, en los instrumentos de medida, monitoreo de presión y en densímetros.

Si el equipo debe ser vaciado durante su reparación se deberán contar con medios para el almacenamiento del gas.

Una vez corregidas las anomalías o durante la atención de una emergencia por bajo nivel se debe realizar el rellenado del equipo hasta recuperar la presión de operación, para lo que se utilizará una bala de SF₆ provista de una balanza de precisión previamente calibrada, la diferencia de peso del cilindro antes y después de la inyección de gas permitirá cuantificar la cantidad fugada.

Con el fin de controlar las pérdidas de SF₆ a la atmósfera, cuando se realice inyección de gas SF₆ por fugas o mantenimiento se debe registrar la cantidad inyectada.

9.3.2.6. Finalización del plan de contingencia y mantenimientos

Posterior a la ocurrencia de la emergencia se deberá proceder al reacondicionamiento de las áreas que fueron afectadas durante la emergencia, bien para restablecer las operaciones o bien para limpiarlas y devolverlas a su estado natural u óptimo.

Los procedimientos seleccionados para la limpieza dependen de la naturaleza del evento contingente, los cuales, por lo general terminan en destrucción parcial o total de infraestructura de la empresa o comunitaria en algunos casos, o afectación parcial al medio ambiente.

9.3.2.7. Reporte de la contingencia

Si durante la ejecución de los proyectos obras, o actividades ocurriesen contingencia de categoría sería o grave, la Unidad Operativa o Unidad responsable deberá ejecutar todas las acciones necesarias con el fin de hacer cesar la contingencia e informar a la Unidad HSE del incidente en un término no mayor de 12 horas, esto con fin de coordinar con la Unidad Legal y Asuntos Corporativos Colombia la emisión del informe a la autoridad ambiental competente en un término no mayor a veinticuatro (24) horas.

Este informe será remitido por la División de HSE a través de la ventanilla integral de trámites Ambientales en Línea – VITAL.

9.3.3. Plan informativo

En el Plan Informativo se establecen las comunicaciones a las que se accederá toda vez sean necesarias, las cuales sirven para activar el Plan de Contingencia y lograr el soporte de otras entidades al nivel puntual, local y regional en función de la magnitud del evento.

En la *Tabla 9.42*, se presenta información de las entidades que hacen parte del Comité Operativo Nacional del Plan Nacional de Contingencias. Los directorios deberán mantenerse actualizados según sea la rotación de personal, el directorio deberá permanecer en cada instalación operativa que pueda dar soporte logístico en el caso de determinada contingencia.

TABLA 9.42. ENTIDADES NACIONALES

ENTIDAD	CONTACTO / DIRECCIÓN / TELÉFONO
D.G.P.A.D	Tel: (1) 3600379 Directo, (1) 3649090, Ext: 9759, 9763, 9758; Cel: 315 3055361, Fax: (1) 3751077; 148elson148@dgp.ad.gov.co
COMITÉ TÉCNICO Y OPERATIVO NACIONAL DEL PNC	Tel : (1) 3649090 / 91, (1) 3751078, Ext :. 9759, 9763, 9758, Cel : 315 3639806, Fax : (1) 3751077, mail : regional@dgp.ad.gov.co.
MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE	Dirección: Calle 37 No. 8-40 Bogotá, Tel: (1) 3323434 Ext: 368, Fax: (1) 2889754, Cel: 315 3872595
AERONÁUTICA CIVIL	Tel: (1) 2662094 / 2201, (1) 4251000, (1) 4139894, Ext: 2201, Fax: (1)4138586
CONSEJO COLOMBIANO DE SEGURIDAD	Cra. 20 No. 39-62, PBX 2886355, FAX: 2884367
MINISTERIO DE DEFENSA	Oficina Av. El Dorado Cra. 52 Can, conmutadores 315011, 5780000
MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES	Palacio de San Carlos, Cll 10 No. 5-51, Conmutador 5662008
MINISTERIO DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO	Cra. 8 No. 6-64, Conmutador 3811700, línea 018000910071

ENTIDAD	CONTACTO / DIRECCIÓN / TELÉFONO
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA	Centro Administrativo Nacional CAN Transv. 45 No. 26-86, PBX 3245262, 2200300
MINISTERIO DE TRANSPORTE	Centro Administrativo Nacional CAN, Conmutador 3240800
MINISTERIO DE SALUD	Cll 16 No. 7-39 sótano Tel: 2827605; Cll 23 No. 68B-07 Tel: 4121568; Cra. 13 no. 32-76 Tel: 3368677; Cra. 15 No. 1-44 Tel: 3332623 conmutador 3331190
MINISTERIO DE COMUNICACIONES	Edificio Murillo Toro, Cra. 7 y 8 Cll12 A y 13, conmutador 3443460, línea 018000914014
JEFE DE COMERCIO EXTERIOR	Tel: (1) 4049507, (1) 4041919, Ext: 241 / 235, Cel: 315 3929210, Fax: (1) 4041531

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019

9.3.3.1. Directorio telefónico de emergencias de organismos externos

Para atender una emergencia se tendrá el contacto de las entidades gubernamentales de la región que puedan brindar apoyo en estas circunstancias, como: Alcaldía Local, Bomberos, Policía y Defensa Civil, entre otros, tal como se presenta en la [Tabla 9.43](#) y [Tabla 9.44](#).

TABLA 9.43. DIRECTORIO TELEFÓNICO DE EMERGENCIAS DE ORGANISMOS EXTERNOS

CENTROS MÉDICOS		
CENTROS MÉDICOS	DIRECCIÓN	TELÉFONO
Fundación Hospital de la misericordia	Ak. 14 #1-65	3811970
Hospital Santa Clara	Cra. 14b #1-45 sur	3283105
Hospital Universitario San Juan de Dios	Troncal Carrera 10 #1 - 59 Sur	311 5768934
Hospital de la samaritana	Carrera 8 #0-29 Sur, Santa Fe	4077075
Instituto Materno Infantil	Carrera 10 #1-00	2892200
Hospital del sur CAMI – Patio Bonito	DG 38 SUR # 82 30	2658379
Hospital del sur UPA – 92	Cl. 2a #87B-47Sur	4533984
Hospital Pablo VI Bosa	Cra. 88c #71A-10S	7799800

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019

TABLA 9.44. LINEAS DE EMERGENCIA BOGOTA D.C.

LÍNEAS DE EMERGENCIA BOGOTÁ D.C	
Líneas de emergencia	123
Alcaldía	(1) 381 3000
Policía Nacional	112 5521177
Cuerpo de Bomberos	119 7276660
Defensa Civil	144 - 640 0090
Cruz Roja	132 7460909
Gaula Ejército	147
Gaula Policía	165
Transito	#767 - 3 64 94 00
Movilidad Bogotá	195
Acueducto	116
CODENSA	115

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019