



“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO UPME-03-2010, SUBESTACIÓN CHIVOR II – Y NORTE 230 kV Y LÍNEAS DE TRANSMISION ASOCIADAS ”

CAPÍTULO 9. PLAN DE CONTINGENCIA

CON SORCIO AMBIENTAL CHIVOR



| | | | | |
|----------------------|-------------------------|---|-------------------|-----------------|
| ESCALA SIN | FORMATO Carta | REFERENCIA EEB 2- EEB-NORTE-AMB-2002-1 | HOJA 01 | REV 1 |
|----------------------|-------------------------|---|-------------------|-----------------|

TABLA DE CONTENIDO

| | | |
|---------|---|----|
| 9 | PLAN DE CONTINGENCIAS..... | 8 |
| 9.1 | OBJETIVOS | 8 |
| 9.1.1 | Objetivo General..... | 8 |
| 9.1.2 | Objetivos específicos..... | 9 |
| 9.2 | DEFINICIONES BÁSICAS..... | 10 |
| 9.3 | MARCO LEGAL | 19 |
| 9.4 | localización del proyecto | 22 |
| 9.5 | ANÁLISIS DE RIESGOS | 26 |
| 9.5.1 | Descripción de la Metodología..... | 26 |
| 9.5.1.1 | Identificación y análisis Amenazas..... | 27 |
| 9.5.1.2 | Identificación y análisis de Vulnerabilidad | 28 |
| 9.5.1.3 | Calificación o evaluación del nivel Riesgo..... | 30 |
| 9.5.2 | Actividades que implican riesgo..... | 31 |
| 9.5.3 | Identificación de eventos o amenazas | 34 |
| 9.5.3.1 | Amenazas naturales | 35 |
| 9.5.3.2 | Amenaza Forestal..... | 43 |
| 9.5.3.3 | Amenaza Social..... | 45 |
| 9.5.3.4 | Amenaza Industrial-Operativa..... | 48 |
| 9.5.4 | Calificación de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo | 51 |
| 9.5.5 | Resultados del análisis de riesgo | 53 |
| 9.5.5.1 | Medidas de prevención y mitigación del riesgo..... | 54 |
| 9.5.6 | Identificación de amenazas por inundación, sismo y deslizamiento por sitio de torre 63 | |
| 9.6 | LINEAMIENTOS DEL PLAN DE CONTINGENCIA..... | 82 |

| | | |
|---------|---|-----|
| 9.6.1 | Plan estratégico..... | 85 |
| 9.6.1.1 | Alcance..... | 85 |
| 9.6.1.2 | Objetivo | 85 |
| 9.6.1.3 | Cobertura geográfica | 85 |
| 9.6.1.4 | Niveles de Emergencia | 86 |
| 9.6.2 | Estructura organizacional | 86 |
| 9.6.2.1 | Comité Logístico | 87 |
| 9.6.2.2 | Comité de Seguridad | 87 |
| 9.6.2.3 | Comité Operativo | 88 |
| 9.6.2.4 | Entrenamiento y capacitación | 89 |
| 9.6.2.5 | Simulacros..... | 89 |
| 9.6.2.6 | Recursos | 91 |
| 9.6.2.7 | Conformación del Grupo de Respuesta..... | 92 |
| 9.6.2.8 | Estructura organización del Grupo de Respuesta..... | 94 |
| 9.6.2.9 | Recomendaciones para las Acciones Preventivas que Minimizarán los Riesgos | 96 |
| 9.6.3 | Plan Operativo..... | 99 |
| 9.6.3.1 | Capacitación del Personal | 99 |
| 9.6.3.2 | Equipos de emergencia | 100 |
| 9.6.3.3 | Plan General de Acción | 101 |
| 9.6.3.4 | Reporte de incidente y evaluación de la emergencia | 102 |
| 9.6.3.5 | Evaluación y optimización del plan de contingencia..... | 104 |
| 9.6.4 | Plan informativo..... | 105 |
| 9.6.5 | Plan de Acción | 107 |
| 9.6.5.1 | Procedimiento general en caso de emergencia | 107 |
| 9.6.5.2 | Procedimiento operativo de la brigada de emergencias..... | 108 |
| 9.6.5.3 | Procedimiento Operativo en caso de emergencia:..... | 109 |
| 9.6.5.4 | Prioridades de protección | 123 |
| 9.6.5.5 | Seguimiento y evaluación de incidentes | 124 |



CONSORCIO AMBIENTAL CHIVOR



| | | |
|---------|---|-----|
| 9.6.5.6 | Medidas de Contingencia del Plan de Acción | 124 |
| 9.6.5.7 | Entidades de apoyo en caso de emergencia..... | 124 |
| 9.6.5.8 | Hospitales o Centro de Atención Médica | 125 |
| 9.6.5.9 | Sitios estratégicos para el control de contingencia..... | 135 |
| 9.6.6 | Programa de entrenamiento y capacitación previsto para el personal responsable de la aplicación del plan..... | 135 |

LISTA DE TABLAS

| | |
|--|----|
| TABLA 9-1 MARCO LEGAL | 19 |
| TABLA 9-2 MUNICIPIOS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO..... | 22 |
| TABLA 9-3 CRITERIOS DE CALIFICACIÓN DE LA AMENAZA | 28 |
| TABLA 9-4 CALIFICACIÓN POR AFECTACIÓN A PERSONAS (AP) | 28 |
| TABLA 9-5 CALIFICACIÓN POR PERDIDAS ECONÓMICAS (PE) | 28 |
| TABLA 9-6 CALIFICACIÓN POR DAÑOS AMBIENTALES (DA) | 29 |
| TABLA 9-7 CALIFICACIÓN POR PÉRDIDA DE IMAGEN DE LA EMPRESA (PI)..... | 29 |
| TABLA 9-8 CLASIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD DEL PROMEDIO DE LOS CRITERIOS | 30 |
| TABLA 9-9 MATRIZ DE CALIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO | 30 |
| TABLA 9-10 CALIFICACIÓN DE RIESGO Y TIPO DE ACCIÓN..... | 30 |
| TABLA 9-11. FACTOR DE RIESGO ASOCIADO A SUS CONSECUENCIAS | 32 |
| TABLA 9-12. FACTOR DE RIESGO ASOCIADO A SUS CONSECUENCIAS | 33 |
| TABLA 9-13 CALIFICACIÓN DE AMENAZA Y EVENTOS IDENTIFICADOS | 34 |
| TABLA 9-14 EVENTOS REPORTADOS POR EL SGC 2005 – 2015; CUNDINAMARCA | 37 |
| TABLA 9-15 EVENTOS REPORTADOS POR EL SGC 2005 – 2015; BOYACÁ..... | 37 |
| TABLA 9-16 COBERTURAS VEGETALES EXISTEN EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO Y CUÁLES SON LAS MÁS PROPENSAS A INCENDIARSE | 44 |
| TABLA 9-17 NUMERO DE MUNICIPIOS CON PRESENCIA DE FUERZAS ARMADAS ILEGALES EN CUNDINAMARCA..... | 45 |
| TABLA 9-18 NUMERO DE MUNICIPIOS CON PRESENCIA DE FUERZAS ARMADAS EN BOYACÁ.. | 45 |
| TABLA 9-19 RELACIÓN DE HURTOS MES A MES PARA EL AÑO 2013 EN CUNDINAMARCA | 46 |
| TABLA 9-20 CALIFICACIÓN DE AMENAZAS..... | 51 |
| TABLA 9-21 CALIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD | 52 |
| TABLA 9-22 CALIFICACIÓN DEL RIESGO | 53 |
| TABLA 9-23 NIVELES DE ACEPTABILIDAD DEL RIESGO..... | 53 |
| TABLA 9-24 MEDIDAS DE CONTINGENCIA PARA EL PLAN DE ACCIÓN | 55 |

| | |
|---|-----|
| TABLA 9-25. AMENAZAS POR INUNDACIÓN TRAMO CHIVOR II - CHIVOR I..... | 63 |
| TABLA 9-26. AMENAZAS POR INUNDACIÓN TRAMO CHIVOR II - NORTE | 64 |
| TABLA 9-27. AMENAZAS POR INUNDACIÓN TRAMO NORTE - BACATÁ | 68 |
| TABLA 9-28 AMENAZAS POR SISMO TRAMO CHIVOR II - CHIVOR I | 71 |
| TABLA 9-29 AMENAZAS POR SISMO TRAMO CHIVOR II – NORTE | 72 |
| TABLA 9-30 AMENAZAS POR SISMO TRAMO NORTE-BACATÁ..... | 77 |
| TABLA 9-31. AMENAZAS POR DESLIZAMIENTO TRAMO CHIVOR II - NORTE..... | 80 |
| TABLA 9-32. AMENAZAS POR DESLIZAMIENTO TRAMO NORTE - BACATÁ..... | 81 |
| TABLA 9-33 EQUIPOS DE CONTINGENCIA PARA PRIMEROS AUXILIOS, SALVAMENTO Y | 91 |
| TABLA 9-34 EQUIPOS DE EMERGENCIA | 101 |
| TABLA 9-35 CLASIFICACIÓN DE LAS CONTINGENCIAS SEGÚN LA GRAVEDAD..... | 108 |
| TABLA 9-36. ENTIDADES DE APOYO EN CUNDINAMARCA..... | 125 |
| TABLA 9-37. ENTIDADES DE APOYO EN BOYACÁ | 125 |
| TABLA 9-38. HOSPITALES EN EL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA | 126 |
| TABLA 9-39. HOSPITALES EN EL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ..... | 126 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|------------|
| FIGURA 9-1 LOCALIZACIÓN PROYECTO NORTE EEB UPME-03-2010 SUBESTACIONES CHIVOR II – NORTE – BACATÁ 230 KV Y LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN ASOCIADAS. | 25 |
| FIGURA 9-2 CATEGORÍA DE AMENAZA SÍSMICA Y UBICACIÓN APROXIMADA DEL ÁREA DE ESTUDIO..... | 36 |
| FIGURA 9-3 CATEGORÍA DE AMENAZA INUNDACIÓN Y UBICACIÓN APROXIMADA DEL ÁREA DE ESTUDIO..... | 40 |
| FIGURA 9-4 CATEGORÍA DE AMENAZA RELATIVA A MOVIMIENTOS EN MASA | 41 |
| FIGURA 9-5 MAPA DE NIVELES CERÁUNICOS | 42 |
| FIGURA 9-6 ESTADÍSTICA DE INCENDIOS FORESTALES..... | 44 |
| FIGURA 9-7 DESPLAZAMIENTO FORZADO MUNICIPIOS DE CUNDINAMARCA Y BOYACA. | 46 |
| FIGURA 9-8 HURTO A RESIDENCIAS Y FINCAS CUNDINAMARCA 2000 – 2013 | 47 |
| FIGURA 9-9 HISTÓRICO NACIONAL ATAQUE A OLEODUCTOS Y TORRES DE ENERGÍA..... | 48 |
| FIGURA 9-10 ESTRUCTURA Y CONTENIDO DEL PLAN DE CONTINGENCIA DECRETO 321 DE 1999 | 83 |
| FIGURA 9-11 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL PARA LA ATENCIÓN DE EMERGENCIAS | 94 |
| FIGURA 9-12 MEDEVAC | 102 |
| FIGURA 9-13 MAPA DE PROCEDIMIENTO | 106 |
| FIGURA 9-14 PON - DESLIZAMIENTO | 128 |
| FIGURA 9-15 PON – INUNDACIÓN | 129 |
| FIGURA 9-16 PON - SISMO | 130 |
| FIGURA 9-17 PON - INCENDIO | 131 |
| FIGURA 9-18 PON – ATENTADO CONTRA EL PROYECTO | 132 |
| FIGURA 9-19 PON - ROBO..... | 133 |
| FIGURA 9-20 PON - DERRAME | 134 |



CONSORCIO AMBIENTAL CHIVOR



9 PLAN DE CONTINGENCIAS

El Plan de contingencias presentado a continuación describe el análisis de los riesgos asociados con el proyecto UPME-03-2010 “*Subestaciones Chivor II y Norte 230 kV y las líneas de transmisión asociadas*”. En él se presenta la organización, los recursos físicos y humanos disponibles, las acciones de intervención, las medidas preventivas y de control, así como los procedimientos y/o planes a implementar para la atención de las potenciales emergencias y contingencias que puedan ocurrir durante el desarrollo del Proyecto; y así minimizar las posibles consecuencias que se puedan generar sobre las personas (trabajadores o terceros), el ambiente, la infraestructura, materiales y equipos, y demás componentes localizados principalmente en el área de influencia directa del Proyecto.

Siendo así, este plan se organiza a través de tres (3) mecanismos: operativo, informativo y estratégico.

Así mismo, se realiza el análisis y evaluación de riesgos asociados a las actividades del Proyecto, considerando que la magnitud del riesgo depende principalmente del tipo de evento indeseado con posibilidad de presentarse, de la probabilidad de ocurrencia del mismo y de la gravedad de las consecuencias o grado de afectación generado sobre los elementos analizados.

Es de resaltar que el Plan de contingencias acá propuesto se desarrolló con base en los Términos de Referencia LI-TER-1-01 para el “*Tendido de las líneas de transmisión del sistema nacional de interconexión eléctrica, compuesto por el conjunto de líneas con sus correspondientes módulos de conexión (subestaciones) que se proyecte operen a tensiones iguales o superiores A 220 kV*” de 2006.

9.1 OBJETIVOS

A continuación se presentan los objetivos del Plan de contingencias del proyecto UPME-03-2010 “*Subestaciones Chivor II y Norte 230 kV y las líneas de transmisión asociadas*”.

9.1.1 Objetivo General

El análisis de riesgos y el desarrollo del Plan de Contingencias tienen como objetivo establecer las medidas de carácter preventivo que eviten la ocurrencia de potenciales accidentes y/o eventos indeseados que puedan causar perjuicios tanto a personas (personal vinculado directamente a las labores constructivas, operativas del Proyecto y habitantes de las áreas aledañas) como al ambiente e infraestructura en general.

De acuerdo con lo anterior, se deben identificar las amenazas de origen endógeno y exógeno que puedan poner en riesgo el desarrollo del proyecto tanto en su etapa de construcción como de operación. De igual forma proyectar los escenarios de riesgo de acuerdo con la previa identificación de amenazas y elementos vulnerables asociados al proyecto. Lo anterior con el propósito de establecer los planes de contingencia que permitan una respuesta inmediata y eficiente ante la posible ocurrencia de una emergencia o evento no deseado.

Los resultados del análisis de riesgos servirán de base para determinar las estrategias preventivas y de control a implementar durante el desarrollo del Proyecto con el fin de evitar la posible ocurrencia de eventos indeseables que ponga en riesgo la ejecución del mismo. También sirve de base para estructurar las estrategias operativas de intervención a aplicar en caso de materializarse alguna emergencia, con el propósito de minimizar las potenciales afectaciones que se puedan generar sobre los componentes existentes en el área de influencia del Proyecto: social (trabajadores, poblaciones, terceros, etc.), económico (infraestructura, materiales, equipos, maquinarias, etc.) y natural (flora, fauna, agua, aire, suelo, etc.).

9.1.2 Objetivos específicos

- Analizar las posibles amenazas naturales, sociales y técnicas u operacionales que puedan afectar la integridad de la vida humana, el ambiente y/o el desarrollo del Proyecto.
- Identificar los eventos naturales, sociales, técnicos u operacionales que pueden generar posibles contingencias durante la construcción y operación del Proyecto.
- Identificar y establecer las medidas de prevención, atención y control necesarias para atender eventos no previstos durante la construcción y operación del Proyecto.
- Contribuir a la consolidación de la cultura de administración de riesgos para asegurar los recursos del sistema (humanos, financieros e imagen corporativa).
- Concientizar y capacitar al personal involucrado directamente con el proyecto sobre los posibles riesgos y su responsabilidad directa para evitarlos.
- Diseñar un plan de coordinación y comunicación con las autoridades e instituciones locales, regionales o nacionales responsables de la prevención y atención de desastres.

- Establecer los procedimientos, recursos e instrumentos necesarios para el diseño del Plan de contingencias partiendo de los riesgos previamente identificados y asociados con la construcción y operación del proyecto.
- Disminuir en lo posible las potenciales afectaciones que se puedan causar sobre el recurso humano, el ambiente y la infraestructura en general, como consecuencia de una posible emergencia sucedida.
- Establecer el orden jerárquico para la administración de riesgos e implementación del Plan de Contingencias, asignando funciones y responsabilidades claras y precisas para el personal de tal forma que permitan realizar prácticas eficaces frente a la probable ocurrencia de un evento.

9.2 DEFINICIONES BÁSICAS

Existen varias definiciones de riesgo, y de los términos asociados como amenaza, peligro, vulnerabilidad y consecuencia, estas definiciones fueron establecidas por el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres de la República de Colombia, la Guía Ambiental para Proyectos de Transmisión de Energía Eléctrica (1999), Decreto 2090 de 2003, Decreto 1072 de 2015 y otras fuentes bibliográficas. Siendo así, para el desarrollo del presente documento se emplearán las siguientes definiciones:

Accidente: Evento o interrupción repentina no planeada de una actividad que da lugar a muerte, lesión, daño u otra pérdida a las personas, a la propiedad, al ambiente, a la calidad o pérdida en el proceso.

Accidente de trabajo: Todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también Accidente de Trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aun fuera del lugar y horas de trabajo¹.

¹ Tomado de: Universidad del Valle. Disponible en: http://saludocupacional.univalle.edu.co/aspectos_AT.pdf

Accidente vial: Hecho en el cual se involucra el factor humano, el vehículo y la vía dentro de su ambiente determinado, para producir una colisión o choque que trae como consecuencia daños materiales, lesionados(as) y muertes².

Actividades de alto riesgo: Se consideran actividades de alto riesgo para la salud de los trabajadores las siguientes:

1. Trabajos en minería que impliquen prestar el servicio en socavones o en subterráneos.
2. Trabajos que impliquen la exposición a altas temperaturas, por encima de los valores límites permisibles, determinados por las normas técnicas de salud de salud ocupacional.
3. Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes.
4. Trabajos con exposición a sustancias comprobadamente cancerígenas.
5. En la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil o la entidad que haga sus veces, la actividad de los técnicos aeronáuticos con funciones de controladores de tránsito aéreo, con licencia expedida o reconocida por la Oficina de Registro de la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil, de conformidad con las normas vigentes.
6. En los Cuerpos de Bomberos, la actividad relacionada con la función específica de actuar en operaciones de extinción de incendios.
7. En el Instituto Nacional Penitenciario y Carcelario, INPEC, la actividad del personal dedicado a la custodia y vigilancia de los internos en los centros de reclusión carcelaria, durante el tiempo en el que ejecuten dicha labor. Así mismo, el personal que labore en las actividades antes señaladas en otros establecimientos carcelarios, con excepción de aquellos administrados por la fuerza pública.

Afectación: efecto de producir alguna alteración en un medio natural o social.

Alarma: Sistema sonoro que, al accionarse, permite avisar inmediatamente a la comunidad la presencia de un peligro que pone en grave riesgo a las personas.

Alerta: Aviso transmitido con el fin de prepararse y estar, como su nombre lo indica, alerta o atento a un siniestro que se pueda presentar.

² Tomado de: Instituto Nacional de Transporte Terrestre (Venezuela). Disponible en:
http://www.intt.gob.ve/repositorio/biblioteca/educacion_y_seguridad_vial/glosario%20de%20terminos%202013.pdf

Amenaza: Peligro latente de que un evento físico de origen natural, o causado, o inducido por la acción humana de manera accidental, se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como también daños y pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales

Análisis de riesgo: Estudio de información disponible que tiene como fin determinar la posible ocurrencia de eventos o siniestros específicos y la gravedad de sus consecuencias

Análisis de vulnerabilidad: Estudio de información disponible que tiene como fin determinar la magnitud del impacto o afectación que puede llegar a tener un riesgo. Describirá la magnitud del daño que puede presentarse y la planeación de medidas preventivas.

Antrópico: Hace referencia al hombre y sus actividades.

Área de control: área geográfica en donde es factible realizar el control de un accidente sin establecer puntos de control únicos o estableciendo varios de ellos de manera aleatoria.

Área de Influencia Indirecta Espacio geográfico en el cual se pueden producir alteraciones al medio abiótico, biótico, socioeconómico y cultural donde se manifiestan los impactos ambientales indirectos o inducidos; producidos por el proyecto, obra o actividad, en la fase de construcción y/u operación del proyecto.

Atentado: Agresión contra el Estado, una autoridad, personas o cosa con la finalidad de alterar el orden establecido.

Autoridades Ambientales Competentes: se entiende por autoridad ambiental competente, de acuerdo con sus respectivas competencias las siguientes: a) Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), b) Las Corporaciones Autónomas Regionales y las de Desarrollo Sostenible (CAR-CORPOCHIVOR) y c) Los municipios o distritos.

Ayuda institucional: Servicio ofrecido y prestado por cuerpos públicos y/o privados para la respuesta, durante y después de la incidencia de un siniestro.

Brigada de emergencia: Grupo de personas capacitadas que tiene como fin atender desastres de diferentes tipos.

Cauce artificial: conductos descubiertos, construidos por el ser humano para diversos fines, en los cuales discurre agua de forma permanente o intermitente.

Cauce natural: faja de terreno que ocupan las aguas de una corriente al alcanzar sus niveles máximos por efecto de las crecientes ordinarias.

Combustión: Reacción química en cadena, mediante la cual una sustancia denominada combustible interactúa químicamente con otra denominada oxidante o comburente y da como resultado gases tóxicos, irritantes y asfixiantes, humo que obstaculiza la visibilidad y afecta el sistema respiratorio, llamas y calor que generan lesiones de diversa intensidad en las personas.

Compensación: obras o actividades dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones, localidades y entorno natural por los impactos o efectos negativos generados por un proyecto, obra o actividad, que no puedan ser evitados, corregidos mitigados o sustituidos.

Consecuencia: Se define como el efecto más probable debido al factor de riesgo en consideración, incluyendo datos personales y materiales.

Contaminación: alteración del medio ambiente por sustancias o formas de energía puestas allí por la actividad humana o de la naturaleza, en cantidades, concentraciones o niveles capaces de interferir con el bienestar y la salud de las personas, atentar contra la flora y la fauna, degradar la calidad del medio ambiente o afectar los recursos de la Nación o de particulares.

Contingencia: un evento o suceso que ocurre en la mayoría de los casos en forma repentina o inesperada, y causa alteraciones en los patrones normales de vida o actividad humana y el funcionamiento de los ecosistemas involucrados. Una contingencia puede desencadenar una situación de emergencia, en la medida en que puede obligar a la activación de procedimientos de respuesta para minimizar la magnitud de sus efectos; generar un desastre, cuando su magnitud excede cualquier capacidad de control o respuesta mitigadora y obliga a trabajar sobre sus consecuencias; o sencillamente producir decisiones administrativas o estructurales.

Continuidad de la Operación: Determina los efectos de la emergencia sobre el desarrollo normal de las actividades.

Control de emergencia: Son todas las actividades destinadas para mantener las condiciones actuales y óptimas de un espacio o proyecto. Su fin último es evitar o mitigar los daños en personas, bienes naturales o bienes materiales.

Corrección: actividades dirigidas a recuperar, restaurar o reparar las condiciones del medio ambiente afectado por el proyecto, obra o actividad.

Cuerpo de agua: sistema de origen natural o artificial localizado, sobre la superficie terrestre, conformado por elementos físicos-bióticos y masas o volúmenes de agua, contenidas o en movimiento.

Daño Ambiental: Evalúa los impactos sobre cuerpos de agua, fauna, flora, aire, suelos y comunidad, como consecuencia de la emergencia.

Daño: pérdida económica, social, ambiental o grado de destrucción causada como consecuencia de un evento. Cuando el incidente no puede ser completa y adecuadamente atendido, la mitigación no evita que el proceso de afectación derive en un daño.

Derrame: vertimiento accidental o provocado de un producto líquido que ha estado contenido en un recipiente o un recinto físico. El derrame puede considerarse ajeno a la operación normal o asociado a ella. Un derrame ajeno a la operación normal es aquel sobre el cual no existe posibilidad de control directo del dueño de la operación, como puede ser el derrame causado por un acto de sabotaje o la falla no previsible de un elemento del sistema. Si el derrame ocurre en una parte del sistema que tiene elementos de control, como diques, cajas o cualquier otro medio de control instalado, es considerado un derrame propio de la operación. Esta diferencia es manifiesta en la necesidad de reportar el derrame, conforme a los procedimientos establecidos.

Desastre: Es un evento de origen natural o provocado por el hombre, que ocurre en la mayoría de los casos en forma inesperada, causando alteraciones intensas en la población, los bienes y el medio en general.

Deslizamiento: Tipo de movimiento de masa de tierra, provocado por la inestabilidad de un talud.

Emergencia: Es aquella situación de peligro o desastre o la inminencia del mismo, que afecta el funcionamiento normal de la empresa. Requiere de una reacción inmediata y coordinada de los trabajadores, brigadas de emergencias y primeros auxilios y en algunos casos de otros grupos de apoyo dependiendo de su magnitud.

Equipos para la atención de emergencia: Aquellos bienes materiales que son manipulados y controlados por quienes componen la brigada de emergencia y que ayudan a mitigar y/o detener eventos perjudiciales.

Escape: liberación accidental o provocada de un producto gaseoso que ha estado contenido en un recipiente o recinto físico. Para este caso aplican las mismas características de un derrame, con relación a su origen en la operación normal o ajena a ella.

Escenario de Evento Amenazante: localización o área física en la cual se desencadena un evento amenazante. La caracterización del escenario comprende el tipo de evento amenazante y el sitio de ubicación del mismo.

Escenario de Gestión: Es el nivel de análisis e intervención del riesgo que corresponde a un espacio físico de la ciudad caracterizado por: a) procesos territoriales o económicos similares de generación de riesgo. b) Una red de

actores sociales con niveles similares de desarrollo, relacionados con procesos comunes de ocupación y transformación del territorio o con una cadena de producción e intercambio de bienes o servicios. c) Similitud en el tipo, naturaleza y expresión de las amenazas naturales, siconaturales o antrópicas.

Espacio confinado: cualquier espacio con abertura limitada de entrada, salida y ventilación natural desfavorable, en el que pueden acumularse contaminantes tóxicos, inflamables o tener una atmósfera deficiente de oxígeno y que no está concebido para ser ocupado continuamente por los trabajadores³.

Evacuación Parcial: desalojo desarrollado cuando sólo parte del personal que labora en una planta, o habita edificaciones o sectores poblados, deben ser evacuados, dependiendo de la magnitud, duración y recursos comprometidos en una emergencia.

Evacuación Total: desalojo desarrollado cuando las características de la emergencia ameritan que absolutamente todo el personal de una planta o todos los habitantes de una zona determinada deban ser evacuados.

Evacuación: Entendido como el conjunto de actividades y procedimientos tendientes a conservar la vida y la integridad física de las personas en el evento de verse afectadas por amenazas naturales y/o antrópicas no intencionales, mediante el traslado hacia una construcción segura, y localización segura.

Evaluación del riesgo: Proceso para determinar el nivel de riesgo asociado al nivel de probabilidad de que dicho riesgo se concrete y al nivel de severidad de las consecuencias de esa concreción.

Evento Amenazante: suceso potencial final del desarrollo de la amenaza.

Evento: evento no deseado y no programado, que puede generar consecuencias negativas tales como daños, lesiones o pérdidas, entre otros.

Eventos Masivos: Son aglomeraciones de público, con una concentración planeada con un número indeterminado de espectadores, reunidos en un lugar con la capacidad e infraestructura para este fin, para participar en actividades reguladas en su propósito.

Excavación: Extracción o movimiento de tierras realizadas en zonas puntuales cuyo fin es la modificación temporal o definitiva de una superficie para lograr la construcción de un proyecto.

³ Tomado de: Ministerio de relaciones laborales (Ecuador). Disponible en: <http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/NT-12-Espacios-Confinados.pdf>

Exposición: Es la frecuencia con que las personas o las estructuras, entran en contacto con el factor de riesgo.

Factor de riesgo: la existencia de elementos, fenómenos, ambiente y acciones humanas que encierran una capacidad potencial de producir lesiones o daños materiales, y cuya probabilidad de ocurrencia depende de la eliminación y/o control del elemento agresivo.

Factores de riesgo: Son aquellos efectos identificables y medibles que se constituyen en amenazas concretas.

Gestión del Riesgo: Es un proceso social complejo que tiene como objetivo la reducción o la previsión y control permanente del riesgo en la sociedad, en consonancia con, e integrada al logro de pautas de desarrollo humano, económico, ambiental y territorial sostenibles.

Imagen de la empresa: Califica el nivel de deterioro de la imagen de la organización como consecuencia de la emergencia.

Impacto: Son todas aquellas consecuencias que se puedan presentar dado el desarrollo de una actividad o una serie de actividades. El impacto puede ser de características positivas o negativas de acuerdo al entorno donde se produzca.

Incendio Forestal: Fuego que se extiende sin control y afecta vegetación en bosques, selvas y zonas áridas o semiáridas y aéreas preferentemente forestales, ya sea por causas naturales o inducidas, con una ocurrencia y propagación no controlada o programada.

Incidente: Acontecimiento no deseado, que bajo otras circunstancias diferentes pudo haber resultado en daño físico, lesión o enfermedad o daño a la propiedad o al ambiente.

Indemnización: acción de resarcir económicamente un daño o perjuicio ocasionado.

Inundación: Fenómeno natural que consiste en la invasión o cubrimiento de agua en áreas o zonas que su condición normal está libre de esta.

Limpieza: proceso de atención de un derrame con el fin de retirar la mayor cantidad de un producto derramado para evitar la afectación y daño que produce su vertimiento.

Mapa de amenazas: ubicación geográfica y descripción de los diferentes escenarios asociados a una amenaza, con indicación de su área de impacto o afectación posible.

MEDEVAC: Termino militar que refiere a la evacuación de personas que presentan enfermedad o han tenido algún tipo de accidente.

Mitigación: Actividades dirigidas a atenuar y minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el entorno humano y natural.

Norma de vertimiento: conjunto de parámetros y valores que debe cumplir el vertimiento en el momento de la descarga.

Nivel Cerámico (NC): se define como el número de días al año en los cuales es oído por lo menos un trueno, y el valor máximo que se puede presentar es 365. Para la evaluación de la actividad de rayos en el área de estudio, se representa el NC mediante curvas de distribución de probabilidad acumulada.

Peligro: Fuente, situación o acto con potencial de causar daño en la salud de los trabajadores, en los equipos o en las instalaciones.

Pérdidas materiales: Representadas en tuberías y demás equipos, productos, costo de las operaciones de control de la emergencia, multas, indemnizaciones y atención médica entre otros.

Plan de atención médica: Componente del Plan de Contingencia, orientado a prestar a las víctimas atención pre-hospitalaria en el lugar del incidente (ya sea en emergencia o desarrollo normal del Incidente) y a posibilitar la derivación de las que así lo requieran a centros de atención especializada. En caso de emergencia este plan opera mientras llega la ayuda institucional, y sirve de apoyo a esta cuando se haga presente en el lugar.

Plan de Contingencia: Es el conjunto de acciones de tipo predictivo, preventivo y reactivo aplicables a un evento (derrame, escape, incendio, explosión), que conforman una estructura de desarrollo estratégico, operativo (respuesta) e informático para una empresa o instalación.

Plan de evacuación: Este Plan se refiere a todas las acciones necesarias para detectar la presencia de un riesgo que amenace la integridad de las personas, y como tal comunicarles oportunamente la decisión de abandonar las instalaciones y facilitar su rápido traslado hasta un lugar que se considere seguro, desplazándose a través de lugares también seguros.

Plan de información pública: Componente del Plan de Contingencia cuya finalidad es manejar y orientar la información entregada a las personas antes, durante y después de la emergencia. Incluye el manejo de personas perdidas.

Prevención: Actividades encaminadas a prevenir y controlar los posibles impactos y efectos negativos que puedan generar un proyecto, obra o actividad sobre el entorno humano y natural.

Probabilidad: Es el grado de inminencia o rareza de ocurrencia real del daño y sus consecuencias, dada la presencia del Factor de Riesgo.

Protesta: Queja espontánea e informal, manifestada a viva voz

Punto de Control (PC): sitio establecido a lo largo de la ruta del derrame en un cuerpo de agua en donde el derrame puede ser controlado total o parcialmente.

Puntos de Observación (PO): sitio geográfico en la ruta de un derrame que por sus características facilita instalar personal o herramientas de seguimiento del avance y comportamiento del derrame, para determinar tiempos de viaje, volúmenes aproximados y demás datos necesarios.

Restauración: recuperación y adecuación morfológica y ecológica de un área afectada por actividades que hayan introducido modificaciones considerables al paisaje y efectos graves a los recursos naturales.

Riesgo o daño: El daño potencial que, sobre la población y sus bienes, la infraestructura, el ambiente y la economía pública y privada, pueda causarse por la ocurrencia de amenazas de origen natural, socio-natural o antrópico no intencional, que se extiende más allá de los espacios privados o actividades particulares de las personas y organizaciones y que por su magnitud, velocidad y contingencia hace necesario un proceso de gestión que involucre al Estado y a la sociedad. Riesgo, también es un término empleado, tanto para cuantificar el daño, como para referirse a la probabilidad de que ocurra un efecto negativo (OMS, 1988).

Riesgos endógenos: tienen origen en las amenazas operacionales (fallas en procesos de operación, daño de equipos, errores humanos, entre otros).

Riesgos exógenos son aquellos originados por los fenómenos naturales (movimientos de masa, inundaciones, sismos, etc.) y la situación geopolítica (atentados, conflictos armados, etc.).

Robos: Delito contra el patrimonio, consistente en el apoderamiento de bienes ajenos, empleando para ello fuerza en las cosas o bien violencia o intimidación en las personas.

Siniestro: Daño, perjuicio o deterioro causado en personas, bienes naturales o bienes materiales.

Sismo: Fenómeno natural que consiste en un movimiento de la corteza terrestre, provocando desplazamientos internos y se transmite a grandes distancias.

Sustancia peligrosa: designa toda sustancia o mezcla que, en razón de propiedades químicas, físicas o toxicológicas, ya sea sola o en combinación con otras, entrañe un peligro.

Tormenta Eléctrica: fenómeno meteorológico que se caracteriza por la presencia de rayos y sus efectos sonoros (truenos), en la cual se conjuga los vientos y las precipitaciones.

Toxicidad: propiedad que tiene una sustancia, elemento o compuesto, de causar daños en la salud humana o la muerte de un organismo vivo.

Trabajo en alturas: El trabajo en altura se define como cualquier actividad o desplazamiento que realice un trabajador mientras este expuesto a un riesgo de caída de distinto nivel, cuya diferencia de cota sea aproximadamente igual o mayor a 1.5 metros con respecto del plano horizontal inferior más próximo. También se considerará trabajo en altura cualquier tipo de trabajo que se desarrolle bajo nivel cero, como son: pozos, ingreso a tanques enterrados, excavaciones de profundidad mayor a 1.5 metros y situaciones similares; en estos casos se comienzan a compartir conceptos de trabajo en espacios confinados⁴.

Víctimas: Se refiere al número y clase de afectados (empleados, contratistas, brigadistas y comunidad); considera también el tipo y gravedad de las lesiones.

Vulnerabilidad: Característica propia de un elemento o grupo de elementos expuestos a una amenaza, relacionada con su incapacidad física, económica, política o social de anticipar, resistir y recuperarse del daño sufrido cuando opera dicha amenaza. Es un factor de riesgo interno. La vulnerabilidad puede ser expresada en términos de porcentaje de afectación desde “no daño” (0% de afectación) hasta “pérdida total” (100% de afectación).

Zona de amenaza: Es el área de cobertura de ocurrencia de la posible amenaza, independientemente de la presencia o no, de bienes o personas.

Zona de riesgo: La zona de riesgo, se define como el área donde existen los mayores grados de amenaza y la mayor presencia de personas o bienes susceptibles de ser afectados.

9.3 MARCO LEGAL

Con el fin de que el Plan de Contingencias sea acatado en todos sus aspectos, se ha tenido en cuenta las disposiciones de la ley y sus reglamentaciones, que se relacionan en las siguientes normas:

Tabla 9-1 Marco Legal

| FUENTE | AÑO | DESCRIPCIÓN |
|--|------|---|
| Decreto 1072. Libro 2º, Parte 2, Título 4º, Capítulo 6 | 2015 | Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo: SG- SST |

⁴ Tomado de: Escuela Colombiana de Ingeniera. Disponible en: <http://copernico.escuelaing.edu.co/lpinilla/www/protocols/ERGO/TRABAJO%20EN%20ALTURA.pdf>

| FUENTE | AÑO | DESCRIPCIÓN |
|---|------------|---|
| Resolución 44 | 2015 | Por la cual se reglamenta la capacitación y entrenamiento para brigadas contraincendios industriales, comerciales y similares en Colombia. |
| Resolución 0256 | 2014 | Conformación, Capacitación y Entrenamiento de Brigadas Contraincendios |
| Ley 1562 | 2012 | Por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional |
| Ley 1523 | 2012 | Por el cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el sistema nacional de gestión del riesgo de desastres y se dictan otras disposiciones. |
| Ley 575 | 2012 | Por medio de la cual se establece la ley general de bomberos de Colombia, Artículo 18. |
| Decreto 2090 | 2003 | Por el cual se definen las actividades de alto riesgo para la salud del trabajador y se modifican y señalan las condiciones, requisitos y beneficios del régimen de pensiones de los trabajadores que laboran en dichas actividades". |
| Decreto 1609 | 2002 | Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera. |
| Directiva presidencial 005 | 2001 | "Actuación de los distintos niveles de Gobierno frente a Desastre Súbito de carácter Nacional" |
| Ley 715 | 2001 | Recursos y competencias en materia de salud y ambiente |
| Ley 599 | 2000 | Delitos contra los recursos naturales y el medio ambiente |
| Ley 599 | 2000 | Delitos contra la seguridad pública |
| Ley 599 | 2000 | Delitos contra la salud pública |
| Ley 491 Ministerio Relaciones Exteriores | de 1999 | Crear los seguros ecológicos como un mecanismo que permita cubrir los perjuicios económicos, como consecuencia de daños al ambiente y a los recursos naturales |
| Decreto 321 | 1999 | Plan Nacional de contingencia contra Derrames de Hidrocarburos, derivados y Sustancias Nocivas en Aguas Marinas, Fluviales y Lacustres. |
| Decreto 93 | 1998 | Por el cual se adopta el Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres. |
| Ley 430 | 1998 | Normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones. |
| Ley 388 | 1997 | Modifica ley 9 de 1979 |
| Ley 9 | 1997 | Código Sanitario Nacional. |
| Ley 99 | 1993 | Creación del Ministerio del Medio Ambiente y del Sistema Nacional Ambiental (SINA). |

| FUENTE | AÑO | DESCRIPCIÓN |
|---|------|--|
| Ley 55 | 1993 | Por medio de la cual se aprueba el "Convenio No. 170 y la Recomendación número 177 sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el trabajo", adoptados por la 77a. Reunión de la Conferencia General de la O.I.T., Ginebra, 1990 |
| Constitución Política Nacional Artículos: 8 – 78 – 79 – 80 – 81 – 95 – 215 – 330 – 332 - 360 | 1991 | Obligación del Estado y las personas a proteger las riquezas culturales y naturales de la nación. Control de calidad de bienes y servicios ofrecidos y prestados a la comunidad. Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. Manejo y aprovechamiento de los recursos Naturales. Prohibición de introducir al territorio nacional residuos nucleares y desechos tóxicos. Todas las personas están obligadas a cumplir la constitución y las leyes. Declaración de estado de emergencia. La explotación de los recursos naturales en los territorios indígenas se hará sin desmedro de la integridad cultural, social y económica de las comunidades indígenas. El estado es propietario del subsuelo y de los recursos naturales no renovables. Condiciones para la explotación de los recursos naturales no renovables. |
| Directiva Presidencial 33 | 1991 | Componente de emergencia en planes de desarrollo regional y local. |
| Decreto 283 Ministerio de Minas y Energía | 1990 | Reglamentación del almacenamiento, manejo, transporte, distribución del combustible líquidos derivados del petróleo y del transporte por carro tanques de petróleo crudo. |
| Directiva Presidencial 33 | 1989 | Responsabilidades de los organismos y entidades descentralizadas de orden nacional del sector público, en el desarrollo y mantenimiento del Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres. |
| Decreto 919 | 1989 | Por el cual se organiza el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres y se dictan otras disposiciones |
| Resolución 1016 Ministerio de Trabajo y Seguridad Social y de Salud | 1989 | Por la cual se reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los Programas de Salud Ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleadores en el país. |
| Ley 46 | 1988 | Creación del Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres (PAD). |
| Decreto 1594 | 1984 | Régimen general de calidad de vertimientos Reglamenta de manera parcial lo relacionado con los usos del agua y los residuos líquidos, estableciendo límites permisibles para las descargas de aguas residuales, basados en la remoción en porcentaje de carga de contaminantes como DBO, SST, grasas y aceites. Reglamentó las tasas retributivas, previstas en el C de R. N. |
| Resolución 2400 Ministerio de Trabajo | 1979 | Estatuto de Seguridad Industrial. Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo (Artículo 3, 14, 16, 205, 207, 220, 222 y 223) |

| FUENTE | AÑO | DESCRIPCIÓN |
|--------------|------|---|
| Decreto 2811 | 1974 | Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y protección del Medio Ambiente. |

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

9.4 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto UPME-03-2010 “Subestaciones Chivor II y Norte 230 kV y las líneas de transmisión asociadas”, se localiza sobre el departamento de Cundinamarca en jurisdicción de trece (13) municipios y en el departamento de Boyacá en jurisdicción de 7 municipios, A continuación en la Tabla 9-2 se presentan los municipios del área de influencia del Proyecto.

Así mismo, el Proyecto UPME-03-2010 se posiciona en jurisdicción de dos (2) corporaciones autónomas regionales, tal como se indica a continuación:

Tabla 9-2 Municipios del área de Influencia del Proyecto

| No | MUNICIPIO | DEPARTAMENTO / CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL |
|----|--------------------|--|
| 1 | San Luis de Gaceno | Boyacá Corporación Autónoma Regional de Chivor - CORPOCHIVOR |
| 2 | Santa María | |
| 3 | Macanal | |
| 4 | Garagoa | |
| 5 | Tenza | |
| 6 | Sutatenza | |
| 7 | Guateque | |
| 8 | Tibirita | Cundinamarca Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR |
| 9 | Machetá | |
| 10 | Chocontá | |
| 11 | Sesquilé | |
| 12 | Suesca | |
| 13 | Gachancipá | |
| 14 | Nemocón | |
| 15 | Cogua | |
| 16 | Zipaquirá | |
| 17 | Tabio | |
| 18 | Subachoque | |
| 19 | Madrid | |
| 20 | Tenjo | |

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

En términos generales el Proyecto consiste en el diseño, adquisición de los suministros, construcción, pruebas, operación y mantenimiento de la construcción de la nueva Subestación Chivor II 230 kV (Ubicada en San Luis de Gaceno, Boyacá)

y la construcción de la nueva Subestación Norte 230kV (Ubicada en Gachancipá, Cundinamarca), cada una con sus módulos de conexión asociados. También, alcanza la ampliación de la subestación existente Bacatá 230 kV (ubicada en Tenjo, Cundinamarca).

El Proyecto, tiene una longitud aproximada de 4km entre la subestación Chivor II 230kV y la subestación existente Chivor; una longitud aproximada de 97km entre la subestación Chivor II 230kV y la Subestación Norte 230kV; y una longitud aproximada de 55km entre la Subestación Norte 230kV y la Subestación Bacatá.

A continuación se listan las actividades más relevantes que se desarrollarán durante las diferentes etapas del Proyecto. Las características y descripción puntual de cada una de las obras y actividades que se desarrollarán se presentan en el Capítulo 2 del presente Estudio de Impacto Ambiental.

Etapas de Pre construcción

- Selección de ruta y trazado, plantillado y replanteo
- Estudio de suelos, medidas de resistividad
- Adquisición de servidumbre

Etapas de Construcción

- Organización laboral
- Adecuación de instalaciones provisionales y de almacenamiento de materiales
- Replanteo de construcción
- Adecuación de accesos para mulas, vehículos, helicópteros y/o teleféricos
- Adecuación de sitios de torres (remoción vegetal, descapote explanación y excavación)
- Cimentación, relleno y compactación
- Transporte y montaje de torres
- Despeje de servidumbre, patio y estaciones de tendido
- Tendido y tensionado de cables conductores y cables de guarda

Etapas de operación y mantenimiento

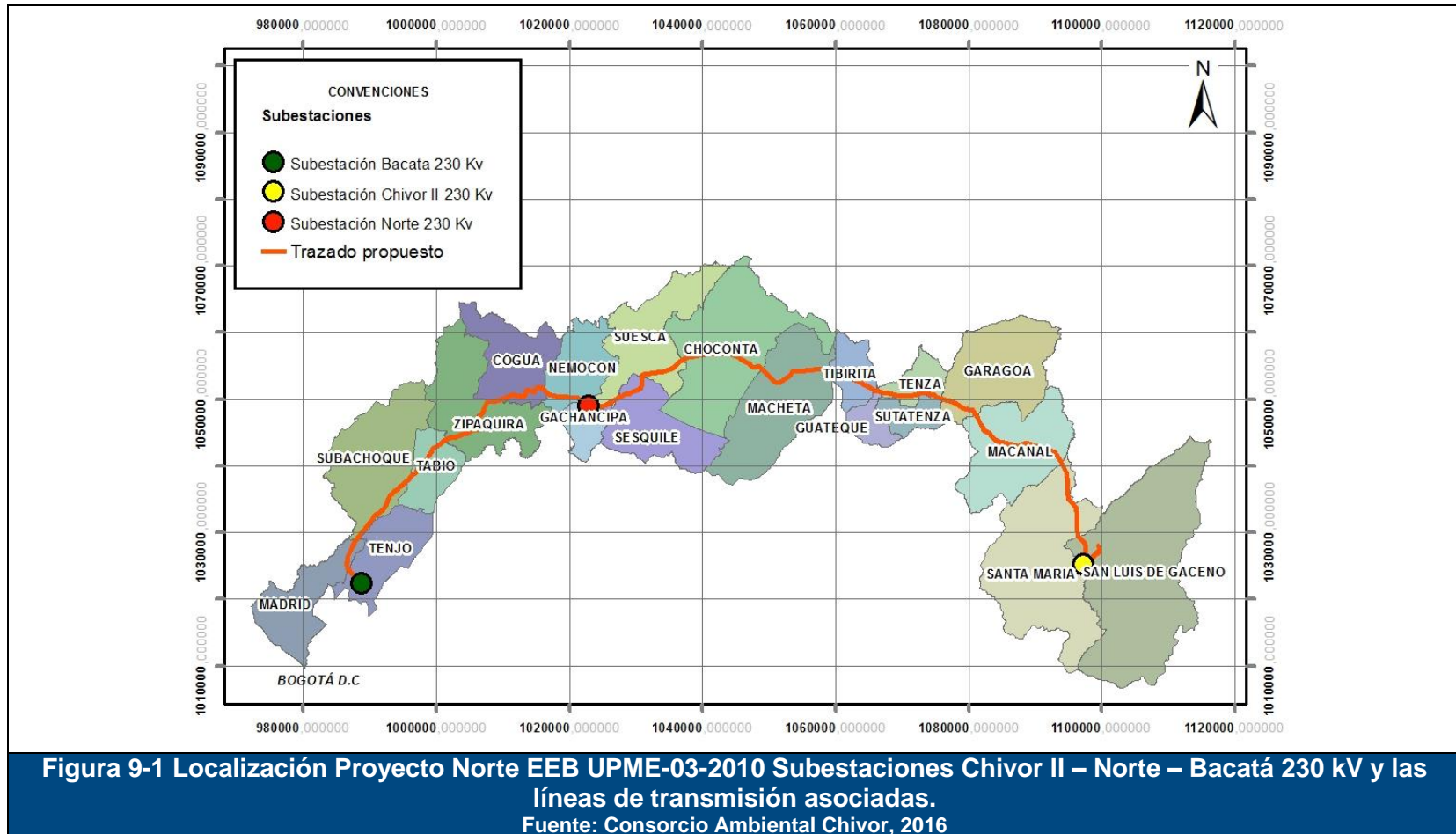
- Transporte de energía
- Mantenimiento electromecánico
- Control de estabilidad de sitios de torre

- Mantenimiento de zona de servidumbre

Etapas de desmantelamiento y abandono

- Desmonte del conductor la cual consiste en retirar los conductores y los cables de guarda.
- Desvestida y desarme de torre la cual consiste en retirar aisladores, herrajes y otros accesorios, desarmar la estructura de la torre.
- Realizar excavaciones para demoler las fundaciones que sobrepasen el nivel del suelo, relleno, compactación y Empradización de las mismas.
- Clasificación, empaque y transporte del material.

A continuación en la Figura 9-1 presenta la localización general del Proyecto.



9.5 ANÁLISIS DE RIESGOS

El análisis del riesgo es un conjunto de procedimientos cualitativos y cuantitativos, desarrollados en forma sistemática, que permite la identificación de las amenazas que pueden materializarse en un proyecto o instalación, y sus consecuencias sobre el mismo y/o su entorno (ambiente).

Los sistemas técnicos y los procedimientos operativos pueden iniciar y desencadenar sucesos no deseados (accidentes) que afecten a las personas, los bienes y el medio ambiente. Para ello se aplican criterios de análisis de riesgos, con el fin de encontrar las variables de vulnerabilidad frente a las amenazas que presentan estos dentro del área de influencia del proyecto “UPME-03-2010 Subestaciones Chivor II y Norte 230 kV y las líneas de transmisión asociadas”.

Por lo tanto, se identifican las amenazas o siniestros de posible ocurrencia, el tiempo en el que se puede manifestar un elemento amenazante, la definición de escenarios, la estimación de la probabilidad de ocurrencia de las emergencias y la definición de los factores de vulnerabilidad que permitan calificar la gravedad de los eventos generadores de emergencias.

Para el desarrollo del presente capítulo se ha seleccionado como base la metodología presentada en *Guía para proyectos de transmisión eléctrica. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (1999)*, la cual contempla la identificación de las amenazas y su origen, identificación y dimensionamiento de factores de vulnerabilidad, identificación y dimensionamiento de los niveles de gravedad de los posibles siniestros que puedan ocurrir en el proyecto y finalmente la valoración de los riesgos a partir de la utilización de una matriz de riesgos para emergencias.

La evaluación del riesgo está dada por la siguiente expresión:

$$R = A \cdot V$$

Dónde:

R: Riesgo

A: Amenaza, representada en la probabilidad de ocurrencia

V: Vulnerabilidad, asociada a los efectos o consecuencias.

9.5.1 Descripción de la Metodología

Tal como se ha mencionado previamente, el análisis de riesgos se desarrolló mediante la aplicación de una metodología encontrada en la Guía para proyectos de transmisión eléctrica, del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, 1999, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible que de acuerdo con la posibilidad y frecuencia de ocurrencia determina cuáles eventos representarían mayor riesgo para las actividades del proyecto y para el medio ambiente en el área de influencia. Esta metodología fue seleccionada y

reforzada con el fin de cumplir con los lineamiento expuesto en los términos de referencia LI-TER-1-01 de 2006 y otros lineamientos de orden nacional relacionados en el marco normativo del presente documento.

Siendo así, a continuación se describe la metodología implementada para el análisis de los riesgos identificados.

9.5.1.1 Identificación y análisis Amenazas

Paso 1: Se determinan las diferentes amenazas asociadas a las actividades del Proyecto a la probabilidad de ocurrencia y a los efectos que podrían llegar a causar. Así, se determinan las amenazas endógenas (propias por el desarrollo de actividades del proyecto) y exógenas de carácter natural, forestal, social (ej. Protestas, robo, etc.).

Dentro de estas cuatro (4) categorías de amenaza (natural, forestal, social e industrial), se realiza la identificación de los siniestros, presentando las situaciones más comunes o amenazas más conocidas y las de lejana probabilidad de ocurrencia para el área de influencia del Proyecto, la cual corresponde a la zona donde se podrían manifestar los impactos generados principalmente por las actividades de construcción y operación; también está relacionada con el sitio del proyecto y su infraestructura asociada, la cual se detalla en el capítulo 3.1 del presente EIA.

Los eventos son identificados por la letra E y continúan por las siguientes convenciones:

N, los códigos de Amenaza Natural: EN1.

F, los códigos de Amenaza Forestal: EF1.

S, los códigos de Amenaza Social: ES1.

I, los códigos de Amenaza Industrial-Operacional: EI1.

Ejemplo:

EN1: Sismo.

EF1: Incendio Forestal.

ES1: Robo

EI1: Derrame de producto químico

Paso 2: Una vez identificados estos eventos se procede a la calificación de la amenaza que se representa por la probabilidad de ocurrencia de la misma, por medio de los criterios que se presentan en la Tabla 9-3.

Tabla 9-3 Criterios de Calificación de la Amenaza

| NIVEL | CRITERIO | CALIFICACIÓN |
|---------------|---|--------------|
| Poco probable | El siniestro ha ocurrido al menos una vez en los últimos 10 años o más. | 1 |
| Remoto | El siniestro ha ocurrido al menos una vez en los últimos cinco años. | 2 |
| Ocasional | El siniestro ha ocurrido al menos una vez en los últimos dos años. | 3 |
| Frecuente | El siniestro ha ocurrido más de una vez en el último año. | 4 |

Fuente: Guía para Proyectos de Transmisión Eléctrica. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 1999

9.5.1.2 Identificación y análisis de Vulnerabilidad

Paso 3: Para la identificación de la vulnerabilidad en el caso de materializarse los siniestros, se definen los criterios y escala de valores. Se efectúa la calificación determinando el potencial de daño de cada evento en los criterios definidos, como son afectación a personas, AP (Tabla 9-4), pérdidas económicas, PE (Tabla 9-5), daños ambientales, DA (Tabla 9-6) y pérdida de imagen de la empresa, PI (Tabla 9-7).

La calificación de la vulnerabilidad o el resultado generado está en función de la consecuencia o afectación que genera la amenaza sobre el elemento o componente vulnerable-expuesto.

Tabla 9-4 Calificación por Afectación a Personas (AP)

| CRITERIO | CALIFICACIÓN |
|--|--------------|
| El siniestro puede afectar al menos una persona, generando lesiones sin o con incapacidad temporal. | 1 |
| El siniestro puede afectar al menos una persona, generando incapacidad parcial permanente. | 2 |
| El siniestro puede afectar al menos una persona con incapacidad total permanente o producir accidente mortal de una persona. | 3 |
| Puede presentarse accidente mortal de más de una persona. | 4 |

Fuente: Guía para Proyectos de Transmisión Eléctrica. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 1999

Tabla 9-5 Calificación por Perdidas Económicas (PE)

| CRITERIO (Pesos Colombianos) | CALIFICACIÓN |
|--|--------------|
| Hasta \$1.000.000 | 1 |
| Desde \$1.000.001 hasta \$10.000.000 | 2 |
| Desde \$10.000.001 hasta \$100.000.000 | 3 |
| Más de \$100.000.000 | 4 |

Fuente: Guía para Proyectos de Transmisión Eléctrica. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 1999.

Tabla 9-6 Calificación por Daños Ambientales (DA)

| CRITERIO | CALIFICACIÓN |
|--|--------------|
| El siniestro no afecta fuentes de agua superficial ni ecosistemas ambientalmente frágiles como bosques, fauna y flora amenazada o en peligro de extinción, puede afectar cultivos o áreas no cultivadas. Es controlable por las personas que intervienen directamente en el proceso. | 1 |
| Podría afectarse la disponibilidad de recursos naturales comunitarios o ecosistemas altamente intervenidos. Para su control se requiere la intervención de expertos. | 2 |
| Puede producir afectación alta y progresiva de la disponibilidad de recursos naturales comunitarios, se compromete el hábitat de especies en vía de extinción y ecosistemas poco intervenidos. Implica la intervención y coordinación con entidades externas. | 3 |
| Puede implicar la indisponibilidad total de un recurso natural comunitario. También pueden afectarse especies en vía de extinción y ecosistemas que no han sido intervenidos por el hombre. Implica la intervención de entidades gubernamentales hasta restablecer la normalidad en el sector o la región. | 4 |

Fuente: Guía para Proyectos de Transmisión Eléctrica. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 1999

Tabla 9-7 Calificación por Pérdida de Imagen de la Empresa (PI)

| CRITERIO | CALIFICACIÓN |
|--|--------------|
| El siniestro es sólo de conocimiento interno en la empresa. | 1 |
| El siniestro puede llegar a ser de conocimiento local o regional pero no implica el incumplimiento de compromisos comerciales ni reacciones de entidades reguladoras o de control. | 2 |
| El siniestro puede llegar a ser de conocimiento nacional, puede implicar el incumplimiento de compromisos comerciales y reacciones de entidades reguladoras o de control. | 3 |
| El siniestro puede llegar a ser de conocimiento internacional; puede implicar el incumplimiento de compromisos comerciales, generar reacciones políticas y de entidades reguladoras o de control, que pueden afectar la estabilidad de la empresa. | 4 |

Fuente: Guía para Proyectos de Transmisión Eléctrica. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 1999

Por su parte, el promedio de la calificación de estos criterios para cada evento, arroja el valor de la vulnerabilidad aproximado a un número entero por exceso o por defecto⁵, el cual se encuentra categorizado como se muestra en la Tabla 9-8.

⁵ Aproximación por exceso, cuando el decimal es mayor o igual a 5 la unidad se aproxima la unidad mayor (ej. 3.56 se aproxima a 4). Aproximación por defecto, cuando el decimal es menor a 5 se aproxima a la unidad menor (ej. 3.43 se aproxima a 3)

Tabla 9-8 Clasificación de la Vulnerabilidad del Promedio de los Criterios

| VALOR PROMEDIO $V = \frac{AP+ PE+ DA+ PI}{4}$ | VULNERABILIDAD |
|--|----------------|
| 0 - 1 | Insignificante |
| 1 - 2 | Marginal |
| 2- 3 | Crítico |
| 3 - 4 | Muy crítico |

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor. 2016.

9.5.1.3 Calificación o evaluación del nivel Riesgo

Paso 4: Una vez evaluada la posible ocurrencia o materialización del siniestro así como la vulnerabilidad, se efectúa la calificación del riesgo para cada evento, utilizando para ello la matriz de calificación de riesgo que se muestra en la Tabla 9-9 ($R=A*V$). En esta, se cruza la calificación de la amenaza y la de la vulnerabilidad, el intercepto de estos dos valores arroja el nivel de riesgo (numero matricial).

Tabla 9-9 Matriz de Calificación del nivel de Riesgo

| | | Calificación del Riesgo (R) | | | |
|--|----------------------|--|-----------------|----------------|--------------------|
| | | 4 | 8 | 12 | 16 |
| (A) Amenaza, Probabilidad de ocurrencia del evento | Frecuente (4) | 4 | 8 | 12 | 16 |
| | Ocasional (3) | 3 | 6 | 9 | 12 |
| | Remoto (2) | 2 | 4 | 6 | 8 |
| | Poco probable (1) | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | Insignificante (1) | Marginal (2) | Crítico (3) | Muy crítico (4) |
| | | (V) Vulnerabilidad. Nivel de consecuencia o afectación (promedio) | | | |

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

De acuerdo con la calificación del riesgo de cada evento y a su posición dentro de la matriz (Tabla 9-9). Se identifica si el resultado del riesgo es bajo, medio o alto. Cada categoría tiene diferentes tipos de acciones para cada nivel de riesgo, los cuales se presentan en la Tabla 9-10.

Tabla 9-10 Calificación de Riesgo y Tipo de Acción

| COLOR (nivel de riesgo) | INDICADOR | TIPO DE ACCIÓN |
|-------------------------------|-------------|---|
| 1-3 | Bajo Riesgo | Eventos que no presentan un riesgo significativo, lo que no amerita intervención inmediata. Se requieren acciones de prevención sobre los elementos vulnerables, que |

| COLOR (nivel de riesgo) | INDICADOR | TIPO DE ACCIÓN |
|-------------------------|--------------|--|
| | | reduzcan la probabilidad de ocurrencia por la amenaza evaluada en un escenario. |
| 4-6 | Medio Riesgo | Eventos que implican actividades que disminuyan el riesgo, por lo que requieren: <ul style="list-style-type: none"> ❖ Acciones de protección orientadas a reducir la severidad de las consecuencias en un siniestro, por la amenaza evaluada en un escenario dado. ❖ Acciones de control por medio de verificación de la eficiencia y funcionamiento de las protecciones para evitar la materialización del siniestro y mantener en operación el sistema o reactivarlo en el menor tiempo posible y limitar así los daños. |
| 8-16 | Alto Riesgo | Eventos que requieren el desarrollo de acciones prioritarias e inmediatas de protección, control y atención debido al alto impacto que tendrían sobre el entorno. Las Acciones de atención son planificadas y orientadas a remediar o reducir las consecuencias generadas por el siniestro, con el fin de recuperar la operación de los procesos afectados por el mismo. |

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016.

9.5.2 Actividades que implican riesgo

Dentro de las actividades que implican riesgo durante la construcción y/u operación del proyecto se contemplan:

- Replanteo
- Excavación
- Construcción de cimentaciones
- Montaje de estructuras
- Tendido de cableados
- Conexión
- Apertura de brecha

Estas presentan factores de riesgo comunes que se mencionaran a continuación junto con las consecuencias que dicho factor de riesgo podría originar (ver Tabla 9-11):

Tabla 9-11. Factor de riesgo asociado a sus consecuencias

| ACTIVIDAD PRINCIPAL | SUBACTIVIDAD (FACTOR DE RIESGO) | POSIBLE CONSECUENCIA |
|---|---|---|
| Movilización de maquinaria, equipos y materiales para construcción. Uso de vehículos livianos. Transporte o movilización de personal para la ejecución del proyecto. | Conducción de equipo liviano y pesado. Uso inadecuado de semovientes. | Colisión con personas o con otros vehículos. |
| | | Volcamiento, atropellamiento, múltiples lesiones, posibilidad de muerte. Contaminación atmosférica por emisión de gases y material Particulado. |
| Desarrollo de actividades de replanteo, excavación, construcción de cimentaciones, montaje y estructuras, tendido de cableado, conexión, así como aquellas propias de la adecuación de sitios de uso temporal | Falta de inducción a empleados directos e indirectos del Proyecto | Manipulación errónea de equipos. Implementación inadecuada de procedimientos. Accidentes de Trabajo por desconocimiento del riesgo. |
| | | Posible Contaminación por disposición inadecuada de residuos sólidos. |
| | Falta de supervisión constante | Manipulación inadecuada de equipos y maquinaria. |
| | | Desplazamientos y/o movilizaciones inseguras. |
| | | No uso o uso inadecuado de elementos de protección personal. |
| | | Accidentes de Trabajo y ambientales por la Implementación inadecuada de procedimientos. |
| | Operación de maquinaria, equipos y vehículos | Actos y condiciones inseguras. |
| | | Colisiones, atropellamiento, golpes, atrapamiento, muerte. |
| | | Volcamiento, Múltiples lesiones, Muerte |
| | | Contaminación atmosférica por emisión de gases y material particulado. |
| | | Posible Contaminación de suelo y agua por derrames menores de combustible o aceites. |
| | | Golpes por proyección de partículas de material, causando lesiones en los empleados |
| Contacto con superficies afiladas o puntiagudas lo que puede causar cortes en los empleados | | |
| Movimientos repetitivos (vibraciones) que pueden ocasionar problemas (enfermedades) ocupacionales a los empleados | | |
| Atasco en los equipos por uso inadecuado | | |
| Contacto con superficies calientes lo que | | |

| ACTIVIDAD PRINCIPAL | SUBACTIVIDAD (FACTOR DE RIESGO) | POSIBLE CONSECUENCIA |
|--|---|---|
| | Condiciones del área | puede causar quemaduras. |
| | | Descargas atmosféricas, como rayos (Tormentas Eléctricas), sobre los empleados y/o edificaciones causando lesiones o muerte en los empleados. |
| | | Exposición a las condiciones climáticas extremas causando choque térmico |
| | | Exposición a mordeduras y/o picaduras de fauna silvestre. |
| | Caídas por exposición a condiciones topográficas irregulares. | |
| | Manejo de herramientas | Contacto directo del empleado con objetos corto punzantes. |
| Actividades de operación y mantenimiento | Excavación (disposición inadecuada) | Derrumbes o mal apuntalamiento. Posible contaminación atmosférica, de suelo y agua por la generación de material de excavación. |
| | Eléctrico | Contacto directo o indirecto con energía eléctrica |
| | | Incendio |
| | Trabajo de altura | Caída de personas a diferente nivel |
| | | Caída de objetos, herramientas o equipos como estructuras provisionales para alcanzar alturas. |
| Eléctrico | Contacto directo o indirecto con energía eléctrica causando electrocución | |
| | Incendio | |
| | Trabajo de altura | Caída de objetos, herramientas o equipos como estructuras provisionales para alcanzar alturas |
| | | Exposición a mordeduras y/o picaduras de fauna silvestre |
| Condiciones del área | Exposición a las condiciones climáticas extremas causando choque térmico | |
| | Caídas por exposición a condiciones topográficas irregulares. | |

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor 2016.

Así mismo, se tienen en cuenta las actividades a desarrollar en las subestaciones las cuales de manera general se asocian a las siguientes actividades y sub-actividades listadas anteriormente:

Tabla 9-12. Factor de riesgo asociado a sus consecuencias

| ACTIVIDAD PRINCIPAL | SUBACTIVIDAD |
|---|------------------------------|
| Transporte de personal y equipos y materiales. Implica movilizaciones en vehículo liviano y pesado en vías o accesos que se utilizan para las | Conducción de equipo liviano |

| ACTIVIDAD PRINCIPAL | SUBACTIVIDAD |
|---|---|
| actividades del proyecto. | |
| Desarrollo de actividades de cimentación, montaje, conexión, así como aquellas propias de la adecuación de sitios de los sitios de instalación. | Falta de inducción a empleados directos e indirectos del Proyecto |
| | Falta de supervisión constante |
| | Conducción de equipo liviano |
| | Condiciones del área |
| | Operación de equipo |
| | Manejo de herramientas |
| | Eléctrico |

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor 2016

Es de resaltar que las actividades que se desarrollarán dentro de las subestaciones podrían tener mayor impacto y nivel de amenaza en cuanto a la generación de material particulado y gases, pues la maquinaria y movimiento de tierra se concentran en una única área mucho más amplia que la establecida para la instalación de sitios de torre. También, es de mencionar que las actividades de transporte de personal, equipos y materiales puede tener una menor amenaza, pues las condiciones topográficas y condiciones de vías existentes hacen más fácil el movimiento de objetos y personas.

9.5.3 Identificación de eventos o amenazas

Teniendo en cuenta los eventos o amenazas asociadas al Proyecto y la consulta de información en entidades a nivel nacional, así como la información recolectada en campo, las actividades propias del proyecto y las condición del medio del área de influencia, se identifican los siguientes eventos de posible ocurrencia, dentro de las categorías de amenaza planteadas con anterioridad (ver Tabla 9-13).

Las amenazas endógenas refieren a los peligros causados por fallas operacionalmente generados al momento de la ejecución del proyecto.

Las amenazas exógenas son definidas por causas naturales (movimientos de masa, inundaciones, sismos, etc.) o sociales (atentados, conflictos, robos, etc.).

Tabla 9-13 Calificación de Amenaza y Eventos Identificados

| TIPO DE RIESGO | AMENAZAS | CODIGO | EVENTO |
|----------------|----------|--------|------------|
| Exógeno | Natural | EN1 | SISMO |
| | | EN2 | INUNDACIÓN |

| TIPO DE RIESGO | AMENAZAS | CODIGO | EVENTO |
|----------------|---|----------|--------------------------|
| | Forestal | EN3 | DESLIZAMIENTO |
| | | EN4 | TORMENTAS ELECTRICAS |
| | | EF1 | INCENDIO FORESTAL |
| | | ES1 | ATENTADO ORDEN PUBLICO |
| | Social | ES2 | ROBO |
| | | ES3 | EVENTOS MASIVOS |
| | | ES4 | PROTESTAS |
| | | ES5 | SECUESTRO |
| | | ES6 | ATENTADO CONTRA PROYECTO |
| | | Endógeno | Industrial-Operacional |
| EI2 | DERRAMES DE COMBUSTIBLE Y/O SUSTANCIAS PELIGROSAS | | |
| EI3 | ELECTROCUCIÓN | | |
| EI4 | ACCIDENTES DE TRABAJO | | |
| EI5 | EXPLOSIÓN POR CORTO CIRCUITO O DESCARGA ELÉCTRICA | | |
| EI6 | RUPTURA DE CABLES | | |
| EI7 | CAÍDA DE TORRES | | |
| EI8 | CONTACTO CON CONDUCTORES ELÉCTRICOS | | |

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

9.5.3.1 Amenazas naturales

➤ EN1: Sismos

Según el servicio geológico colombiano esta amenaza se presenta en el área de estudio ya que existen fallas de tipo regional, por lo tanto son de gran extensión y atraviesan todo el departamento de Boyacá y Cundinamarca, en sentido Noreste-Suroeste.

Según el mapa sísmico de Colombia, del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, NSR-10 (2010), del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, ahora Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; los municipios de Madrid, Tenjo, Tabio, Subachoque, Zipaquirá, Cogua, Gachancipá, Sesquilé, Nemocón, Suesca, Sesquilé, Chocontá, Macheta, Tibirita, Guateque, Tenza, Sutatenza, Garagoa, Macanal, Santa Maria y San Luis de Gaceno se encuentran en Zona de Amenaza Sísmica Intermedia. Adicionalmente, se tomó información del Mapa Nacional de Amenaza Sísmica Periodo de retorno de 475 años (Ingeominas, U. Nacional, 2010.), para la respectiva evaluación de este evento. Con base a este, es desarrollado el Mapa de riesgos para el plan de contingencia, correspondiente al plano AMB-322-1-38-Riesgos.

De acuerdo con lo anterior, esta amenaza se puede categorizar como **remoto**, en la probabilidad de ocurrencia, de acuerdo a la tabla 9-2, pues es un evento

que ha ocurrido al menos una vez en los últimos cinco años. Así mismo, es válido resalta que a nivel nacional los movimientos asociados a los sismos son constante pero dada la magnitud que presentan en la escala Richter no presentan daños de gran nivel.

✓ **Amenaza Sísmica para la zona**

De acuerdo con el Mapa de Amenaza Sísmica para Colombia elaborado por el Ingeominas, la zona se clasifica como de amenaza sísmica alta hasta baja (Figura 9-2) con valores de aceleración de la gravedad entre 0.75 y 0.25 Aa. La aceleración pico efectiva (Aa) corresponde a las aceleraciones horizontales del sismo de diseño contempladas en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (NSR-10), como porcentaje de la aceleración de la gravedad terrestre ($g = 980 \text{ cm/s}^2$). El valor del parámetro Aa se utiliza para definir las cargas sísmicas de diseño que exige el reglamento de Construcciones Sismo Resistentes (ver Figura 9-2).

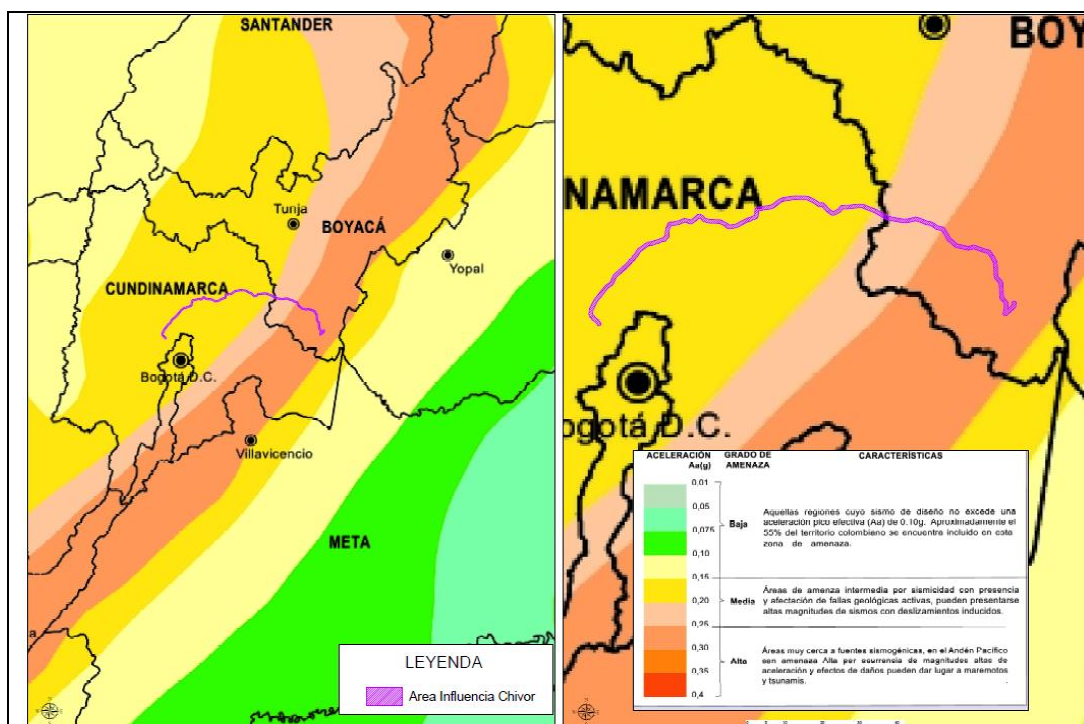


Figura 9-2 Categoría de amenaza sísmica y ubicación aproximada del área de estudio

Fuente: Ingeominas, Mapa de Amenaza Sísmica y valores de Aa de Colombia

De acuerdo con el Servicio Geológico Colombiano durante los últimos 10 años (periodo 2005-2015), se han presentado los siguientes eventos en los municipios por los cuales se sobrepone el proyecto en el departamento de Cundinamarca:

Tabla 9-14 Eventos reportados por el SGC 2005 – 2015; Cundinamarca

| FECHA | MAGNITUD | MUNICIPIO | PROFUNDIDAD (km) |
|------------|----------|-----------|------------------|
| 27/03/2005 | 1.5 | CHOCONTA | 141 |
| 17/06/2006 | 1.8 | CHOCONTA | 152.4 |
| 11/08/2006 | 2.2 | CHOCONTA | 153.4 |
| 11/04/2007 | 2.1 | CHOCONTA | 147.4 |
| 02/07/2007 | 1.8 | CHOCONTA | 153.8 |
| 07/09/2007 | 2 | CHOCONTA | 143.7 |
| 07/09/2007 | 2.8 | CHOCONTA | 153.4 |
| 22/09/2007 | 2.1 | CHOCONTA | 146 |
| 21/11/2008 | 1.7 | CHOCONTA | 142.4 |
| 31/12/2008 | 2.5 | COGUA | 136.1 |
| 31/01/2009 | 1.3 | CHOCONTA | 155.5 |
| 05/04/2009 | 2.2 | CHOCONTA | 111.3 |
| 12/05/2009 | 1.1 | CHOCONTA | 156 |
| 16/05/2009 | 2 | CHOCONTA | 146.4 |
| 27/05/2009 | 1.3 | CHOCONTA | 141 |
| 14/06/2009 | 1.6 | MACHETA | 152.7 |
| 14/08/2009 | 1.5 | CHOCONTA | 147.2 |
| 03/12/2009 | 1.6 | CHOCONTA | 149.9 |
| 18/12/2009 | 1.4 | CHOCONTA | 148.8 |
| 22/03/2010 | 1.5 | CHOCONTA | 150.3 |
| 19/06/2010 | 1.2 | COGUA | 47.8 |
| 12/07/2010 | 1.5 | ZIPAQUIRA | 10.7 |
| 10/01/2011 | 1.5 | CHOCONTA | 148.8 |
| 14/04/2011 | 2.2 | CHOCONTA | 120.9 |
| 27/02/2013 | 1.5 | MACHETA | 17.8 |
| 12/11/2015 | 2 | MACHETA | 153.1 |

Fuente: Reporte online Servicio Geológico Colombiano, 2016

De acuerdo con el Servicio Geológico Colombiano durante los últimos 10 años (periodo 2005-2015), se han presentado los siguientes eventos en los municipios por los cuales se sobrepone el proyecto en el departamento de Boyacá:

Tabla 9-15 Eventos reportados por el SGC 2005 – 2015; Boyacá

| FECHA | LATITUD | MUNICIPIO | PROFUNDIDAD (km) |
|------------|---------|--------------------|------------------|
| 08/01/2006 | 4.915 | SANTA MARIA | 0.4 |
| 04/02/2006 | 4.776 | SAN LUIS DE GACENO | 22 |
| 10/01/2007 | 4.719 | SAN LUIS DE GACENO | 5.8 |
| 03/06/2007 | 4.85 | SAN LUIS DE GACENO | 5.3 |
| 06/01/2008 | 5.108 | GARAGOA | 160 |
| 16/05/2009 | 4.757 | SAN LUIS DE GACENO | 0 |
| 14/09/2009 | 4.713 | SAN LUIS DE GACENO | 0.1 |
| 30/10/2009 | 4.888 | SANTA MARIA | 157.4 |
| 05/11/2009 | 4.796 | SAN LUIS DE GACENO | 58 |
| 08/01/2010 | 5.02 | MACANAL | 0.1 |
| 27/01/2010 | 4.728 | SAN LUIS DE GACENO | 0 |
| 31/12/2010 | 5.092 | GARAGOA | 4 |

| FECHA | LATITUD | MUNICIPIO | PROFUNDIDAD (km) |
|------------|---------|--------------------|------------------|
| 21/01/2011 | 5.025 | MACANAL | 0 |
| 16/04/2011 | 4.88 | SANTA MARIA | 174.1 |
| 19/04/2011 | 4.611 | SAN LUIS DE GACENO | 0 |
| 25/04/2011 | 4.875 | SANTA MARIA | 0 |
| 17/12/2011 | 4.78 | SAN LUIS DE GACENO | 0.2 |
| 17/01/2012 | 4.683 | SAN LUIS DE GACENO | 0 |
| 12/02/2012 | 4.931 | SANTA MARIA | 0.4 |
| 27/03/2012 | 5.01 | GUATEQUE | 0 |
| 04/05/2012 | 4.755 | SAN LUIS DE GACENO | 0 |
| 27/01/2013 | 4.851 | SANTA MARIA | 3.3 |
| 18/03/2013 | 4.713 | SAN LUIS DE GACENO | 0 |
| 05/04/2013 | 4.741 | SANTA MARIA | 0 |
| 30/04/2013 | 5.027 | MACANAL | 1.1 |
| 30/05/2013 | 4.757 | SAN LUIS DE GACENO | 4 |
| 10/09/2013 | 4.79 | SAN LUIS DE GACENO | 0 |
| 19/12/2013 | 4.743 | SAN LUIS DE GACENO | 0.5 |
| 21/12/2013 | 4.761 | SAN LUIS DE GACENO | 0 |
| 15/01/2014 | 4.795 | SAN LUIS DE GACENO | 4 |
| 21/03/2014 | 4.729 | SAN LUIS DE GACENO | 133.1 |
| 27/05/2014 | 5.028 | MACANAL | 0.6 |
| 24/06/2014 | 4.989 | MACANAL | 10.6 |
| 25/07/2014 | 5.024 | MACANAL | 4.1 |
| 25/07/2014 | 5 | MACANAL | 15.6 |
| 25/07/2014 | 5.005 | MACANAL | 5.9 |
| 10/08/2014 | 4.893 | SAN LUIS DE GACENO | 0 |
| 17/08/2014 | 4.848 | SAN LUIS DE GACENO | 5.5 |
| 02/02/2015 | 4.8 | SAN LUIS DE GACENO | 3.7 |
| 23/02/2015 | 5.02 | MACANAL | 0 |
| 14/03/2015 | 4.815 | SANTA MARIA | 0 |
| 30/04/2015 | 4.991 | MACANAL | 0 |
| 30/04/2015 | 5.032 | MACANAL | 2.1 |
| 09/06/2015 | 4.851 | SANTA MARIA | 1.3 |
| 26/07/2015 | 5.004 | MACANAL | 9.5 |
| 07/08/2015 | 4.679 | SAN LUIS DE GACENO | 0 |
| 22/08/2015 | 4.8 | SANTA MARIA | 0 |
| 22/09/2015 | 4.975 | MACANAL | 0 |
| 08/10/2015 | 4.855 | SANTA MARIA | 0 |
| 15/10/2015 | 5.067 | GARAGOA | 2 |
| 17/10/2015 | 5.005 | MACANAL | 0 |
| 17/10/2015 | 5.02 | MACANAL | 0 |

Fuente: Reporte online Servicio Geológico Colombiano, 2016

➤ **EN2: Inundación:**

A partir de los estudios realizados en la zona por el IDEAM, este evento, por lo general se presenta en las temporadas de precipitaciones, por las condiciones de la morfología del terreno. Con base al mapa de suelos (AMB-322-1-06-Suelos), es desarrollado el Mapa de riesgos para el plan de contingencia, correspondiente al plano AMB-322-1-38-Riesgos.

De acuerdo con lo anterior, la probabilidad de amenaza por Inundación en el Proyecto es **poco probable** puesto que en el área de influencia no se evidencian zonas inundables de gran área tal como se observa en la Figura 9-3.

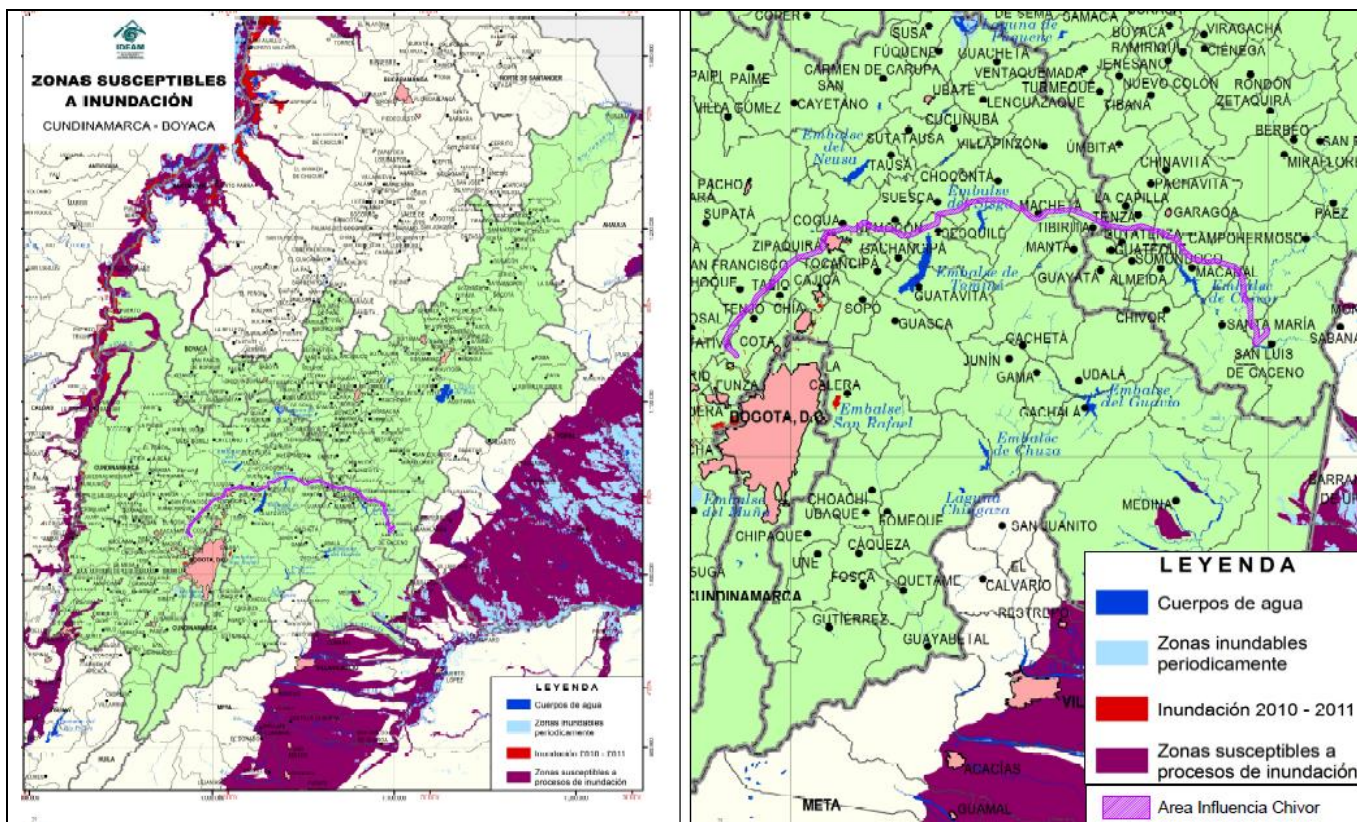


Figura 9-3 Categoría de amenaza inundación y ubicación aproximada del área de estudio

Fuente: IDEAM, Mapa de Amenaza Inundación de Colombia

➤ **EN3: Deslizamiento:**

Este evento depende necesariamente de las condiciones topográficas, de la geología y suelos de la zona, de la pendiente de los cauces de ríos y la deforestación.

A pesar de haber una gran variabilidad en cuanto a las pendientes presentes sobre todo en el sector ubicado sobre la cordillera oriental, la presencia de coluvios es un indicio de que se pueden presentar eventos de remoción en masa (deslizamientos traslacionales).

Con base al mapa de geomorfología (AMB-322-1-04-Geomo), es desarrollado el Mapa de riesgos para el plan de contingencia, correspondiente al plano AMB-322-1-38-Riesgos. De acuerdo con el “Mapa de categorías de amenaza relativa por movimientos en masa de Colombia” (Ingeominas 2010), el área proyecto Norte EEB UPME-03-2010 Subestaciones Chivor II y norte 230 kv y las líneas de transmisión asociadas se ubica dentro de las provincias con amenaza alta a baja en cuanto a movimientos de remoción en masa, tal como lo muestra la Figura 9-4, esto dada la influencia de zonas de fallas que la atraviesen.

Siendo así se puede determinar que la probabilidad de ocurrencia de este evento es **ocasional**.

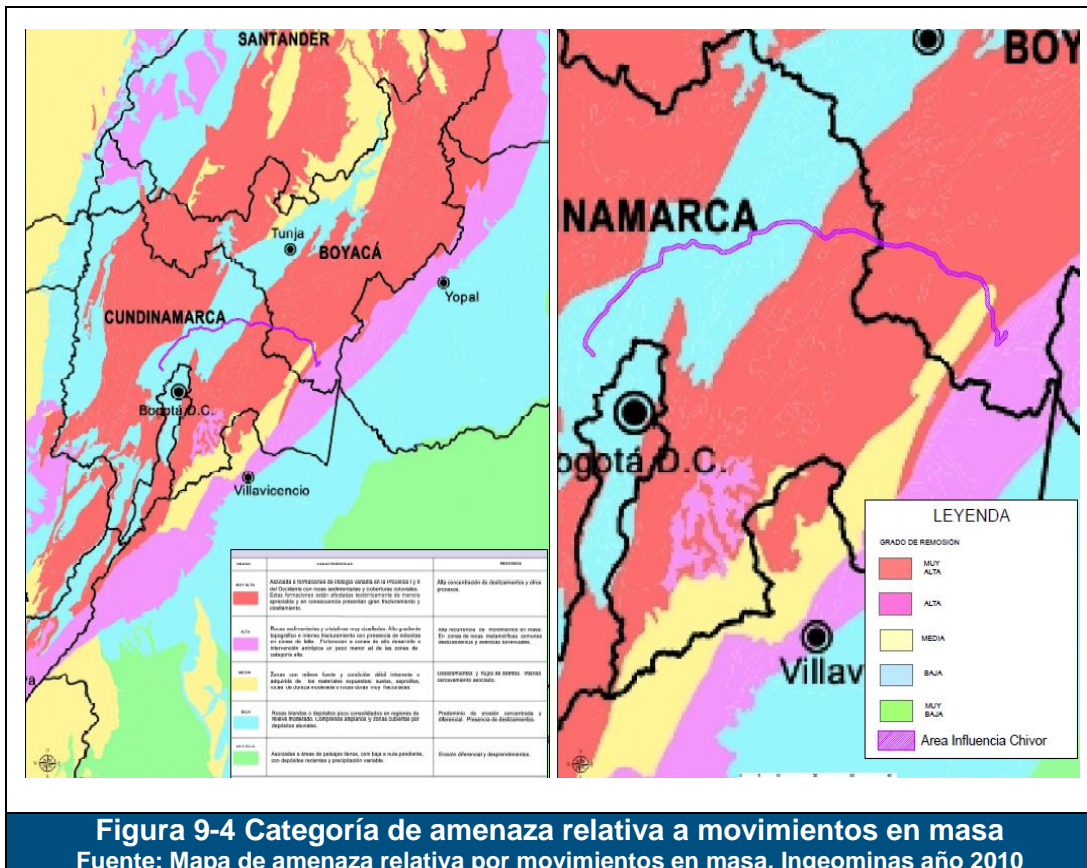


Figura 9-4 Categoría de amenaza relativa a movimientos en masa
 Fuente: Mapa de amenaza relativa por movimientos en masa, Ingeominas año 2010

➤ EN4: Tormenta Eléctrica

Se caracteriza por una o varias descargas bruscas de electricidad atmosférica que se manifiestan por un destello breve e intenso, el relámpago, y por un ruido seco o un retumbo sordo, el trueno., generalmente acompañados de lluvia fuerte (Ministerio de educación y ciencia, dirección general de renovación pedagógica, pág. 165). Una forma de valorar la amenaza por tormentas eléctricas, es a través de mapas isoceráunicos que se construyen con los niveles ceráunicos.

El Nivel Ceráunico (NC) se define como el número de días al año en los cuales es oído por lo menos un trueno, y el valor máximo que se puede presentar es 365. Para la evaluación de la actividad de rayos en el área de estudio, se representa el NC mediante curvas de distribución de probabilidad acumulada. Este nivel posee en Colombia la distribución espacio—temporal presentada en el mapa de niveles ceráunicos de la Figura 9-5.

De acuerdo con el mapa de niveles ceráunicos para Colombia elaborado por la Universidad Nacional, la zona correspondiente a los departamentos de Boyacá y Cundinamarca presenta un nivel ceráunico de entre 120-180, lo que indica que en la zona aproximadamente 120-180 días al año presentan algún indicio de la ocurrencia de tormentas eléctricas.

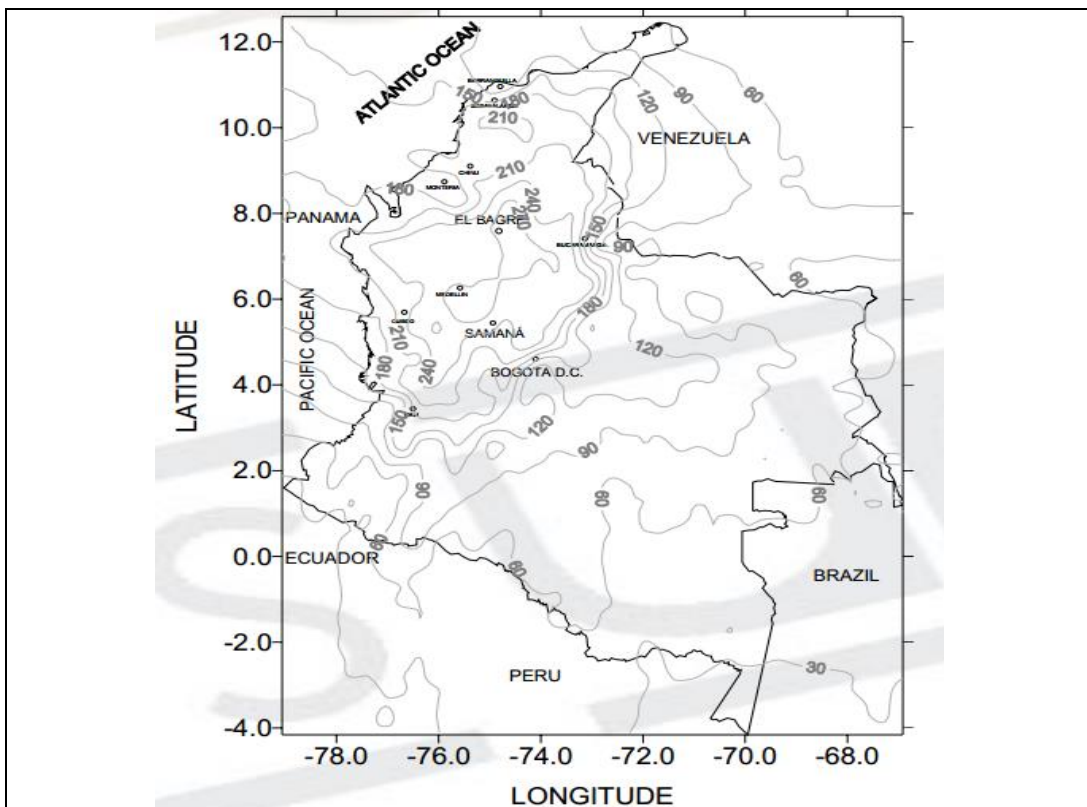


Figura 9-5 Mapa de niveles ceráunicos

Fuente: Norma Técnica Colombiana de Protección Contra Rayos.
Horacio Torres-Sánchez

Para el proyecto de construcción y operación de Proyecto Norte EEB Upme-03-2010 Subestaciones Chivor II Y Norte 230 kV y las Líneas de Transmisión Asociadas, la probabilidad de amenaza por tormenta eléctrica en el proyecto es **frecuente**, las implicaciones que puede tener la ocurrencia de tormentas eléctricas van desde daños físicos debidos a efectos mecánicos, térmicos, químicos y explosivos, hasta fallos de los sistemas eléctricos y electrónicos debidos a efectos electromagnéticos y heridas en los seres vivos debido a las tensiones de contacto y de paso. Los fallos permanentes en los sistemas eléctricos y electrónicos pueden producirse por el impulso electromagnético del rayo (IEMR) según las siguientes vías:

- a) Ondas tipo impulso, conducidas o inducidas, transmitidas a los aparatos a través de los cables de conexión
- b) Efectos directos de los campos electromagnéticos radiados sobre los aparatos.
 - En una estructura, las ondas tipo impulso pueden producirse externa o internamente:
 - Las ondas tipo impulso externas a la estructura son producidas por las descargas de rayos que impactan en las líneas entrantes o en el terreno cerca de las líneas y son transmitidas por medio de estas líneas a los sistemas eléctricos y electrónicos.
 - Las ondas tipo impulso internas a la estructura están producidas por impactos directos en la estructura o en el terreno próximo.

9.5.3.2 Amenaza Forestal

➤ EF1: Incendio Forestal:

Este evento se encuentra relacionado principalmente con actividades antrópicas y por las condiciones climáticas de la zona, pues si se presentan tiempos de secos o de poca lluvia, las coberturas vegetales son más susceptibles de ignición. Estos se presentan principalmente en áreas boscosas (coberturas de bosque denso y bosque fragmentado) y de gran flujo de corrientes de aire que puedan avivar el fuego.

Aunque el área de estudio no presenta condiciones climáticas de radiación solar tan críticas para presentar incendios forestales dados de forma natural, este evento puede presentarse. Además, algunas de las actividades antrópicas que desarrolla la población cercana al área de estudio también pueden provocar incendio forestal. (IDEAM, 2011.)

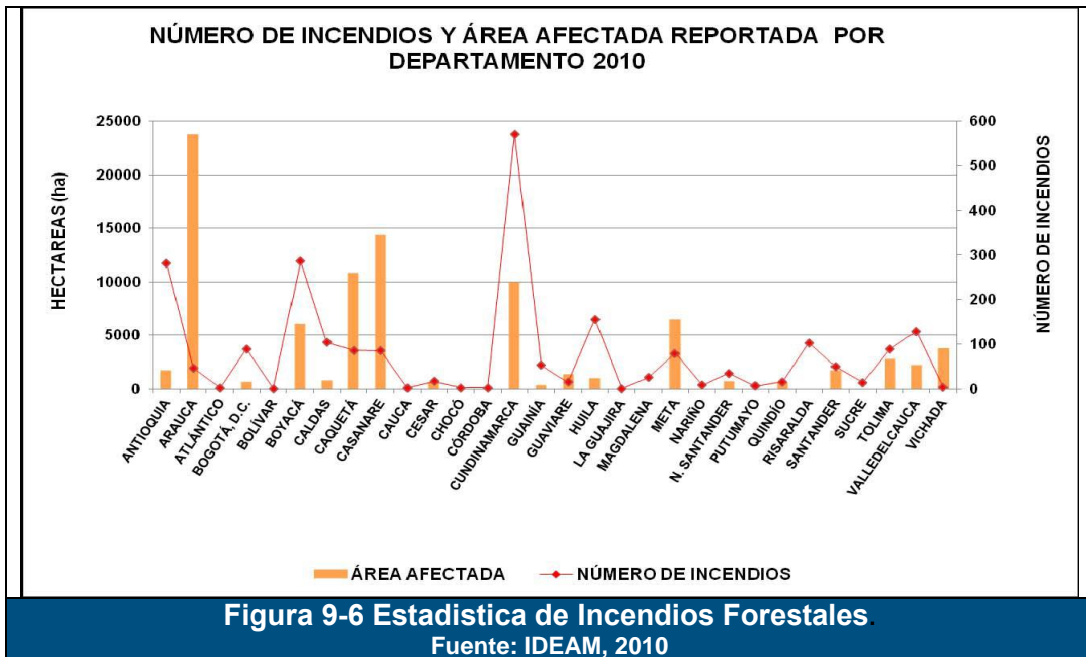


Figura 9-6 Estadística de Incendios Forestales
Fuente: IDEAM, 2010

De acuerdo con la información de las estadísticas sobre incendios en Colombia, al realizar el análisis de su comportamiento bajo diferentes escenarios, con Niño o en condiciones climáticas normales, por cobertura vegetal afectada, se puede evidenciar que este evento es frecuente en los departamentos de Cundinamarca (550 incendios aproximadamente) y Boyacá (300 incendios aproximadamente), Sin embargo de acuerdo con las cobertura que presenta el área de influencia se puede deducir que la probabilidad de ocurrencia es **ocasional**.

Tabla 9-16 Coberturas vegetales existen en el área de influencia del proyecto y cuáles son las más propensas a incendiarse

| COBERTURA | NOMENCLATURA CORINE LAND COVER | PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE IGNICIÓN |
|--|--------------------------------|--|
| Tejido urbano discontinuo | 112 | Poco probable |
| Zonas industriales o comerciales | 121 | Poco probable |
| Zonas industriales o comerciales | 1211 | Poco probable |
| Red vial, ferroviaria y terrenos asociados | 122 | Poco probable |
| Red vial, ferroviaria y terrenos asociados | 1221 | Poco probable |
| Red vial, ferroviaria y terrenos asociados | 1222 | Poco probable |
| Zonas de extracción minera | 131 | Poco probable |
| Zonas verdes urbanas | 1412 | Poco probable |
| Otros cultivos transitorios | 211 | Remoto |
| Cultivos permanentes arbóreos | 223 | Remoto |
| Cultivos agroforestales | 224 | Ocasional |
| Pastos limpios | 231 | Remoto |
| Pastos arbolados | 232 | Ocasional |
| Pastos enmalezados | 233 | Ocasional |

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016.

9.5.3.3 Amenaza Social

➤ ES1: Atentado Orden Público:

Cundinamarca no ha sido históricamente una zona de alta presencia de conflicto armado, de acuerdo con la siguiente tabla, se puede inferir que la cantidad de municipios con presencia de grupos armados ha disminuido con el transcurrir de los años en el periodo de 1997 al 2007.

Tabla 9-17 Numero de municipios con presencia de fuerzas armadas ilegales en Cundinamarca

| TIPO DE PRESENCIA | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 |
|----------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Sin registro de presencia | 100 | 92 | 95 | 60 | 59 | 36 | 58 | 76 | 88 | 113 | 115 |
| Presencia de guerrilla | 14 | 19 | 14 | 18 | 18 | 35 | 22 | 7 | 4 | 3 | - |
| Presencia de paramilitares | - | - | - | - | 1 | 2 | 3 | - | 2 | - | 1 |
| Disputa | 2 | 5 | 7 | 38 | 38 | 43 | 33 | 33 | 22 | - | - |
| TOTAL | 116 | 116 | 116 | 116 | 116 | 116 | 116 | 116 | 116 | 116 | 116 |

Fuente: Monografía político electoral. Departamento de Cundinamarca 1997-2007

Por su parte, el departamento de Boyacá presenta un comportamiento similar al departamento de Cundinamarca, donde en el lapso de los años 2000 y 2001 se presentó un aumento de grupos armados que paulatinamente fueron disminuyendo en los siguientes años con relación al proyecto, por lo cual se puede evidenciar

Tabla 9-18 Numero de municipios con presencia de fuerzas armadas en Boyacá

| TIPO DE PRESENCIA | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 |
|----------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| sin registro de presencia | 114 | 106 | 103 | 103 | 101 | 96 | 98 | 103 | 104 | 121 | 122 |
| presencia de guerrilla | 4 | 7 | 10 | 15 | 11 | 21 | 5 | 7 | 2 | 2 | 1 |
| Presencia de paramilitares | - | - | 1 | - | 3 | 1 | 2 | 3 | 2 | - | - |
| Disputa | 5 | 10 | 9 | 5 | 8 | 5 | 18 | 10 | 15 | - | - |
| TOTAL | 123 | 123 | 123 | 123 | 123 | 123 | 123 | 123 | 123 | 123 | 123 |

Fuente: Monografía político electoral. Departamento de Boyacá 1997-2007

Así mismo, es válido mencionar que en estos departamentos existe una alta presencia de fuerza militar. En la siguiente figura se presentan las áreas donde existe mayor desplazamiento forzado por grupos armados.



Con base en lo anterior, la probabilidad de ocurrencia de que suceda este evento o amenaza es mínima y se le otorga una calificación de **remoto**.

➤ **ES2: Robo:**

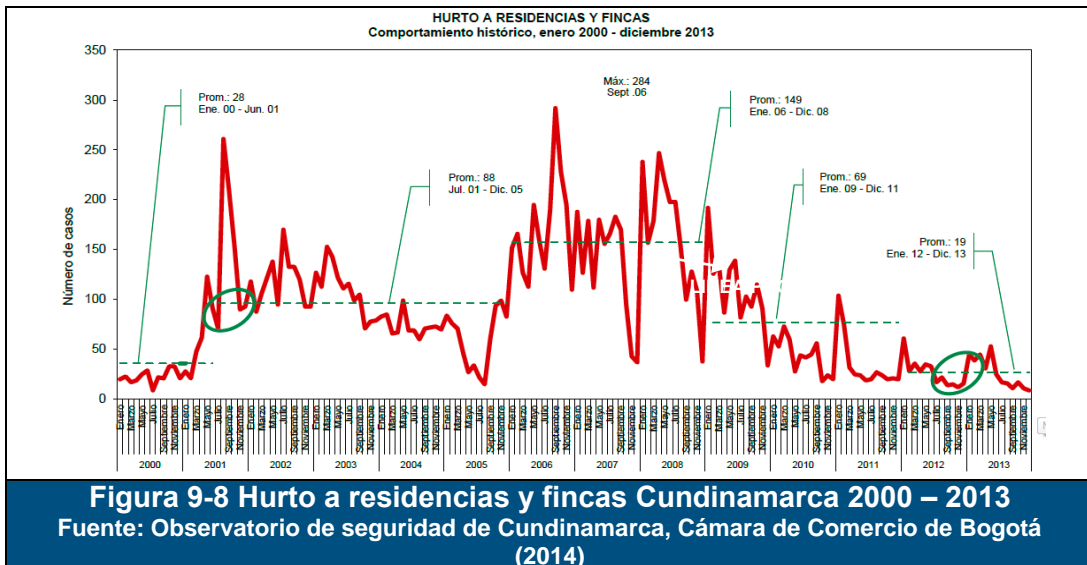
De acuerdo con el Observatorio de Seguridad de Cundinamarca en el año 2013, en Cundinamarca se reportaron 223 residencias hurtadas, un aumento de dos viviendas con referencia al año 2012. Así mismo durante el mismo año (2013), los meses de febrero y mayo fueron los meses en los cuales se reportaron incrementos significativos de este acto. A continuación se presenta la relación de hurtos mes a mes para el año 2013:

Tabla 9-19 Relación de hurtos mes a mes para el año 2013 en Cundinamarca

| MES | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO |
|------------|-------|---------|------------|---------|-----------|-----------|
| TOTAL 2013 | 37 | 31 | 37 | 23 | 45 | 17 |
| MES | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE |
| TOTAL 2013 | 9 | 8 | 3 | 9 | 3 | 1 |

Fuente: Observatorio de seguridad de Cundinamarca, Cámara de Comercio de Bogotá (2014)

Así mismo se presenta el comportamiento histórico de enero de 2000 a diciembre del 2013.



Por su parte, de acuerdo con la Policía Nacional de Colombia (Revista de criminalidad, 2009) para el departamento de Boyacá se presentaron 2089 eventos de hurto (hurto agravado a entidades comerciales, viviendas, personas, motocicletas, entre otros), de los cuales solo 447 corresponde a robo en viviendas.

Siendo así, se puede inferir que si los eventos de robo se mantienen en Cundinamarca igual que en el 2014, se tiene menos de un evento al día en residencias. En el caso de Boyacá, si las estadísticas se mantienen igual que en el año 2009 se tendría aproximadamente un (1) robo por día en residencias.

Por tanto, para el área de influencia la probabilidad de ocurrencia se clasifica en **remota**.

➤ **ES3: Eventos Masivos:**

Este evento se puede presentar alrededor de los municipios del área de influencia del proyecto, debido a que estos, al igual que todos los municipios de Colombia son caracterizados por presentar aglomeraciones de público para participar en actividades reguladas en su propósito, tiempo, duración, y contenido; como por ejemplo, fiestas municipales y veredales, por lo tanto la probabilidad de ocurrencia es **ocasional**.

➤ **ES4: Protestas**

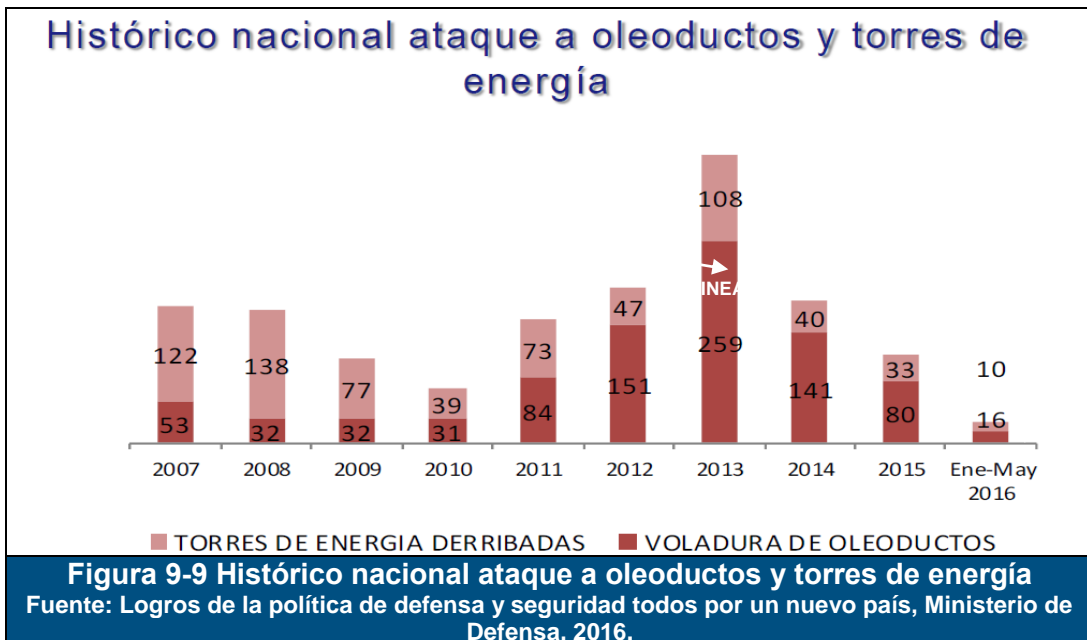
Al igual que los eventos masivos, este evento se puede presentar en los municipios del área de influencia, debido a que estas son una forma de reclamar los derechos del pueblo, en busca de mejorar sus condiciones de vida o como expresión de desacuerdo frente a algunas actividades. La construcción y operación del Proyecto, puede traer consigo problemas con las poblaciones municipales por la oposición que se presenta, especialmente en el departamento

de Cundinamarca, en los municipios de Subachoque y Tabío. La posibilidad de ocurrencia a que se generen protestas en el proyecto es **Ocasional**.

➤ **ES5: Atentado contra proyecto:**

Estos son eventos que se encuentran relacionados con las actividades que afectan el desarrollo del proyecto como secuestro o robo al personal del proyecto, hurto de materiales y maquinaria requerida en la construcción y operación o voladuras de infraestructuras.

De acuerdo con el Ministerio de Defensa, y tal como se puede evidenciar en la siguiente gráfica, a partir del año 2013 los ataques contra torres de energía han disminuido en aproximadamente un 69% entre los años 2013 y 2015.



Teniendo en cuenta la información presentada anteriormente y las amenazas de categoría social ES1: Atentado Orden Público y ES2: Robo, se califica esta amenaza, bajo el peor escenario, como **remota**.

9.5.3.4 Amenaza Industrial-Operativa

➤ **EI1: Incendio:**

La amenaza de incendio se ha calificado como poco probable, esto en vista que por las condiciones sobre las cuales se debe desarrollar el Proyecto obligan que desde la definición de los diseños se cumplan con los requerimientos técnicos del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE. Así mismo, como parte del proceso de programa de seguridad y salud en el trabajo la Empresa de Energía de Bogotá deberá propender por asegurar las mejores condiciones para la prevención de este evento.

Por su parte, es de resaltar que la cantidad de sustancias inflamables que se contemplan manejar dentro de las etapas de construcción y operación del proyecto, son pocas. Así mismo, sus medidas de manejo, control y prevención se relacionan en el Plan de Manejo Ambiental del presente EIA.

Siendo así, la amenaza es calificada como **poco probable**.

➤ **EI2: Derrames de combustible y/o sustancias peligrosas:**

El desarrollo de las actividades del Proyecto UPME-03-2010 no tiene manipulación de sustancias líquidas que sean consideradas peligrosas, por lo tanto la probabilidad de ocurrencia de este evento es mínima.

Si bien los vehículos se movilizarán a partir de gasolina, la Empresa de Energía de Bogotá deberá asegurar el control del vehículo (inspección pre-operacional) para evitar inconvenientes que conlleven a derrames y contaminación en el área de influencia del Proyecto. Así mismo, sus medidas de manejo, control y prevención se relacionan en el Plan de Manejo Ambiental del presente EIA.

Siendo así, la amenaza es calificada como **poco probable**.

➤ **EI3: Electrocución:**

Frente a la amenaza por electrocución se puede mencionar que gracias al proceso de construcción y las actividades que se desarrollan en esta etapa, la probabilidad de ocurrencia que algún trabajador o persona aledaña al sector de intervención presenta esta amenaza es mínima, toda vez que la energización de la línea de transmisión es de los últimos pasos de la fase constructiva y se realiza con supervisión.

En el caso de la etapa de operación, es válido mencionar que los sistemas de transmisión de energía eléctrica en el país deben asegurar que una vez haya ruptura de alguna línea la misma se desenergizará automáticamente. Esto reduce el riesgo de electrocución. Las torres de energía (infraestructura) no se energiza y por lo tanto una vez alguien entre en contacto con estas no hay probabilidad de electrocución. No obstante, se deben mantener las distancias de seguridad estipuladas por el RETIE.

Finalmente para las subestaciones la mayor actividad que puede presentar esta amenaza es cuando dichas subestaciones se encuentren en pruebas de funcionamiento.

Siendo así, la amenaza es calificada como **poco probable**.

➤ **EI4: Accidente de trabajo**

Son incidentes producidos por actos o condiciones inseguras generadas tanto por el propio trabajador afectado, como por parte de controles institucionales.

Estos accidentes le suceden al trabajador durante su jornada laboral normal. A través, del uso de los Elementos de Protección Personal (EPP) y la realización de mantenimiento preventivo, se pretende que los índices de accidentabilidad

dentro de las actividades a desarrollar durante la construcción y operación del proyecto, no se produzcan.

Dentro de esta categoría se incluyen los accidentes viales toda vez que los mismos se consideran un hecho en el cual se involucra el factor humano, el vehículo y la vía dentro de su ambiente determinado y que pueden corresponder a la deficiencia de alguna actividad relacionada con el Proyecto principalmente durante el transporte de materiales y equipos.

De acuerdo con el Ministerio de Trabajo, para el año 2013 la tasa de accidente calificado como laboral por cada 100 afiliados corresponde a 6.41. Dicha tasa ha presentado una disminución en relación a los años 2011 y 2012 donde la misma corresponde a 7.25 y 7.23 respectivamente.

A junio de 2013, los accidentes laborales para el sector eléctrico, gas y agua corresponden a 14938, muy cercano al sector de transporte, almacenamiento y comunicaciones (14087 accidentes laborales). Por su parte, para el sector construcción se reportaron, a junio de 2013, 48469 accidentes laborales de los cuales se calificaron un total de 37040 accidentes. El sector construcción es uno de los sectores de la economía colombiana que se ve mayormente afectado luego del sector manufacturero y el inmobiliario.

Siendo así, la amenaza es calificada como **remota**.

➤ **EI5: Explosión por corto circuito o descarga eléctrica**

“Este evento se origina por fallas del aislamiento, vientos fuertes, choques con estructuras que soportan conductores energizados, o daños de soportes de partes energizadas. Son los causantes de la mayoría de los incendios de origen eléctrico”⁶. Por lo tanto se deben tener medidas de manejo para prevenir o mitigar los daños causados. La probabilidad de ocurrencia de la explosión por corto circuito o descarga eléctrica en el proyecto es **poco probable**.

➤ **EI6: Ruptura de cables**

Este evento presenta una probabilidad de ocurrencia mínima, sin embargo puede presentar durante la construcción y operación del proyecto y se asocia a eventos terroristas de la zona o área de influencia, por lo cual las brigadas de emergencia y grupos de apoyo deben contar con los recursos necesarios para atender la emergencia.

Se debe tener en cuenta que por condiciones técnicas la empresa de energía de Bogotá y su contratista designado para la construcción de este proyecto debe asegurar la buena calidad de los materiales a implementar. La probabilidad de ocurrencia que pase este evento es **poco probable**.

⁶ Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE

➤ **EI7: Caída de torres**

Este tipo de eventos tiene una probabilidad de ocurrencia de **poco probable** puesto bajo los criterios de construcción se debe asegurar la estabilidad de toda infraestructura contenida en el proyecto. Una torre eléctrica es una estructura de gran altura, y su función principal es servir de soporte de los conductores eléctricos aéreos de las líneas de transmisión de energía eléctrica por lo cual una mala cimentación puede traer perjuicios de grandes magnitudes tanto a la Empresa como a la población asociada al proyecto. Esta amenaza tiene estrecha relación con la amenaza ES5.

➤ **EI8: Contacto con conductores eléctricos**

Este evento se presenta por negligencia de las personas que trabajan con equipos o partes energizados, exposición inadecuada de elementos energizados, falta de encerramientos adecuados, o incumplimiento de reglas de seguridad en los trabajos eléctricos. Por lo tanto es necesario guardar las distancias de seguridad, interponer barreras a partes energizadas, aislar o recubrir partes energizadas, usar interruptores diferenciales, elementos de protección personal y puestas a tierra. Siendo así, la amenaza es calificada como **poco probable**.

9.5.4 Calificación de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo

A continuación, se presenta la calificación de la amenaza, vulnerabilidad y del riesgo, para la construcción y operación de las Subestaciones Chivor II y Norte 230 kV y las líneas de transmisión asociadas.

De acuerdo con la metodología propuesta se asignaron valores de amenaza, como probabilidad de ocurrencia de los eventos. Su consolidación de calificación de amenaza se presenta en la Tabla 9-20.

Los valores de calificación de la vulnerabilidad de los mismos eventos, se presentan en la Tabla 9-21.

La calificación de acuerdo al riesgo que estos eventos presentan tanto a la comunidad como a los trabajadores de obra, se presentan en la Tabla 9-22. Estos eventos se pueden presentar tanto en la fase de construcción como en la fase de operación, pero con mayor fuerza durante la operación.

Tabla 9-20 Calificación de Amenazas

| SIMBOLO | EVENTO | AMENAZA | |
|---------|---------------------------|---------|---------------|
| | | VALOR | CALIFICACION |
| EN1 | SISMO | 2 | Remoto |
| EN2 | INUNDACIÓN | 1 | Poco probable |
| EN3 | DESLIZAMIENTO | 3 | Ocasional |
| EN4 | TORMENTA ELECTRICA | 4 | Frecuente |
| EF1 | INCENDIO FORESTAL | 3 | Ocasional |
| ES1 | ATENTADO DE ORDEN PÚBLICO | 2 | Remoto |
| ES2 | ROBO | 2 | Remoto |
| ES3 | EVENTOS MASIVOS | 3 | Ocasional |

| SIMBOLO | EVENTO | AMENAZA | |
|---------|---|---------|---------------|
| | | VALOR | CALIFICACION |
| ES4 | PROTESTAS | 3 | Ocasional |
| ES5 | ATENTADO CONTRA PROYECTO | 2 | Remoto |
| EI1 | INCENDIO | 1 | Poco probable |
| EI2 | DERRAMES | 1 | Poco probable |
| EI3 | ELECTROCUCIÓN | 1 | Poco probable |
| EI4 | ACCIDENTES DE TRABAJO | 2 | Remoto |
| EI5 | EXPLOSIÓN POR CORTO CIRCUITO O DESCARGA ELÉCTRICA | 1 | Poco probable |
| EI6 | RUPTURA DE CABLES | 1 | Poco probable |
| EI7 | CAÍDA DE TORRES | 1 | Poco probable |
| EI8 | CONTACTO CON CONDUCTORES ELECTRICOS | 1 | Poco probable |

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016.

Tabla 9-21 Calificación de Vulnerabilidad

| SIMBOLO | EVENTO | FACTOR DE VULNERABILIDAD | | | | VULNERABILIDAD | |
|---------|---|--------------------------|----|----|----|----------------|--------------|
| | | AP | PE | DA | PI | VALOR | CALIFICACION |
| EN1 | SISMO | 4 | 3 | 2 | 4 | 3 | Crítico |
| EN2 | INUNDACIÓN | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | Marginal |
| EN3 | DESLIZAMIENTO | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | Crítico |
| EN4 | TORMENTA ELECTRICA | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | Crítico |
| EF1 | INCENDIO FORESTAL | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | Marginal |
| ES1 | ATENTADO | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 | Crítico |
| ES2 | ROBO | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | Marginal |
| ES3 | EVENTOS MASIVOS | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | Marginal |
| ES4 | PROTESTAS | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | Crítico |
| ES5 | ATENTADO CONTRA PROYECTO | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | Muy critico |
| EI1 | INCENDIO | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | Crítico |
| EI2 | DERRAMES | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | Crítico |
| EI3 | ELECTROCUCIÓN | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | Marginal |
| EI4 | ACCIDENTES DE TRABAJO | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | Marginal |
| EI5 | EXPLOSIÓN POR CORTO CIRCUITO O DESCARGA ELÉCTRICA | 2 | 4 | 2 | 2 | 3 | Crítico |
| EI6 | RUPTURA DE CABLES | 2 | 4 | 2 | 2 | 3 | Crítico |
| EI7 | CAÍDA DE TORRES | 1 | 4 | 2 | 3 | 3 | Crítico |
| EI8 | CONTACTO CON CONDUCTORES ELECTRICOS | 1 | 4 | 2 | 1 | 2 | Marginal |

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016.

9.5.5 Resultados del análisis de riesgo

A partir de la calificación de las amenazas y vulnerabilidad, para cada uno de los eventos identificados, se presenta a continuación la calificación del nivel de riesgo.

Tabla 9-22 Calificación del Riesgo

| EVENTO | CALIFICACIÓN AMENAZA (A) | CALIFICACION VULNERABILIDAD (V) | RIESGO = A * V | CALIFICACIÓN NIVEL DE RIESGO |
|---------------------------------------|--------------------------|---------------------------------|----------------|------------------------------|
| EVENTOS POR AMENAZA NATURAL | | | | |
| EN1 | 2 | 3 | 6 | MEDIO RIESGO |
| EN2 | 1 | 2 | 2 | BAJO RIESGO |
| EN3 | 3 | 3 | 9 | ALTO RIESGO |
| EN4 | 4 | 3 | 12 | ALTO RIESGO |
| EVENTOS POR AMENAZA FORESTAL | | | | |
| EF1 | 3 | 2 | 6 | MEDIO RIESGO |
| EVENTOS POR AMENAZA SOCIAL | | | | |
| ES1 | 2 | 3 | 6 | MEDIO RIESGO |
| ES2 | 2 | 2 | 4 | MEDIO RIESGO |
| ES3 | 3 | 2 | 6 | MEDIO RIESGO |
| ES4 | 3 | 3 | 9 | ALTO RIESGO |
| ES5 | 2 | 4 | 8 | ALTO RIESGO |
| EVENTOS POR AMENAZA INDUSTRIAL | | | | |
| EI1 | 1 | 3 | 3 | BAJO RIESGO |
| EI2 | 1 | 3 | 3 | BAJO RIESGO |
| EI3 | 1 | 2 | 2 | BAJO RIESGO |
| EI4 | 2 | 2 | 4 | MEDIO RIESGO |
| EI5 | 1 | 3 | 3 | BAJO RIESGO |
| EI6 | 1 | 3 | 3 | BAJO RIESGO |
| EI7 | 1 | 3 | 3 | BAJO RIESGO |
| EI8 | 1 | 2 | 2 | BAJO RIESGO |

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016.

Tabla 9-23 Niveles de Aceptabilidad del Riesgo

| INDICADOR | RIESGO | ACCIONES QUE SE DEBERÁN IMPLEMENTAR |
|--------------|--|--|
| ALTO | Deslizamiento, tormenta eléctrica, protestas, atentado contra el proyecto. | Requiere siempre diseñar una respuesta detallada a las contingencias y exige inversión de recursos |
| MEDIO | Sismo, incendio forestal, atentado público, robo, eventos masivos, accidentes de trabajo | Diseño de una respuesta o Acción de carácter general. |
| BAJO | Inundación, incendio, derrames, electrocución, explosión por corto circuito o descarga eléctrica, ruptura de | No requiere plan. No obstante requiere actividades generales de prevención. |

| INDICADOR | RIESGO | ACCIONES QUE SE DEBERÁN IMPLEMENTAR |
|-----------|--|-------------------------------------|
| | cables, caída de torres, contacto con conductores eléctricos | |

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016.

Tal como se ha visto anteriormente, a lo largo del área de influencia del Proyecto UPME-03-2010 se han identificados riesgos en tres (3) niveles, los cuales van desde el nivel bajo los cuales son eventos que no presentan un riesgo significativo, lo que no amerita intervención inmediata. Se requieren acciones de prevención sobre los elementos vulnerables, que reduzcan la probabilidad de ocurrencia por la amenaza evaluada en un escenario. De esta manera y de acuerdo con el análisis desarrollado, las siguientes amenazas se encuentran dentro de este nivel: inundación, incendio, derrames, electrocución, explosión por corto circuito o descarga eléctrica, ruptura de cables, caída de torres y contacto con conductores eléctricos.

También se han identificado el riesgo medio para las amenazas: sismo, incendio forestal, atentado público, robo, eventos masivos y accidentes de trabajo, por lo tanto para cada uno de las áreas donde se pueden manifestar las mismas se requieren acciones de atención planificadas y orientadas a remediar o reducir las consecuencias generadas por el siniestro, con el fin de recuperar la operación de los procesos afectados por el mismo.

Finalmente, las amenazas denominadas: deslizamiento, tormenta eléctrica, protestas y atentado contra el Proyecto presenta un nivel de riesgo alto, por lo cual lo que requieren acciones de protección orientadas a reducir la severidad de sus consecuencias. Adicionalmente se requerirán acciones de control por medio de verificación de la eficiencia y funcionamiento de las protecciones para evitar la materialización del siniestro, lo cual permitirá mantener en operación el sistema o reactivarlo en el menor tiempo posible.

En términos generales el nivel bajo de riesgo se presenta para las amenazas de carácter industrial-operativo, pues son aquellas con características endógenas y por lo tanto son mucho más fáciles de controlar que las amenazas de origen natural y social (amenazas exógenas).

Siendo así, a continuación se presentan las medidas de prevención y mitigación del riesgo.

9.5.5.1 Medidas de prevención y mitigación del riesgo

De acuerdo con la clasificación presentada en la Tabla 9-22 y los resultados de la Tabla 9-23 se establecen las siguientes acciones para cada uno las categorías obtenidas. Para los casos de condiciones socio-culturales y de orden público, no se requiere un plan específico.

Tabla 9-24 Medidas de Contingencia para el Plan de Acción

| EVENTO | SÍMBOLO | CALIFICACIÓN DEL RIESGO | MEDIDAS DE CONTINGENCIA |
|----------------------|---------|-------------------------|---|
| SISMO | EN1 | MEDIO RIESGO | <ul style="list-style-type: none"> Instalación y ubicación pertinente de torres, de acuerdo con el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10. Verificación periódica de la condición de las estructuras construidas de acuerdo a este. Plan de entrenamiento y capacitaciones del personal frente a la materialización de este siniestro. Realización de simulacros periódicos de sismos, evacuación y rescate, con todo el personal. Tener un punto de encuentro al aire libre donde no hayan peligros por caída de estructuras. La brigada de evacuación actuará manteniendo la calma en el lugar y dirigiendo a las demás personas por las rutas de escape establecidas. Sistema de comunicación con la mejor eficiencia. Se hará sonar la sirena o alarma para casos de sismos, dando aviso al personal y posteriormente evacuarlos de las instalaciones. Se rescatarán a los potenciales afectados por el sismo, brindándoles de manera inmediata los primeros auxilios y de ser necesario, evacuarlos hacia el centro de salud más próximo. |
| INUNDACIÓN | EN2 | BAJO RIESGO | <ul style="list-style-type: none"> Ubicación de las instalaciones lejano de los cauces de un río medianamente caudaloso. Señalización de las áreas seguras, dentro y fuera del área de trabajo. Señalización de rutas de escape. Se realizarán simulacros periódicos, con la participación de todo el personal. |
| DESLIZAMIENTO | EN3 | ALTO RIESGO | <ul style="list-style-type: none"> Realizar simulacros periódicos de evacuación y rescate con todo el personal. Informar inmediatamente al Sistema de Comunicación de Urgencias. Si hay personas lastimadas evacuarlas hacia el centro médico más cercano. Las personas deben caminar rápidamente, sin correr. Evitar el paso bajo objetos que se encuentren desprendidos. Verificar la evacuación de todos los trabajadores y generar atención de rescate a personas que resulten atrapadas y/o heridas. |
| TORMENTAS ELECTRICAS | EN4 | ALTO RIESGO | <ul style="list-style-type: none"> Supervisar el montaje y verificar la operatividad de equipos de control y protección e iniciar las pruebas correspondientes de acuerdo a los protocolos de los fabricantes, |

| EVENTO | SÍMBOLO | CALIFICACIÓN DEL RIESGO | MEDIDAS DE CONTINGENCIA |
|-------------------|---------|-------------------------|---|
| | | | <p>proveedores y contratistas coordinando estrechamente con las áreas de construcción, operación y mantenimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tener en buenas condiciones el sistema de comunicación de urgencias. ▪ Los trabajos realizados durante la construcción y operación del proyecto se prohibirán o suspenderán. |
| INCENDIO FORESTAL | EF1 | MEDIO RIESGO | <ul style="list-style-type: none"> ▪ No emplear y manejar elementos inflamables en zonas forestales u otras coberturas vegetales ▪ Instalación y ubicación estratégica de extintores contra incendio. Serán ubicados en lugares visibles y de acceso libre al personal. ▪ Plan de entrenamiento y capacitación para su uso, en zona forestal. ▪ Sistema de comunicación de alta eficiencia, incluye a terceros. ▪ serán ubicados en lugares visibles y de acceso libre al personal. ▪ Evitar la circulación del personal en el área afectada. |
| ATENTADO | ES1 | MEDIO RIESGO | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Establecer contactos con autoridades locales y nacionales. ▪ Coordinación con autoridades y gremios de los centros poblados del área de influencia. ▪ El personal de seguridad de la obra se hará cargo de la situación hasta la llegada de las fuerzas del orden. ▪ Conocer la zona en la que se encuentran los trabajadores y posible ocurrencia de este evento. ▪ Estar en alerta e informar inmediatamente a las autoridades sobre las situaciones sospechosas, con datos concretos y detallados. ▪ No tocar ni mover, por ningún motivo, paquetes o elementos sospechosos y dar aviso inmediatamente al supervisor de mayor jerarquía y a las autoridades. ▪ El supervisor tomará la decisión de evacuar los trabajadores. |
| ROBO | ES2 | MEDIO RIESGO | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Establecer contactos con autoridades locales y nacionales. ▪ Coordinación con autoridades y gremios de los centros poblados del área de influencia del proyecto UPME 03-2010. ▪ El personal de seguridad de la obra se hará cargo de la situación hasta la llegada de las fuerzas del orden. ▪ Conocer la zona en la que se encuentran los trabajadores y tener buena relación con la comunidad. |

| EVENTO | SÍMBOLO | CALIFICACIÓN DEL RIESGO | MEDIDAS DE CONTINGENCIA |
|------------------------------|---------|-------------------------|--|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Estar en alerta e informar inmediatamente a las autoridades sobre las situaciones sospechosas. |
| EVENTOS MASIVOS | ES3 | MEDIO RIESGO | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mantener el orden de los trabajadores durante el evento que se presente en la construcción y operación del proyecto. ▪ Información sobre mano de obra disponible en la zona. ▪ Información sobre antecedentes en relación al asunto. ▪ Coordinar con autoridades y gremios de los centros poblados del área de influencia. |
| PROTESTAS | ES4 | ALTO RIESGO | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Establecer contactos con autoridades locales y nacionales. ▪ El personal de la empresa contratista deberá mantenerse dentro del perímetro de la obra. ▪ El personal de seguridad de la obra se hará cargo de la situación hasta la llegada de las fuerzas del orden. ▪ Información sobre mano de obra disponible en la zona. ▪ Información sobre antecedentes en relación al asunto. ▪ Oferta de trabajo a pobladores del entorno. ▪ Coordinación con autoridades y gremios de los centros poblados del área de influencia. |
| ATENTADOS CONTRA EL PROYECTO | ES5 | ALTO RIESGO | <p>Una vez ocurrido el atentado terrorista, se informará a la oficina del comité coordinador del Plan, quien convocará al comité de seguridad.</p> <p>El comité de seguridad informará a las fuerzas armadas en la zona (ejército y policía), las cuales se encargarán de atender el evento hasta que se restablezca el orden público en el área afectada. Estas dos instituciones están autorizadas para atender este tipo de eventos.</p> <p>Controlado el evento, el comité coordinador del Plan evaluará las consecuencias y de acuerdo con lo sucedido procederá de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En caso de presentarse víctimas, se activará el Plan de Atención de emergencias; en caso contrario el comité de seguridad evaluará el sistema de seguridad y recomendará las correcciones para futuros eventos de este tipo. - El comité coordinador del Plan, en coordinación con el contratista, evaluará los daños sobre las obras. - El Plan de Atención debe exponerse a todo el personal del proyecto, a través del programa de divulgación, el cual debe hacer énfasis en el comportamiento y |

| EVENTO | SÍMBOLO | CALIFICACIÓN DEL RIESGO | MEDIDAS DE CONTINGENCIA |
|---|---------|-------------------------|---|
| | | | actitud que el personal debe tomar en caso de presentarse este tipo de eventos. |
| INCENDIO | EI1 | BAJO RIESGO | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se hace un mantenimiento a la señalización asegurando en todo momento su visibilidad y legibilidad. Las señales de seguridad e higiene se ubican en un lugar visible para que puedan ser observadas e interpretadas por todo el personal y evitando que sean obstruidas por equipos o cualquier elemento ▪ No permitir el ingreso de personal no autorizado a las instalaciones. ▪ No permitir el uso de cámaras, equipos celulares, radiofónicos o similares por el riesgo de descargas estáticas. ▪ Instalación y ubicación estratégica de extintores contra incendio. Serán ubicados en lugares visibles y de acceso libre al personal. ▪ Capacitaciones para la localización y manejo de los equipos, accesorios y dispositivos de respuesta ante incendios. ▪ Se hacen constantes talleres de capacitación al personal para que siempre tengan presentes todas las señales de seguridad e higiene. ▪ Sistema de comunicación de alta eficiencia ▪ Realización de simulacros de respuesta ante un incendio con la brigada contra incendios y todo el personal. ▪ Contar con sistema de detección de incendios de acuerdo con las prescripciones de las normas nacionales e internacionales, especialmente las normas promulgadas por la NFPA como lo son la NFPA 1, 13, 24, 25, 30, 69, 70E, 72 y/o 170. ▪ En caso de presentarse el evento: <ul style="list-style-type: none"> ○ Participación de la brigada contra incendios y todo el personal incluyendo terceros. ○ Verificar temperatura de estructuras antes de tocarlas. ○ Evitar la circulación del personal en el área afectada. |
| DERRAMES DE COMBUSTIBLE Y/O SUSTANCIAS PELIGROSAS | EI2 | BAJO RIESGO | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Adecuar un espacio adecuado para la colocación de elementos peligrosos y/o inflamables, tales como pinturas, aditivos, entre otros. ▪ En caso de contar con tanques de almacenamiento de combustible, estos serán revisados, semanalmente en busca de signos de corrosión o desgaste. ▪ Se deberá colocar barreras de protección para mitigar posibles derrames presentados. ▪ Realizar el manejo adecuado de los elementos, como se indique en las fichas de |

| EVENTO | SÍMBOLO | CALIFICACIÓN DEL RIESGO | MEDIDAS DE CONTINGENCIA |
|---------------|---------|-------------------------|--|
| | | | <p>seguridad de los productos acopiados temporalmente.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ En caso de presentarse el derrame de elementos contaminantes sobre el suelo o agua, se deberá contener y/o limitar el desplazamiento de los productos, así: limpiar y/o recuperar la zona afectada mediante barreras de contención, absorbentes, dispersantes, bombas de succión, etc. ▪ Sistema de comunicación de alta eficiencia. |
| ELECTROCUCIÓN | EI3 | BAJO RIESGO | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se hace un mantenimiento a la señalización asegurando en todo momento su visibilidad y legibilidad. Las señales de seguridad e higiene se ubican en un lugar visible para que puedan ser observadas e interpretadas por todo el personal y evitando que sean obstruidas por equipos o cualquier elemento. ▪ Se hacen constantes talleres de capacitación al personal para que siempre tengan presentes todas las señales de seguridad e higiene. ▪ Se debe verificar el uso obligatorio de implementos y equipos de seguridad para la realización de trabajo. ▪ Todo personal que realice labores durante la construcción y operación del proyecto tendrá la adecuada capacitación y experiencia en dichas tareas. ▪ Verificar que todo personal ajeno a la empresa que ingrese a la subestación, reciban equipos de protección personal, a fin de preservar su integridad física. ▪ Señalización de advertencia de riesgo eléctrico en la puerta de ingreso de la subestación. ▪ Ante la posible ocurrencia de dicho evento se deberá proceder de la siguiente manera: <ul style="list-style-type: none"> ○ Señalizar el área afectada. ○ Desenergizar el circuito o línea conductora en el área del siniestro. ○ Informar inmediatamente al Sistema de Comunicación de Urgencias. ○ Trasladar inmediatamente a las personas afectadas al centro de salud más cercano para su tratamiento. ○ Efectuar las reparaciones y realizar una evaluación del accidente y sus posibles causas. ▪ Durante la construcción se asocia este riesgo principalmente al cruce con líneas energizadas presentes dentro del corredor |
| ACCIDENTES DE | EI4 | MEDIO RIESGO | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se coordinara y comunicara previamente a los centros asistenciales que presten |

| EVENTO | SÍMBOLO | CALIFICACIÓN DEL RIESGO | MEDIDAS DE CONTINGENCIA |
|---|---------|-------------------------|---|
| TRABAJO | | | <p>servicio a la empresa, el inicio de las obras, para que estas estén preparadas frente a cualquier accidente que pudiera ocurrir.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se colocaran puestos móviles de emergencia en los frentes de obra. ▪ Con el propósito de minimizar los efectos de cualquier tipo de accidentes, se proporcionara a todo su personal los elementos de seguridad propios de cada actividad. ▪ Para cualquier eventualidad en caso de accidentes laborales, se deberá colocar en un lugar visible, los números telefónicos de los centros asistenciales y/o de auxilio cercanos a la vía, en caso de necesitarse una pronta comunicación y/o ayuda externa. ▪ A fin de minimizar los efectos ante cualquier accidente, La Brigada de emergencias se hará presente en el lugar en donde ocurra el accidente, y procederá a brindar los primeros auxilios básicos al accidentado, el mismo personal integrante de la brigada establecerá la ruta de emergencia para la ambulancia y despejara el camino de acceso al lugar del accidente. ▪ Se contará con la disponibilidad de un plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) administrado por un Profesional competente que tenga Licencia en Salud ocupacional. |
| EXPLOSIÓN POR CORTO CIRCUITO O DESCARGA ELECTRICA | E15 | BAJO RIESGO | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Teniendo en cuenta que la zona se pueden presentar tormentas eléctricas que afecten la operación del sistema, se deberán tomar las medidas de seguridad establecidas en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE y evaluar los riesgos específicos. ▪ De acuerdo con los niveles de riesgo, en el diseño de S/E y de la línea se definieron los sistemas de protección requeridos y las medidas de seguridad necesarias para evitar la generación de daños en los sistemas y lesiones y/o muertes por esta causa. Para tal fin se utilizarán las protecciones adecuadas, bajantes, conectores y electrodos de puesta a tierra adecuados, colocación de apantallamientos y durante las tormentas se evitará circular por zonas desprotegidas, además se implementara la suspensión temporal de actividades de alto riesgo. ▪ Los diseños eléctricos tuvieron en cuenta la exposición y los niveles cerámicos contemplados en el lugar. |
| RUPTURA DE CABLES | E16 | BAJO RIESGO | <p>Para evitar que se presenten estas situaciones se deberán seguir los lineamientos establecidos en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE.</p> |

| EVENTO | SÍMBOLO | CALIFICACIÓN DEL RIESGO | MEDIDAS DE CONTINGENCIA |
|-------------------------------------|---------|-------------------------|---|
| CAIDA DE TORRES | E17 | BAJO RIESGO | <p>Para evitar que se presente la caída de las torres, se consideraron en el diseño las condiciones del terreno donde se localizarán las torres, las cuales se encuentran en terrenos planos, los aspectos geotécnicos y las condiciones de amenaza sísmica, con el objetivo de que todos estos aspectos sean considerados en la ubicación de las torres y en el diseño de la estructura.</p> <p>Para que no se presenten accidentes o incidentes con las personas de la comunidad que habitan, laboren o transiten en la zona de influencia del proyecto, se informará la importancia de cumplir con los siguientes aspectos contemplados en el RETIE.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Las autoridades municipales deben tener en cuenta los requerimientos de las zonas de servidumbre para la infraestructura de servicios públicos, en las definiciones de uso del suelo cuando actualicen el Plan de Ordenamiento Territorial - POT. - Las oficinas de planeación municipal y las curadurías deberán tener en cuenta las zonas de servidumbre de las líneas y redes eléctricas y no otorgar licencias de construcción en esos - espacios. Así mismo, los proyectos de construcción deberán respetar las distancias - mínimas de seguridad a las líneas y redes para obtener la licencia de construcción. - No construir instalaciones fijas dentro de la franja de servidumbre de la línea de transmisión ni mucho menos debajo de los cables. - No sembrar árboles que puedan acercarse a las partes energizadas produciendo arcos eléctricos, que además de quemar el árbol, pueden electrocutar a las personas o animales que estén cerca, Si un árbol o construcción está muy cerca de las líneas, dé aviso a la empresa prestadora del servicio para que tome las medidas antes de que se presente un accidente. |
| CONTACTO CON CONDUCTORES ELECTRICOS | E18 | BAJO RIESGO | <p>De acuerdo con el RETIE se identifican como riesgos eléctricos más comunes los que se listan a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arcos eléctricos - Contacto directo - Tensión de contacto - Tensión de paso |



CONSORCIO AMBIENTAL CHIVOR



| EVENTO | SÍMBOLO | CALIFICACIÓN DEL RIESGO | MEDIDAS DE CONTINGENCIA |
|--------|---------|-------------------------|--|
| | | | A pesar de que este tipo de eventos puede ser considerado como un accidente de trabajo se evalúa de manera independiente considerando que las personas que trabajaran durante la construcción del proyecto estarán expuestas a esta situación de manera frecuente. |

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016.

9.5.6 Identificación de amenazas por inundación, sismo y deslizamiento por sitio de torre

Gracias a la información suministrada en el capítulo de caracterización del componente abiótico (numeral 3.2 del presente Estudio de Impacto Ambiental), y las revisiones cartográficas que se han realizado sobre la zona de estudio del proyecto “UPME-03-2010 Subestaciones Chivor II y Norte 230 kV y las líneas de transmisión asociadas”, es válido presentar las siguientes tablas.

Estas, muestran las amenazas por inundación y por deslizamiento, que son relevantes, en cada uno de los puntos de torre. (Ver de Tabla 9-25 a Tabla 9-32)

Tabla 9-25. Amenazas por Inundación Tramo Chivor I - Chivor II

| TRAMO CHIVOR I - CHIVOR II / CHIVOR II – CHIVOR I | | | |
|---|-------------|---------|------------------------|
| TORRE/ESTRUCTURA | COORDENADAS | | AMENAZA POR INUNDACIÓN |
| | Este | Norte | |
| 15A | 1099671 | 1028092 | Poco Probable |
| T1A | 1099629 | 1027927 | Poco Probable |
| T2A | 1099681 | 1027483 | Poco Probable |
| T3A | 1099594 | 1027205 | Poco Probable |
| T4A | 1099352 | 1026977 | Poco Probable |
| T5A | 1098923 | 1026573 | Poco Probable |
| T6A | 1098624 | 1026291 | Poco Probable |
| T7A | 1098393 | 1025999 | Poco Probable |
| T8A | 1098217 | 1025860 | Poco Probable |
| T9A | 1097881 | 1025596 | Poco Probable |
| T10A | 1097610 | 1025307 | Poco Probable |
| T11AN | 1097465 | 1025112 | Poco Probable |
| T12A | 1097439 | 1025053 | Poco Probable |
| T13A | 1097389 | 1025156 | Poco Probable |
| Pórtico Chivor II | 1097413 | 1025067 | Poco Probable |
| Pórtico Chivor II | 1097379 | 1025143 | Poco Probable |
| T1N | 1097479 | 1025090 | Poco Probable |
| T2 | 1097622 | 1025260 | Poco Probable |
| T3 | 1097950 | 1025558 | Poco Probable |
| T4 | 1098364 | 1025911 | Poco Probable |
| T5 | 1098662 | 1026204 | Poco Probable |
| T6N | 1098850 | 1026388 | Poco Probable |
| T7 | 1099042 | 1026577 | Poco Probable |
| T7B | 1099527 | 1027053 | Poco Probable |
| T8 | 1099647 | 1027171 | Poco Probable |
| T9 | 1099737 | 1027446 | Poco Probable |
| T10 | 1099719 | 1027851 | Poco Probable |
| T11 | 1099700 | 1027985 | Poco Probable |
| T16 | 1099789 | 1028064 | Poco Probable |

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

Tabla 9-26. Amenazas por Inundación Tramo Chivor II - Norte

| TRAMO CHIVOR II - NORTE | | | |
|-------------------------|-------------|---------|------------------------|
| TORRE/ESTRUCTURA | COORDENADAS | | AMENAZA POR INUNDACIÓN |
| | Este | Norte | |
| Pórtico | 1097333 | 1025111 | Poco Probable |
| 1N | 1097280 | 1025138 | Poco Probable |
| 2 | 1097331 | 1025448 | Poco Probable |
| 3 | 1097384 | 1025688 | Poco Probable |
| 4 | 1097553 | 1026449 | Poco Probable |
| 5 | 1097580 | 1027357 | Poco Probable |
| 6 | 1097637 | 1028055 | Poco Probable |
| 7NN | 1097394 | 1028360 | Poco Probable |
| 7AN | 1097156 | 1028660 | Poco Probable |
| 8 | 1096921 | 1028958 | Poco Probable |
| 9 | 1096450 | 1029385 | Poco Probable |
| 10 | 1096340 | 1030733 | Poco Probable |
| 11 | 1096333 | 1031400 | Poco Probable |
| 12 | 1096309 | 1031813 | Poco Probable |
| 13 | 1096256 | 1032707 | Poco Probable |
| 14 | 1096201 | 1033649 | Poco Probable |
| 15 | 1095472 | 1034471 | Poco Probable |
| 16 | 1095005 | 1034998 | Poco Probable |
| 17 | 1094976 | 1035154 | Poco Probable |
| 18N | 1094828 | 1035996 | Poco Probable |
| 20 | 1094828 | 1036542 | Poco Probable |
| 21 | 1094832 | 1037317 | Poco Probable |
| 22 | 1094833 | 1037464 | Poco Probable |
| 23 | 1094691 | 1038965 | Poco Probable |
| 24 | 1094625 | 1039290 | Poco Probable |
| 25 | 1094204 | 1040123 | Poco Probable |
| 26 | 1094062 | 1040404 | Poco Probable |
| 27 | 1093022 | 1041968 | Poco Probable |
| 28 | 1092919 | 1042036 | Poco Probable |
| 29 | 1092347 | 1042185 | Poco Probable |
| 30 | 1091640 | 1042361 | Poco Probable |
| 31 | 1090874 | 1042637 | Poco Probable |
| 32 | 1090567 | 1042747 | Poco Probable |
| 33 | 1089710 | 1043056 | Poco Probable |
| 34 | 1089254 | 1043220 | Poco Probable |
| 35 | 1088898 | 1043348 | Poco Probable |
| 36 | 1088693 | 1043293 | Poco Probable |
| 37 | 1088229 | 1043167 | Poco Probable |
| 38 | 1087444 | 1042955 | Poco Probable |
| 39 | 1086885 | 1043085 | Poco Probable |
| 40 | 1086297 | 1043223 | Poco Probable |
| 41 | 1085676 | 1043372 | Poco Probable |

| TRAMO CHIVOR II - NORTE | | | |
|-------------------------|-------------|---------|------------------------|
| TORRE/ESTRUCTURA | COORDENADAS | | AMENAZA POR INUNDACIÓN |
| | Este | Norte | |
| 42N | 1085080 | 1043516 | Poco Probable |
| 43 | 1084403 | 1043679 | Poco Probable |
| 44 | 1084220 | 1043723 | Poco Probable |
| 45N | 1083975 | 1043951 | Poco Probable |
| 46N | 1083648 | 1044254 | Poco Probable |
| 47NN | 1083051 | 1044902 | Poco Probable |
| 48 | 1082842 | 1045004 | Poco Probable |
| 49N | 1082298 | 1045364 | Poco Probable |
| 50 | 1082170 | 1045638 | Poco Probable |
| 51N | 1081931 | 1046128 | Poco Probable |
| 52 | 1081798 | 1046408 | Poco Probable |
| 53 | 1081463 | 1046959 | Poco Probable |
| 54 | 1080824 | 1048007 | Poco Probable |
| 55N | 1080664 | 1048276 | Poco Probable |
| 56N | 1080207 | 1048353 | Poco Probable |
| 57N | 1079794 | 1048458 | Poco Probable |
| 58 | 1079058 | 1048627 | Poco Probable |
| 59 | 1078912 | 1048735 | Poco Probable |
| 60 | 1078251 | 1049223 | Poco Probable |
| 61 | 1078042 | 1049377 | Poco Probable |
| 62 | 1077389 | 1049665 | Poco Probable |
| 63 | 1077151 | 1049771 | Poco Probable |
| 64 | 1076801 | 1049821 | Poco Probable |
| 65 | 1076207 | 1049905 | Poco Probable |
| 66 | 1075097 | 1050396 | Poco Probable |
| 67NN | 1074790 | 1050588 | Poco Probable |
| 68NN | 1074565 | 1050633 | Poco Probable |
| 69 | 1073636 | 1050893 | Poco Probable |
| 70 | 1073368 | 1050967 | Poco Probable |
| 71 | 1073027 | 1050885 | Poco Probable |
| 72N | 1072558 | 1050772 | Poco Probable |
| 73 | 1072046 | 1050649 | Poco Probable |
| 74 | 1071504 | 1050519 | Poco Probable |
| 75 | 1071090 | 1050420 | Poco Probable |
| 76 | 1070836 | 1050417 | Poco Probable |
| 77 | 1070110 | 1050411 | Poco Probable |
| 78 | 1069383 | 1050544 | Poco Probable |
| 79N | 1068842 | 1050643 | Poco Probable |
| 80N | 1068257 | 1050751 | Poco Probable |
| 81N | 1067657 | 1050861 | Poco Probable |
| 82 | 1067326 | 1050922 | Poco Probable |
| 83 | 1066796 | 1051023 | Poco Probable |
| 84 | 1066319 | 1051146 | Poco Probable |

| TRAMO CHIVOR II - NORTE | | | |
|-------------------------|-------------|---------|------------------------|
| TORRE/ESTRUCTURA | COORDENADAS | | AMENAZA POR INUNDACIÓN |
| | Este | Norte | |
| 85N | 1065879 | 1051260 | Poco Probable |
| 86NN | 1065511 | 1051475 | Poco Probable |
| 87NN | 1065093 | 1051742 | Poco Probable |
| 88NN | 1064571 | 1052096 | Poco Probable |
| 89N | 1064180 | 1052356 | Poco Probable |
| 90N | 1063824 | 1052413 | Poco Probable |
| 91 | 1063223 | 1052751 | Poco Probable |
| 92 | 1062594 | 1053105 | Poco Probable |
| 93 | 1061883 | 1053402 | Poco Probable |
| 94 | 1061648 | 1053500 | Poco Probable |
| 95 | 1061124 | 1053699 | Poco Probable |
| 96 | 1060791 | 1053825 | Poco Probable |
| 97 | 1060207 | 1054046 | Poco Probable |
| 98 | 1059697 | 1054275 | Poco Probable |
| 99 | 1059219 | 1054490 | Poco Probable |
| 100 | 1057943 | 1054495 | Poco Probable |
| 101N | 1057672 | 1054464 | Poco Probable |
| 102N | 1057090 | 1054397 | Poco Probable |
| 103 | 1056579 | 1054338 | Poco Probable |
| 104NN | 1056241 | 1054276 | Poco Probable |
| 105A | 1055934 | 1054277 | Poco Probable |
| 105 | 1055248 | 1054184 | Poco Probable |
| 106 | 1054128 | 1054150 | Poco Probable |
| 107 | 1053877 | 1054143 | Poco Probable |
| 108NN | 1053715 | 1054138 | Poco Probable |
| 109N | 1053509 | 1053976 | Poco Probable |
| 111 | 1052957 | 1053268 | Poco Probable |
| 112 | 1052534 | 1053035 | Poco Probable |
| 113 | 1051593 | 1052517 | Poco Probable |
| 114 | 1051046 | 1052475 | Poco Probable |
| 115 | 1050614 | 1052819 | Poco Probable |
| 116 | 1049873 | 1053410 | Poco Probable |
| 116N | 1049185 | 1054142 | Poco Probable |
| 117N | 1049002 | 1054337 | Poco Probable |
| 118NN | 1048521 | 1054884 | Poco Probable |
| 119N | 1048375 | 1054927 | Poco Probable |
| 120N | 1047963 | 1054818 | Poco Probable |
| 121NN | 1047722 | 1054717 | Poco Probable |
| 122N | 1047395 | 1054919 | Poco Probable |
| 123N | 1047009 | 1055262 | Poco Probable |
| 124N | 1046708 | 1055446 | Poco Probable |
| 125NN | 1046212 | 1055749 | Poco Probable |
| 127 | 1045961 | 1055903 | Poco Probable |

| TRAMO CHIVOR II - NORTE | | | |
|-------------------------|-------------|---------|------------------------|
| TORRE/ESTRUCTURA | COORDENADAS | | AMENAZA POR INUNDACIÓN |
| | Este | Norte | |
| 128 | 1045684 | 1056067 | Poco Probable |
| 129NN | 1045404 | 1056264 | Poco Probable |
| 131 | 1044843 | 1056483 | Poco Probable |
| 132 | 1044407 | 1056680 | Poco Probable |
| 133 | 1044099 | 1056685 | Poco Probable |
| 134 | 1043532 | 1056695 | Poco Probable |
| 135 | 1042944 | 1056704 | Poco Probable |
| 136 | 1042259 | 1056716 | Poco Probable |
| 137 | 1041717 | 1056725 | Poco Probable |
| 138 | 1040903 | 1056738 | Poco Probable |
| 139 | 1040627 | 1056697 | Poco Probable |
| 140 | 1040199 | 1056633 | Poco Probable |
| 141 | 1039679 | 1056556 | Poco Probable |
| 142 | 1039055 | 1056463 | Poco Probable |
| 143 | 1038459 | 1056375 | Poco Probable |
| 144 | 1037949 | 1056299 | Poco Probable |
| 145 | 1037744 | 1056202 | Poco Probable |
| 146 | 1036953 | 1055825 | Poco Probable |
| 147 | 1036465 | 1055424 | Poco Probable |
| 148 | 1036157 | 1055172 | Poco Probable |
| 149 | 1035555 | 1054677 | Poco Probable |
| 150 | 1035324 | 1054487 | Poco Probable |
| 151 | 1034833 | 1054298 | Poco Probable |
| 152 | 1034411 | 1054134 | Poco Probable |
| 153 | 1033805 | 1054067 | Poco Probable |
| 154 | 1033342 | 1054015 | Poco Probable |
| 155 | 1032897 | 1053966 | Poco Probable |
| 156 | 1032380 | 1053841 | Poco Probable |
| 157 | 1032009 | 1053752 | Poco Probable |
| 158 | 1031468 | 1053698 | Poco Probable |
| 159 | 1031109 | 1053662 | Poco Probable |
| 160 | 1030919 | 1053440 | Poco Probable |
| 161N | 1030843 | 1052948 | Poco Probable |
| 162N | 1030833 | 1052454 | Poco Probable |
| 163N | 1030824 | 1052022 | Poco Probable |
| 164N | 1030679 | 1051576 | Poco Probable |
| 165N | 1030324 | 1051401 | Poco Probable |
| 166N | 1029825 | 1051226 | Poco Probable |
| 167 | 1028478 | 1050751 | Poco Probable |
| 167N | 1029392 | 1051007 | Poco Probable |
| 168 | 1027764 | 1050364 | Poco Probable |
| 168N | 1029005 | 1050812 | Poco Probable |
| 169 | 1027591 | 1050271 | Poco Probable |

| TRAMO CHIVOR II - NORTE | | | |
|-------------------------|-------------|---------|------------------------|
| TORRE/ESTRUCTURA | COORDENADAS | | AMENAZA POR INUNDACIÓN |
| | Este | Norte | |
| 170 | 1026908 | 1049900 | Poco Probable |
| 171 | 1026386 | 1049617 | Poco Probable |
| 172 | 1025883 | 1049344 | Poco Probable |
| 173 | 1025383 | 1049073 | Poco Probable |
| 174N | 1024863 | 1048984 | Poco Probable |
| 175N | 1024372 | 1048900 | Poco Probable |
| 176 | 1023882 | 1048817 | Poco Probable |
| 177 | 1023358 | 1048815 | Poco Probable |
| 178 | 1023076 | 1048961 | Poco Probable |
| Pórtico | 1023054 | 1048978 | Poco Probable |

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016.

Tabla 9-27. Amenazas por Inundación Tramo Norte - Bacatá

| TRAMO NORTE - BACATÁ | | | |
|----------------------|-------------|---------|------------------------|
| TORRE/ESTRUCTURA | COORDENADAS | | AMENAZA POR INUNDACIÓN |
| | Este | Norte | |
| Pórtico | 1022962 | 1049020 | Poco Probable |
| 1A | 1022946 | 1049039 | Poco Probable |
| 1N | 1022980 | 1049069 | Poco Probable |
| 2N | 1022764 | 104932 | Poco Probable |
| 2AN | 1022400 | 1049509 | Poco Probable |
| 3N | 1021855 | 1049807 | Poco Probable |
| 4NN | 1021564 | 1049973 | Poco Probable |
| 4AN | 1021318 | 1050112 | Poco Probable |
| 5 | 1021127 | 1050221 | Poco Probable |
| 6 | 1020409 | 1050247 | Poco Probable |
| 7 | 1020108 | 1050258 | Poco Probable |
| 8 | 1019463 | 1050282 | Poco Probable |
| 9 | 1018805 | 1050306 | Poco Probable |
| 10 | 1018182 | 1050329 | Poco Probable |
| 11 | 1017744 | 1050455 | Poco Probable |
| 12 | 1017097 | 1050640 | Poco Probable |
| 13 | 1016792 | 1050727 | Poco Probable |
| 14 | 1016507 | 1051076 | Poco Probable |
| 15 | 1016256 | 1051383 | Poco Probable |
| 16 | 1015935 | 1051552 | Poco Probable |
| 17 | 1015581 | 1051738 | Poco Probable |
| 18 | 1015212 | 1051703 | Poco Probable |
| 19N | 1014914 | 1051414 | Poco Probable |
| 20NN | 1014589 | 1051110 | Poco Probable |
| 20AN | 1014210 | 1051186 | Poco Probable |

| TRAMO NORTE - BACATÁ | | | |
|----------------------|-------------|---------|------------------------|
| TORRE/ESTRUCTURA | COORDENADAS | | AMENAZA POR INUNDACIÓN |
| | Este | Norte | |
| 21N | 1013765 | 1051276 | Poco Probable |
| 21AN | 1013535 | 1051131 | Poco Probable |
| 22N | 1013405 | 1050891 | Poco Probable |
| 22AN | 1013385 | 1050666 | Poco Probable |
| 23N | 1013225 | 1050456 | Poco Probable |
| 23AN | 1013050 | 1050221 | Poco Probable |
| 24 | 1012829 | 1050175 | Poco Probable |
| 25 | 1012558 | 1050410 | Poco Probable |
| 26N | 1012204 | 1050469 | Poco Probable |
| 27 | 1011498 | 1050586 | Poco Probable |
| 28 | 1011142 | 1050440 | Poco Probable |
| 29 | 1010826 | 1050311 | Poco Probable |
| 30 | 1010484 | 1050165 | Poco Probable |
| 31 | 1010160 | 1050026 | Poco Probable |
| 32 | 1009894 | 1049897 | Poco Probable |
| 33 | 1009286 | 1049821 | Poco Probable |
| 34 | 1009093 | 1049796 | Poco Probable |
| 35 | 1008801 | 1049691 | Poco Probable |
| 36 | 1008527 | 1049592 | Poco Probable |
| 37 | 1008150 | 1049678 | Poco Probable |
| 39 | 1007600 | 1049585 | Poco Probable |
| 40 | 1007327 | 1048988 | Poco Probable |
| 41 | 1007093 | 1048476 | Poco Probable |
| 42 | 1007006 | 1047986 | Poco Probable |
| 43N | 1006820 | 1047836 | Poco Probable |
| 43AN | 1006450 | 1047531 | Poco Probable |
| 44AN | 1006270 | 1047021 | Poco Probable |
| 45N | 1006560 | 1046851 | Poco Probable |
| 45AN | 1006860 | 1046485 | Poco Probable |
| 46 | 1006890 | 1046235 | Poco Probable |
| 47 | 1006640 | 1046026 | Poco Probable |
| 48 | 1006459 | 1045794 | Poco Probable |
| 49 | 1006286 | 1045574 | Poco Probable |
| 50 | 1006217 | 1045369 | Poco Probable |
| 51 | 1005820 | 1045329 | Poco Probable |
| 52 | 1005484 | 1045295 | Poco Probable |
| 53 | 1004953 | 1045028 | Poco Probable |
| 54 | 1004455 | 1044778 | Poco Probable |
| 55 | 1004243 | 1044755 | Poco Probable |
| 56 | 1003875 | 1044659 | Poco Probable |
| 57 | 1003472 | 1044554 | Poco Probable |
| 58 | 1003090 | 1044376 | Poco Probable |
| 59 | 1002833 | 1044257 | Poco Probable |

| TRAMO NORTE - BACATÁ | | | |
|----------------------|-------------|---------|------------------------|
| TORRE/ESTRUCTURA | COORDENADAS | | AMENAZA POR INUNDACIÓN |
| | Este | Norte | |
| 60 | 1002540 | 1044241 | Poco Probable |
| 61 | 1002140 | 1044208 | Poco Probable |
| 62 | 1001978 | 1044195 | Poco Probable |
| 63 | 1001808 | 1044095 | Poco Probable |
| 64N | 1000993 | 1043614 | Poco Probable |
| 65 | 1000780 | 1043436 | Poco Probable |
| 66N | 1000480 | 1043191 | Poco Probable |
| 67N | 1000109 | 1042944 | Poco Probable |
| 68N | 999662 | 1042665 | Poco Probable |
| 69 | 999423 | 1042511 | Poco Probable |
| 70 | 999189 | 1042092 | Poco Probable |
| 71N | 998854 | 1041494 | Poco Probable |
| 72 | 998565 | 1040978 | Poco Probable |
| 73N | 998195 | 1040705 | Poco Probable |
| 74N | 998037 | 1040605 | Poco Probable |
| 75N | 997980 | 1040450 | Poco Probable |
| 76 | 997834 | 1040050 | Poco Probable |
| 77N | 997299 | 1039682 | Poco Probable |
| 78 | 997101 | 1039546 | Poco Probable |
| 79N | 997019 | 1039217 | Poco Probable |
| 80 | 997019 | 1039103 | Poco Probable |
| 81N | 996109 | 1038317 | Poco Probable |
| 82N | 995770 | 1037989 | Poco Probable |
| 83 | 995298 | 1037531 | Poco Probable |
| 84 | 994963 | 1037206 | Poco Probable |
| 85N | 994739 | 1036987 | Poco Probable |
| 86N | 994427 | 1036772 | Poco Probable |
| 88N | 994310 | 1036547 | Poco Probable |
| 89N | 994067 | 1036384 | Poco Probable |
| 90 | 993599 | 1036054 | Poco Probable |
| 91 | 993375 | 1035832 | Poco Probable |
| 92 | 993027 | 1035487 | Poco Probable |
| 93N | 992787 | 1035137 | Poco Probable |
| 94N | 992612 | 1034729 | Poco Probable |
| 95 | 992376 | 1034181 | Poco Probable |
| 96N | 992147 | 1033655 | Poco Probable |
| 97N | 991930 | 1033369 | Poco Probable |
| 98 | 991810 | 1033210 | Poco Probable |
| 99 | 991609 | 1033078 | Poco Probable |
| 100 | 991004 | 1032682 | Poco Probable |
| 101 | 990751 | 1032516 | Poco Probable |
| 102N | 990392 | 1032054 | Poco Probable |
| 103 | 990260 | 1031884 | Poco Probable |

| TRAMO NORTE - BACATÁ | | | |
|----------------------|-------------|---------|------------------------|
| TORRE/ESTRUCTURA | COORDENADAS | | AMENAZA POR INUNDACIÓN |
| | Este | Norte | |
| 104 | 989999 | 1031549 | Poco Probable |
| 105 | 989662 | 1031116 | Poco Probable |
| 106 | 989325 | 1030682 | Poco Probable |
| 107 | 989129 | 1030430 | Poco Probable |
| 108 | 988744 | 1029936 | Poco Probable |
| 109 | 988525 | 1029654 | Poco Probable |
| 110 | 987792 | 1028712 | Poco Probable |
| 111N | 987610 | 1028355 | Poco Probable |
| 112 | 987287 | 1027721 | Poco Probable |
| 113 | 987118 | 1027391 | Poco Probable |
| 114 | 986984 | 1027127 | Poco Probable |
| 115 | 986940 | 1026901 | Poco Probable |
| 116 | 986666 | 1026535 | Poco Probable |
| 117 | 986630 | 1026299 | Poco Probable |
| 117A | 986518 | 1025575 | Poco Probable |
| 118 | 986497 | 1025438 | Poco Probable |
| 118A | 986472 | 1025279 | Poco Probable |
| 119 | 986446 | 1025109 | Poco Probable |
| 120N | 986541 | 1024845 | Poco Probable |
| 121N | 986630 | 1024529 | Poco Probable |
| 122 | 987053 | 1024198 | Poco Probable |
| 123 | 987180 | 1023853 | Poco Probable |
| 124 | 987561 | 1023568 | Poco Probable |
| 125 | 987934 | 1023289 | Poco Probable |
| 126 | 988211 | 1023081 | Poco Probable |
| 127 | 988405 | 1022767 | Poco Probable |
| 127AN | 988500 | 1022620 | Poco Probable |
| 128N | 988609 | 1022452 | Poco Probable |
| Pórtico | 988689 | 1022350 | Poco Probable |

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016.

Tabla 9-28 Amenazas por Sismo Tramo Chivor I - Chivor II / Chivor II – Chivor I

| TRAMO CHIVOR I – CHIVOR II / CHIVOR II – CHIVOR I | | | |
|---|-------------|---------|-------------------|
| TORRE/ESTRUCTURA | COORDENADAS | | AMENAZA POR SISMO |
| | Este | Norte | |
| T11AN | 1097465 | 1025112 | Frecuente |
| T12A | 1097439 | 1025053 | Frecuente |
| 12A | 1097439 | 1025053 | Frecuente |
| Pórtico Chivor II | 1097413 | 1025067 | Frecuente |
| T1B | 1097413 | 1025138 | Frecuente |
| T1N | 1097479 | 1025090 | Frecuente |

| TRAMO CHIVOR I – CHIVOR II / CHIVOR II – CHIVOR I | | | |
|---|-------------|---------|-------------------|
| TORRE/ESTRUCTURA | COORDENADAS | | AMENAZA POR SISMO |
| | Este | Norte | |
| 15A | 1099670 | 1028091 | Frecuente |
| T1A | 1099628 | 1027927 | Frecuente |
| T2A | 1099680 | 1027483 | Frecuente |
| T3A | 1099594 | 1027204 | Frecuente |
| T4A | 1099351 | 1026976 | Frecuente |
| T5A | 1098923 | 1026573 | Frecuente |
| T6A | 1098623 | 1026291 | Frecuente |
| T7A | 1098393 | 1025998 | Frecuente |
| T8A | 1098216 | 1025860 | Frecuente |
| T9A | 1097880 | 1025596 | Frecuente |
| T10A | 1097610 | 1025307 | Frecuente |
| T13A | 1097389 | 1025156 | Frecuente |
| T2 | 1097622 | 1025260 | Frecuente |
| T3 | 1097950 | 1025558 | Frecuente |
| T4 | 1098363 | 1025911 | Frecuente |
| T5 | 1098662 | 1026204 | Frecuente |
| T6N | 1098850 | 1026388 | Frecuente |
| T7 | 1099042 | 1026577 | Frecuente |
| T7B | 1099527 | 1027053 | Frecuente |
| T8 | 1099647 | 1027171 | Frecuente |
| T9 | 1099737 | 1027445 | Frecuente |
| T10 | 1099719 | 1027850 | Frecuente |
| T11 | 1099700 | 1027985 | Frecuente |
| T16 | 1099788 | 1028063 | Frecuente |
| Pórtico | 1097333 | 1025111 | Frecuente |

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016.

Tabla 9-29 Amenazas por Sismo Tramo Chivor II – Norte

| TRAMO CHIVOR II – NORTE | | | |
|-------------------------|-------------|---------|-------------------|
| TORRE | COORDENADAS | | AMENAZA POR SISMO |
| | Este | Norte | |
| 1N | 1097279 | 1025138 | Frecuente |
| 2 | 1097331 | 1025448 | Frecuente |
| 3 | 1097384 | 1025687 | Frecuente |
| 4 | 1097552 | 1026449 | Frecuente |
| 5 | 1097579 | 1027357 | Frecuente |
| 6 | 1097636 | 1028054 | Frecuente |
| 7NN | 1097394 | 1028360 | Frecuente |
| 7AN | 1097156 | 1028660 | Frecuente |
| 8 | 1096920 | 1028958 | Frecuente |
| 9 | 1096450 | 1029384 | Frecuente |

| TRAMO CHIVOR II – NORTE | | | |
|-------------------------|-------------|---------|-------------------|
| TORRE | COORDENADAS | | AMENAZA POR SISMO |
| | Este | Norte | |
| 10 | 1096340 | 1030733 | Frecuente |
| 11 | 1096332 | 1031400 | Frecuente |
| 12 | 1096308 | 1031812 | Frecuente |
| 13 | 1096256 | 1032707 | Frecuente |
| 14 | 1096200 | 1033648 | Frecuente |
| 15 | 1095471 | 1034471 | Frecuente |
| 16 | 1095005 | 1034998 | Frecuente |
| 17 | 1094975 | 1035153 | Frecuente |
| 18N | 1094828 | 1035996 | Frecuente |
| 20 | 1094826 | 1036542 | Frecuente |
| 21 | 1094829 | 1037317 | Frecuente |
| 22 | 1094833 | 1037464 | Frecuente |
| 23 | 1094691 | 1038965 | Frecuente |
| 24 | 1094625 | 1039290 | Frecuente |
| 25 | 1094204 | 1040123 | Frecuente |
| 26 | 1094062 | 1040404 | Frecuente |
| 27 | 1093022 | 1041968 | Frecuente |
| 28 | 1092919 | 1042036 | Frecuente |
| 29 | 1092347 | 1042185 | Frecuente |
| 30 | 1091640 | 1042360 | Frecuente |
| 31 | 1090873 | 1042636 | Frecuente |
| 32 | 1090567 | 1042747 | Frecuente |
| 33 | 1089710 | 1043056 | Frecuente |
| 34 | 1089254 | 1043220 | Frecuente |
| 35 | 1088898 | 1043348 | Frecuente |
| 36 | 1088693 | 1043293 | Frecuente |
| 37 | 1088229 | 1043167 | Frecuente |
| 38 | 1087443 | 1042954 | Frecuente |
| 39 | 1086884 | 1043085 | Frecuente |
| 40 | 1086297 | 1043223 | Frecuente |
| 41 | 1085676 | 1043372 | Frecuente |
| 42N | 1085079 | 1043516 | Frecuente |
| 43 | 1084402 | 1043678 | Frecuente |
| 44 | 1084220 | 1043722 | Frecuente |
| 45N | 1083974 | 1043950 | Frecuente |
| 46N | 1083648 | 1044254 | Frecuente |
| 47NN | 1083051 | 1044902 | Frecuente |
| 48 | 1082842 | 1045004 | Frecuente |
| 49N | 1082298 | 1045363 | Frecuente |
| 50 | 1082167 | 1045636 | Frecuente |
| 51N | 1081931 | 1046128 | Frecuente |
| 52 | 1081797 | 1046407 | Frecuente |
| 53 | 1081462 | 1046958 | Frecuente |

| TRAMO CHIVOR II – NORTE | | | |
|--------------------------------|--------------------|--------------|--------------------------|
| TORRE | COORDENADAS | | AMENAZA POR SISMO |
| | Este | Norte | |
| 54 | 1080824 | 1048007 | Frecuente |
| 55N | 1080664 | 1048276 | Ocasional |
| 56N | 1080207 | 1048353 | Ocasional |
| 57N | 1079794 | 1048458 | Ocasional |
| 58 | 1079058 | 1048626 | Ocasional |
| 59 | 1078912 | 1048734 | Ocasional |
| 60 | 1078250 | 1049223 | Ocasional |
| 61 | 1078042 | 1049376 | Ocasional |
| 62 | 1077388 | 1049665 | Ocasional |
| 63 | 1077150 | 1049770 | Ocasional |
| 64 | 1076800 | 1049820 | Ocasional |
| 65 | 1076207 | 1049905 | Ocasional |
| 66 | 1075096, | 1050395 | Ocasional |
| 67NN | 1074790 | 1050588 | Ocasional |
| 68NN | 1074565 | 1050633 | Ocasional |
| 69 | 1073635 | 1050892 | Ocasional |
| 70 | 1073368 | 1050967 | Ocasional |
| 71 | 1073027 | 1050885 | Ocasional |
| 72N | 1072557 | 1050772 | Ocasional |
| 73 | 1072045 | 1050649 | Ocasional |
| 74 | 1071503 | 1050518 | Ocasional |
| 75 | 1071090 | 1050419 | Ocasional |
| 76 | 1070836 | 1050417 | Ocasional |
| 77 | 1070110 | 1050411 | Ocasional |
| 78 | 1069383 | 1050544 | Ocasional |
| 79N | 1068842 | 1050643 | Ocasional |
| 80N | 1068257 | 1050751 | Ocasional |
| 81N | 1067656 | 1050861 | Ocasional |
| 82 | 1067326 | 1050922 | Ocasional |
| 83 | 1066796 | 1051023 | Ocasional |
| 84 | 1066316 | 1051147 | Ocasional |
| 85N | 1065879 | 1051259 | Ocasional |
| 86NN | 1065511 | 1051475 | Ocasional |
| 87NN | 1065093 | 1051742 | Ocasional |
| 88NN | 1064570 | 1052096 | Ocasional |
| 89N | 1064180 | 1052356 | Ocasional |
| 90N | 1063824 | 1052413 | Ocasional |
| 91 | 1063223 | 1052751 | Ocasional |
| 92 | 1062593 | 1053105 | Ocasional |
| 93 | 1061882 | 1053402 | Ocasional |
| 94 | 1061648 | 1053500 | Ocasional |
| 95 | 1061124 | 1053699 | Ocasional |
| 96 | 1060791 | 1053825 | Ocasional |

| TRAMO CHIVOR II – NORTE | | | |
|-------------------------|-------------|---------|-------------------|
| TORRE | COORDENADAS | | AMENAZA POR SISMO |
| | Este | Norte | |
| 97 | 1060207 | 1054046 | Ocasional |
| 98 | 1059696 | 1054275 | Ocasional |
| 99 | 1059218 | 1054490 | Ocasional |
| 100 | 1057943 | 1054495 | Ocasional |
| 101N | 1057672 | 1054464 | Ocasional |
| 102N | 1057090 | 1054397 | Ocasional |
| 103 | 1056579 | 1054338 | Ocasional |
| 104NN | 1056241 | 1054276 | Ocasional |
| 105A | 1055933 | 1054277 | Ocasional |
| 105 | 1055248 | 1054184 | Ocasional |
| 106 | 1054128 | 1054150 | Ocasional |
| 107 | 1053877 | 1054143 | Ocasional |
| 108NN | 1053715 | 1054138 | Ocasional |
| 109N | 1053509 | 1053976 | Ocasional |
| 111 | 1052957 | 1053267 | Ocasional |
| 112 | 1052533 | 1053034 | Ocasional |
| 113 | 1051593 | 1052517 | Ocasional |
| 114 | 1051045 | 1052475 | Ocasional |
| 115 | 1050614 | 1052819 | Ocasional |
| 116 | 1049873 | 1053410 | Ocasional |
| 116N | 1049185 | 1054142 | Ocasional |
| 117N | 1049002 | 1054337 | Ocasional |
| 118NN | 1048521 | 1054884 | Ocasional |
| 119N | 1048374 | 1054927 | Ocasional |
| 120N | 1047963 | 1054818 | Ocasional |
| 121NN | 1047722 | 1054717 | Ocasional |
| 122N | 1047394 | 1054919 | Ocasional |
| 123N | 1047009 | 1055261 | Ocasional |
| 124N | 1046707 | 1055445 | Ocasional |
| 125NN | 1046212 | 1055749 | Ocasional |
| 127 | 1045961 | 1055903 | Ocasional |
| 128 | 1045684 | 1056066 | Ocasional |
| 129NN | 1045404 | 1056264 | Ocasional |
| 131 | 1044842 | 1056482 | Ocasional |
| 132 | 1044406 | 1056680 | Ocasional |
| 133 | 1044098 | 1056685 | Ocasional |
| 134 | 1043532 | 1056694 | Ocasional |
| 135 | 1042944 | 1056704 | Ocasional |
| 136 | 1042258 | 1056715 | Ocasional |
| 137 | 1041717 | 1056724 | Ocasional |
| 138 | 1040903 | 1056738 | Ocasional |
| 139 | 1040627 | 1056697 | Ocasional |
| 140 | 1040198 | 1056633 | Ocasional |

| TRAMO CHIVOR II – NORTE | | | |
|-------------------------|-------------|---------|-------------------|
| TORRE | COORDENADAS | | AMENAZA POR SISMO |
| | Este | Norte | |
| 141 | 1039678 | 1056556 | Ocasional |
| 142 | 1039054 | 1056463 | Ocasional |
| 143 | 1038459 | 1056374 | Ocasional |
| 144 | 1037949 | 1056298 | Ocasional |
| 145 | 1037744 | 1056201 | Ocasional |
| 146 | 1036953 | 1055825 | Ocasional |
| 147 | 1036465 | 1055424 | Ocasional |
| 148 | 1036157 | 1055172 | Ocasional |
| 149 | 1035555 | 1054677 | Ocasional |
| 150 | 1035324 | 1054487 | Ocasional |
| 151 | 1034833 | 1054298 | Ocasional |
| 152 | 1034411 | 1054134 | Ocasional |
| 153 | 1033805 | 1054067 | Ocasional |
| 154 | 1033342 | 1054015 | Ocasional |
| 155 | 1032897 | 1053966 | Ocasional |
| 156 | 1032380 | 1053841 | Ocasional |
| 157 | 1032009 | 1053752 | Ocasional |
| 158 | 1031468 | 1053698 | Ocasional |
| 159 | 1031109 | 1053662 | Ocasional |
| 160 | 1030919 | 1053440 | Ocasional |
| 161N | 1030843 | 1052947 | Ocasional |
| 162N | 1030833 | 1052453 | Ocasional |
| 163N | 1030824 | 1052022 | Ocasional |
| 164N | 1030679 | 1051576 | Ocasional |
| 165N | 1030324 | 1051401 | Ocasional |
| 166N | 1029825 | 1051225 | Ocasional |
| 167N | 1029392 | 1051007 | Ocasional |
| 168N | 1029005 | 1050812 | Ocasional |
| 167 | 1028478 | 1050751 | Ocasional |
| 168 | 1027764 | 1050364 | Ocasional |
| 169 | 1027591 | 1050270 | Ocasional |
| 170 | 1026907 | 1049899 | Ocasional |
| 171 | 1026386 | 1049616 | Ocasional |
| 172 | 1025882 | 1049343 | Ocasional |
| 173 | 1025382 | 1049072 | Ocasional |
| 174N | 1024862 | 1048984 | Ocasional |
| 175N | 1024371 | 1048900 | Ocasional |
| 176 | 1023882 | 1048817 | Ocasional |
| 177 | 1023357 | 1048815 | Ocasional |
| 178 | 1023075 | 1048961 | Ocasional |
| Pórtico | 1023054 | 1048978 | Ocasional |

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016.

Tabla 9-30 Amenazas por Sismo Tramo Norte-Bacatá

| TRAMO NORTE - BACATA | | | |
|-----------------------------|--------------------|--------------|--------------------------|
| TORRE/ESTRUCTURA | COORDENADAS | | AMENAZA POR SISMO |
| | Este | Norte | |
| Pórtico | 1022962 | 1049020 | Ocasional |
| 1A | 1022946 | 1049039 | Ocasional |
| 1N | 1022980 | 1049069 | Ocasional |
| 2N | 1022764 | 1049323 | Ocasional |
| 2AN | 1022400 | 1049509 | Ocasional |
| 3N | 1021855 | 1049807 | Ocasional |
| 4NN | 1021563 | 1049973 | Ocasional |
| 4AN | 1021318 | 1050112 | Ocasional |
| 5 | 1021127 | 1050221 | Ocasional |
| 6 | 1020409 | 1050247 | Ocasional |
| 7 | 1020108 | 1050258 | Ocasional |
| 8 | 1019463 | 1050282 | Ocasional |
| 9 | 1018805 | 1050306 | Ocasional |
| 10 | 1018182 | 1050329 | Ocasional |
| 11 | 1017744, | 1050455 | Ocasional |
| 12 | 1017097 | 1050640 | Ocasional |
| 13 | 1016792 | 1050727 | Ocasional |
| 14 | 1016507 | 1051076 | Ocasional |
| 15 | 1016255 | 1051383 | Ocasional |
| 16 | 1015935 | 1051552 | Ocasional |
| 17 | 1015580 | 1051738 | Ocasional |
| 18 | 1015211 | 1051702 | Ocasional |
| 19N | 1014913 | 1051414 | Ocasional |
| 20NN | 1014589 | 1051110 | Ocasional |
| 20AN | 1014210 | 1051186 | Ocasional |
| 21N | 1013765 | 1051276 | Ocasional |
| 21AN | 1013535 | 1051131 | Ocasional |
| 22N | 1013405 | 1050891 | Ocasional |
| 22AN | 1013385 | 1050666 | Ocasional |
| 23N | 1013225 | 1050456 | Ocasional |
| 23AN | 1013050 | 1050221 | Ocasional |
| 24 | 1012829 | 1050175 | Ocasional |
| 25 | 1012558 | 1050410 | Ocasional |
| 26N | 1012204 | 1050468 | Ocasional |
| 27 | 1011498 | 1050586 | Ocasional |
| 28 | 1011142 | 1050440 | Ocasional |
| 29 | 1010826 | 1050311 | Ocasional |
| 30 | 1010484 | 1050165 | Ocasional |
| 31 | 1010160 | 1050026 | Ocasional |
| 32 | 1009894 | 1049897 | Ocasional |
| 33 | 1009286 | 1049821 | Ocasional |
| 34 | 1009093 | 1049796 | Ocasional |

| TRAMO NORTE - BACATA | | | |
|----------------------|-------------|---------|-------------------|
| TORRE/ESTRUCTURA | COORDENADAS | | AMENAZA POR SISMO |
| | Este | Norte | |
| 35 | 1008801 | 1049691 | Ocasional |
| 36 | 1008527 | 1049592 | Ocasional |
| 37 | 1008150 | 1049678 | Ocasional |
| 39 | 1007600 | 1049585 | Ocasional |
| 40 | 1007327 | 1048988 | Ocasional |
| 41 | 1007093 | 1048476 | Ocasional |
| 42 | 1007006 | 1047986 | Ocasional |
| 43N | 1006820 | 1047836 | Ocasional |
| 43AN | 1006450 | 1047531 | Ocasional |
| 44N | 1006245 | 1047361 | Ocasional |
| 44AN | 1006270 | 1047021 | Ocasional |
| 45N | 1006560 | 1046851 | Ocasional |
| 45AN | 1006860 | 1046485 | Ocasional |
| 46 | 1006890 | 1046235 | Ocasional |
| 47 | 1006640 | 1046026 | Ocasional |
| 48 | 1006459 | 1045794 | Ocasional |
| 49 | 1006286 | 1045574 | Ocasional |
| 50 | 1006217 | 1045369 | Ocasional |
| 51 | 1005820 | 1045329 | Ocasional |
| 52 | 1005484 | 1045295 | Ocasional |
| 53 | 1004953 | 1045028 | Ocasional |
| 54 | 1004455 | 1044778 | Ocasional |
| 55 | 1004243 | 1044755 | Ocasional |
| 56 | 1003875 | 1044659 | Ocasional |
| 57 | 1003472 | 1044554 | Ocasional |
| 58 | 1003090 | 1044376 | Ocasional |
| 59 | 1002833 | 1044257 | Ocasional |
| 60 | 1002540 | 1044241 | Ocasional |
| 61 | 1002140 | 1044208 | Ocasional |
| 62 | 1001978 | 1044195 | Ocasional |
| 63 | 1001808 | 1044095 | Ocasional |
| 64N | 1000993 | 1043614 | Ocasional |
| 65 | 1000780 | 1043436 | Ocasional |
| 66N | 1000480 | 1043191 | Ocasional |
| 67N | 1000109 | 1042944 | Ocasional |
| 68N | 999662 | 1042665 | Ocasional |
| 69 | 999423 | 1042511 | Ocasional |
| 70 | 999189 | 1042092 | Ocasional |
| 71N | 998854 | 1041494 | Ocasional |
| 72 | 998565 | 1040978 | Ocasional |
| 73N | 998195 | 1040705 | Ocasional |
| 74N | 998037 | 1040605 | Ocasional |
| 75N | 997980 | 1040450 | Ocasional |

| TRAMO NORTE - BACATA | | | |
|----------------------|-------------|---------|-------------------|
| TORRE/ESTRUCTURA | COORDENADAS | | AMENAZA POR SISMO |
| | Este | Norte | |
| 76 | 997834 | 1040050 | Ocasional |
| 77N | 997299 | 1039682 | Ocasional |
| 78 | 997101 | 1039546 | Ocasional |
| 79N | 997019 | 1039217 | Ocasional |
| 80 | 997019 | 1039103 | Ocasional |
| 81N | 996109 | 1038317 | Ocasional |
| 82N | 995770 | 1037989 | Ocasional |
| 83 | 995298 | 1037531 | Ocasional |
| 84 | 994963 | 1037206 | Ocasional |
| 85N | 994739 | 1036987 | Ocasional |
| 86N | 994427 | 1036772 | Ocasional |
| 88N | 994310 | 1036547 | Ocasional |
| 89N | 994067 | 1036384 | Ocasional |
| 90 | 993599 | 1036054 | Ocasional |
| 91 | 993375 | 1035832 | Ocasional |
| 92 | 993027 | 1035487 | Ocasional |
| 93N | 992787 | 1035137 | Ocasional |
| 94N | 992612 | 1034729 | Ocasional |
| 95 | 992376 | 1034181 | Ocasional |
| 96N | 992147 | 1033655 | Ocasional |
| 97N | 991930 | 1033369 | Ocasional |
| 98 | 991810 | 1033210 | Ocasional |
| 99 | 991609 | 1033078 | Ocasional |
| 100 | 991004 | 1032682 | Ocasional |
| 101 | 990751 | 1032516 | Ocasional |
| 102N | 990392 | 1032054 | Ocasional |
| 103 | 990260 | 1031884 | Ocasional |
| 104 | 989999 | 1031549 | Ocasional |
| 105 | 989662 | 1031116 | Ocasional |
| 106 | 989325 | 1030682 | Ocasional |
| 107 | 989129 | 1030430 | Ocasional |
| 108 | 988744 | 1029936 | Ocasional |
| 109 | 988525 | 1029654 | Ocasional |
| 110 | 987792 | 1028712 | Ocasional |
| 111N | 987610 | 1028355 | Ocasional |
| 112 | 987287 | 1027721 | Ocasional |
| 113 | 987118 | 1027391 | Ocasional |
| 114 | 986984 | 1027127 | Ocasional |
| 115 | 986940 | 1026901 | Ocasional |
| 116 | 986666 | 1026535 | Ocasional |
| 117 | 986630 | 1026299 | Ocasional |
| 117A | 986518 | 1025575 | Ocasional |
| 118 | 986497 | 1025438 | Ocasional |

| TRAMO NORTE - BACATA | | | |
|-----------------------------|--------------------|--------------|--------------------------|
| TORRE/ESTRUCTURA | COORDENADAS | | AMENAZA POR SISMO |
| | Este | Norte | |
| 118A | 986472 | 1025279 | Ocasional |
| 119 | 986446 | 1025109 | Ocasional |
| 120N | 986541 | 1024845 | Ocasional |
| 121N | 986630 | 1024529 | Ocasional |
| 122 | 987053 | 1024198 | Ocasional |
| 123 | 987180 | 1023853 | Ocasional |
| 124 | 987561 | 1023568 | Ocasional |
| 125 | 987934 | 1023289 | Ocasional |
| 126 | 988211 | 1023081 | Ocasional |
| 127 | 988405 | 1022767 | Ocasional |
| 127AN | 988500 | 1022620 | Ocasional |
| 128N | 988609 | 1022452 | Ocasional |
| Pórtico | 988689 | 1022350 | Ocasional |

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016.

Tabla 9-31. Amenazas por Deslizamiento Tramo Chivor II - Norte

| TRAMO CHIVOR II – NORTE | | | |
|--------------------------------|--------------------|--------------|----------------------------------|
| TORRE/ESTRUCTURA | COORDENADAS | | AMENAZA POR DESLIZAMIENTO |
| | Este | Norte | |
| 5 | 1097580 | 1027357 | Frecuente |
| 6 | 1097637 | 1028055 | Frecuente |
| 7NN | 1097394 | 1028360 | Frecuente |
| 7AN | 1097156 | 1028660 | Frecuente |
| 8 | 1096921 | 1028958 | Frecuente |
| 9 | 1096450 | 1029385 | Frecuente |
| 10 | 1096340 | 1030733 | Frecuente |
| 11 | 1096333 | 1031400 | Frecuente |
| 12 | 1096309 | 1031813 | Frecuente |
| 13 | 1096256 | 1032707 | Frecuente |
| 14 | 1096201 | 1033649 | Frecuente |
| 15 | 1095472 | 1034471 | Frecuente |
| 16 | 1095005 | 1034998 | Frecuente |
| 17 | 1094976 | 1035154 | Frecuente |
| 18N | 1094828 | 1035996 | Frecuente |
| 20 | 1094826 | 1036542 | Frecuente |
| 27 | 1093022 | 1041968 | Frecuente |
| 28 | 1092919 | 1042036 | Frecuente |
| 29 | 1092347 | 1042185 | Frecuente |
| 30 | 1091640 | 1042361 | Frecuente |
| 31 | 1090874 | 1042637 | Frecuente |
| 38 | 1087444 | 1042955 | Frecuente |

| TRAMO CHIVOR II – NORTE | | | |
|--------------------------------|--------------------|--------------|----------------------------------|
| TORRE/ESTRUCTURA | COORDENADAS | | AMENAZA POR DESLIZAMIENTO |
| | Este | Norte | |
| 39 | 1086885 | 1043085 | Frecuente |
| 40 | 1086297 | 1043223 | Frecuente |
| 41 | 1085676 | 1043372 | Frecuente |
| 42N | 1042185 | 1043516 | Frecuente |
| 43 | 1084403 | 1043679 | Frecuente |
| 44 | 1084220 | 1043723 | Frecuente |
| 45N | 1083974 | 1043950 | Frecuente |
| 46N | 1083648 | 1044254 | Frecuente |
| 47NN | 1083051 | 1044902 | Frecuente |
| 48 | 1082842 | 1045004 | Frecuente |
| 49N | 1082298 | 1045364 | Frecuente |
| 50 | 1082170 | 1045638 | Frecuente |
| 51N | 1081931 | 1046128 | Frecuente |
| 52 | 1081798 | 1046408 | Frecuente |
| 53 | 1081463 | 1046959 | Frecuente |
| 63 | 1077151 | 1049771 | Frecuente |
| 64 | 1076801 | 1049821 | Frecuente |
| 65 | 1076207 | 1049905 | Frecuente |

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016.

Tabla 9-32. Amenazas por Deslizamiento Tramo Norte - Bacatá

| TRAMO NORTE - BACATÁ | | | |
|-----------------------------|--------------------|--------------|----------------------------------|
| TORRE/ESTRUCTURA | COORDENADAS | | AMENAZA POR DESLIZAMIENTO |
| | Este | Norte | |
| 67N | 1000109 | 1042944 | Frecuente |
| 68N | 999662 | 1042665 | Frecuente |
| 69 | 999424 | 1042511 | Frecuente |
| 70 | 999190 | 1042093 | Frecuente |
| 71N | 998854 | 1041494 | Frecuente |
| 72 | 998565 | 1040979 | Frecuente |
| 73N | 998195 | 1040705 | Frecuente |
| 74N | 998037 | 1040605 | Frecuente |
| 75N | 997980 | 1040450 | Frecuente |
| 76 | 997834 | 1040051 | Frecuente |
| 77N | 997299 | 1039682 | Frecuente |
| 78 | 997102 | 1039546 | Frecuente |
| 79N | 997019 | 1039217 | Frecuente |
| 80 | 997019 | 1039103 | Frecuente |
| 81N | 996109 | 1038317 | Frecuente |
| 82N | 995770 | 1037989 | Frecuente |
| 83 | 995298 | 1037531 | Frecuente |

| TRAMO NORTE - BACATÁ | | | |
|----------------------|-------------|---------|---------------------------|
| TORRE/ESTRUCTURA | COORDENADAS | | AMENAZA POR DESLIZAMIENTO |
| | Este | Norte | |
| 84 | 994964 | 1037206 | Frecuente |
| 85N | 994739 | 1036987 | Frecuente |
| 86N | 994427 | 1036772 | Frecuente |
| 88N | 994310 | 1036547 | Frecuente |
| 89N | 994067 | 1036384 | Frecuente |
| 90 | 993600 | 1036055 | Frecuente |
| 91 | 993376 | 1035833 | Frecuente |
| 94N | 992612 | 1034729 | Frecuente |
| 95 | 992377 | 1034182 | Frecuente |
| 96N | 992147 | 1033655 | Frecuente |
| 97N | 991930 | 1033369 | Frecuente |
| 100 | 991005 | 1032682 | Frecuente |
| 101 | 990752 | 1032516 | Frecuente |
| 104 | 989999 | 1031549 | Frecuente |
| 105 | 989663 | 1031117 | Frecuente |
| 106 | 989325 | 1030683 | Frecuente |
| 107 | 989129 | 1030430 | Frecuente |
| 108 | 988744 | 1029936 | Frecuente |
| 109 | 988526 | 1029655 | Frecuente |

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016.

9.6 LINEAMIENTOS DEL PLAN DE CONTINGENCIA

El plan de contingencia presenta la organización, los recursos, las acciones y medidas preventivas, 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. Este mecanismo se encuentra compuesto por:

- Objetivo
- Alcance
- Cobertura geográfica
- Características físicas de la zona e Infraestructura
- Organización
- Asignación de Responsabilidades
- Definición de los niveles de respuesta del Plan de Contingencia
- Recomendaciones para las acciones preventivas que minimizarán los riesgos
- Prioridades de Protección
- Programa de entrenamiento y capacitación para el personal
- Equipos de Apoyo para Atender las Contingencias

➤ **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

➤ **Mecanismo Informático:**

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

Para el control de los riesgos identificados, es necesario elaborar un plan que involucre la definición de procedimientos, responsabilidades, estructuras de prevención y control, equipos especiales, entre otros aspectos, con lo que se logre proteger toda el área de influencia directa del Proyecto.

A continuación se describen las actividades generales que son necesarias desarrollar en las acciones de prevención, protección, control y de atención de riesgos en respuesta ante contingencias.

➤ **Objetivos y alcance**

- ✓ Objetivo general

Definir la estructura organizacional, responsabilidades y mecanismos de respuesta para atender de manera rápida y eficaz las diferentes situaciones de emergencia y contingencia que se puedan presentar, y que fueron contempladas en el análisis de riesgos.

- ✓ Objetivos específicos

- Proponer la organización y funciones de los diferentes participantes en el Plan.
- Definir procedimientos para afrontar las emergencias que se puedan presentar durante la ejecución y operación del proyecto.
- Definir los niveles de emergencias que se puedan presentar así como los mecanismos de activación y procedimientos de respuesta.
- Identificar los recursos necesarios, y los contactos institucionales y privados que pueden servir de apoyo para apoyar y controlar la situación.

➤ **Alcance**

El alcance de este plan comprende las fases de construcción, operación y mantenimiento y de abandono y restauración final de Proyecto Norte EEB Upme-03-

2010 Subestaciones Chivor II y Norte 230 kV y las Líneas de Transmisión Asociadas.

9.6.1 Plan estratégico

Contiene los niveles de respuesta del plan de contingencia y las recomendaciones para las acciones preventivas que minimicen los riesgos. Se contempla objetivo, alcance, cobertura geográfica infraestructura y característica física de la zona, organización, asignación de responsabilidades.

9.6.1.1 Alcance

El presente Plan de Contingencia será la herramienta aplicable en el desarrollo del proyecto, desde su construcción hasta su operación, presentará lineamientos aplicables para atender emergencias; y realización de actividades dirigidas a prevenir, mitigar y corregir los daños que éstos puedan ocasionar y dotar al Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres de una herramienta estratégica, operativa e informática que permita coordinar la prevención, el control y el combate por parte de los sectores público y privado nacional, de los efectos nocivos, buscando que estas emergencias se atiendan bajo criterios unificados y coordinados.

9.6.1.2 Objetivo

Presentar los lineamientos para la activación oportuna en el momento de la atención de una emergencia, de tal manera que la empresa, y contratistas directos e indirectos del proyecto, cuenten con una herramienta que les permita actuar frente a la posible ocurrencia de eventos indeseados durante la ejecución del proyecto.

9.6.1.3 Cobertura geográfica

La cobertura del Plan de Contingencia será el área de Influencia del Proyecto UPME-03-2010 Subestaciones Chivor II y Norte 230 kV y las líneas de transmisión asociadas.

- Regional: Departamentos de Boyacá y Cundinamarca.
- Local: En Boyacá los municipios de San Luis de Gaceno, Santa María, Macanal, Garagoa, Tenza, Guateque; En Cundinamarca los municipios de Tibirita, Macheta, Chocontá, Sesquilé Suesca, Gachancipá, Nemocón, Cogua, Zipaquirá, Tabio, Subachoque, Madrid y Tenjo.
- Puntual: SE Chivor II, SE Norte, SE Bacatá (ampliación), las líneas de transmisión asociadas y la franja de servidumbre dispuesta para el proyecto.

9.6.1.4 Niveles de Emergencia

➤ **Emergencia de grado mayor o grado 3:**

Se presenta en el caso en el que la emergencia afecte de forma indefinida la continuidad del proyecto, sea en su operación o construcción; en el que los daños en el ambiente sean a largo plazo causando impactos negativos que modifiquen las condiciones del entorno significativamente; en el que se generen lesiones permanentes o incluso la muerte de algún empleado. Dado esto, se debe tener en cuenta que en caso de presentarse este tipo de emergencia deberá contarse con apoyo de agentes externos regionales y por supuesto activar todos los recursos disponibles del proyecto.

➤ **Emergencia de grado medio o grado 2:**

Se presenta en el caso en el que la emergencia afecta de forma temporal y a corto plazo la continuidad del proyecto, sea en su operación o construcción; en el que los impactos en el ambiente requieran medidas de manejo a mediano plazo; en el que los empleados presenten lesiones con incapacidad temporal. Este tipo de emergencias afecta más de un área o equipo y no es posible una reparación in situ por lo que será necesarios colaboración y/o materiales externos. Dado esto, se debe tener en cuenta que en caso de presentarse este tipo de emergencia deberá contarse con apoyo externo local además del equipo brigadista.

➤ **Emergencia de grado menor o grado 1:**

Se presenta en el caso en el que la emergencia no afecta la continuidad del proyecto, sea en su operación o construcción; en el que no hay impactos en el ambiente que requieran atención; en el que las lesiones de los empleados no generan incapacidad. Este tipo de emergencias no afecta más de un área o equipo y es posible una reparación in situ, además de que el área de influencia de la emergencia no es mayor que el área del corredor de la línea eléctrica. Dado esto, será el personal técnico y/o brigadista quienes respondan a la emergencia.

9.6.2 Estructura organizacional

Para la correcta atención de emergencias y contingencias es necesario definir responsables y una cadena de mando, a continuación se sugiere el esquema de personal mínimo requerido el cual deberá ajustarse una vez que se dé inicio a las actividades. El personal que conforme el grupo debe estar entrenado y calificado en los diferentes ítems, a saber contra incendio, primeros auxilios y evacuación.

Para la organización del personal se definen tres comités de trabajo, comité logístico, comité de seguridad y comité operativo los cuales desarrollaran conforme a sus responsabilidades las actividades establecidas en el plan de contingencias

dependiendo si el evento presentado afecta de manera individual o global al proyecto.

9.6.2.1 Comité Logístico

El comité logístico es responsable de la planeación de las actividades a realizar, así como, de la definición, ejecución y control de los recursos económicos que garanticen el entrenamiento y calificación del personal y la consecución y mantenimiento de los equipos necesarios para la atención de emergencias y contingencias.

Este comité está conformado por personal directivo con potestad y libertad para tomar decisiones y definir responsabilidades en cada etapa del desarrollo del proyecto, dentro de sus funciones está:

- Asignación de recursos económicos para entrenar al personal en atención de emergencias y contingencias.
- Asignación de recursos para la compra y mantenimiento de equipos de emergencia conforme a lo contenido en la Tabla 9-33.
- Coordinación de reuniones de planeación y comunicación a todo el personal del proyecto.
- Gestión de tiempo para realización de simulacros.
- Dirección y coordinación de la atención a emergencias y contingencias.
- Atención del puesto de mando unificado una vez que sea declarada la emergencia, Interacción con entidades gubernamentales para la atención de emergencias cuando sea necesario apoyo local o regional.
- Las demás que se definan conforme a las actividades en obra, las condiciones de las vías de acceso y los recursos disponibles.

9.6.2.2 Comité de Seguridad

El comité de seguridad como apoyo al comité logístico ayuda en la definición de los recursos necesarios para la atención de emergencias y contingencias, paralelamente organiza, administra, distribuye y mantiene dichos recursos una vez que han sido asignados.

Este comité está conformado por personal en mando medio con potestad de tomar las decisiones que sean necesarias enmarcadas en el PDC y en línea directa de comunicación con personal directivo, dentro de sus funciones están:

- Conformación del grupo de brigada contra incendio, brigada de atención básica de primeros auxilios y brigada de evacuación.
- Entrenamiento y calificación del personal brigadista.
- Divulgación del plan de contingencia para el proyecto a todo el personal.

- Programación e implementación de simulacros (preparación para emergencias).
- Inspección y mantenimiento a equipos para la atención de emergencias y contingencias.
- Definición y demarcación de las rutas de evacuación y puntos de encuentro.
- Definición y demarcación de áreas para la atención de personal herido.
- Definición y demarcación de los posibles puntos de mando unificado.
- Definición de los sistemas y señales de alerta y alarma.
- Articulación entre el comité logístico y el comité operativo.
- Articulación entre los lineamientos establecidos en los planes de contingencia y emergencia, protocolos y procedimientos de los contratistas de la EEB y de las entidades locales y las entidades regionales a que haya lugar.
- Las demás que se definan conforme a las actividades en obra, las condiciones de las vías de acceso y los recursos disponibles.

9.6.2.3 Comité Operativo

El comité operativo es responsable por la implementación y desarrollo de las actividades programadas tendientes a la atención, control y mitigación de las contingencias y emergencias una vez que estas se materializan.

Este comité está conformado por el personal entrenado y calificado perteneciente a las brigadas de emergencia, rinden cuentas directamente al comité de seguridad, dentro de sus funciones están:

- Atender las alertas de emergencia y contingencias generadas en el proyecto.
- Atención básica en primeros auxilios a personal con heridas de posible tratamiento en sitio.
- Atención a conatos de incendio.
- Atención a incidentes que afectan el medio ambiente.
- Atención a incidentes que generan daño en la propiedad.
- Atención a incidentes que generan afectación a la comunidad.
- Implementación y mantenimiento a señalización de rutas de evacuación y puntos de encuentro.
- Comunicación interna.
- Escalar la responsabilidad cuando la emergencia o contingencia requiere de recursos adicionales o la atención de directivos y apoyo local y/o regional.

9.6.2.4 Entrenamiento y capacitación

El objetivo es capacitar a todo los trabajadores del proyecto en la identificación y el manejo de los riesgos potenciales a los cuales se ven expuestos durante el desarrollo de las actividades, de manera paralela también se capacita a la comunidad aferente al proyecto para que al momento de un evento adverso no se genere pánico y puedan apoyar al personal de obra cuando sea necesario. De manera específica se debe entrenar y capacitar a los trabajadores que forman parte de las brigadas de contingencia y emergencia.

El éxito del plan de contingencia depende de que tan interiorizado esté por los participantes, con el fin de darlo a conocer se deberán programar jornadas de capacitación que incluyen no solamente los aspectos relativos a la respuesta sino también las acciones de prevención.

Temas propuestos

- Socialización del Análisis de riesgos
- Socialización del plan de contingencias
- Socialización señales informativas, preventivas y prohibitivas en obra
- Socialización y reconocimiento rutas de evacuación y puntos de encuentro
- Socialización de los equipos para la atención de emergencias
- Socialización alertas y alarmas
- Buen uso y mantenimiento de los equipos de emergencia
- Buen uso y mantenimiento de elementos de protección personal
- Capacitación en primeros auxilios básicos
- Capacitación en Control de fuego
- Capacitación en Evacuación de instalaciones
- Simulacros
- Revisión de plan de emergencias

La empresa podrá entregar información a través de folletos, cartillas o volantes en los que se consigne la información más relevante para las comunidades e instituciones o citar a talleres.

9.6.2.5 Simulacros

Dentro de los objetivos al realizar un simulacro se encuentran la sensibilización del personal, la evaluación de la respuesta de los diferentes comités (logístico y de seguridad), la evaluación de respuesta de los brigadistas (comité operativo), la gestión de los recursos, la gestión de las comunicaciones y el tiempo de reacción frente a un evento adverso.

Es importante definir el objetivo previo al desarrollo del simulacro, así como determinar el alcance del mismo, la hora y el personal involucrado, también el tipo de simulacro a realizar dependiendo de los recursos que se quieran poner a prueba.

Es preciso llevar registros de preparación, desarrollo y evaluación del simulacro que contengan como mínimo:

Preparación:

- Tipo de amenaza a evaluar: (sismo, incendio, tormenta eléctrica, accidente de trabajo, afectación a la continuidad de la operación por daños en bienes inmuebles).
- Lugar: Delimitar el área de acción para el evento a evaluar.
- Personas que participan (directivos, operarios, visitantes)
- Fecha y hora.
- Recursos que serán utilizados.
- Observadores externos del ejercicio.

Desarrollo:

- Eficacia de la alarma
- Tiempos de reacción primera y última salida.
- Eficacia de las instrucciones
- Inconvenientes presentados

Evaluación:

- Cantidad de personal evacuado
- Recursos utilizados
- Tiempo total del ejercicio
- Tiempo de reingreso
- Reacción de las brigadas de emergencia
- Comportamiento del personal
- Análisis de la información

Si bien es cierto que una emergencia no avisa, es importante tener en cuenta la conveniencia de informar al personal la realización del simulacro dando a conocer la fecha y hora de realización del mismo para evitar pánico, a medida que el personal se va entrenando y adquiriendo mayor destreza se puede informar solo la fecha sin incluir la hora y paulatinamente se informa solo la semana en la cual se desarrollará

el simulacro, así se puede evaluar desde distintos grados de alerta la reacción y atención del evento, con el tiempo finalmente se podrán realizar ejercicios sorpresa.

9.6.2.6 Recursos

Estar preparado para la atención de emergencias y contingencias requiere principalmente de recursos humanos entrenados y calificados dotados con los equipos necesarios que pueden ser dependiendo de los eventos que se presenten extintores, equipos de rescate, botiquín de primeros auxilios, camillas, equipos de comunicación y locaciones adecuadas, siempre teniendo en cuenta que para la atención de emergencias mayores es preciso acudir a recursos externos como bomberos, policía y defensa civil, entre otros, por lo que es necesario contar con el listado de números telefónicos de la zona.

En Tabla 9-33, se sugieren algunos elementos y equipos indispensables dependiendo la emergencia a atender que deben estar a disposición en el área del proyecto, siempre teniendo en cuenta que este listado debe ser ajustado una vez que se inicie la obra aterrizándolo a la cantidad real de personal, la ubicación de los frentes de trabajo y las vías de acceso:

Tabla 9-33 Equipos de Contingencia para Primeros Auxilios, Salvamento y Evacuación

| GRUPO | ELEMENTOS | CANTIDAD | USO PROPUESTO |
|--------------------------|--|--|---|
| Primeros Auxilios | Botiquín de primeros auxilios equipo conforme a lo establecido en la resolución 2400 de 1979 | Según lo establecido en el artículo 61 de la resolución 2400 de 1979, conforme a la cantidad de personal, mínimo uno por frente de trabajo | Atención básica a personal con heridas leves y para estabilización de heridas graves. |
| | Banderas para señalización de la zona de atención de primeros auxilios | Las necesarias para demarcar de manera que sea fácil de identificar la zona | Ubicación señalización y delimitación de las áreas de atención a heridos |
| | Camilla rígida | Según lo establecido en la resolución 2400 de 1979, mínimo una por frente de trabajo | Traslado del personal herido. |
| | Tarjetas rojas, verdes, amarillas, negras para clasificar heridos | Conforme a la cantidad de personal en el proyecto | Identificación del nivel de atención de heridos (rojas personal que requiere atención urgente), verdes (personal que requiere atención de emergencia), amarillas (personal que requiere |

| GRUPO | ELEMENTOS | CANTIDAD | USO PROPUESTO |
|----------------------------|--|--|--|
| | | | primeros auxilios básico) y negras (personal fallecido) |
| | Kit suero antiofídico polivalente | Conforme a la cantidad de personal en el proyecto | Facilitar a personal médico el suero en caso de accidente ofídico. |
| | Equipos para labores de rescate en alturas | Conforme a la organización y plan de rescate y de acuerdo a la cantidad de personal que realiza trabajos en altura | Rescate en caso de incidente |
| Conatos de Incendio | Extintores portátiles multipropósito | Depende del área consultar la norma NFPA 10 y Resolución 2400 de 1979. | Control de conatos de incendio |
| Comunicaciones | Equipos de comunicación (teléfono, celular, radio) | Conforme a la cantidad de personal brigadista en el proyecto | Comunicaciones al interior y exterior del proyecto |
| Evacuación | Linterna | Conforme a la cantidad de personal brigadista en el proyecto | Orientación en espacios sin suficiente iluminación |
| | Megáfono o pito | | Alertas, alarmas, llamado a los grupos. |
| | Elemento de Identificación (gorra o brazalete). | | Identificación del grupo al que corresponde cada brigadista. |
| | Tablilla de apoyo | | Para registro y control de los datos del evento. |

Fuente: Empresa De Energía De Bogotá S.A. ESP.

9.6.2.7 Conformación del Grupo de Respuesta.

Para la respuesta eficaz a las emergencias que se presenten durante la construcción y operación del proyecto, es necesario emplear los recursos de forma eficiente. Del mismo modo, se debe dar respuesta a las dudas o confusiones que los trabajadores tengan con respecto a quién tiene autoridad para tomar decisiones.

El responsable principal es el Gerente General del proyecto, quien estructura un sistema de respuesta a emergencias que garantice la correcta ejecución del Plan de Contingencias, el cual estará conformado por un equipo de personas responsables, suficientemente entrenados, que asuman el control de cualquier contingencia que acontezca en el desarrollo de las actividades programadas para cada etapa del Proyecto.

Esta organización definirá responsabilidades y funciones personalizadas de cada uno de los involucrados en la prevención, control y mitigación de contingencias con el objeto de que esta labor se efectúe de manera coordinada y eficiente.

El Programa de Contingencias deberá funcionar en 3 niveles con la siguiente organización, para hacer frente a cualquier emergencia que ocurriera:

- **Director del Plan de contingencias:** Es el encargado de gestionar, orientar y planear junto con su equipo de trabajo las actividades que deberán desarrollarse en caso de presentarse una emergencia. Quien tenga este rol deberá tener conocimiento total del proyecto y destinara recursos, tanto físicos y humanos como económicos, dentro del ámbito de contingencia. Así mismo, durante la emergencia será el encargado de delegar actividades que no estén otorgadas previamente y tomar decisiones.
- **Coordinador:** Sus funciones están orientadas principalmente a apoyar la gestión del director de plan de contingencias, en caso de que este no esté presente será el coordinador el encargado de la toma de decisiones. Igualmente, el coordinador será quien rinda informe al director del plan de emergencias sobre los eventos que se presentaron, así como delegará tareas menores evitando las pérdidas materiales y/o humanas. Estará encargado de reportar los recursos necesarios para el óptimo desarrollo del plan de contingencia.
- **Brigadas por áreas de trabajo:** los brigadistas serán los encargados de realizar las actividades específicas que estarán encaminadas al cumplimiento de los objetivos específicos y el objetivo general de la brigada de emergencia. Se encargaran también de hacer inspecciones necesarias para detectar riesgos y/o amenazas así como deberán estar pendientes de los recursos físicos necesarios para controlar las emergencias (ej. Extintores). Durante la emergencia servirán de apoyo para las entidades externas. Las brigadas estarán divididas en tres grupos de la siguiente manera: (1) Brigada de primeros auxilios, (2) Brigada de prevención contra incendios, electrocución y explosiones y (3) Brigada de rescate y evacuación. Sus funciones son descritas en el siguiente numeral (9.6.2.8).

La conformación de la brigada se dará a partir de la capacitación ofrecida a un grupo de empleados con el fin de que ellos puedan actuar y controlar las emergencias que se lleguen a presentar en el transcurso del proyecto. Finalmente, para conformar la brigada deberá tenerse en cuenta que esta debe estar constituida mínimo con el 20% de los empleados del proyecto⁷.

⁷ De acuerdo con lo estipulado por la RESOLUCIÓN 256 DE 2014 para brigada contraincendios.

9.6.2.8 Estructura organización del Grupo de Respuesta

La organización del plan de emergencias y contingencias está compuesta por dos niveles básicamente: uno logístico y estratégico el cual diseña, socializa e implementa las condiciones necesarias para poder desarrollar el presente plan de acuerdo al entorno en donde se ejecutan las actividades del proyecto establecidas. Además ejecutan las actividades tendientes a manejar las situaciones de emergencia una vez que se presentan.

➤ **Estructura organizacional para la atención de emergencias.** (Figura 9-11)

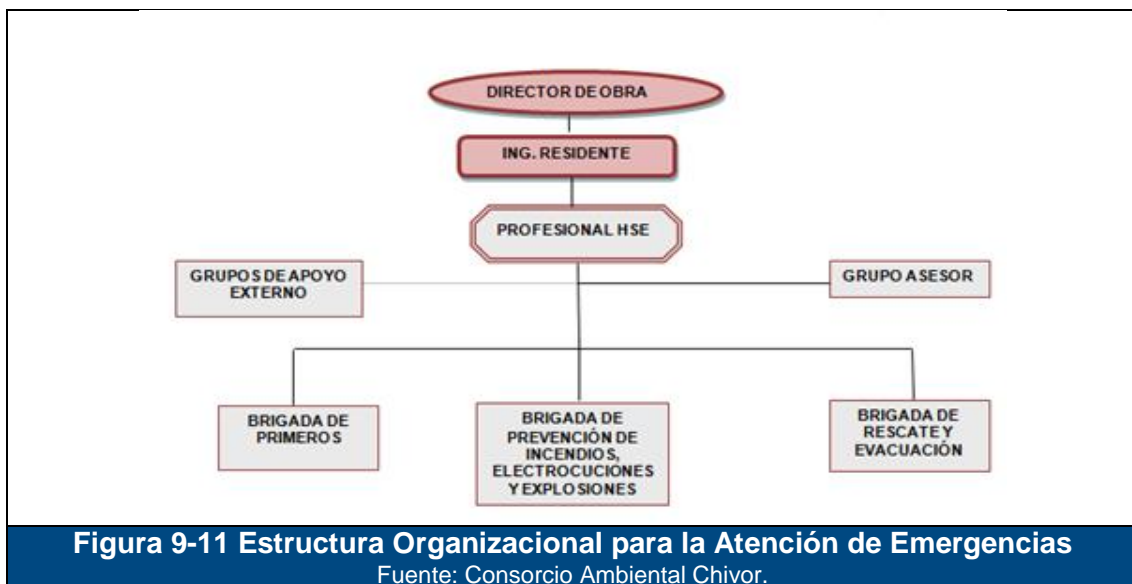


Figura 9-11 Estructura Organizacional para la Atención de Emergencias

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor.

➤ **Grupo de Apoyo externo**

Si se presenta una emergencia y esta así lo requiere, se contará con niveles de coordinación Inter-institucionales, como puede ser la asistencia del Cuerpo de Bomberos, Instituto Nacional de Defensa Civil, Policía Nacional, Hospitales o Puntos de Atención de Salud; entre otros.

➤ **Grupo Asesor**

Este grupo brinda el apoyo y la asesoría necesaria para la organización, implementación y desarrollo del plan de contingencias de la obra. Sus funciones son:

- Brindar soporte y solidez a la estructura organizacional del plan de emergencias y contingencias.

- Aportar las estrategias actuales para el mejoramiento continuo del plan de emergencias y contingencias.
- Avalar directrices, procedimientos, programas y actividades propias del plan, que hacen parte del entrenamiento y/o las situaciones especiales.
- Emitir las recomendaciones necesarias al plan de emergencias y contingencias.
- Ser veedores y evaluadores (si se requiere) de los simulacros que se realizarán durante la ejecución del proyecto UPME 03-2010.
- Brigada de primeros auxilios.

Dentro de sus funciones se encuentran:

- Conocer los recursos disponibles para la atención de heridos dentro de la empresa.
 - Prestar primeros auxilios al personal trabajador lesionado.
 - Revisar continuamente el estado de vencimiento de los recursos físicos, requeridos para la prestación de los primeros auxilios.
 - Llevar a cabo las acciones básicas para la prestación de los primeros auxilios al trabajador que presente accidente o enfermedad súbita, asegurándose de mantener estable su estado de salud hasta que sea atendido por personal paramédico o médico de ambulancias o centros hospitalarios.
 - Tener el listado del personal accidentado o con enfermedad súbita que sea evacuado del proyecto a un centro hospitalario.
 - Atender en sitio seguro al personal afectado o lesionado y colaborar con los servicios médicos y socorristas.
 - Realizar en forma inmediata las acciones necesarias de urgencias y evitar la intervención de personal incompetente.
 - Participar activamente en las actividades de capacitación y entrenamiento en primeros auxilios, que organice la EEB.
- **Brigada de prevención contra incendios, electrocuciones y explosiones.**
- Conocer de manera general las actividades y riesgos que se desarrollan en diferentes áreas.
 - Conocer la existencia y uso de equipos o elementos para la prevención y control de conatos de incendio en las diferentes áreas del campamento o del frente de obra.

- Minimizar el riesgo de conato de incendios, lesiones y pérdidas que se puedan presentar como consecuencia de éstos.
- Llevar el control e inspeccionar el estado de los equipos de emergencias.
- Verificar que todos los elementos de extinción estén funcionando correctamente y asegurar el adecuado mantenimiento de los mismos.
- Señalar las deficiencias o situaciones que constituyan riesgo o afecten los medios de protección y verificar que se eliminen o solucionen adecuadamente.
- En caso de incendio, proceder en forma técnica y ordenada a realizar la extinción del conato de incendio.
- Una vez controlado el conato de incendio, colaborar en las labores de remoción de escombros y limpieza de áreas.
- Participar en la investigación de los conatos de incendio.

➤ **Brigada de rescate y evacuación**

- Coordinar y dirigir la evacuación del personal hacia sitios de menor riesgo y llevar a cabo la labor de rescate de las personas que no pudieron evacuar y el salvamento de bienes, equipos y maquinaria colocándolos en lugares seguros.
- Señalar y mantener despejadas las vías de evacuación, retirar a las personas del sitio de riesgo y orientar a las personas indicando las rutas de evacuación.
- Repetir consignas establecidas: “no corran”, “circulen por la derecha”, “avancen de rodillas”, “conserven la calma”.
- Una vez finalizada la evacuación, verificar que dentro de las instalaciones no queden personas.
- Mantener actualizado el directorio telefónico de emergencias.
- Impedir el regreso de personas al interior de la obra en caso de evacuación.
- Participar activamente en las actividades de capacitación y entrenamiento en primeros auxilios y específicamente en las relacionadas con evacuación y rescate, que organice la empresa.

9.6.2.9 Recomendaciones para las Acciones Preventivas que Minimizarán los Riesgos

Las estrategias preventivas que minimizarán los riesgos cubren a todas las empresas contratistas (trabajadores) y visitantes los cuales participan en forma de indirecta en el proyecto, los cuales deberán cumplir con ciertas responsabilidades y procedimientos, de tal manera que garanticen el buen funcionamiento y operatividad del proyecto. Adicionalmente, se deberá contar con programas de gestión en seguridad y salud en el trabajo.

➤ **Responsabilidades de las empresas contratistas**

Todas las empresas contratistas que intervengan en el proyecto deben cumplir y hacer cumplir las normas generales, especiales, reglas, procedimientos e instrucciones sobre medicina preventiva y del trabajo, higiene y seguridad industrial, en cuanto a condiciones ambientales, físicas, químicas, biológicas, psicosociales, ergonómicas, mecánicas, eléctricas y locativas para lo cual deberá:

- Prevenir y controlar todo peligro que pueda causar accidentes de trabajo o enfermedades profesionales.
- Identificar y corregir las condiciones inseguras en las áreas de trabajo.
- Hacer cumplir las normas y procedimientos establecidos, en los programas del plan de manejo ambiental.
- Desarrollar programas de mejoramiento de las condiciones y procedimientos de trabajo tendientes a proporcionar mayores garantías de seguridad en la ejecución de labores.
- Adelantar campañas de capacitación y concientización a los trabajadores en lo relacionado con la práctica de la Salud y seguridad en el trabajo.
- Establecer un procedimiento de identificación continua de peligros, valoración de riesgo y establecimiento de medidas de control.
- Establecer un programa de inducción donde se divulgue la matriz de peligros, las acciones de control y los métodos o procedimientos de trabajo seguro.
- Establecer programas de mantenimiento periódico y preventivo de maquinaria, equipos e instalaciones.
- Difundir y apoyar el cumplimiento de las políticas de seguridad de la empresa mediante programas de capacitación, para prevenir, eliminar, reducir y controlar los riesgos inherentes a sus actividades dentro y fuera del trabajo.
- Suministrar a los trabajadores los elementos de protección personal necesarios y adecuados según el riesgo a proteger y de acuerdo con recomendaciones de Seguridad Industrial, teniendo en cuenta su selección de acuerdo al uso, servicio, calidad, mantenimiento y reposición.

➤ **Responsabilidades de los Trabajadores**

- Realizar sus tareas observando el mayor cuidado para que sus operaciones no se traduzcan en actos inseguros para sí mismo o para sus compañeros, equipos, procesos, instalaciones y medio ambiente, cumpliendo las normas establecidas en el reglamento de trabajo y en los programas del plan de manejo ambiental.
- Vigilar cuidadosamente el comportamiento de la maquinaria y equipos a su cargo, a fin de detectar cualquier peligro, el cual será comunicado

oportunamente a su jefe inmediato para que se proceda a corregir cualquier falla humana, física o mecánica o riesgos del medio ambiente que se presenten en la realización del trabajo.

- Abstenerse de operar máquinas o equipos que no hayan sido asignados para el desempeño de su labor, ni permitir que personal no autorizado maneje los equipos a su cargo.
- No introducir bebidas alcohólicas u otras sustancias embriagantes, estupefacientes o alucinógenas a los lugares de trabajo, ni presentarse o permanecer bajo los efectos de dichas sustancias en los sitios de trabajo.
- Utilizar y mantener adecuadamente los elementos de trabajo, los dispositivos de seguridad y los equipos de protección personal que la empresa suministra y conservar el orden y aseo en los lugares de trabajo y servicios.
- Colaborar y participar activamente en los programas de prevención de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales programados por la empresa, o con la autorización de ésta.
- Informar oportunamente la ejecución de procedimientos y operaciones que violen las normas de seguridad y que atenten contra la integridad de quien los ejecuta, sus compañeros de trabajo y bienes de la empresa.
- El personal conductor de vehículos de la empresa debe acatar y cumplir las disposiciones y normas de tránsito internas y de las autoridades correspondientes, en la ejecución de su labor.
- Proponer actividades que propendan por la Salud Ocupacional en los lugares de trabajo.

Con el fin de cuidar la integridad física del personal del Contratista, de los transportadores y de los usuarios de las vías a utilizar por el proyecto, se deberán llevar a cabo las siguientes acciones tendientes a prevenir accidentes de tránsito:

- Realizar una selección cuidadosa de los conductores, los cuales recibirán un curso de inducción, entrenamiento y actualización en lo relacionado con el cumplimiento de las normas generales de tránsito y del reglamento de movilización.
- El transporte de personal del Contratista se deberá realizar únicamente en los vehículos autorizados.
- Los vehículos para el transporte del personal, permanecerán en perfectas condiciones mecánicas y de seguridad, equipo de carretera, extintor, salida de emergencia y documentación al día y cumpliendo con los requerimientos contractuales.
- Todos los vehículos y equipos pesados deberán aportar la correspondiente certificación de la revisión técnico-mecánica. De igual manera, todos los

operadores y conductores serán evaluados permanentemente en cuanto a su desempeño en seguridad.

➤ **Estrategias Preventivas en los Frentes de Trabajo**

En caso que se realicen actividades nuevas, modificadas o esporádicas se debe realizar un Análisis de Trabajo Seguro (ATS) en el que se analicen los posibles riesgos de afectación del personal y el medio ambiente, asociados a la ejecución de los trabajos. Este análisis deberá ser presentado para aprobación del Coordinador HSE de la operadora con por lo menos 24 horas de anticipación a la iniciación de trabajos o actividades específicas en áreas determinadas.

En general, las normas que se aplicarán para la realización de los trabajos en todos los frentes son:

- Todo el personal deberá tener la competencia para realizar la actividad y deberá contar con los EPP, herramientas y equipos de trabajo necesarios para realizar el trabajo.
- Antes de ejecutar cualquier trabajo se realizará una charla técnica con el supervisor del frente de trabajo en la cual se discutirán y repasarán los procedimientos operacionales y normas de seguridad requeridas.
- Todo el personal que ingrese a trabajar deberá tener la inducción de HSE y Plan de respuesta a emergencia. El supervisor del frente de trabajo deberá verificar que las EPP, herramientas y equipos de trabajo están en perfecto estado de funcionamiento.
- En la ejecución de actividades solo intervendrán personas calificadas y preparadas para realizar las labores asignadas.
- En todos los sitios de trabajo se debe disponer de señalización adecuada y de los equipos y demás elementos que se requieran para realizar las labores en condiciones seguras.
- Es importante mantener el orden y aseo de las áreas de trabajo. Al final de cada jornada se deberá realizar una brigada de orden y limpieza en cada frente de trabajo.

9.6.3 Plan Operativo

Establece los procedimientos básicos de la atención o plan de respuesta a una emergencia, en este plan se definen los mecanismos de notificación, organización y funcionamiento en caso de aplicar el plan de contingencia.

9.6.3.1 Capacitación del Personal

Todo personal que trabaje en la construcción y operación del proyecto UPME 03-2010, deberá ser y estar capacitado para afrontar cualquier caso de riesgo identificado, así como conocer el Plan de contingencia y estar familiarizado con los

equipos especializados para el caso, además de conocer la organización para la atención de emergencias.

Las brigadas, conformadas por personal de cada una de las áreas, recibirán capacitación y entrenamiento para ejecutar acciones inmediatas in situ, requiriéndose como mínimo conformar, motivar y entrenar.

Dentro de las acciones a implementar para la atención de emergencias, de acuerdo a la caracterización de los riesgos evaluados, se incluye la capacitación a los trabajadores, como mecanismos para lograr la motivación del personal involucrado con el proyecto y a la comunidad en general en la prevención y atención de los eventos.

La capacitación en cuanto al plan de emergencias se deberá realizar como mínimo una vez al mes y dirigida a todo el personal del proyecto.

Es indispensable divulgar el plan de emergencias al personal vinculado directamente con el proyecto, a través de la inducción enfatizando las acciones a seguir en caso de:

- Descubrir eventos de emergencia (incendio, atentados, movimientos telúricos, accidentes entre otros).
- Activación de alarmas de emergencia, accidente de trabajo o enfermedad súbita de alguna persona.

El programa de capacitación contará, entre otros, con los siguientes temas de divulgación:

- Socialización del plan de contingencias.
- Socialización de la(s) ruta(s) de evacuación.
- Socialización de señales de información, prohibición y prevención.
- Socialización de alarmas, alertas y equipos para atención de emergencias.
- Uso y mantenimiento de materiales y equipos para contener una emergencia
- Capacitación en primeros auxilios básicos
- Realizar simulacros
- Revisión y mejoramiento continuo del plan de emergencias.

9.6.3.2 Equipos de emergencia

Los equipos de emergencia que se muestran en la Tabla 9-34 deben estar debidamente señalizados y ser de fácil acceso. Estos equipos deben estar inventariados y se les debe realizar inspección periódica para garantizar su buen estado y realizar el reemplazo de lo faltante.

Tabla 9-34 Equipos de Emergencia

| EQUIPOS MÍNIMOS | CANTIDAD MINIMA |
|--|--|
| Extintores multipropósito (20 lb) | 1 Unid por cada patio de acopio y de tendido |
| Extintores portátiles de incendio (ABC de 10 lb) | 1 Unid por cada vehículo y 1 Unid por cada maquinaria a utilizar en etapas del proyecto. |
| Botiquín de emergencias | 1 Unid por cada patio de acopio y tendido |
| | 1 Unid en cada vehículo que labore directamente en obra. |
| Camilla rígida | 1 Unid por cada patio de tendido |
| Unidades móviles | 1 Unid por vehículos que laboren directamente en la obra. |

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016.

9.6.3.3 Plan General de Acción

Una vez sea identificado el inicio de una potencial emergencia se debe:

La primera persona que observe la emergencia, informará al grupo de brigadistas, al líder del comité logístico y al líder del comité de seguridad quienes se evaluarán la situación y tomarán las decisiones de las acciones a seguir como dar alerta o alarma al personal.

Si la emergencia requiere de la intervención y puesta en marcha del grupo total de comités y brigadistas, se organizarán los puestos de atención y los líderes del proceso.

Si es necesario se ordenará la evacuación del personal hacia los puntos de encuentro hasta que la emergencia esté controlada, la orden de evacuación debe ser dada por el líder del comité de seguridad con apoyo de los líderes de los comités logístico y operativo.

El líder de seguridad debe evaluar si es necesario acudir entes externos locales o regionales, (bomberos, hospitales, centros de salud, cruz roja, policía) para el control de la emergencia.

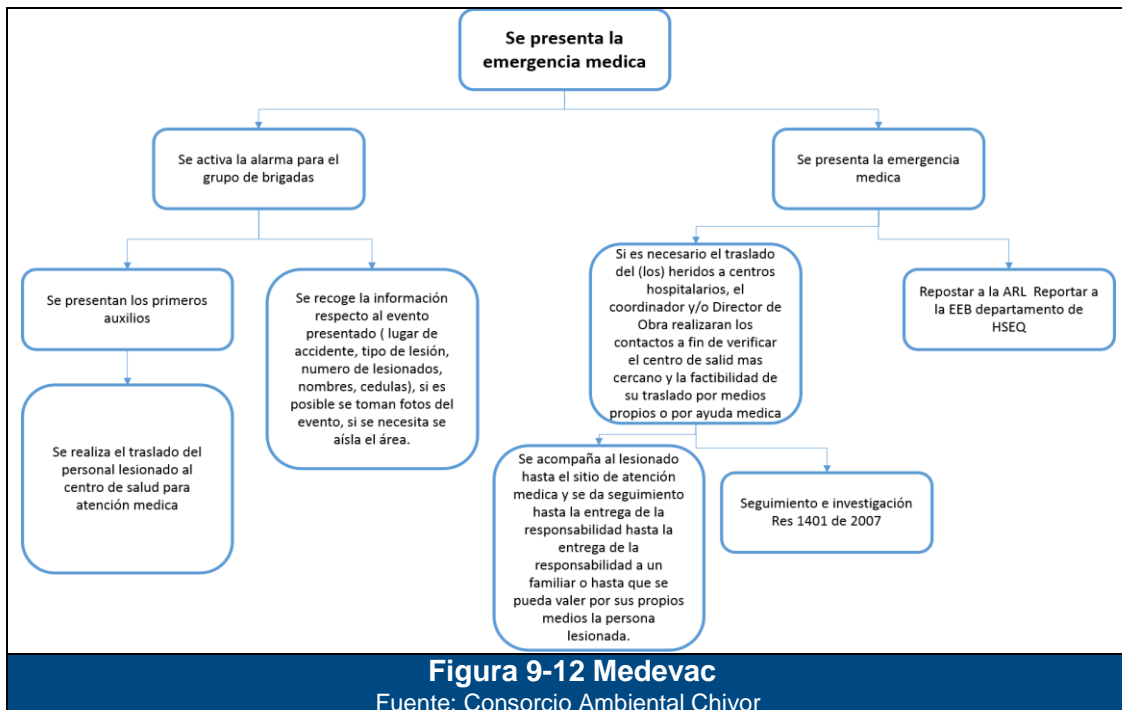
Si la emergencia fue controlada y se garantiza la seguridad del personal para regresar a las actividades el líder del comité logístico apoyado por el líder del comité de seguridad dará la instrucción de retorno.

Los comités se reunirán para realizar la respectiva investigación y análisis de la emergencia presentada para así determinar las causas, evaluar las pérdidas y daños locativos y tomar medidas correctivas inicialmente y preventivas.

Para poder realizar lo anterior, en todos los frentes de trabajo se contará con una infraestructura de comunicaciones adecuada, consistente en alarmas audibles, altoparlantes, comunicación telefónica, radioteléfonos o cualquier otro tipo de dispositivos de comunicación, según lo determine el Contratista.

Es de mencionar que la EEB cuenta para su infraestructura actual de transmisión, con planes de atención de emergencias en líneas y en subestaciones, los cuales hacen parte del Proceso de Mantenimiento de su sistema de calidad y han sido probados exitosamente para la atención oportuna de emergencias presentadas.

Estos planes serán adecuados para la infraestructura en operación del Proyecto, para dar respuesta a las posibles emergencias originadas ya sea por fenómenos naturales o atentados contra la infraestructura. (Ver Figura 9-12).



9.6.3.4 Reporte de incidente y evaluación de la emergencia

Cualquier persona que detecte la ocurrencia de un incidente, debe reportarlo inmediatamente al Supervisor HSE del proyecto, supervisor de área o al operador del proyecto. De acuerdo con la información suministrada por la persona que reporta el incidente en cuanto a la ubicación y cobertura del evento, el Supervisor HSE procederá de inmediato a avisar al director de emergencias 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.

➤ **Procedimiento de notificaciones**

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

El procedimiento de notificación de emergencias se dirige en tres direcciones:

- Hacia el Puesto de Mando Unificado de EEB.
- Mediante el grupo de comunicaciones, se notifica con instancias gubernamentales y medios de comunicación (prensa, entre otros).
- Grupos de trabajo y brigadas de las subestaciones.

➤ **Procedimiento de Notificación a Órganos Directivos**

Una vez ha sido notificada la emergencia, ésta debe ser reportada en primera instancia al Comité Operativo de la Emergencia y este asumirá el Puesto de Mando Unificado – PMU. Desde este puesto se impartirá dirección a los grupos que integran la Brigada de Prevención y Atención de Emergencias. El PMU será quien comunique al Centro de Comando de EEB, quién informará a los socios corporativos.

➤ **Procedimiento de Notificación a Instancias Gubernamentales y Medios de comunicación**

El grupo de relaciones externas de EEB, informará a las entidades gubernamentales y estatales, así como a los medios de comunicación (TV, prensa, radio, etc.) sobre la emergencia. Estas comunicaciones deben contar con el visto bueno del PMU.

➤ **Procedimientos de Notificación a Grupos de trabajo**

El PMU comunica las decisiones provenientes de los órganos directivos y que tengan que ser ejecutadas por los grupos de respuesta. Igualmente orienta las actividades de los diferentes grupos y comunica las necesidades de atención especializada en la contingencia.

➤ **Procedimientos de control**

Las medidas iniciales de control específicas a realizar serán las siguientes:

- Localización precisa del sitio de emergencia.
- Identificación de los elementos expuestos y/o en peligro.
- Identificación de necesidades de evacuación de población.
- Definición de estrategia a seguir.
- Movilización de personal y equipos al lugar del incidente y a los demás lugares definidos en la estrategia.

Realizar acciones específicas para el control de la emergencia y la protección de áreas ambientalmente sensibles, con los recursos disponibles mientras arriban al área los recursos de apoyo necesarios de acuerdo con el Nivel de respuesta requerido.

➤ **Procedimientos Operativos**

A continuación se presentan las acciones a realizar frente a cada uno de los escenarios identificados para los que se debe incluir un procedimiento particular.

9.6.3.5 Evaluación y optimización del plan de contingencia

➤ **Evaluación del PDC**

El PMU, una vez terminada la emergencia, deberá reunir a los grupos de la brigada involucrados en la contingencia, con el fin de evaluar los daños ocasionados por dicha emergencia.

Se elaborará un reporte que será enviado a las oficinas centrales, departamento de HSEQ, los cuales serán comunicados a la compañía de seguros.

Todo el procedimiento del plan de acción y toma de decisiones deberá ser evaluado posterior a la implantación del mismo, en busca de corregir y mejorar los procedimientos adoptados para la atención del siniestro.

Este procedimiento deberá hacerse para todos los eventos contingentes que se presenten.

➤ **Optimización del Plan de Contingencia**

Para la optimización del plan de contingencia se tiene en cuenta el desarrollo normal de la contingencia y la forma en que esta fue atendida, siguiendo los procedimientos operativos descritos en el presente plan de contingencia.

La finalización del plan contempla los siguientes pasos, partiendo de la ocurrencia de la emergencia:

- Ocurrencia de la emergencia.
- Puesta en marcha del plan de contingencia.
- Evaluación del Plan de Contingencia.
- Retroalimentación del Plan.
- Revisión y Mejoramiento del Plan
- Divulgación y simulacros con procedimientos mejorados.
- Fin.

La finalización del Plan hace énfasis en que los procedimientos descritos deben ser mejorados, pues sólo con la experiencia, los resultados y la implementación

permanente de procedimientos es posible mitigar al máximo las consecuencias que se puedan derivar de una emergencia.

➤ **Retroalimentación del plan de contingencia**

Una vez ha sido evaluado el desempeño del plan de contingencia, posterior a la ocurrencia de una emergencia, los procedimientos de emergencia deberán ser sometidos a retroalimentación, analizando los elementos de mejoramiento en la respuesta a la contingencia presentada.

➤ **Revisión y mejoramiento del plan**

Una vez han sido determinados los procedimientos que pueden ser mejorados, éstos se redefinirán e introducirán en el Plan de contingencia, eliminando los procedimientos anteriores. Éstos deben ser claramente expuestos nuevamente en el plan de contingencia.

➤ **Divulgación y simulacros con procedimientos mejorados.**

Con el propósito que todos los procedimientos sean claros y entendidos por todos los trabajadores y contratistas de la compañía, se realizarán folletos, capacitaciones, charlas y simulacros, donde se establezca los procedimientos mejorados en el plan de acción ante determinadas contingencias.

➤ **Fin**

Posterior a la inclusión en el plan de los procedimientos mejorado y su divulgación, se dará por terminado el plan.

9.6.4 Plan informativo

Se deberá contar con un sistema de comunicación de alerta de auxilios. Para esto, los grupos de trabajo deben contar con celulares y/o radios que estarán comunicados con el personal de brigadas y estos, a su vez, con los grupos de apoyo. Toda contingencia debe ser informada inmediatamente, de lo ocurrido al Supervisor de área.

Se establece un Sistema de Comunicación de Urgencias que consiste en una cadena de responsables a varios niveles de coordinación y decisión, el cual funcionará así, en caso de presentarse un desastre.

- El personal operativo advierte sobre la existencia de un problema y/o desastre.
- El responsable técnico de la obra evalúa el percance y decide si es posible controlar la situación localmente o se requiere apoyo externo.
- Se inicia el rol de llamadas de emergencia. Este rol deberá estar disponible en el área de trabajo para cualquier persona que requiera dar la alarma.

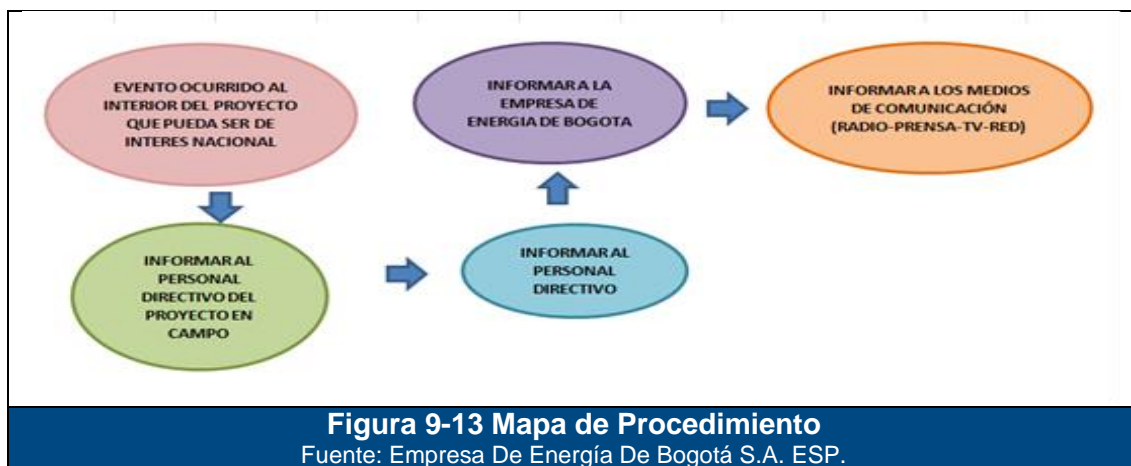
Mediante este sistema lineal, se toman decisiones rápidas a diversos niveles, de manera que cada responsable de área puede enterarse de la magnitud del percance

y decidir si cuenta con los recursos necesarios para hacerle frente. De ser así, la comunicación hacia niveles superiores es solo informativa y se procede con las operaciones de respuesta.

A medida que se asciende en la línea de llamadas se abarcan niveles de respuesta mayores y eventualmente, si la emergencia así lo requiere, niveles de coordinación Inter-institucionales, denominado grupo de apoyo externo en la Figura 9-11.

Dentro de la estructura de organización de las comunicaciones se define:

- **Responsables:** Se debe contar con personal responsable por las comunicaciones al interior del proyecto (personal de obra, brigadistas, directivos, comités) y por las comunicaciones hacia el exterior del proyecto (personal aferente, instituciones, medios de comunicación, sede principal de la empresa, cliente). Este personal debe ser directivo con potestad de tomar decisiones, puede estar apoyado por personal administrativo.
- **Equipos de comunicación:** Los equipos utilizados dependerán de la facilidad de su uso en la zona, así una vez iniciado el proyecto se definirá si se maneja a través de celular, radio, teléfono y personal, también se definen los documentos informativos que se dejen por escrito.
- Si se presenta un evento al interior del proyecto que sea de interés nacional, es preciso comunicar a todo el personal del proyecto que la información a los medios de comunicación solo será emitida de manera oficial por la Empresa de Energía de Bogotá, por lo que es necesario que el contratista defina su sistema de comunicación a fin de evitar filtración de información que genere confusión. (Ver Figura 9-13)



9.6.5 Plan de Acción

9.6.5.1 Procedimiento general en caso de emergencia

Para cualquier evento o siniestro que se pueda presentar durante el desarrollo y funcionamiento del proyecto deberán seguirse todas o algunas de las siguientes recomendaciones, según apliquen. Estas evitarán maximizar las pérdidas que se pueden producir durante el acontecimiento.

- Conocer el plan de emergencia y evacuación previamente
- Ubicar la ruta de evacuación y el punto de encuentro
- Alertar al jefe o coordinador de la brigada.
- Seguir las indicaciones y recomendaciones del jefe de brigada, del coordinador o del grupo brigadista.
- Detener las actividades que se estén realizando en el momento de ocurrencia del evento.
- Activar los dispositivos de alarma.
- No correr, no empujar, no gritar.
- Mantener con calma; en caso de ser necesario ayude a sus compañeros a mantener la calma.
- No esconderse.
- Evitar caminos inundados.
- Evitar caminos con abundante vegetación.
- Si su ropa se incendia ruede por el suelo o envuelva la parte en llamas con una manta.
- En caso de incendio procure no inhalar humo.
- Usar los equipos de apoyo contra emergencias (ej. Extintores) solo si sabe manipularlos.
- No portar objetos de gran tamaño o muy pesados.
- En caso de sismo no acercarse a árboles o líneas de transmisión eléctrica.
- Alejarse de los elementos que naturalmente atraen rayos.
- Alejarse de cualquier cuerpo de agua que pueda crecer repentinamente.
- Asegurarse de siempre tener agua potable disponible en envases o recipientes que pueda transportar fácilmente.
- Asegurarse de no obstaculizar el trabajo de las brigadas o el recorrido de evacuación de sus compañeros.

- No se detenga a recoger elementos u objetos a menos que estos sean de vital importancia.
- Al llegar al punto de encuentro asegurarse de que no falte ninguno de sus compañeros; de ser así avise al coordinador de la brigada.
- De ser necesario comunicarse con los agentes de apoyo externos.
- Por ningún motivo habrá que devolverse al punto de incidencia del evento.

9.6.5.2 Procedimiento operativo de la brigada de emergencias

Las emergencias que se lleguen a presentar durante la construcción y operación del proyecto se clasificarán de acuerdo a la gravedad y este será el punto de partida para definir las emergencias que manejarán las brigadas. En la Tabla 9-35 se presenta la clasificación de las contingencias, según la gravedad.

Tabla 9-35 Clasificación de las Contingencias según la Gravedad

| GRAVEDAD DE LA EMERGENCIA | CONTINGENCIA A MANEJAR |
|---|--|
| GRADO MENOR GRADO 1 O | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Inundación ▪ Deslizamiento ▪ Tormentas ▪ Vientos fuertes ▪ Incendio forestal ▪ Incendio ▪ Derrames |
| GRADO MEDIO GRADO 2 O | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sismo ▪ Atentado ▪ Robo ▪ Eventos masivos ▪ Protestas ▪ Explosión ▪ Electrocuación |
| GRADO MAYOR GRADO 3 O | <ul style="list-style-type: none"> ▪ No aplica |

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016.

De acuerdo con la clasificación de la gravedad de la emergencia se establece que el Grupo Respuesta del proyecto atenderá las emergencias Grado 1 y en algunos casos participará en la atención de emergencias Grado 2. Este grupo de personas debe estar debidamente entrenado y capacitado para operar el Plan en forma inmediata cuando se de aviso de una contingencia en el frente de obra.

9.6.5.3 Procedimiento Operativo en caso de emergencia:

➤ Que hacer en caso de sismo

Antes

- Sujete en forma segura los elementos que puedan caer.
- Ponga los objetos pesados o que se quiebran fácilmente en lugares bajos.
- No cuelgue objetos pesados sobre áreas de circulación.
- Repare instalaciones eléctricas o de gas defectuosas o con escapes, para evitar incendios.
- Todo el personal debe saber cómo actuar, cómo cortar el suministro de gas, luz y agua, y los números de emergencia a los que pueden llamar de ser necesario.
- Establezca un punto de reunión.

Durante

- Siga las instrucciones del personal brigadista
- Si está dentro de una casa o edificio no salga, salvo que la edificación así lo amerite.
- Si está trabajando con fuego, detenga de inmediato la actividad y asegure el área.
- Ubíquese en un lugar seguro (por ejemplo, debajo de un mueble sólido). Si está al aire libre aléjese de árboles, alumbrado eléctrico y cables de servicios públicos.
- Permanezca en el exterior hasta que el movimiento pase.
- Si está en un vehículo deténgase y permanezca en el interior.
- Una vez terminado el movimiento actúe con cautela.
- Evite puentes o rampas que pudieran haber quedado dañadas con el sismo.

Después

- Siga las instrucciones de los brigadistas
- No camine descalzo, ya que puede haber vidrios y objetos cortantes en el suelo.
- Junte agua en tinas y otros recipientes, por si se corta el suministro.
- Hierva el agua que va a beber.
- Esté preparado para réplicas que pueden ocurrir hasta meses después del sismo, y que pueden provocar daño adicional a estructuras ya dañadas.
- Manténgase fuera de edificios dañados.

- Use el teléfono sólo para emergencias.
- No haga viajes innecesarios a pie o en auto.
- Escuche la radio o la televisión para obtener información sobre la emergencia, y posibles instrucciones de la autoridad a cargo.
- Ayude a las personas heridas o que han quedado atrapadas.
- Si hay lesionados, pida ayuda de primeros auxilios a los servicios de emergencia.
- Limpie derrames de líquidos inflamables.
- Abandone el lugar si escucha un silbido o huele a gas u a otros químicos, avise a bomberos.

➤ **Que hacer en caso de inundación**

Antes

- Identifique una ruta de evacuación, y otras vías alternativas.
- Tenga ubicada la ruta más segura para llegar al punto de encuentro o áreas seguras.
- Establezca un punto de reunión, a fin de dar control al personal del proyecto.
- Todo el personal debe saber cómo actuar, cómo cortar el suministro de gas, luz y agua (si los hay), y los números de emergencia a los que pueden llamar de ser necesario.
- Ubique los elementos tóxicos en lugares cerrados y fuera del alcance del agua.

Durante

- Tenga a mano recipientes con agua limpia, por si acaso el agua de la llave llegara a contaminarse.
- Si el tiempo lo permite, mueva a un lugar alto los elementos de más valor.
- Escuche una radio a pilas para estar informado de la emergencia, y posibles instrucciones de la autoridad a cargo.
- Esté preparado para evacuar el área.
- Preste atención y siga las recomendaciones de los brigadistas.
- Si está en el exterior en lo posible ubique y suba a un lugar alto y permanezca allí.
- Evite caminar por aguas en movimiento. Hasta 15 centímetros de agua en movimiento pueden hacerle caer.

- En la calle, tenga precaución al caminar sobre agua, ya que las tapas de las cámaras de agua suelen salirse debido a la presión, y usted puede caer en dicha apertura.
- Si está en un auto y llega a un área inundada, dé la vuelta y tome otra dirección, Si el auto se detiene o se atasca, abandónelo de inmediato y suba a un lugar alto.
- Si la situación así lo amerita o las autoridades lo indican, evacue lo antes posible.

Después

- Escuche la radio o la televisión para obtener información sobre la emergencia, y posibles instrucciones de la autoridad a cargo.
- Retorne a la actividad normal sólo cuando sea seguro cuando los brigadistas o las autoridades así lo indiquen.
- No pase a instalaciones si todavía hay agua alrededor.
- Use zapatos gruesos y linterna a pilas.
- Revise el área y verifique que no está en riesgo de colapsar.
- Tenga cuidado con los animales que puedan haber arrastrado las aguas.
- Esté atento a los objetos que puedan caer
- Efectúe una revisión de la luz, agua, gas y teléfono tomando las precauciones indicadas en inspección de servicios básicos.
- Esté atento a riesgos de fuego: Cañerías de gas rotas o con escapes, circuitos eléctricos inundados, líquidos inflamables o explosivos que traiga la corriente.
- Si es su potestad bombee gradualmente el agua
- Deseche la comida, aunque sea enlatada, que haya estado en contacto con el agua de la inundación.
- Hierva el agua que va a beber.
- Ayude a las personas heridas o que han quedado atrapadas.
- Si hay lesionados, pida ayuda de primeros auxilios a los servicios de emergencia.

➤ **Que hacer en caso de deslizamiento**

Antes

- Verificar continuamente que los diseños estén acordes con la realidad encontrada en campo, con el fin de adelantar las modificaciones que sean del caso.
- Llevar un estricto control de los cambios de estabilidad de las excavaciones mediante monitoreos de las condiciones geotécnicas.
- En caso de presentarse un sismo, se adelantará una evaluación de estabilidad con el fin de iniciar en el menor tiempo posible las acciones del caso.

Durante

- En caso de deslizamientos y dependiendo de su magnitud se comunicará a las autoridades del caso y se impedirá el paso de personas y vehículos por la zona afectada mediante su adecuada delimitación y señalización. En caso de ser necesario se evacuarán las personas que se encuentren en peligro; posteriormente se iniciarán las obras de reconformación cuidando de no causar un mayor deslizamiento.

Después

- Confirmar las restricciones al personal y a los equipos de la operación.
- Realizar las mediciones topográficas y monitoreos a la zona inestable.
- Verificar el manejo de drenaje superficial y su funcionamiento, y si es necesario, controlar y adecuar dicho drenaje según sea el caso.
- Definir los trabajos de estabilización para ejecución inmediata.
- Definir áreas de trabajo de cargue y vías de acceso de material.

➤ **Que hacer en caso de tormenta eléctrica**

Antes

- Verifique que no hayan árboles en mal estado cerca del lugar de trabajo, ya que pueden caer durante una tempestad y causar daños y heridos.
- Todos los trabajadores deben saber cómo actuar, cómo cortar el suministro de gas, luz y agua y los números de emergencia a los que pueden llamar de ser necesario.
- Evalúe la posibilidad de instalar un pararrayos.

Durante

- Asegúrese de que en el área no hayan objetos livianos que puedan ser arrastrados por el viento.
- No toque equipos eléctricos o teléfonos, porque los relámpagos pueden conducir su descarga a través de los cables. Los televisores son particularmente peligrosos en estos casos.
- Tenga presente que las cañerías de metal pueden transmitir electricidad.
- Escuche una radio a pila o televisión para obtener noticias de la emergencia, y posibles instrucciones de la autoridad a cargo.
- Si no hay ninguna estructura disponible, vaya a un lugar abierto y encúllese cerca del suelo, lo más pronto posible. Si está en un bosque, ubique un área de árboles bajos.
- Nunca se ponga bajo un árbol grande que esté aislado en el campo. Esté atento a posibles inundaciones en áreas bajas.
- Al encullarse hágalo con los codos en las rodillas y cúbrase los oídos con las manos.
- Evite las estructuras altas como torres, árboles altos, cercos, líneas telefónicas o tendido eléctrico.
- Aléjese de elementos que naturalmente atraen los rayos, como, tractores.
- Aléjese de ríos, lagos u otras masas de agua. Si está solo en un potrero o pradera, y siente que su cabello se eriza (lo que indica que un relámpago está por caer), inclínese hacia delante, y ponga las manos en sus rodillas. Se recomienda una posición de pies juntos. No se acueste en el suelo y retire todos los objetos metálicos que se encuentren cerca.
- Si está en el auto estacione en un lugar abierto donde no hayan árboles que puedan caer sobre el mismo.
- Permanezca en el auto y ponga las luces intermitentes hasta que pase la lluvia fuerte.
- Evite los caminos inundados.
- Debido a que la luz viaja mucho más rápido que el sonido, la luz del relámpago se ve mucho antes de escucharlo. Estime la cantidad de kilómetros que usted está de la tormenta, contando el número de segundos entre la luz y el próximo sonido del relámpago. Divida este número por ocho. Es importante que sepa que hay de un relámpago, si puede oír el trueno. Saber cuán lejos está la tormenta sirve para evitar quedar bajo ella.

- Granizo: El granizo se produce en muchas tormentas fuertes. Puede ser tan pequeño como una lenteja o tan grande como una pelota de ping-pong y puede ser muy destructivo. En una granizada, póngase bajo techo de inmediato.

Después

- Vea si hay personas heridas. Una persona que ha sido impactada por un relámpago no tiene una carga eléctrica que pueda afectar a otras personas. Si la persona ha sufrido quemaduras, busque ayuda de primeros auxilios (brigadistas) y llame a un servicio de emergencia de inmediato. Las quemaduras pueden estar donde la persona recibió el impacto del rayo. Si el impacto ocasionó que el corazón de la víctima se detuviera, dele resucitación cardiopulmonar hasta la llegada del servicio de emergencia, solo si usted tiene conocimiento del procedimiento.
 - Informe a las empresas de servicios de caídas de cables.
 - Maneje el auto sólo si es necesario, ya que los caminos pueden contener elementos que haya arrastrado la tormenta, lo que los hace más peligrosos.
 - Escuche la radio o la televisión para obtener información sobre la emergencia y posibles instrucciones de la autoridad a cargo.
- **Que hacer en caso de atentado por orden público y atentados en contra el proyecto.**

Antes

- Contar con personal de seguridad capacitada para la identificación y reporte de sucesos o personal inusual en el área del proyecto.
- Contar con comunicación directa con cuerpos militares y policivos que se encarguen de este tipo de acontecimientos.
- Tener verificación periódica y mantenimiento de equipos de seguridad para detectar con anterioridad este tipo de sucesos.
- Contar con la brigada de evacuación preparada para este tipo de eventos.
- Identificar posibles puntos o momentos donde el riesgo de atentado incremente, evaluando posibilidades y situaciones de riesgo.

Durante

- Informar al personal encargado o autoridad aplicable acerca del acontecimiento.
- Evacuar siguiendo la dirección del personal de la brigada, con el fin de efectuar esta actividad con calma y de forma eficaz.
- Determinar el lugar exacto donde se está presentando el incidente y alejarse de este.

- En caso de ser explosión, abrir ventanas y puertas para darle espacio a la onda explosiva.
- En caso de daños estructurales, y caída de objetos cubrirse con objetos firmes.

Después

- Verifique si tras el suceso hay personas o áreas afectadas.
- Informe a las autoridades competentes del suceso ocurrido.
- En caso de presentarse heridos, llame a emergencias con el fin de contar con personal capacitado para estos temas.
- Realizar seguimiento a porque se presentó, como se presentó, medidas que se debió tomar, y como pudo evitarse.
- Aplique las medidas preventivas y correctivas para no volver a sufrir las consecuencias.

➤ Que hacer en caso de robo

Antes

- Contar con personal de seguridad capacitada para la identificación y reporte de sucesos o personal inusual en el área del proyecto.
- Contar con comunicación directa con la policía o ente encargado de este tipo de acontecimientos.
- Tener verificación periódica y mantenimiento de equipos de seguridad para detectar con anterioridad este tipo de sucesos.
- Identificar elementos y equipos que puedan ser sustraídos, y determinar la necesidad de amarre o empotre.
- Identificar posibles puntos o momentos donde el riesgo de atentado incrementa, evaluando posibilidades y situaciones de riesgo.
- Tener seguro contra robos, o asegurados los equipos que lleguen a tener riesgo de extracción.

Durante

- Informar al personal encargado o autoridad aplicable acerca del acontecimiento.
- Mantener la calma y proporcionar todo elemento u objeto exigido.
- Determinar el lugar exacto donde se está presentando el incidente y alejarse de este.
- Si es posible, evacuar a todas las personas que puedan llegar a ser afectadas por la cercanía del suceso.

Después

- Verifique si tras el suceso hay personas o áreas afectadas.
- Determine objetos, equipos y personas que han sido afectadas por el acontecimiento.
- Informe a las autoridades competentes del suceso ocurrido.
- Comuníquese con las autoridades encargadas con el fin de dar seguimiento al acontecimiento.
- Comunicar con aseguradora el suceso ocurrido para iniciar la gestión correspondiente.
- Realizar seguimiento a porque se presentó, como se presentó, medidas que se debió tomar, y como pudo evitarse.
- Aplique las medidas preventivas y correctivas para no volver a sufrir las consecuencias.

➤ Que hacer en caso de eventos masivos

Antes

- Tener información permanente de todas las festividades (propósito, tiempo, duración y contenido) que se realizan en las zonas del área del proyecto.

Durante

- Tener planificación de las actividades realizadas para las fechas donde se realizaran los eventos masivos, las cuales no interrumpan u obstruyan las labores programadas para dichas fechas.

Después

- Verificar que las áreas de trabajo se encuentren en condiciones propias para laborar.
- Reportar si hay algún inconveniente para reactivar labores en los sitios de obra.

➤ Que hacer en caso de protestas

Antes

- Encerramiento del sitio del proyecto.
- Revisión permanente de la señalización y delimitación de los frentes de trabajo.
- Revisión permanente de las condiciones de seguridad de las instalaciones y áreas del proyecto.
- Tener información permanente de las condiciones de orden público en la zona.

- Señalizar y controlar el acceso de particulares a las instalaciones del proyecto.
- Verificar la identidad de las personas que tienen acceso a las instalaciones del proyecto.
- Establecer condiciones laborales de acuerdo con la ley y lo pactado.
- Verificar periódicamente el estado de salud de los trabajadores.
- Mantener varios proveedores de insumos y materiales.
- Tener comunicación permanente con todos los frentes de trabajo.

Durante

- Verificación de la identidad de las personas dentro de las áreas del proyecto.
- Verificación del porte de armas por parte del personal ajeno al proyecto.
- Aviso inmediato a las autoridades competentes.
- Aseguramiento de maquinaria y equipos, para evitar el movimiento de vehículos o equipos.
- Determinación de las áreas saboteadas con el fin de iniciar las reparaciones en el menor tiempo posible.
- Establecimiento de faltantes.
- Contratación de maquinaria en el menor tiempo posible para reanudar el normal funcionamiento del proyecto.
- Controlar el evento dentro del menor tiempo posible, mediante negociación con el personal.
- Contratación de personal temporal para evitar la suspensión de las actividades del proyecto.

Después

- No toque ni remueva objetos o paquetes sospechosos.
- No se acerque a las áreas donde existen objetos sospechosos.
- Evacuar el sitio con calma.
- Comunicar de inmediato a Servicios Industriales.

➤ Qué hacer en caso de Incendio:

Antes:

- Revise periódicamente las conexiones eléctricas
- No sobrecargue los enchufes con demasiadas clavijas, distribúyalas o solicite la instalación de circuitos adicionales.

- Los enchufes deben encajar perfectamente en la toma de corriente para evitar sobrecalentamientos. Si los enchufes se calientan, es mejor no usarlos, los tableros eléctricos deben estar en perfectas condiciones para su uso.
- Antes de cualquier reparación de la instalación eléctrica, desconecte el interruptor general y compruebe que ya no exista energía eléctrica.
- Nunca sustituya o cambie los fusibles por alambres u otro objeto metálico, estos (los fusibles) están diseñados para recibir la descarga eléctrica sin dañar el circuito.
- No conecte aquellos aparatos que se hayan humedecido o les haya caído agua y cuide que no se mojen las clavijas e instalaciones eléctricas
- Guarde los líquidos inflamables en recipientes irrompibles con una etiqueta que indique su contenido; ubíquelos en áreas ventiladas y nunca fume en estos lugares.
- Utilice los líquidos inflamables y aerosoles sólo en lugares ventilados, lejos de fuentes de calor y energía eléctrica.
- No fume en áreas laborales.
- Procure contar con uno o más extintores en un lugar accesible, asegúrese de conocer cómo manejarlos y vigile que se encuentren en condiciones de servicio, es decir, cargados y vigentes.
- Recuerde tener siempre a la mano los números telefónicos de emergencia (bomberos, protección civil, policía, cruz roja).

Durante:

- Conserve la calma y procure tranquilizar a sus compañeros de trabajo: NO CORRA, NO GRITE, NO EMPUJE.
- Atienda las instrucciones de los brigadistas.
- Si ve o huele la presencia de humo o fuego, de inmediato de la alarma de FUEGO.
- Si se trata de un conato de incendio, trate de apagarlo, de ser posible con un extintor (solo si sabe usarlo). Si el fuego es de origen eléctrico no intente apagarlo con agua.
- Si el fuego tiende a extenderse, llame inmediatamente a los bomberos o a las brigadas de auxilio y siga sus instrucciones, ellos sabrán que hacer.
- Corte inmediatamente los suministros de gas y energía eléctrica
- Diríjase a la salida que esté más alejada del fuego. En caso de que el fuego obstruya las salidas, no se desespere y aléjese lo más posible de las llamas.

- Si hay gases y humo en la ruta de salida, desplácese “a gatas” y de ser posible tápese nariz y boca con un trapo húmedo.
- Si se incendia su ropa o la ropa de otra persona, ruede o haga que ruede por el suelo o tape rápidamente con una manta para apagar el fuego
- Al llegar los bomberos o las brigadas de auxilio, infórmeles si dentro hay personas atrapadas
- Una vez fuera del inmueble, aléjese lo más que pueda para no obstruir el trabajo de las brigadas de auxilio.

Después

- No pase al área del siniestro hasta que las autoridades lo determinen.
- Espere el diagnóstico de las autoridades y los expertos para poder reingresar.
- Deseche alimentos, bebidas o medicinas que hayan estado expuestas al calor, al humo o al fuego, no deben ser ingeridas.

➤ Que hacer en caso de derrame de combustible y/o sustancia peligrosa

Antes

- Obtenga entrenamiento en el manejo de derrames para el personal.
- Conozca la cantidad y las ubicaciones de los sistemas de almacenamiento de sustancias líquidas nocivas.
- Todas las salidas se mantendrán identificadas.
- El plan de contingencia será socializado a todos los empleados. Este será revisado y será enmendado según sea necesario.

Durante

- Actuación del personal encargado en la limpieza del derrame.
- Detener el flujo de aceites o sustancias nocivas y la acción responsable del derrame.
- Aislar el área afectada con la cinta de seguridad.
- Colocarse los elementos de protección laboral.
- Contener el derrame del producto con la barrera para evitar que se disperse por el piso.
- Evitar que el derrame vaya al alcantarillado o cuerpo de agua.
- Colocar los elementos del kit ambiental o material oleofílica sobre el derrame para que este absorba el producto.

- Revuelva el material en el derrame para ayudar que este absorba el material en su totalidad.
- Recoger el material absorbente y depositarlo en las bolsas rojas para su disposición final adecuada.

Después

- Vigilar continuamente el comportamiento del área del derrame.
- En caso de contacto accidental con el residuo, se deberá proceder de acuerdo con:
 - ✓ Inhalación: Se deberá trasladar al afectado inmediatamente al aire fresco. Si su respiración se dificulta, se le deberá suministrar oxígeno.
 - ✓ Ingestión: El afectado deberá tomar abundante agua. No se inducirá vómito. Se deberá buscar atención médica.
 - ✓ Contacto con la piel: El afectado deberá lavarse con abundante agua durante 15 minutos; deberá retirarse la ropa contaminada, inclusive los zapatos.
- Contacto con los ojos: El afectado deberá lavarse con abundante agua durante 15 minutos. Se deberá buscar atención médica.

➤ Que hacer en caso de accidente de trabajo

Antes

- Capacitar al personal en Seguridad Industrial y Salud en el trabajo.
- Mantener afiliados a los trabajadores a las entidades encargadas de la prestación de los servicios de salud (EPS, ARL).

Durante

- Cuando se presente una urgencia, avisar inmediatamente al personal de emergencias y/o al Brigadista de Primeros Auxilios.
- Revisar el listado que contiene los nombres y formas de contacto con base en el listado que se presenta más adelante.
- Recibir las orientaciones de las personas de atención de emergencias.

Después

- Si usted encuentra a un compañero accidentado, préstele los primeros auxilios.
- Si no se siente en capacidad de prestar los primeros auxilios y además evalúa que el accidentado debe ser trasladado a un centro asistencial, comuníquese con su jefe inmediato y/o personal de atención de emergencias; no olvide dar la información completa sobre el estado del accidentado.

- Verifique que el accidentado porte los documentos como: carné de EPS, carné de ARL, cédula de ciudadanía.
 - No deje al compañero solo hasta que se le haya definido el trámite completo.
- **Que hacer en caso de accidente por electrización**

Según el reglamento técnico de instalaciones eléctricas (RETIE) se deben seguir los siguientes pasos en caso de accidente.

Antes

- Contar con personal capacitado para ejercer las diferentes labores en el proyecto.
- Mantener afiliados a los trabajadores a las entidades encargadas de la prestación de los servicios de salud (EPS, ARP).
- Guardar las distancias mínimas entre las líneas o redes eléctricas y elementos físicos existentes a los largo del trazado respecto a las partes energizadas.
- Los operarios deben contar con todos los elementos de protección personal, no deben tener objetos metálicos.
- Realizar inspecciones de los guantes.
- los espacios de trabajo deben tener las dimensiones adecuadas y no presentar obstáculos que pongan en riesgo al trabajador
- Ningún trabajador está autorizado para asumir, por su propia cuenta y riesgo, trabajos que no hayan sido evaluados y aprobados por las instancias de responsabilidad establecidas en la empresa.
- Señalizar y delimitar la zona de trabajo. Es la operación de indicar mediante carteles con frases o símbolos el mensaje que debe cumplirse para prevenir el riesgo de accidente. El área de trabajo debe ser delimitada por vallas, manilas o bandas reflectivas. En los trabajos nocturnos se deben utilizar conos o vallas fluorescentes y además señales luminosas. Cuando se trabaje sobre vías que no permitan el bloqueo del tránsito, se debe parquear el vehículo de la cuadrilla atrás del área de trabajo y señalizar en ambos lados de la vía.

Durante

- No tocar a la persona hasta verificar con seguridad que no está en contacto con ninguna fuente eléctrica.
- Llamar a los servicios de emergencias, proporcionando datos claros y concisos sobre el lugar y los detalles importantes del accidente.
- Si la persona está en contacto con alguna fuente eléctrica, buscar la forma de cortar la corriente. Puede ser un interruptor o puede ser que haya que cortar el

cable, en cuyo caso se hará con una herramienta bien aislada y con los debidos protectores y aislantes. Asegurarse de no llevar prendas mojadas y de estar pisando charcos o suelo mojado.

- En caso de no encontrar la manera de cortar la corriente, se utilizará un objeto de madera, plástico (una silla, un palo...) o cualquier elemento no conductor de la electricidad para separar a la víctima.
- Si es una línea de alto voltaje intentar cortar el flujo de electricidad y solo entonces acercarse.
- Una vez separada de la corriente y asegurada la víctima, evitar en la medida de lo posible moverla, sobre todo el cuello y la cabeza, pues podría tener alguna lesión vertebral.
- Comprobar su grado de conciencia y respiración. En caso de que no respire, proceder a realizar maniobras de reanimación cardiopulmonar. Si respira, es preferible no mover a la víctima y vigilarla constantemente, comprobando su respiración cada 2-4 minutos, ya que podría entrar en parada cardiorrespiratoria.
- Si la víctima está inconsciente, tapparla con mantas o abrigos y elevar sus piernas.
- Tratar las quemaduras con agua o suero fisiológico para limpiarlas, y tapparlas con gasas estériles o paños limpios.⁸

Después

- Todo accidente o incidente de trabajo que se presente en sus instalaciones o procesos debe reportarse e investigarse, realizando un despliegue interno con todos los grupos de trabajadores que pueden llegar a ser afectados por otro accidente de similares condiciones y verificar que el plan de acción derivado de la investigación del accidente se ha cumplido.

9.5.2.7 Notificación: articulación del PDC con entes externos

En este numeral se describe la forma en la cual se articula el plan de contingencias del proyecto con lo establecido en el plan nacional de contingencias en el cual se definen tres niveles básicos de atención (niveles I, II y III), cabe aclarar que esto aplica para emergencias y contingencias de gran magnitud en las cuales el personal y los recursos del proyecto son insuficientes para dar un adecuado manejo a la situación presentada.

Nivel I - activación parcial del PNC: Los eventos atendidos son de tipo local, en esta clase de eventos el proyecto activa su máximo nivel de respuesta generando alerta

⁸ Accidentes Eléctricos, 2016, <http://www.webconsultas.com/salud-al-dia/accidentes-electricos/que-no-hacer-en-caso-de-accidente-electrico-10914>.

al Comité Local para la Prevención y Atención de Desastres (CLOPAD), la autoridad local y comunidad del municipio; de igual manera, se alertará al Comité Operativo Regional y dependiendo de la magnitud de la emergencia se convocará o alertará al plan de ayuda mutua, esto con el fin de prevenir y atender una emergencia de nivel II si llega a presentarse.

Nivel II - activación del plan de contingencias a través de los CLOPAD y los Comités Operativos Regionales: Se llega a este nivel una vez que los recursos del cliente no son suficientes para controlar el evento, necesitando recursos externos. Los recursos suministrados son administrados y controlados a través del Comité Operativo de la Emergencia (COE) del PDC para el proyecto, en coordinación el CLOPAD y el CREPAD.

Nivel III que es la activación total del PNC: Ocurre cuando se presenta un desastre, evento de gran volumen y severidad mayor dentro y/o por fuera del área de cobertura del Plan de Contingencia, el cual se encuentra fuera de control del área operativa local, y excede la capacidad de sistemas locales o regionales de ayuda mutua.

En acuerdo con el Puesto de Mando Unificado, todo el organigrama del PDC, se pone en marcha, se abre un puesto de comando regional en la zona definida según la localización del evento, y se utiliza la estructura operativa de EEB, con asistencia del Comité Operativo Nacional del PNC.

Es preciso aclarar que la articulación del plan de contingencia del proyecto con entes externos se dará exclusivamente en los casos en donde la magnitud de la emergencia supere los recursos humanos, físicos, tecnológicos y económicos, tanto a nivel interno en obra, como a nivel externo en cuanto a grupos de apoyo local (bomberos, policía, ejército, entre otros).

9.6.5.4 Prioridades de protección

Es responsabilidad del contratista y de las entidades que comandan las diferentes etapas del proyecto definir quién se encargará de la implementación de las actividades presentadas en este documento, identificando las prioridades de atención de emergencia como a continuación se indica:

- Primera sobre cualquier consideración la vida personal quien o quienes estén relacionados con el desarrollo del proyecto e involucrados directa o indirectamente con un siniestro y/o emergencia.
- Se deberá controlar las situaciones que dieron origen a la emergencia antes de intervenir sobre los efectos. Por lo tanto, en caso de no presentarse ninguna lesión en personal involucrado en el proyecto la prioridad recaerá sobre la minimización de daños generados por el siniestro.

9.6.5.5 Seguimiento y evaluación de incidentes

Durante el seguimiento y evaluación de incidentes deberán tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

- Tipo de evento que se ha presentado.
- Área de incidencia y área de influencia del evento
- Personas fueron vulnerables y aquellas que sufrieron algún tipo de lesión
- Fecha y hora de ocurrencia del evento
- Recursos utilizados para controlar el evento (en caso de ser aplicable)
- Desempeño de las actividades delegadas a los brigadistas
- Testimonio del personal afectado y de agentes externos
- Daños a recursos, humanos, físicos y/o ambientales.
- Análisis de información
- Retroalimentación del proceso y desempeño para controlar el evento y minimizar las pérdidas.
- Planeación de acciones de mejora a implementar en el plan de emergencia.

9.6.5.6 Medidas de Contingencia del Plan de Acción

En las medidas de contingencia el principal objetivo es el de concientizar y educar a los trabajadores que van a participar en la ejecución de las obras. Esto, con la finalidad de informarlos sobre los posibles riesgos que se pueden generar y de ofrecerles algunas medidas que se pueden poner en práctica, las cuales al seguirlas con seriedad, disminuyen los riesgos de ocurrencia y/o la afectación de la ocurrencia del mismo.

Se debe incentivar al personal, así como a la comunidad en la capacitación hacia la prevención y atención de emergencias, definir el organigrama con el personal, los procedimientos operativos, las responsabilidades ante la comunidad, la opinión pública y las consecuencias legales generadas por el conflicto.

9.6.5.7 Entidades de apoyo en caso de emergencia

A continuación en la Tabla 9-36 y Tabla 9-37 se presentan las entidades de apoyo en caso de emergencia para cada uno de los departamentos donde el proyecto tendrá lugar.

Tabla 9-36. Entidades de Apoyo en Cundinamarca

| CUNDINAMARCA | ENTIDAD | TELÉFONO | |
|--------------|--------------------------------------|----------------|--|
| | INDICATIVO 1 | | |
| | Cruz roja | 132 4281111 | |
| | Línea de atención de emergencias | 123 | |
| | Gaula | 165 | |
| | Estación de policía de Tabio | 8647620 | |
| | Estación de policía de Tenjo | 8600055 | |
| | Estación de policía de Zipaquirá | 8510559 | |
| | Estación de policía de Machetá | 8569252 | |
| | Defensa civil seccional Cundinamarca | 4202181 | |
| Bomberos | 119 | | |
| Transito | 127 | | |

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016.

Tabla 9-37. Entidades de Apoyo en Boyacá

| BOYACÁ | ENTIDAD | TELÉFONO | |
|--------|------------------|----------|--|
| | INDICATIVO 8 | | |
| | Bomberos | 7426070 | |
| | Cruz Roja | 7423198 | |
| | Defensa civil | 7423623 | |
| | Gaula | 7605816 | |
| | Policía nacional | 123 | |

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

9.6.5.8 Hospitales o Centro de Atención Médica

A continuación en la Tabla 9-38 y Tabla 9-39 se presentan los hospitales y/o centros de atención médica de los que dispone cada uno de los departamentos donde tendrá lugar el proyecto. En las tablas se relaciona la ubicación (municipio) del centro de salud, el nombre de la entidad, la dirección y el teléfono de contacto.

Tabla 9-38. Hospitales en el Departamento de Cundinamarca

| DEPTO | MUNICIPIO | NOMBRE DEL PRESTADOR | DIRECCIÓN | TELÉFONO |
|---------------------|-----------|--|--------------------------|----------|
| CUNDINAMARCA | Nemocón | Hospital san Vicente de Paul Nemocón | CR 6ª 9-40 VIA ZIPAQUIRA | 8544121 |
| | Suesca | Ese hospital nuestra señora del rosario Suesca | CALLE 9A #-3-80 | 8563147 |
| | Suesca | Unidad medico quirúrgica y odontológica santa carolina Ltda. | CR 6ª 5 - 37 | 8563754 |
| | Chocontá | E.S.E. hospital san Martín de Porres-Chocontá | CR 4 N° 8 - 12 | 8562223 |
| | Sesquilé | Hospital san Antonio de Sesquilé | CL 5ª 8 - 66 | 8568317 |
| | Madrid | Hospital santa Matilde | CR 6ª 10-02 | 8250106 |
| | Tenjo | Clínica de Tenjo Ltda. | CR 6ª 1A- 04 | 8646746 |
| | Tabio | Hospital nuestra señora del Carmen Tabio | CL 3ª 4-00 | 8647222 |

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

Tabla 9-39. Hospitales en el Departamento de Boyacá

| DEPTO | MUNICIPIO | NOMBRE DEL PRESTADOR | DIRECCIÓN | TELÉFONO |
|---------------|--------------|---|---------------------------|----------|
| BOYACÁ | Boavita | Centro de salud Boavita - E.S.E Hospital San Antonio | CRA 7 # 1-05 | 7885262 |
| | Chiquinquirá | Hospital San Salvador de Chiquinquirá - Hospital regional de Chiquinquirá | CR 13 # 18-60 | 7261152 |
| | Chita | Centro de salud Chita - E.S.E Hospital San Antonio | CL5 CR4 - ESQUINA | 1892267 |
| | Covarachia | Centro de salud Covarachia - E.S.E Hospital San Antonio | CENTRO | 6615180 |
| | Duitama | E.S.E Hospital Regional de Duitama | AV. AMERICAS CR35 | 7626210 |
| | Duitama | Clínica Boyacá Ltda. | CR 15 # 16-37 | 7604757 |
| | Garagoa | Clínica Santa Bárbara del Valle de Tenza SA | CLL 13 # 9-55 | 7501755 |
| | Guateque | Hospital regional de Guateque - -Valle de Tenza E.S.E | KILOMETRI 1 VÍA SUTATENZA | 7540136 |
| | Macanal | E.S.E Centro salud Macanal | CALLE4 # 7-224 | 7590144 |
| | Paipa | IPS Hospital San Vicente de Paul de Paipa | CR20 # 21-37 | 7852994 |
| | Pajarito | E.S.E Salud Pajarito | CALLE4TA # 2-00 | 7847005 |

| DEPTO | MUNICIPIO | NOMBRE DEL PRESTADOR | DIRECCIÓN | TELÉFONO |
|-------|--------------------|--|-------------------|----------|
| | Puerto Boyacá | Hospital José Cayetano Vásquez | CL 3 # 5-50 | 7384800 |
| | San Luis De Gaceno | Hospital San Francisco | CR4 # 3-67 | 6248025 |
| | San Mateo | Centro de salud San Mateo - E.S.E Hospital San Antonio | CR4 # 3-67 | 7894178 |
| | Sativanorte | Centro de salud Sativanorte - E.S.E Hospital San Antonio | CL5 CR4 - ESQUINA | 7898155 |
| | Soata | E.S.E Hospital San Antonio | CR7 # 6-31 | 7880205 |
| | Sogamoso | Clínica El Laguito Ltda. | CL22 # 11A - 73 | 7703680 |
| | Sogamoso | E.S.E Hospital regional de Sogamoso | CL8 # 11A-43 | 7700573 |
| | Tunja | E.S.E Hospital San Rafael de Tunja | CR11 # 27-27 | 7405047 |
| | Villa De Leyva | E.S.E Hospital San Francisco de Villa de Leyva | CL10 # 7-98 | 7320516 |

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

➤ Procedimientos operativos normalizados

A continuación se presentan los procedimientos operativos estandarizados para la atención de eventos o amenazas del Proyecto UPME 03-2010.

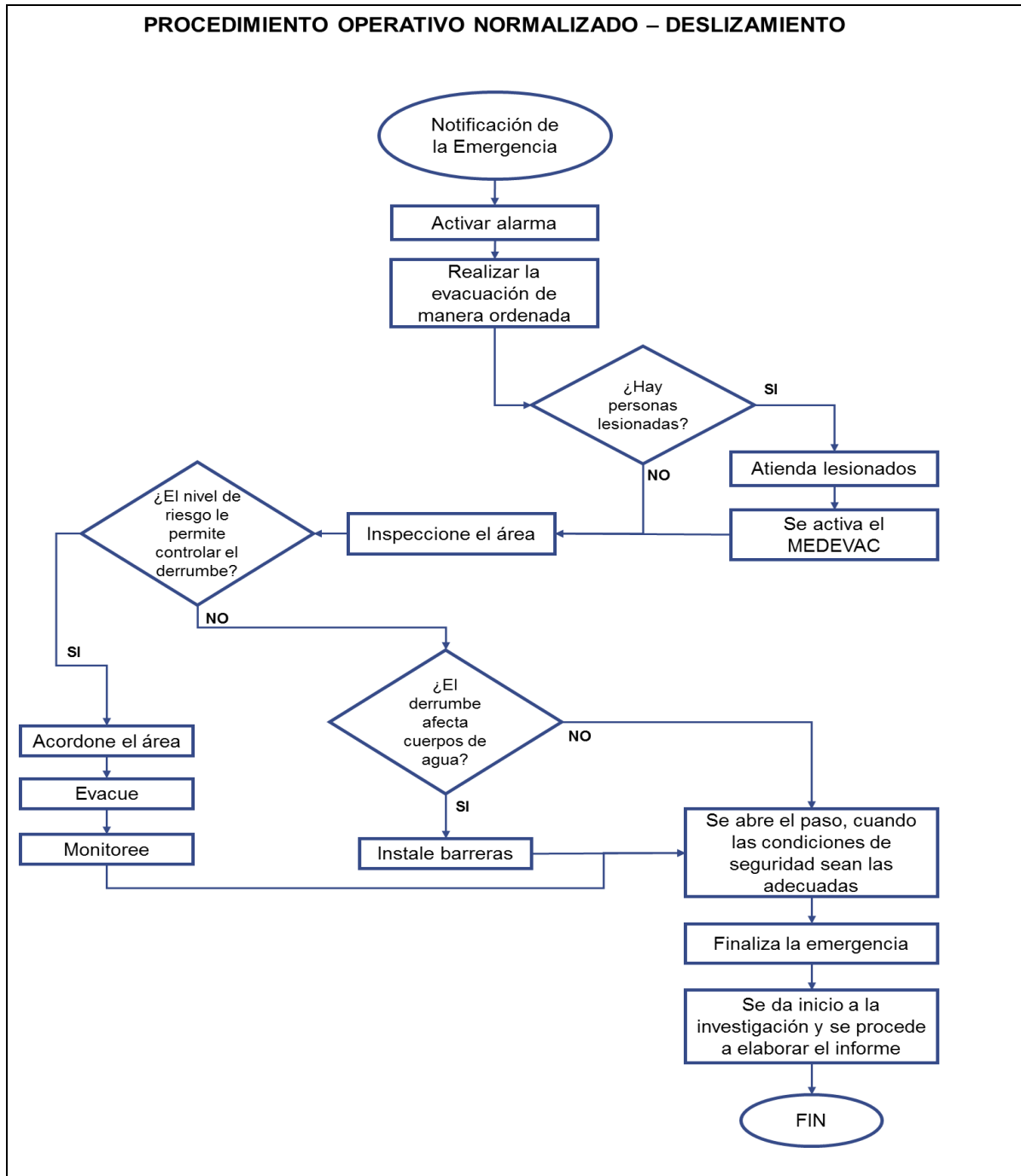
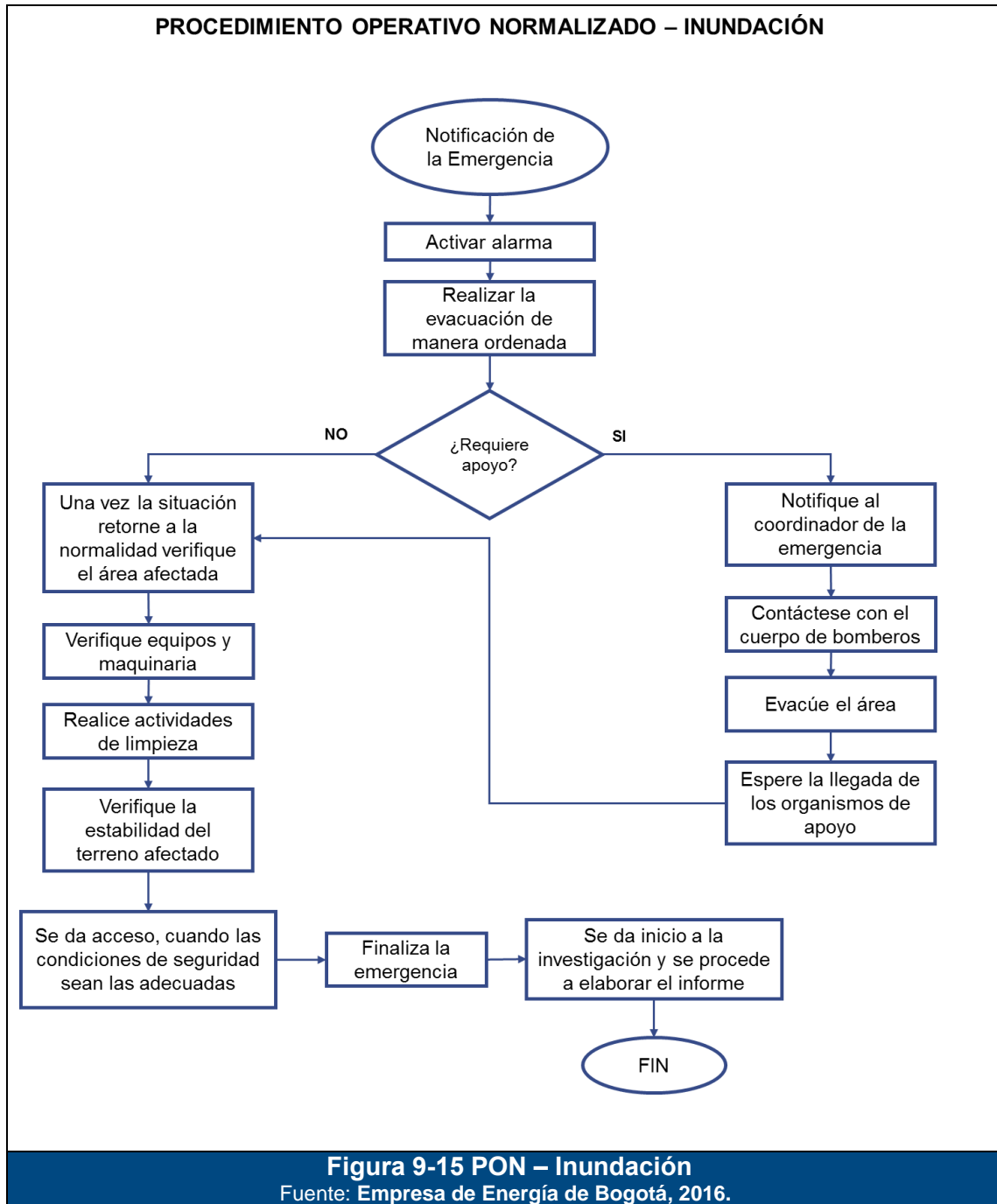
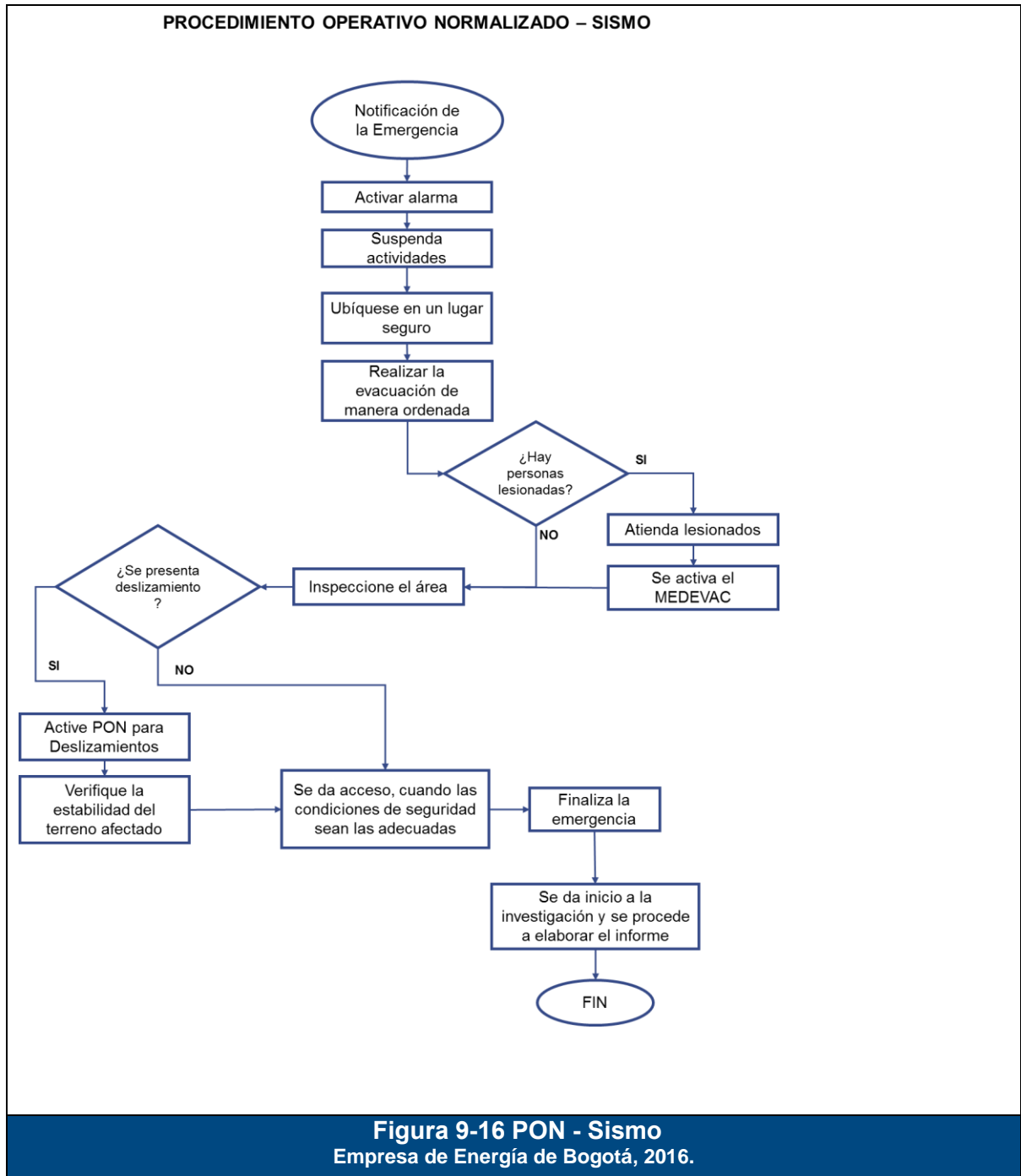
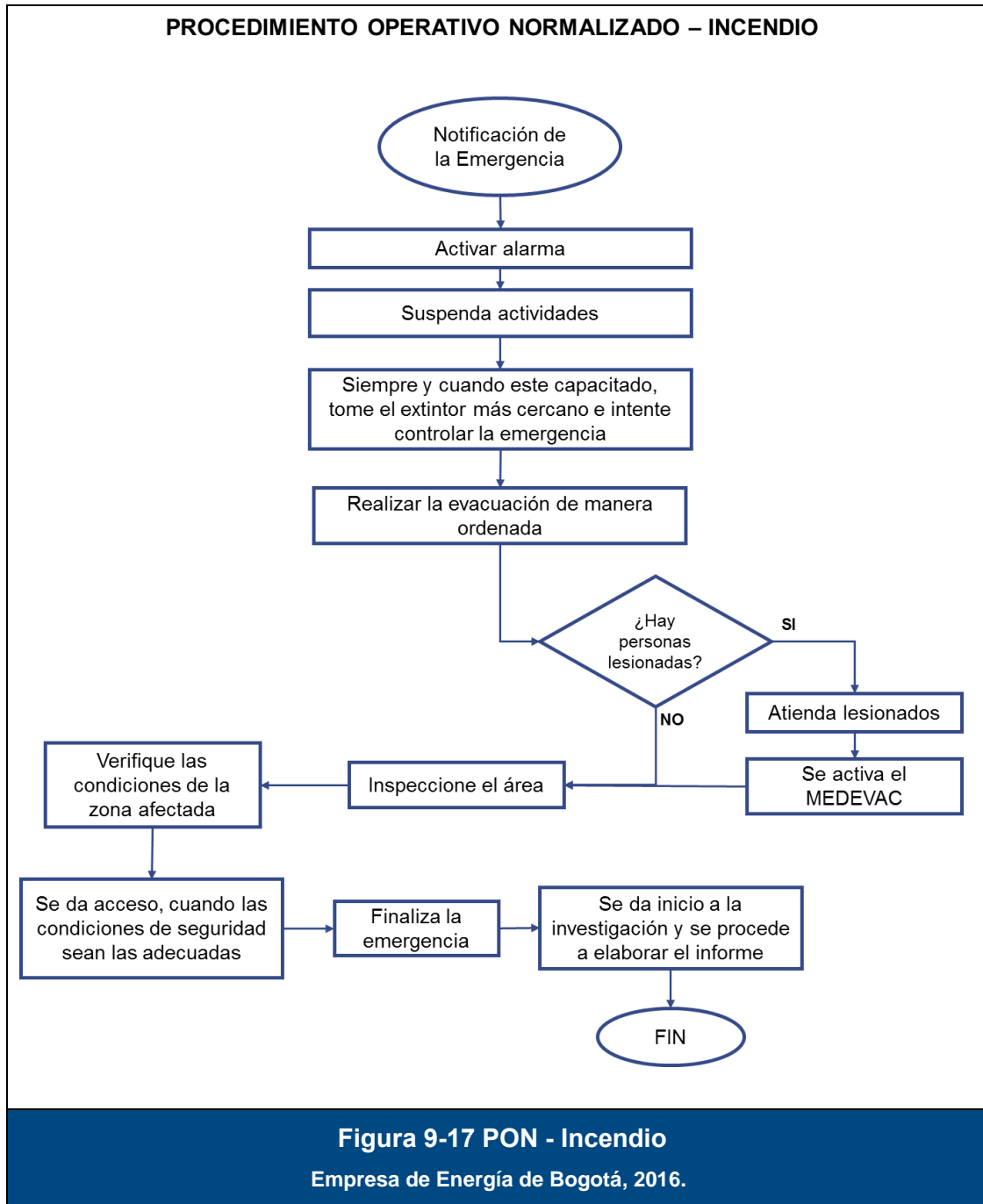
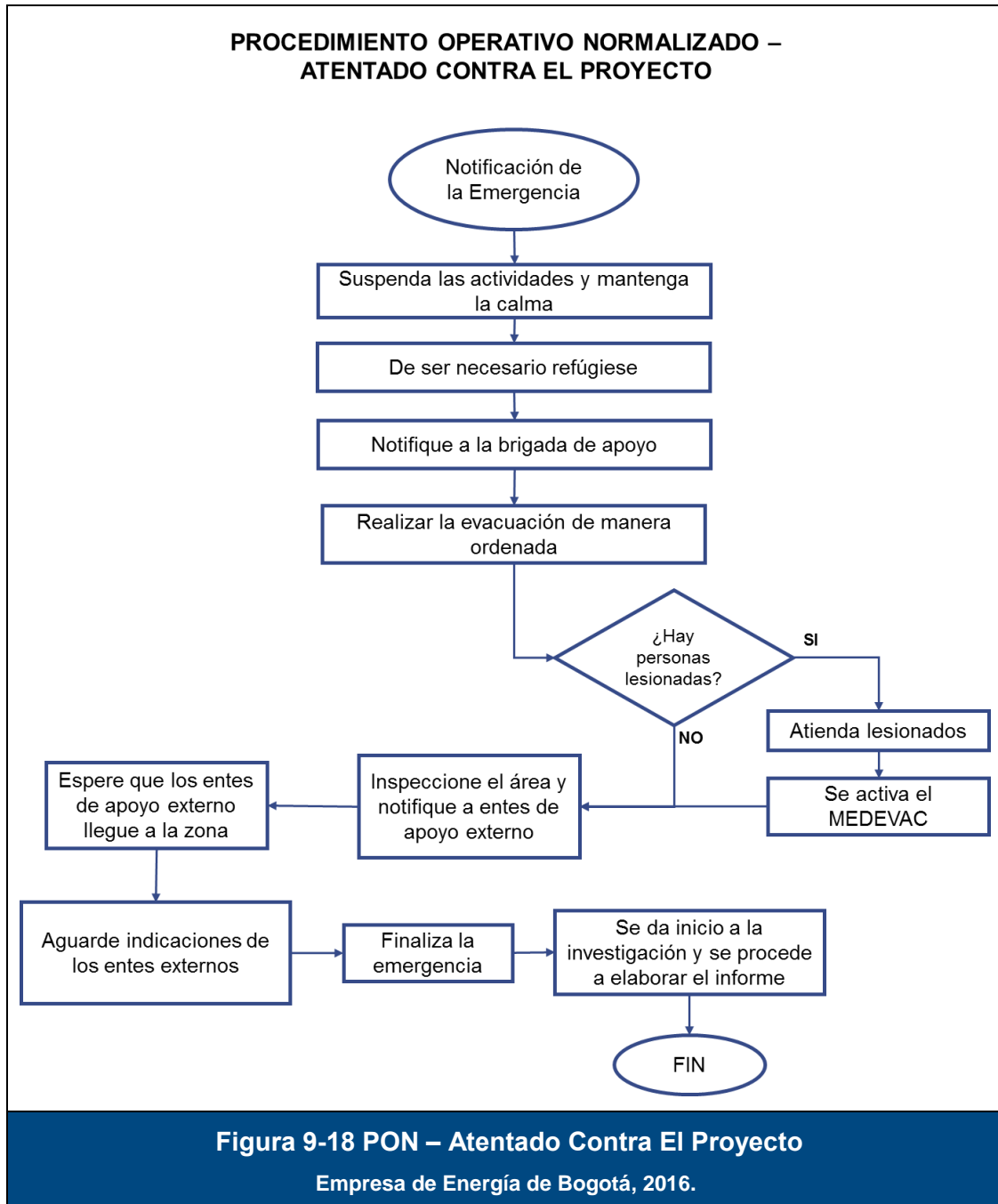


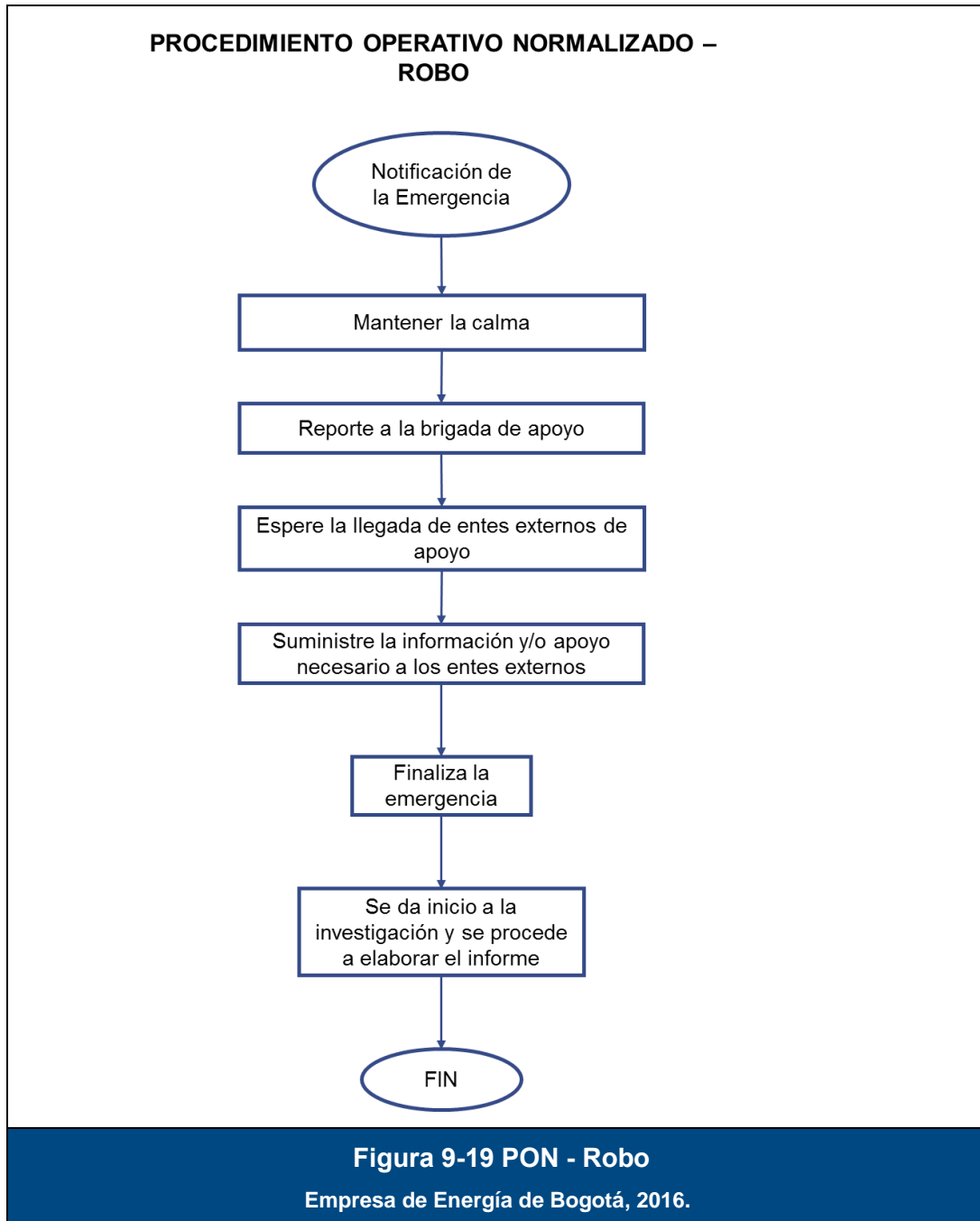
Figura 9-14 PON - Deslizamiento
Fuente: Empresa de Energía de Bogotá, 2016.

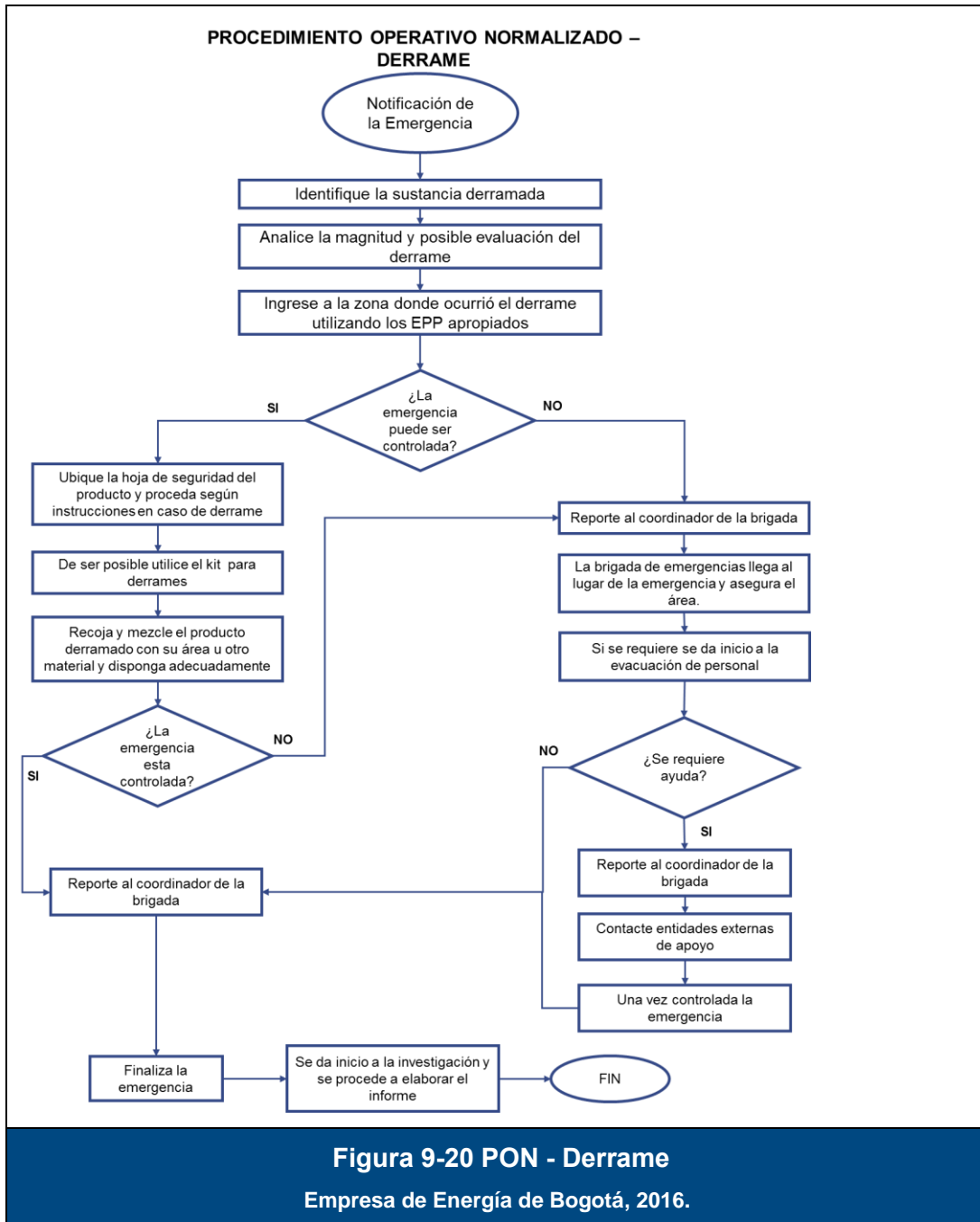












9.6.5.9 Sitios estratégicos para el control de contingencia

Para la identificación de los sitios estratégicos para el control de contingencias deberán tenerse en cuenta los sitios de torre y las subestaciones. Estos, pues son puntos que han de modificar parcialmente las condiciones del suelo. Estos puntos de control deberán ser definidos durante la etapa de construcción a medida que se realicen las inspecciones en cada sitio de torre final.

Los criterios para la selección de puntos de control se reducen a aquellos que presenten amenazas ocasionales y/o frecuentes sin discriminar sobre el tipo de vulnerabilidad que se presente.

9.6.6 Programa de entrenamiento y capacitación previsto para el personal responsable de la aplicación del plan

Para que el plan sea implementado se requiere que sea conocido por el personal de la empresa y el personal en campo. Para ello se deberán programar jornadas de capacitación que incluyen no solamente los aspectos relativos a la respuesta sino también las acciones de prevención propuestas en el capítulo de análisis de riesgos.

El plan deberá ser socializado también a las comunidades vecinas y a las entidades municipales que pueden llegar a ser activadas en caso de que alguna situación supere la capacidad de respuesta de la empresa.

- Divulgación del Análisis de riesgos
- Divulgación de plan de emergencias internamente
- Divulgación del Plan de emergencias con instituciones y comunidad
- Capacitación en primeros auxilios
- Capacitación en Evacuación de instalaciones
- Simulacros de evacuación
- Simulacro extinción de incendios
- Simulacro de Primeros Auxilios
- Simulacro general