

CAPÍTULO 10: PLANES Y PROGRAMAS

10.1.3 PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO

Índice

Índice	10-1
Índice de tablas	10-1
Índice de figuras	10-3
10 PLANES Y PROGRAMAS	10-6
10.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	10-6
10.1.3 Plan de gestión del riesgo.....	10-6

Índice de tablas

TABLA 10.1-1. MARCO LEGAL APLICABLE	10-17
TABLA 10.1-2. COORDENADAS DE LOS VÉRTICES DEL PARQUE FOTOVOLTAICO SHANGRI-LA.	10-21
TABLA 10.1-3. COORDENADAS Y UBICACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS DE SOPORTE DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN 230KV.....	10-55
TABLA 10.1-4. COORDENADAS DEL EJE DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN 230KV DEL PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI-LA.	10-61
TABLA 10.1-5. COORDENADAS DE LOCALIZACIÓN DE LA BAHÍA DE CONEXIÓN 230 KV DEL PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI-LA DENTRO DE LA SUBESTACIÓN MIROLINDO.	10-62
TABLA 10.1-6. GENERALIDADES DEL PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI-LA Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN A LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA MIROLINDO	10-64
TABLA 10.1-7. INFRAESTRUCTURA ASOCIADA AL PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI-LA	10-64
TABLA 10.1-8. CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA	10-65
TABLA 10.1-9 VÍAS EXISTENTES EN EL PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI-LA	10-67
TABLA 10.1-10. IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS VULNERABLES	10-69
TABLA 10.1-11. IDENTIFICACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA SOCIAL Y ASENTAMIENTOS HUMANOS	10-71
TABLA 10.1-12. VULNERABILIDAD DE LOS ELEMENTOS EXPUESTOS	10-79

TABLA 10.1-13. CLASIFICACIÓN DE AMENAZA POR GRADO DE EROSIÓN EN EL ÁREA DE INFLUENCIA	10-89
TABLA 10.1-14. IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS DE RIESGO OCUPACIONAL	10-91
TABLA 10.1-15. IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS DE RIESGO OCUPACIONAL	10-92
TABLA 10.1-16. IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS DE TIPO TECNOLÓGICO-OPERACIONAL....	10-92
TABLA 10.1-17. IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS DE RIESGO ANTRÓPICO	10-94
TABLA 10.1-18. CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN DE PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE EVENTOS	10-99
TABLA 10.1-19. ACEPTABILIDAD DEL RIESGO.....	10-100
TABLA 10.1-20. SELECCIÓN DE ACTIVIDADES GENERADORAS DE RIESGO.....	10-101
TABLA 10.1-21. ESCENARIOS PROBABLES DE OCURRENCIA	10-102
TABLA 10.1-22. DETERMINACIÓN DEL RIESGO POR ESCENARIO.....	10-111
TABLA 10.1-23. PROTOCOLOS DE MONITOREO	10-114
TABLA 10.1-24. CONTROLES CON ENFOQUE A EMERGENCIAS.....	10-116
TABLA 10.1-25. MEDIDAS DE CONTROL Y MONITOREO DE LOS ESCENARIOS IDENTIFICADOS	10-120
TABLA 10.1-26. MEDIDAS CORRECTIVAS PARA REDUCIR EL RIESGO.....	10-127
TABLA 10.1-27. MEDIDAS PROSPECTIVAS PARA REDUCIR EL RIESGO.....	10-132
TABLA 10.1-28. ROLES Y RESPONSABILIDADES.....	10-141
TABLA 10.1-29. SIMULACROS Y EJERCICIOS PRÁCTICOS	10-149
TABLA 10.1-30. NIVELES DE COBERTURA DEL PLAN DE CONTINGENCIA	10-151
TABLA 10.1-31. NIVELES DE ACTIVACIÓN.....	10-154
TABLA 10.1-32. PRIORIDADES DE PROTECCIÓN	10-155
TABLA 10.1-33. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL BRIGADISTA DE EVACUACIÓN....	10-175
TABLA 10.1-34. SISTEMA DE ALERTA Y ALARMA PARA SITUACIONES DE EMERGENCIA.....	10-177
TABLA 10.1-35. FUNCIONES DE LOS CMGRD Y DE LOS CDGRD.....	10-179
TABLA 10.1-36. ACTORES ESTATALES QUE INTERVIENEN EN LOS PLANES DE AYUDA MUTUA	10-180
TABLA 10.1-37. ACTORES DE LOS RIESGOS QUE INTERVIENEN EN LOS PLANES DE AYUDA MUTUA	10-183

Índice de figuras

FIGURA 10.1-1 COMPONENTES DEL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO PARA EL PROYECTO	10-6
FIGURA 10.1-2 LOCALIZACIÓN GENERAL DEL PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI-LA.....	10-20
FIGURA 10.1-3 LOCALIZACIÓN DE ELEMENTOS VULNERABLES DEL PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI-LA.....	10-70
FIGURA 10.1-4 VULNERABILIDAD DE ELEMENTOS INDIVIDUALES ASOCIADA AL PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI-LA	10-73
FIGURA 10.1-5 VULNERABILIDAD DE ELEMENTOS SOCIALES ASOCIADA AL PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI-LA	10-74
FIGURA 10.1-6 VULNERABILIDAD DE ELEMENTOS SOCIOECONÓMICOS ASOCIADA AL PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI-LA	10-75
FIGURA 10.1-7 VULNERABILIDAD DE ELEMENTOS AMBIENTALES ASOCIADA AL PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI-LA	10-76
FIGURA 10.1-8 VULNERABILIDAD DE LOS ELEMENTOS EXPUESTOS ESCENARIO INCENDIO EN EL ALMACENAMIENTO	10-77
FIGURA 10.1-9 VULNERABILIDAD DE LOS ELEMENTOS EXPUESTOS ESCENARIO FUGA DE FLUIDOS EN DERRAME DE ACEITE DIELECTRICO, COMBUSTIBLES, AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA E INDUSTRIAL Y RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS DURANTE EL ALMACENAMIENTO	10-77
FIGURA 10.1-10 VULNERABILIDAD DE LOS ELEMENTOS EXPUESTOS ESCENARIO PÉRDIDA DE CONTENCIÓN DURANTE EL TRASPORTE.....	10-77
FIGURA 10.1-11 VULNERABILIDAD DE LOS ELEMENTOS EXPUESTOS ESCENARIO FUGA DE FLUIDOS POR EL DERRAME DE AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA E INDUSTRIAL DURANTE EL TRANSPORTE.....	10-77
FIGURA 10.1-12 VULNERABILIDAD DE LOS ELEMENTOS EXPUESTOS ESCENARIO PÉRDIDA DE VERTICALIDAD DE LAS TORRES.....	10-77
FIGURA 10.1-13 VULNERABILIDAD DE LOS ELEMENTOS EXPUESTOS ESCENARIO INCENDIO EN PARQUE FOTOVOLTAICO	10-77
FIGURA 10.1-14 VULNERABILIDAD DE LOS ELEMENTOS EXPUESTOS ESCENARIO DESCARGA ELÉCTRICA EN LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA.....	10-78
FIGURA 10.1-15 AMENAZA POR REMOCIÓN EN MASA PARA EL ÁREA DE INFLUENCIA FÍSICO-BIÓTICA	10-82

FIGURA 10.1-16 AMENAZA POR NIVEL CERÁUNICO PARA EL ÁREA DE INFLUENCIA FÍSICO-BIÓTICA	10-83
FIGURA 10.1-17 AMENAZA POR INCENDIOS FORESTALES PARA EL ÁREA DE INFLUENCIA FÍSICO-BIÓTICA.....	10-84
FIGURA 10.1-18 AMENAZA POR INUNDACIÓN PARA EL ÁREA DE INFLUENCIA FÍSICO-BIÓTICA	10-86
FIGURA 10.1-19 AMENAZA SÍSMICA DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	10-87
FIGURA 10.1-20 INTENSIDAD SÍSMICA ESPERADA PARA EL ÁREA DE INFLUENCIA FÍSICO-BIÓTICA	10-88
FIGURA 10.1-21 AMENAZA POR EROSIÓN (DESERTIZACIÓN) PARA EL ÁREA DE INFLUENCIA FÍSICO-BIÓTICA	10-89
FIGURA 10.1-22 AMENAZA PARA EL ÁREA DE INFLUENCIA FÍSICO-BIÓTICA.....	10-90
FIGURA 10.1-23 RIESGO AMBIENTAL.....	10-109
FIGURA 10.1-24 RIESGO SOCIAL	10-110
FIGURA 10.1-25 RIESGO SOCIOECONÓMICO.....	10-111
FIGURA 10.1-26 CONDICIONES GENERALES DEL MONITOREO DEL RIESGO.....	10-113
FIGURA 10.1-27 ORGANIGRAMA DEL PLAN DE CONTINGENCIA.....	10-140
FIGURA 10.1-28 MAPA DE COBERTURA DEL PLAN DE CONTINGENCIA.....	10-151
FIGURA 10.1-29 EQUIVALENCIA ENTRE LOS NIVELES DE CLASIFICACIÓN DE EMERGENCIAS....	10-153
FIGURA 10.1-30 AVISO DE LA SITUACIÓN DE LA EMERGENCIA - GRADO MENOR.	10-157
FIGURA 10.1-31 AVISO DE LA SITUACIÓN DE LA EMERGENCIA - GRADO MEDIO.	10-157
FIGURA 10.1-32 AVISO DE LA SITUACIÓN DE LA EMERGENCIA - GRADO MAYOR.....	10-157
FIGURA 10.1-33 AVISO DE LA SITUACIÓN DE LA EMERGENCIA - GRADO MAYOR.....	10-158
FIGURA 10.1-34 AVISO DE LA SITUACIÓN DE LA EMERGENCIA - GRADO MEDIO.	10-159
FIGURA 10.1-35 AVISO DE LA SITUACIÓN DE LA EMERGENCIA - GRADO MENOR.	10-159
FIGURA 10.1-36 PROCEDIMIENTO DE RESPUESTA ANTE UN EVENTO DE UN SISMO.....	10-161
FIGURA 10.1-37 PROCEDIMIENTO DE RESPUESTA ANTE UN EVENTO DE INUNDACIÓN	10-162
FIGURA 10.1-38 PROCEDIMIENTO DE RESPUESTA ANTE UN EVENTO DE DESCARGAS ELÉCTRICAS.....	10-163
FIGURA 10.1-39 PROCEDIMIENTO DE RESPUESTA ANTE UN EVENTO DE EROSIÓN Y/O REMOCIÓN EN MASA.....	10-164
FIGURA 10.1-40 PROCEDIMIENTO DE RESPUESTA ANTE UN EVENTO POR ACCIDENTE OFÍDICO/MORDEDURA DE ANIMALES	10-165
FIGURA 10.1-41 PROCEDIMIENTO DE RESPUESTA ANTE UN EVENTO DE UN INCENDIO	10-166

FIGURA 10.1-42 PROCEDIMIENTO DE RESPUESTA ANTE UN EVENTO DE DERRAME	10-167
FIGURA 10.1-43 PROCEDIMIENTO DE RESPUESTA ANTE UN EVENTO DE VOLCAMIENTO DE ESTRUCTURAS.....	10-168
FIGURA 10.1-44 PROCEDIMIENTO DE RESPUESTA ANTE UN EVENTO DE FALLAS OPERACIONALES DE MAQUINARIA/EQUIPOS/HERRAMIENTAS/VEHÍCULOS	10-169
FIGURA 10.1-45 PROCEDIMIENTO DE RESPUESTA ANTE UN EVENTO DE ARCO ELÉCTRICO.....	10-170
FIGURA 10.1-46 PROCEDIMIENTO DE RESPUESTA ANTE UN EVENTO DE HURTO/MANIFESTACIÓN	10-171
FIGURA 10.1-47 PROCEDIMIENTO DE RESPUESTA ANTE UN EVENTO DE ATAQUES TERRORISTAS	10-172
FIGURA 10.1-48 SITIOS ESTRATÉGICOS PARA LA ATENCIÓN DE EMERGENCIAS.....	10-174
FIGURA 10.1-49 DESARROLLO METODOLÓGICO DEL PROGRAMA DE AUDITORÍA INTERNA DEL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO.....	10-187

10 PLANES Y PROGRAMAS

10.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

10.1.3 Plan de gestión del riesgo

El Proyecto Fotovoltaico Shangri-La es un sistema de generación de energía renovable que se fundamenta en el aprovechamiento de los rayos del sol para producir energía eléctrica por medio de células fotovoltaicas que conllevan a escenarios de riesgos asociados a sus etapas de construcción y operación, por lo cual es necesario establecer medidas, estrategias y procedimientos que permiten dar respuesta a aquellos escenarios de riesgo materializados de acuerdo a los eventos amenazantes iniciadores y para los cuales se debe contar con equipos y personal idóneo para su respectiva mitigación y de esta manera evitar afectaciones a elementos internos y externos del proyecto (Figura 10.1-1).

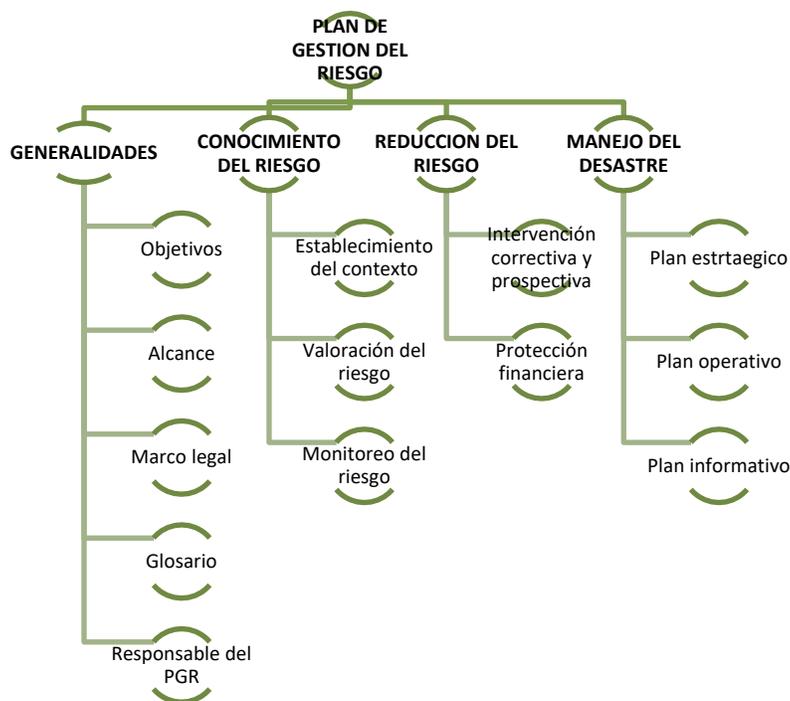


Figura 10.1-1 Componentes del Plan de Gestión del Riesgo para el proyecto

Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2022).

10.1.3.1 Objetivo general

Brindar lineamientos al personal que permitan identificar, manejar, mitigar y prevenir los riesgos asociados a la construcción y operación del Proyecto Fotovoltaico Shangri-La (160 MW) y la línea de transmisión (230 kV) a la subestación eléctrica Mirolindo, garantizando la protección de los recursos naturales, bienes e infraestructura social, siendo este un instrumento base para el diseño de las medidas y acciones estratégicas para la respuesta de cualquier evento de contingencia ambiental.

10.1.3.2 Objetivos específicos

Como objetivos específicos se tienen los siguientes:

- ✓ Analizar las posibles amenazas naturales, técnicas, operacionales y sociales que puedan afectar la integridad de la vida humana, el ambiente y/o el proyecto en sí mismo.
- ✓ Identificar y suministrar las medidas de prevención, atención y control necesarias para atender eventos no previstos durante la construcción y operación del proyecto.
- ✓ Establecer los procedimientos, recursos e instrumentos necesarios para el diseño del plan de contingencias derivado de los riesgos identificados por la construcción y operación del proyecto.

10.1.3.3 Alcance

El Plan de gestión del riesgo tiene como alcance el desarrollo del análisis de riesgo y el planteamiento preliminar de las estructuras de respuesta a las potenciales amenazas que se podrían presentar en las áreas donde se desarrollen las actividades de las diferentes etapas del proyecto, el cual incluye el análisis e identificación de los riesgos que se generan como consecuencia de amenazas de tipo ambiental, natural, social y tecnológico, sobre la infraestructura, personas, medios de subsistencia, servicios ambientales, recursos económicos y sociales, entre otros, los cuales hacen parte del área

de influencia del proyecto y que puedan generar una alteración intensa grave y extendida en las condiciones normales de funcionamiento de la sociedad.

10.1.3.4 Glosario

- ✓ Alarma: Aviso o señal que se da para que se sigan instrucciones específicas, debido a la presencia real o inminente de un evento destructivo.
- ✓ Alerta: Estado que se declara con anterioridad a la manifestación de un evento peligroso, con base en el monitoreo del comportamiento del respectivo fenómeno, con el fin de que las entidades y la población involucrada activen procedimientos de acción previamente establecidos.
- ✓ Amenaza/Peligro: 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 (Ley 1523 de 2012).
- ✓ Amenazas Ambientales: Pueden incluir amenazas químicas, naturales y biológicas; ser creadas por la degradación ambiental o por la contaminación física o química en el aire, el agua y el suelo. Sin embargo, muchos de los procesos y fenómenos que entran en esta categoría pueden calificarse de factores impulsores de amenazas y riesgos, más que de amenazas en sí mismos, como la degradación del suelo, la deforestación, la pérdida de diversidad biológica, la salinización y el aumento del nivel del mar.
- ✓ Amenazas antropógenas o de origen humano: inducidas de forma total o predominante por las actividades y las decisiones humanas. Este término no abarca la existencia o el riesgo de conflictos armados y otras situaciones de inestabilidad o tensión social que están sujetas al derecho internacional humanitario y la legislación nacional.

- ✓ Amenazas Biológicas: De origen orgánico o transmitidas por vectores biológicos, como microorganismos patógenos, toxinas y sustancias bioactivas. Algunos ejemplos son bacterias, virus o parásitos, así como animales e insectos ponzoñosos, plantas venenosas y mosquitos portadores de agentes causantes de enfermedades.
- ✓ Amenazas Geológicas o geofísicas: Originadas de procesos internos de la tierra. Algunos ejemplos son los terremotos, la actividad y las emisiones volcánicas, y los procesos geofísicos, como movimientos de masas, desprendimientos de tierra, desprendimientos de rocas, derrumbes en superficie y corrientes de lodo o detritos. Los factores hidrometeorológicos contribuyen de manera importante a algunos de estos procesos. Los tsunamis son difíciles de clasificar: aunque son provocados por terremotos y otros fenómenos geológicos submarinos, básicamente se convierten en un proceso oceánico que se manifiesta en forma de amenaza costera relacionada con el agua.
- ✓ Amenazas Hidrometeorológicas: De origen atmosférico, hidrológico u oceanográfico. Cabe citar como ejemplo los ciclones tropicales (también conocidos como tifones y huracanes); las inundaciones, incluidas las crecidas repentinas; la sequía; las olas de calor y de frío, y las mareas de tormenta en las zonas costeras. Las condiciones hidrometeorológicas también pueden ser un factor que interviene en otras amenazas, como los desprendimientos de tierras e incendios forestales, entre otros.
- ✓ Amenazas naturales: asociadas predominantemente a procesos y fenómenos naturales.
- ✓ Amenazas socio naturales: se asocian a la combinación de factores naturales y antropógenos, como la degradación ambiental y el cambio climático.
- ✓ Amenazas Tecnológicas: Se derivan de condiciones tecnológicas o industriales, procedimientos peligrosos, fallos de infraestructuras o determinadas actividades humanas. Entre los ejemplos cabe citar la contaminación industrial, la radiación nuclear, los desechos tóxicos, las roturas de presas, los accidentes de transporte, las explosiones en fábricas, los incendios y los derrames químicos. Las amenazas

tecnológicas también pueden surgir directamente como resultado de los efectos de un suceso debido a una amenaza natural.

- ✓ Atención de Emergencias: es el conjunto de procedimientos, técnicas, métodos y acciones encaminadas a garantizar una respuesta rápida y eficaz para controlar una emergencia presentada, con el fin de detener o interrumpir, atenuar y minimizar los impactos y efectos negativos de un evento sobre el entorno humano y natural y lograr el pronto retorno a la normalidad (SNGRD, Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres).
- ✓ Brigada para la prevención y atención de emergencias: corresponde a un grupo de personas capacitadas para ofrecer una respuesta inmediata en caso de una eventual emergencia y mitigar sus consecuencias.
- ✓ CDGRD: Consejo Departamental de Gestión del Riesgo de Desastres, instancia de coordinación, asesoría, planeación y seguimiento, destinado a garantizar la efectividad y articulación de los procesos de conocimiento del riesgo, de reducción del riesgo y manejo de desastres en los Departamentos. Ley 1523/2012.
- ✓ CMGRD: Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres, instancia de coordinación, asesoría, planeación y seguimiento, destinado a garantizar la efectividad y articulación de los procesos de conocimiento del riesgo, de reducción del riesgo y manejo de desastres en los Municipios. Ley 1523/2012.
- ✓ Consecuencia: resultado de un evento amenazante expresado cualitativa o cuantitativamente, como por ejemplo una pérdida, una lesión, una desventaja o una ganancia (ICONTEC, Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2004).
- ✓ Contingencia ambiental: Situación de riesgo derivado de actividades humanas o fenómenos naturales, que pueden poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas. Puede haber diferentes niveles, desde un aviso preliminar, hasta el que requiere de acciones de emergencias.
- ✓ Desastre: Es el resultado que se desencadena de la manifestación de uno o varios eventos naturales o antropogénicos no intencionales que al encontrar condiciones propicias de vulnerabilidad en las personas, los bienes, la infraestructura, los medios de subsistencia, la prestación de servicios o los

recursos ambientales, causa daños o pérdidas humanas, materiales, económicas o ambientales, generando una alteración intensa, grave y extendida en las condiciones normales de funcionamiento de la sociedad, que exige del Estado y del sistema nacional ejecutar acciones de respuesta a la emergencia, rehabilitación y reconstrucción.

- ✓ Distancia de afectación: Distancia a partir del sitio de ocurrencia de un evento amenazante, hasta la cual se pueden generar daños sobre las vidas humanas, infraestructura o el ambiente.
- ✓ Emergencia: situación caracterizada por la alteración o interrupción intensa y grave de las condiciones normales de funcionamiento u operación de una compañía, causada por un evento adverso o por la inminencia del mismo, que obliga a una reacción inmediata y que puede requerir la respuesta de las instituciones del Estado, los medios de comunicación y de la comunidad en general (SNGRD, Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres).
- ✓ 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 de este.
- ✓ Escenario de riesgo: Son fragmentos o campos delimitados de las condiciones de riesgo del territorio presentes o futuras, que facilitan tanto la comprensión y priorización de los problemas como la formulación y ejecución de las acciones de intervención requeridas. Un escenario de riesgo se representa por medio de la caracterización y/o análisis de los factores de riesgo, sus causas, la relación entre las causas, los actores causales, el tipo y nivel de daños que se pueden presentar, la identificación de los principales factores que requieren intervención, así como las medidas posibles a aplicar y los actores públicos y privados que deben intervenir en la planeación, ejecución y control de las líneas de acción.
- ✓ Evacuación: Conjunto de actividades y procedimientos tendientes a conservar la vida y la integridad física de las personas en el evento de encontrarse amenazadas por el desplazamiento a través y hasta lugares de menor riesgo (IDIGER, Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático).

- ✓ Evaluación del Riesgo de Desastres: Enfoque cualitativo o cuantitativo para determinar la naturaleza y el alcance del riesgo de desastres mediante el análisis de las posibles amenazas y la evaluación de las condiciones existentes de exposición y vulnerabilidad que conjuntamente podrían causar daños a las personas, los bienes, los servicios, los medios de vida y el medio ambiente del que dependen.
- ✓ Evento Amenazante: Suceso potencial final del desarrollo de la amenaza.
- ✓ Explosión: Como resultado de un fenómeno físico se describe como la liberación súbita de energía en forma de ondas de presión. También es aplicable a un fenómeno químico, en el que se produce una liberación súbita y violenta de energía química en forma de ondas de presión originadas por una reacción de oxidación con alta velocidad de combustión.
- ✓ Gestión del riesgo de desastres: La gestión del riesgo de desastres es la aplicación de políticas y estrategias de reducción del riesgo de desastres con el propósito de prevenir nuevos riesgos, reducir los existentes y gestionar el riesgo residual, contribuyendo al fortalecimiento de la resiliencia y reducción de las pérdidas por desastres.
- ✓ Grado de Emergencia: Clasificación que permite determinar el nivel de activación de la respuesta y cantidad de recursos involucrados en la atención de una emergencia.
- ✓ Incidente: Evento o cadena de eventos no planeados que causaron (accidente) o que pudieron haber causado (casi-accidente) lesión o enfermedad a las personas o a los bienes, la imagen o al ambiente.
- ✓ Intervención: Corresponde al tratamiento del riesgo mediante la modificación intencional de las características de un fenómeno con el fin de reducir la amenaza que representa o de modificar las características intrínsecas de un elemento expuesto con el fin de reducir su vulnerabilidad.

Ibagué y Piedras (Tolima)

- ✓ Líneas de activación¹: Corresponde al flujo de la información (llamadas de alerta) para activar la respuesta ante la emergencia, se realiza telefónicamente o en medio escrito.
- ✓ Líneas de Notificación: Proceso de reporte escrito obligatorio que permite dar a conocer "oficialmente" a las entidades correspondientes la existencia de una emergencia. Es obligatorio en el tiempo.
- ✓ Listas de chequeo: Documento en donde se verifica que ciertos parámetros se cumplen al realizar una actividad en un procedimiento.
- ✓ 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.
- ✓ Plan de Ayuda Mutua (PAM): Convenio privado, voluntario, condicionado, reciproco (bilateral o multilateral) y sin fines de lucro, suscrito entre varias empresas u organizaciones con actividades o amenazas similares o compatibles, para prestarse en forma coordinada asistencia técnica y/o humana, en la eventualidad de que una emergencia sobrepase o amenace con superar la capacidad propia de respuesta de la empresa.
- ✓ Plan de contingencia (PDC): 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 Emergencias: Definición de funciones, responsabilidades y procedimientos generales de reacción y alerta institucional, inventario de recursos, coordinación de actividades operativas y simulación para la capacitación, con el fin de salvaguardar la vida, proteger los bienes y recobrar la normalidad de la sociedad tan pronto como sea posible después de que se presente un fenómeno peligroso. Consiste en una propuesta normada de organización de las acciones, personas, servicios y recursos disponibles para la atención del desastre, con base en la

¹ Instituto Nacional de Salud, fichas y protocolos.

evaluación de riesgos, disponibilidad de recursos materiales y humanos, preparación a la comunidad, capacidad de respuesta local e internacional, etc. Determina la estructura jerárquica y funcional de las autoridades y organismos llamados a intervenir en la atención y establece el sistema de coordinación de las instituciones, los recursos y medios tanto públicos como privados necesarios para cumplir el objetivo propuesto.

- ✓ Plan de Preparación y Respuesta: Establece, con antelación, las disposiciones normativas y jerárquicas que permitan a los actores involucrados en la gestión del riesgo de desastres intervenir y dar respuestas oportunas, eficaces y apropiadas a posibles sucesos peligrosos concretos o situaciones de desastre emergentes que puedan suponer una amenaza para la sociedad o el medio ambiente.
- ✓ Plan de Gestión del Riesgo de Desastres: Establecen las metas y objetivos específicos en la reducción del riesgo de desastres junto con las medidas conexas para lograr esos objetivos, y en el marco de los planes de desarrollo, asignación de recursos y las actividades de los programas definidos por los países. Siempre que sea posible, deberán establecerse vínculos con el desarrollo sostenible y los planes de adaptación al cambio climático.
- ✓ Plan Estratégico: Contiene la filosofía, los objetivos, el alcance del Plan, su cobertura geográfica, organización, asignación de responsabilidades y los niveles de respuesta (Ministerio del Interior, Decreto 321, 1999).
- ✓ Plan Operativo: Establece los procedimientos básicos de la operación y define las bases y mecanismos de notificación, organización, funcionamiento y apoyo del Plan Nacional de Contingencia - PNC a los planes locales o a la eventual activación inmediata de su estructura de nivel tres (3) (Ministerio del Interior, Decreto 321, 1999).
- ✓ Plan Informático: Establece las bases de lo que este requiere en términos de manejo de información, a fin de que los planes estratégicos y operativos sean eficientes, a partir de la recopilación y actualización permanente a instancias del Comité Técnico Nacional del PNC sobre los requerimientos de información requeridos por éste (Ministerio del Interior, Decreto 321, 1999).

- ✓ Preparación: Conocimientos y capacidades que desarrollan los gobiernos, las organizaciones de respuesta y recuperación, las comunidades y las personas para prever, responder y recuperarse de forma efectiva de los impactos de desastres probables, inminentes o presentes.
- ✓ Prevención: Actividades y medidas encaminadas a evitar los riesgos de desastres existentes y nuevos.
- ✓ Probabilidad: posibilidad de que ocurra un evento o resultado específico. Se mide generalmente en términos de la relación entre los eventos o resultados específicos y el número total de eventos o resultados posibles (ICONTEC, Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2004).
- ✓ Proceso de gestión del riesgo: aplicación sistemática de políticas de gestión, procedimientos y prácticas, a las tareas de establecimiento del contexto, identificación, análisis, evaluación, tratamiento, monitoreo y comunicación del riesgo (ICONTEC, Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2004).
- ✓ Reducción del Riesgo de desastres: Acción orientada a la prevención de nuevos riesgos de desastres y a la reducción de los existentes, a la gestión del riesgo residual, todo lo que contribuye a fortalecer la resiliencia y, por consiguiente, al logro del desarrollo sostenible.
- ✓ Riesgo: Posibilidad de sufrir pérdidas o daño en las personas, los bienes y el ambiente, expresada en función de la frecuencia de ocurrencia de un evento amenazante y su probabilidad de consecuencias sobre los elementos vulnerables.
- ✓ Riesgo Individual: Probabilidad de daño de un individuo ubicado en un sitio determinado.
- ✓ Riesgo Social: Posibilidad de daño a un grupo de personas ubicadas en un sitio determinado.
- ✓ Riesgo Ambiental: Probabilidad de ocurrencia que un peligro afecte directa o indirectamente al ambiente y a su biodiversidad, en un lugar y tiempo determinado, el cual puede ser de origen natural o antropogénico.
- ✓ Riesgo socioeconómico: Probabilidad de ocurrencia que un peligro afecte directa o indirectamente las dinámicas sociales, culturales y económicas, en un lugar y tiempo determinado, el cual puede ser de origen natural o antropogénico.

- ✓ Riesgo aceptable, o riesgo tolerable: Concepto asociado importante a la medida en que un riesgo de desastre se considera aceptable o tolerable, dependiendo de las condiciones sociales, económicas, políticas, culturales, técnicas y ambientales existentes. En el campo de la ingeniería, la expresión también se utiliza para evaluar y definir las medidas estructurales y no estructurales que se necesitan para reducir los posibles daños a personas, bienes, servicios y sistemas hasta un nivel de tolerancia elegido, con arreglo a códigos o "prácticas aceptadas" basados en las probabilidades conocidas de las amenazas y otros factores.
- ✓ Riesgo de desastres: Corresponde a los daños o pérdidas potenciales que pueden presentarse debido a los eventos físicos peligrosos de origen natural, socio-natural, tecnológico, biosanitario o humano no intencional, en un período de tiempo específico y que son determinados por la vulnerabilidad de los elementos expuestos; por consiguiente, el riesgo de desastres se deriva de la combinación de la amenaza y la vulnerabilidad (Ley 1523 de 2012).
- ✓ Simulacro: Medición del comportamiento del personal comprometido y encargado de la ejecución de los procedimientos con el fin de probar su reacción ante situaciones especiales que son estructuradas lo más estrechamente posibles con las emergencias reales.
- ✓ Vulnerabilidad: factor interno de un sujeto, objeto o sistema (medio y recursos asociados) expuesto a una amenaza, que corresponde a su disposición intrínseca a ser dañado (ECOPETROL, Responsabilidad Integral Dirección de HSE y Gestión Social, 15 de marzo de 2012).

10.1.3.5 Marco legal

La elaboración del presente Plan de Gestión de Riesgo se basó en los lineamientos de la normativa presentada en la Tabla 10.1-1.

Tabla 10.1-1. Marco legal aplicable

Año	Reglamentación	Descripción
1999	Decreto 321	Adopción del Plan Nacional de contingencia contra Derrames de Hidrocarburos, derivados y Sustancias Nocivas en Aguas Marinas, Fluviales y Lacustres.
2009	Norma Técnica Colombiana (NTC) 2885 Extintores	Portátiles. Generalidades.
2011	GTC 137	Guía Técnica Colombiana. Gestión del Riesgo. Vocabulario.
2011	NTC-ISO 31010:2009	Norma Técnica Colombiana. Gestión del Riesgo. Principios y Directrices.
2012	Ley 1523	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.
2012	Ley 1575	Sistema Nacional Para La Prevención Y Atención De Desastres. El Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres está constituido por el conjunto de entidades públicas y privadas que realizan planes, programas, proyectos y acciones
2013	NTC-IEC/ISO 31010:2009	Norma Técnica Colombiana. Gestión de Riesgos. Técnicas de valoración del riesgo.
2014	Resolución 0256	De la Unidad Administrativa Especial Dirección Nacional de Bomberos, donde se reglamenta la conformación, capacitación y entrenamientos para las brigadas contraincendios de los sectores energéticos, industriales, petroleros, mineros, portuarios, comerciales y similares.
2014	Decreto 1807	Por el cual se reglamenta el artículo 189 del Decreto-ley 019 de 2012 en lo relativo a la incorporación de la gestión del riesgo en los planes de ordenamiento territorial y se dictan otras disposiciones.
2015	Decreto 1076 del 2015	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible
2015	Decreto 1072	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del sector Trabajo. Prevención, preparación y respuesta ante emergencias
2016	Resolución 1767 de 2016	Resolución mediante la cual se adopta el formato único para el reporte de las contingencias

Año	Reglamentación	Descripción
2017	Decreto 2157 del 2017	Por medio del cual se adoptan directrices generales para la elaboración del plan de gestión del riesgo de desastres de las entidades públicas y privadas en el marco del artículo 42 de la ley 1523 de 2012.
2017	Documento técnico	Terminología sobre gestión del riesgo de desastres y fenómenos amenazantes
2017	Resolución 1670 del 15 de agosto de 2017	Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA en proyectos de uso de energía solar fotovoltaica. TdR-015
2018	Ley 1931	Por la cual se establecen directrices para la gestión del cambio climático.
2018	Resolución 1402 del 25 de julio de 2018	Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales.
2018	Decreto 50 del 2018	Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible en relación con los Consejos Ambientales Regionales de la Macrocuencas (CARMAC), el Ordenamiento del Recurso Hídrico
2017	Resolución 0056 del 12 de enero de 2017	Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica (POMCA) del río Coello y se dictan otras disposiciones.
2006	Acuerdo No. 032 del 09 de noviembre del 2006	
2017	Resolución 0014 de 14 de noviembre de 2018	Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica (POMCA) del río Totare y se dictan otras disposiciones.
2017	N/A	Plan municipal de riesgos y desastres de Ibagué, Tolima

Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

10.1.3.6 Responsable del Plan de Gestión del Riesgo

Operadora Shangri-La S.A.S. E.S.P., como entidad operadora del proyecto, es la responsable de la dirección y coordinación de todas las actividades necesarias en la prevención y atención de emergencias e incidentes que involucren la misma.

El departamento de HSEQ a través del equipo HSE de campo, responde por la operatividad, implementación y socialización del presente Plan de Gestión del Riesgo - PGR. El personal responsable de conservar el PGR, gestionar su revisión, validación, actualización, distribución, difusión e implementación es el profesional HSE designado para el proyecto.

10.1.3.7 Conocimiento del riesgo

Es el proceso de la gestión del riesgo compuesto por la identificación de escenarios de riesgo, el análisis y evaluación del riesgo, el monitoreo y seguimiento del riesgo y sus componentes y la comunicación para promover una mayor conciencia de este que alimenta los procesos de reducción del riesgo y de manejo de desastre².

En la gestión del riesgo se requiere tener un conocimiento de este, el cual incluye la identificación, priorización y caracterización de los diferentes escenarios del riesgo; además se realiza un proceso de análisis, evaluación, monitoreo y seguimiento del riesgo y sus componentes. Con esta información podemos desarrollar diferentes mecanismos de comunicación que promuevan una mayor conciencia ante estas amenazas.

10.1.3.7.1 Establecimiento del contexto

Contempla como mínimo los siguientes elementos:

10.1.3.7.1.1 Información general del proyecto

❖ Descripción del proyecto

El Proyecto Fotovoltaico Shangri-La comprende la construcción y operación de una instalación de generación de energía fotovoltaica y su línea de transmisión, compuesta por un parque solar con una potencia total instalada en corriente alterna (AC) de 160

² Ley 1523 de 2012

Ibagué y Piedras (Tolima)

MWac junto con una línea de transmisión de 230 kV que conectará con la subestación eléctrica Mirolindo, en el municipio de Ibagué, en el departamento de Tolima.

❖ Localización del proyecto

El área proyectada del Proyecto Fotovoltaico Shangri-La se localiza en territorios urbanos (Comuna 9) y rurales (veredas Aparco, Alto de Combeima, Picalaña sector rural, Buenos Aires) de los municipios de Ibagué y en el municipio de Piedras (vereda Estación Doima) (Figura 10.1-2)

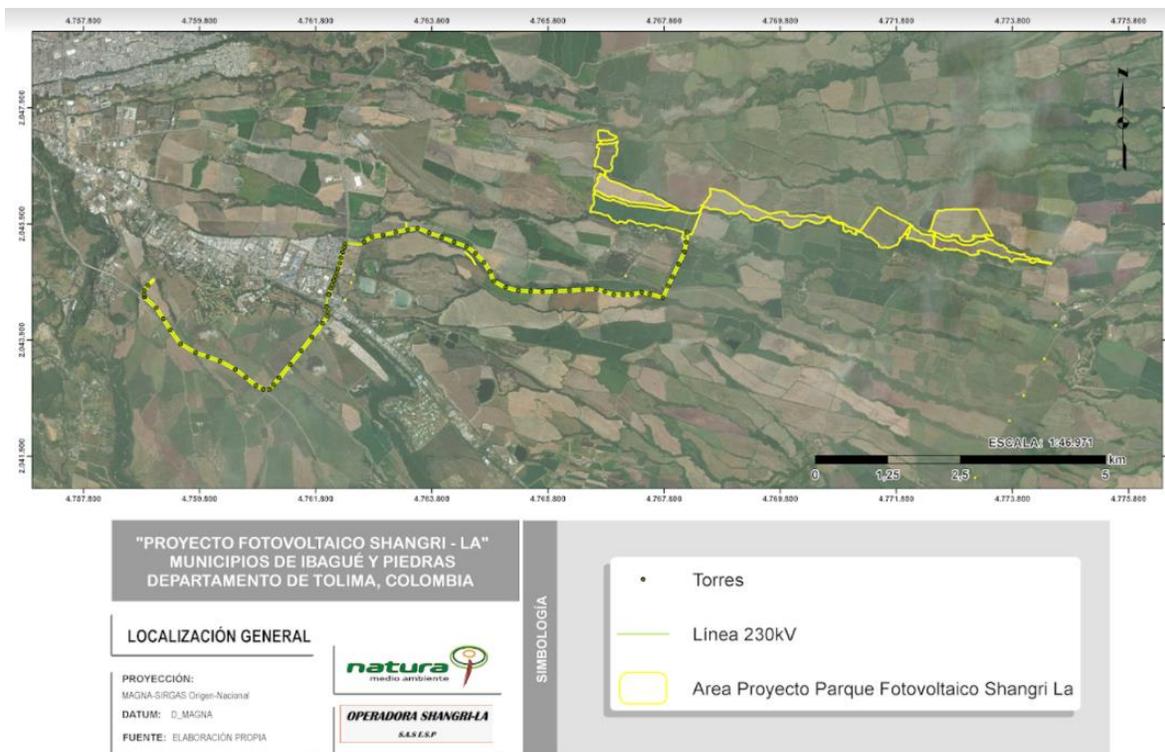


Figura 10.1-2 Localización general del Proyecto Fotovoltaico Shangri-La

Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

Las coordenadas definidas para el perímetro del Parque Fotovoltaico Shangri-La y los puntos de torre de la línea de transmisión que conectará con la subestación eléctrica Mirolindo y la bahía de conexión, están relacionadas en la Tabla 10.1-2, Tabla 10.1-3, Tabla 10.1-4 y Tabla 10.1-5.

Ibagué y Piedras (Tolima)

Tabla 10.1-2. Coordenadas de los vértices del Parque Fotovoltaico Shangri-La.

VÉRTICES ÁREA DEL PARQUE-SOLAR					
ID	Magna Sirgas Origen		ID	Magna Sirgas Origen	
	Nacional			Nacional	
	Este	Norte		Este	Norte
1	4769996,69	2037397,11	1165	4771900,82	2045965,96
2	4769996,35	2037397,11	1166	4771920,39	2045962,06
3	4769996,03	2037397,16	1167	4771936,61	2045951,01
4	4769995,72	2037397,27	1168	4771957,17	2045942,59
5	4769995,43	2037397,43	1169	4771971,82	2045930,86
6	4769995,17	2037397,63	1170	4771999,51	2045915,66
7	4769994,94	2037397,87	1171	4772015,93	2045909,28
8	4769989,47	2037403,28	1172	4772031,1	2045904,21
9	4769998,64	2037410,17	1173	4772037,81	2045899,12
10	4770003,07	2037404,21	1174	4772043,37	2045890,24
11	4770003,25	2037403,93	1175	4772056,46	2045884,27
12	4770003,38	2037403,62	1176	4772040,94	2045866,89
13	4770003,46	2037403,3	1177	4772038,91	2045864,59
14	4770003,49	2037402,97	1178	4772052,99	2045853,3
15	4770003,46	2037402,64	1179	4772053,9	2045853,08
16	4770003,42	2037402,46	1180	4772061,03	2045861,39
17	4770003,31	2037402,15	1181	4772069,09	2045870,49
18	4770003,15	2037401,87	1182	4772073,27	2045871,11
19	4770002,96	2037401,62	1183	4772077,22	2045871,07
20	4770002,72	2037401,4	1184	4772080,44	2045870,57
21	4770002,58	2037401,29	1185	4772080,86	2045869
22	4769997,75	2037397,52	1186	4772084,89	2045849,5
23	4769997,52	2037397,37	1187	4772097,47	2045826,88
24	4769997,27	2037397,25	1188	4772111,55	2045810,19
25	4769997,01	2037397,16	1189	4772132,66	2045796,04
26	4769996,69	2037397,11	1190	4772151,98	2045787,52
27	4770199,56	2037549,81	1191	4772173,26	2045784,64
28	4770199,24	2037549,79	1192	4772178,98	2045780,78
29	4770198,92	2037549,82	1193	4772193,47	2045767,05
30	4770198,6	2037549,9	1194	4772206,15	2045758,73
31	4770198,39	2037549,97	1195	4772216,51	2045746,25
32	4770192,51	2037552,15	1196	4772230,81	2045733,82
33	4770192,23	2037552,36	1197	4772245,54	2045727,73

Ibagué y Piedras (Tolima)

VÉRTICES ÁREA DEL PARQUE-SOLAR					
ID	Magna Sirgas Origen Nacional		ID	Magna Sirgas Origen Nacional	
	Este	Norte		Este	Norte
	34	4770192		2037552,62	1198
35	4770191,81	2037552,91	1199	4772259,54	2045723,97
36	4770191,68	2037553,23	1200	4772266,97	2045722,23
37	4770191,6	2037553,57	1201	4772275,58	2045719,63
38	4770191,59	2037553,92	1202	4772285,09	2045718,02
39	4770191,64	2037554,27	1203	4772295,84	2045717,63
40	4770191,74	2037554,6	1204	4772309,69	2045715,62
41	4770191,9	2037554,91	1205	4772322,08	2045713,02
42	4770195,11	2037559,91	1206	4772356,33	2045710,17
43	4770195,3	2037560,17	1207	4772367,46	2045708,81
44	4770195,54	2037560,39	1208	4772388,32	2045710,51
45	4770195,81	2037560,57	1209	4772406,9	2045710,86
46	4770196,11	2037560,71	1210	4772416,08	2045704,42
47	4770196,42	2037560,79	1211	4772445,02	2045695,48
48	4770196,75	2037560,82	1212	4772448,3	2045695,59
49	4770197,07	2037560,8	1213	4772455,54	2045695,95
50	4770197,39	2037560,72	1214	4772460,11	2045701,62
51	4770197,47	2037560,7	1215	4772459,76	2045709,42
52	4770197,55	2037560,68	1216	4772442,37	2045755,1
53	4770202,67	2037559,01	1217	4772436,57	2045769,37
54	4770202,82	2037558,94	1218	4772435,44	2045770,89
55	4770203,09	2037558,75	1219	4772431,09	2045772,62
56	4770203,33	2037558,52	1220	4772426,04	2045773,92
57	4770203,52	2037558,25	1221	4772365,82	2045772,52
58	4770203,67	2037557,96	1222	4772352,12	2045774,09
59	4770203,77	2037557,64	1223	4772368,72	2045786,46
60	4770203,82	2037557,31	1224	4772380,48	2045794,29
61	4770203,81	2037556,98	1225	4772387,98	2045800,44
62	4770203,74	2037556,66	1226	4772392,15	2045806,96
63	4770203,63	2037556,35	1227	4772409,34	2045861,07
64	4770201,06	2037550,93	1228	4772418,14	2045890,19
65	4770200,9	2037550,65	1229	4772427,78	2045922,29
66	4770200,69	2037550,4	1230	4772441,86	2045967,65
67	4770200,45	2037550,19	1231	4772454,93	2046009,93

Ibagué y Piedras (Tolima)

VÉRTICES ÁREA DEL PARQUE-SOLAR					
ID	Magna Sirgas Origen Nacional		ID	Magna Sirgas Origen Nacional	
	Este	Norte		Este	Norte
	68	4770200,18		2037550,01	1232
69	4770199,88	2037549,89	1233	4772481,18	2046073,78
70	4770199,56	2037549,81	1234	4772492,57	2046084,21
71	4770199,19	2037719,27	1235	4772500,41	2046092,51
72	4770199,02	2037718,97	1236	4772510,01	2046109,02
73	4770198,8	2037718,7	1237	4772514,47	2046119,41
74	4770198,53	2037718,48	1238	4772517,31	2046130,16
75	4770197,03	2037717,42	1239	4772527,28	2046130,36
76	4770196,76	2037717,23	1240	4772537,49	2046130,32
77	4770195,88	2037719,05	1241	4772568,64	2046130,86
78	4770190,7	2037714,98	1242	4772606,14	2046132,14
79	4770186,16	2037722,46	1243	4772614,25	2046135,05
80	4770186,06	2037722,8	1244	4772628,6	2046140,67
81	4770186,02	2037723,14	1245	4772638,71	2046148,33
82	4770186,04	2037723,49	1246	4772768,58	2046152,19
83	4770186,12	2037723,83	1247	4772808,23	2046153,37
84	4770186,26	2037724,15	1248	4773053,68	2046153,32
85	4770186,45	2037724,44	1249	4773168	2046153,86
86	4770186,69	2037724,7	1250	4773211,81	2046151,97
87	4770186,97	2037724,91	1251	4773239,6	2046094,53
88	4770187,28	2037725,06	1252	4773262,09	2046055,58
89	4770192,87	2037727,3	1253	4773296,17	2045994,03
90	4770193,19	2037727,4	1254	4773319,3	2045954,09
91	4770193,52	2037727,44	1255	4773347,42	2045905,66
92	4770193,85	2037727,43	1256	4773374,86	2045857,12
93	4770194,18	2037727,36	1257	4773402,03	2045811,91
94	4770194,49	2037727,24	1258	4773417,72	2045786,42
95	4770194,78	2037727,07	1259	4773436,19	2045749,04
96	4770195,03	2037726,85	1260	4773440,34	2045740,28
97	4770195,25	2037726,6	1261	4773453,24	2045718,02
98	4770195,52	2037726,21	1262	4773463,25	2045704,17
99	4770199,01	2037721,27	1263	4773454,82	2045698,46
100	4770199,19	2037720,96	1264	4773449,77	2045695,41
101	4770199,31	2037720,64	1265	4773421,64	2045696,12

Ibagué y Piedras (Tolima)

VÉRTICES ÁREA DEL PARQUE-SOLAR					
ID	Magna Sirgas Origen Nacional		ID	Magna Sirgas Origen Nacional	
	Este	Norte		Este	Norte
	102	4770199,37		2037720,29	1266
103	4770199,37	2037719,95	1267	4773395,92	2045701,47
104	4770199,31	2037719,6	1268	4773391,1	2045704,74
105	4770199,19	2037719,27	1269	4773377,59	2045710,9
106	4771000,21	2038507,24	1270	4773366,27	2045713,52
107	4771003,59	2038507,12	1271	4773343,57	2045715,85
108	4771006,05	2038507,23	1272	4773320,49	2045713,51
109	4771006,36	2038507,22	1273	4773318,79	2045710,16
110	4771006,67	2038507,16	1274	4773317,47	2045705,99
111	4771006,96	2038507,05	1275	4773318,25	2045702,91
112	4771007,24	2038506,9	1276	4773325,18	2045695,3
113	4771007,49	2038506,71	1277	4773355,79	2045668,77
114	4771007,7	2038506,48	1278	4773389,13	2045641,33
115	4771007,88	2038506,22	1279	4773394,36	2045638,1
116	4771008,01	2038505,93	1280	4773398,18	2045635,75
117	4771008,1	2038505,63	1281	4773401,97	2045634,63
118	4771008,13	2038505,32	1282	4773432,12	2045633,45
119	4771007,94	2038500,6	1283	4773450,68	2045630,31
120	4771007,94	2038500,48	1284	4773464,49	2045622,54
121	4771007,89	2038500,15	1285	4773486,55	2045603,9
122	4771007,79	2038499,82	1286	4773503,84	2045589,01
123	4771007,64	2038499,52	1287	4773528,22	2045570,39
124	4771007,43	2038499,25	1288	4773545,4	2045561,77
125	4771007,19	2038499,02	1289	4773560,78	2045554,58
126	4771006,91	2038498,83	1290	4773574,41	2045540,12
127	4771006,6	2038498,69	1291	4773589,42	2045534,55
128	4771006,27	2038498,61	1292	4773602,18	2045535,33
129	4771005,94	2038498,58	1293	4773621,7	2045537,44
130	4771005,6	2038498,61	1294	4773638,11	2045528,01
131	4770999,66	2038499,64	1295	4773659,09	2045509,15
132	4770999,35	2038499,72	1296	4773678,94	2045491,86
133	4770999,06	2038499,84	1297	4773703,41	2045473,34
134	4770998,79	2038500,02	1298	4773706,19	2045460,57
135	4770998,56	2038500,23	1299	4773707,67	2045436,19

Ibagué y Piedras (Tolima)

VÉRTICES ÁREA DEL PARQUE-SOLAR					
ID	Magna Sirgas Origen		ID	Magna Sirgas Origen	
	Nacional			Nacional	
	Este	Norte		Este	Norte
136	4770998,36	2038500,48	1300	4773710,01	2045434,01
137	4770998,2	2038500,75	1301	4773731,52	2045438,29
138	4770998,09	2038501,05	1302	4773740,69	2045427,36
139	4770998,02	2038501,36	1303	4773751,84	2045418,95
140	4770998,01	2038501,68	1304	4773762,66	2045409,64
141	4770998,02	2038501,95	1305	4773780,29	2045412,01
142	4770998,14	2038505,31	1306	4773795,3	2045415,39
143	4770998,18	2038505,63	1307	4773818,78	2045404,8
144	4770998,26	2038505,93	1308	4773847,2	2045403,25
145	4770998,39	2038506,21	1309	4773878,35	2045392,36
146	4770998,56	2038506,47	1310	4773901,89	2045382,67
147	4770998,78	2038506,71	1311	4773927,99	2045375,44
148	4770999,02	2038506,9	1312	4773948,47	2045374,5
149	4770999,3	2038507,06	1313	4773971,42	2045376,26
150	4770999,59	2038507,16	1314	4774005,07	2045383,32
151	4770999,9	2038507,23	1315	4774010,12	2045367,13
152	4771000,21	2038507,24	1316	4774020,16	2045354,28
153	4772235,27	2039924,14	1317	4774031,53	2045343,15
154	4772235,27	2039924,11	1318	4774044,48	2045333,42
155	4772238,24	2039924,11	1319	4774059,18	2045325,1
156	4772238,34	2039924,11	1320	4774076,89	2045323,13
157	4772242,38	2039924,12	1321	4774086,95	2045321,26
158	4772242,51	2039924,12	1322	4774099,3	2045304,46
159	4772242,85	2039924,08	1323	4774110,02	2045300,91
160	4772243,18	2039923,99	1324	4774119,85	2045300,89
161	4772243,49	2039923,84	1325	4774132,25	2045304,49
162	4772243,77	2039923,64	1326	4774140,12	2045309,02
163	4772244,01	2039923,39	1327	4774151,22	2045308,67
164	4772244,21	2039923,11	1328	4774168,38	2045303,94
165	4772244,35	2039922,79	1329	4774187,59	2045299,36
166	4772244,44	2039922,46	1330	4774202,72	2045303,18
167	4772245,44	2039916,54	1331	4774217,42	2045302,29
168	4772245,47	2039916,2	1332	4774239,84	2045302,79
169	4772245,44	2039915,85	1333	4774261,28	2045289,47

Ibagué y Piedras (Tolima)

VÉRTICES ÁREA DEL PARQUE-SOLAR					
ID	Magna Sirgas Origen Nacional		ID	Magna Sirgas Origen Nacional	
	Este	Norte		Este	Norte
	170	4772245,35		2039915,52	1334
171	4772245,2	2039915,2	1335	4774298,05	2045260,99
172	4772245	2039914,92	1336	4774304,19	2045257,22
173	4772244,76	2039914,68	1337	4774367,36	2045246,7
174	4772244,47	2039914,48	1338	4774460,56	2045230,61
175	4772244,16	2039914,33	1339	4774459,44	2045228,22
176	4772243,83	2039914,24	1340	4774470,23	2045226,52
177	4772238,92	2039914,19	1341	4774468,73	2045220,68
178	4772235,69	2039914,16	1342	4774456,8	2045222,56
179	4772235,61	2039914,16	1343	4774454,99	2045218,69
180	4772235,28	2039914,18	1344	4774370,96	2045232,47
181	4772234,95	2039914,27	1345	4774298,01	2045244
182	4772234,64	2039914,41	1346	4774235,82	2045254,02
183	4772234,36	2039914,6	1347	4774199,72	2045259,49
184	4772234,11	2039914,83	1348	4774191,73	2045244,59
185	4772233,91	2039915,11	1349	4774161,11	2045233,34
186	4772233,75	2039915,41	1350	4774134,3	2045231,12
187	4772233,65	2039915,74	1351	4774114,37	2045240,81
188	4772233,61	2039916,07	1352	4774100,65	2045255,49
189	4772233,36	2039922,06	1353	4774099,29	2045264,08
190	4772233,37	2039922,37	1354	4774094,25	2045272,86
191	4772233,43	2039922,68	1355	4774078,42	2045278,9
192	4772233,54	2039922,98	1356	4774052,01	2045282,92
193	4772233,69	2039923,25	1357	4774034,31	2045282,82
194	4772233,88	2039923,5	1358	4774013,24	2045283,75
195	4772234,11	2039923,71	1359	4773990,28	2045288,84
196	4772234,37	2039923,89	1360	4773957,09	2045292,6
197	4772234,66	2039924,02	1361	4773918,34	2045297,29
198	4772234,96	2039924,1	1362	4773894,02	2045300,48
199	4772235,27	2039924,14	1363	4773854,56	2045304,64
200	4772252,02	2039967	1364	4773838,76	2045299,27
201	4772251,67	2039966,99	1365	4773816,36	2045286,46
202	4772251,33	2039967,03	1366	4773805,12	2045261,79
203	4772251	2039967,14	1367	4773796,28	2045252,76

Ibagué y Piedras (Tolima)

VÉRTICES ÁREA DEL PARQUE-SOLAR					
ID	Magna Sirgas Origen Nacional		ID	Magna Sirgas Origen Nacional	
	Este	Norte		Este	Norte
	204	4772250,69		2039967,3	1368
205	4772250,42	2039967,52	1369	4773773,48	2045249,8
206	4772244,73	2039973,81	1370	4773764,38	2045256,77
207	4772244,57	2039974,07	1371	4773755,07	2045265,46
208	4772244,45	2039974,36	1372	4773743,33	2045293,63
209	4772244,37	2039974,67	1373	4773728,7	2045308,45
210	4772244,34	2039974,98	1374	4773720,38	2045315,86
211	4772244,37	2039975,29	1375	4773703,25	2045318,22
212	4772244,44	2039975,6	1376	4773672,6	2045327,73
213	4772244,56	2039975,89	1377	4773657,25	2045326,15
214	4772244,72	2039976,16	1378	4773634,19	2045322,64
215	4772244,92	2039976,4	1379	4773608,86	2045325,88
216	4772245,16	2039976,6	1380	4773591,07	2045336,64
217	4772245,34	2039976,73	1381	4773563,16	2045356,04
218	4772247,19	2039978,1	1382	4773546,46	2045362,12
219	4772249,32	2039980,38	1383	4773534,93	2045367,29
220	4772249,55	2039980,59	1384	4773522,17	2045369,13
221	4772249,81	2039980,76	1385	4773502,42	2045370,7
222	4772250,1	2039980,89	1386	4773484,05	2045372,25
223	4772250,4	2039980,98	1387	4773454,91	2045382,6
224	4772250,71	2039981,01	1388	4773425,45	2045392,04
225	4772251,02	2039981	1389	4773408,15	2045400,54
226	4772251,33	2039980,94	1390	4773393,13	2045409,74
227	4772251,62	2039980,83	1391	4773376,89	2045415,11
228	4772251,9	2039980,67	1392	4773356,55	2045422,72
229	4772252,14	2039980,48	1393	4773348,04	2045424,25
230	4772257,3	2039974,78	1394	4773330,98	2045423,69
231	4772257,39	2039974,68	1395	4773316,41	2045429,77
232	4772257,59	2039974,41	1396	4773301,84	2045435,85
233	4772257,74	2039974,12	1397	4773294,26	2045441
234	4772257,85	2039973,81	1398	4773259,92	2045441,7
235	4772257,9	2039973,48	1399	4773231,66	2045443,59
236	4772257,9	2039973,15	1400	4773211,29	2045441,53
237	4772257,84	2039972,82	1401	4773202,77	2045438,84

Ibagué y Piedras (Tolima)

VÉRTICES ÁREA DEL PARQUE-SOLAR					
ID	Magna Sirgas Origen Nacional		ID	Magna Sirgas Origen Nacional	
	Este	Norte		Este	Norte
	238	4772257,73		2039972,51	1402
239	4772257,56	2039972,22	1403	4773210,63	2045412,74
240	4772257,36	2039971,96	1404	4773219,41	2045393,66
241	4772253,23	2039967,61	1405	4773215,6	2045381,74
242	4772252,97	2039967,38	1406	4773195,77	2045378,78
243	4772252,68	2039967,2	1407	4773181,17	2045376,1
244	4772252,36	2039967,07	1408	4773153,51	2045372,86
245	4772252,02	2039967	1409	4773114,98	2045368,53
246	4773155,74	2041521,29	1410	4773077,38	2045367,43
247	4773155,42	2041521,28	1411	4773062,56	2045374,43
248	4773155,11	2041521,32	1412	4773038,65	2045388,47
249	4773154,81	2041521,4	1413	4773013,35	2045402,96
250	4773148,52	2041524,68	1414	4772994,37	2045414,95
251	4773148,34	2041524,78	1415	4772980,11	2045412,74
252	4773148,05	2041524,95	1416	4772960,91	2045413,21
253	4773147,8	2041525,17	1417	4772940,19	2045422,21
254	4773147,59	2041525,43	1418	4772922,54	2045430,01
255	4773147,43	2041525,72	1419	4772904,81	2045434,27
256	4773147,31	2041526,03	1420	4772893,63	2045445,42
257	4773147,25	2041526,36	1421	4772869,64	2045452,13
258	4773147,25	2041526,69	1422	4772846,56	2045458,23
259	4773147,3	2041527,02	1423	4772829,49	2045464,26
260	4773147,4	2041527,33	1424	4772818,3	2045460,76
261	4773147,55	2041527,63	1425	4772802,47	2045450,8
262	4773150,76	2041532,7	1426	4772793,97	2045452,64
263	4773150,95	2041532,96	1427	4772776,66	2045463,9
264	4773151,19	2041533,19	1428	4772768,04	2045468,97
265	4773151,46	2041533,37	1429	4772758,9	2045467,99
266	4773151,76	2041533,51	1430	4772751,8	2045462,4
267	4773152,08	2041533,6	1431	4772727,26	2045458,25
268	4773152,4	2041533,63	1432	4772694,46	2045464,98
269	4773152,73	2041533,61	1433	4772675	2045462,32
270	4773153,05	2041533,54	1434	4772652,54	2045473,25
271	4773153,35	2041533,41	1435	4772640,69	2045474,49

Ibagué y Piedras (Tolima)

VÉRTICES ÁREA DEL PARQUE-SOLAR					
ID	Magna Sirgas Origen		ID	Magna Sirgas Origen	
	Nacional			Nacional	
	Este	Norte		Este	Norte
272	4773153,59	2041533,3	1436	4772630,9	2045473,63
273	4773159,7	2041529,94	1437	4772619,59	2045468,14
274	4773159,92	2041529,66	1438	4772591,67	2045454,15
275	4773160,09	2041529,36	1439	4772565,93	2045455,31
276	4773160,2	2041529,03	1440	4772541,43	2045463,97
277	4773160,25	2041528,68	1441	4772529,15	2045468,47
278	4773160,24	2041528,33	1442	4772517,72	2045475,24
279	4773160,17	2041527,99	1443	4772485,03	2045487,55
280	4773160,05	2041527,67	1444	4772457,03	2045497,32
281	4773159,86	2041527,37	1445	4772434,73	2045498,44
282	4773159,63	2041527,11	1446	4772436,67	2045504,62
283	4773159,53	2041527,01	1447	4772459,35	2045599,24
284	4773158,74	2041526,26	1448	4772456,54	2045624,24
285	4773157,38	2041522,58	1449	4772452,56	2045651,34
286	4773157,25	2041522,3	1450	4772449,68	2045672,74
287	4773157,08	2041522,04	1451	4772443,79	2045682,11
288	4773156,86	2041521,81	1452	4772430,03	2045686,04
289	4773156,61	2041521,61	1453	4772426,95	2045686,98
290	4773156,34	2041521,46	1454	4772427,97	2045685,73
291	4773156,05	2041521,35	1455	4772432,77	2045679,92
292	4773155,74	2041521,29	1456	4772437,71	2045673,4
293	4773560,92	2042136,94	1457	4772440,77	2045669,82
294	4773560,61	2042136,91	1458	4772449	2045600,57
295	4773560,3	2042136,93	1459	4772438,58	2045554,8
296	4773559,99	2042137	1460	4772432,97	2045529,68
297	4773559,7	2042137,12	1461	4772425,77	2045499,87
298	4773554,9	2042139,5	1462	4772414,82	2045508,07
299	4773554,63	2042139,67	1463	4772405,29	2045513,66
300	4773554,4	2042139,88	1464	4772358,19	2045545,39
301	4773554,2	2042140,12	1465	4772316,36	2045576,84
302	4773554,04	2042140,39	1466	4772296,91	2045588,48
303	4773553,92	2042140,68	1467	4772243,61	2045612,08
304	4773553,86	2042140,99	1468	4772175,5	2045618,12
305	4773553,84	2042141,3	1469	4772155,89	2045622,12

Ibagué y Piedras (Tolima)

VÉRTICES ÁREA DEL PARQUE-SOLAR					
ID	Magna Sirgas Origen Nacional		ID	Magna Sirgas Origen Nacional	
	Este	Norte		Este	Norte
	306	4773553,87		2042141,61	1470
307	4773553,95	2042141,91	1471	4772073,47	2045649,19
308	4773554,07	2042142,2	1472	4772036,16	2045648,75
309	4773554,1	2042142,26	1473	4771970,99	2045648,95
310	4773556,89	2042147,5	1474	4771998,91	2045698,04
311	4773557,08	2042147,78	1475	4771977,51	2045712,02
312	4773557,31	2042148,03	1476	4771959,92	2045723,52
313	4773557,58	2042148,24	1477	4771948,68	2045730,86
314	4773557,89	2042148,4	1478	4771944,44	2045738,42
315	4773558,21	2042148,5	1479	4771929,31	2045715,91
316	4773558,55	2042148,55	1480	4771912,24	2045690,27
317	4773558,89	2042148,54	1481	4771903,19	2045676,68
318	4773559,23	2042148,47	1482	4771899,37	2045670,95
319	4773559,54	2042148,35	1483	4771888,89	2045667,91
320	4773559,59	2042148,3	1484	4771874,1	2045669,04
321	4773564,13	2042146,09	1485	4771865,43	2045666,29
322	4773564,39	2042145,92	1486	4771857,5	2045653,93
323	4773564,64	2042145,72	1487	4771857,95	2045640,08
324	4773564,84	2042145,49	1488	4771869,15	2045628,93
325	4773565,01	2042145,22	1489	4771857,36	2045609,84
326	4773565,13	2042144,93	1490	4771840,76	2045585,05
327	4773565,21	2042144,63	1491	4771827,87	2045563,55
328	4773565,24	2042144,32	1492	4771812,36	2045540,52
329	4773565,22	2042144	1493	4771808,43	2045534,15
330	4773565,15	2042143,7	1494	4771799,39	2045539,81
331	4773565,03	2042143,41	1495	4771770,99	2045528,69
332	4773562,38	2042138,03	1496	4771716,18	2045503,85
333	4773562,22	2042137,76	1497	4771691,65	2045495,62
334	4773562,02	2042137,52	1498	4771652,89	2045484,86
335	4773561,78	2042137,31	1499	4771636,5	2045494,79
336	4773561,51	2042137,14	1500	4771620,24	2045496,92
337	4773561,23	2042137,02	1501	4771596,92	2045499,28
338	4773560,92	2042136,94	1502	4771570,37	2045491,16
339	4773749,11	2042506,58	1503	4771499,47	2045508,82

Ibagué y Piedras (Tolima)

VÉRTICES ÁREA DEL PARQUE-SOLAR					
ID	Magna Sirgas Origen Nacional		ID	Magna Sirgas Origen Nacional	
	Este	Norte		Este	Norte
	340	4773748,77		2042506,55	1504
341	4773748,43	2042506,58	1505	4771478,03	2045568,12
342	4773742,87	2042507,66	1506	4771449,54	2045594,19
343	4773742,6	2042507,77	1507	4771426,15	2045612,48
344	4773742,35	2042507,92	1508	4771400,53	2045634,67
345	4773741,81	2042508,29	1509	4771377,14	2045656,3
346	4773741,56	2042508,5	1510	4771346,18	2045669,25
347	4773741,34	2042508,75	1511	4771314,31	2045676,68
348	4773741,16	2042509,04	1512	4771287,61	2045685,73
349	4773741,04	2042509,35	1513	4771266,98	2045700,55
350	4773740,97	2042509,67	1514	4771250,32	2045718,6
351	4773740,95	2042510,01	1515	4771238,21	2045732,42
352	4773740,96	2042510,16	1516	4771224,09	2045746,42
353	4773741,16	2042515,89	1517	4771204,41	2045756,23
354	4773741,2	2042516,21	1518	4771175,35	2045758,48
355	4773741,29	2042516,53	1519	4771146,62	2045769,52
356	4773741,43	2042516,82	1520	4771112,53	2045782,87
357	4773741,62	2042517,09	1521	4771099,02	2045759,98
358	4773741,85	2042517,32	1522	4771109,17	2045745,49
359	4773742,11	2042517,52	1523	4771113,16	2045717,85
360	4773742,41	2042517,67	1524	4771097,48	2045718,49
361	4773742,72	2042517,76	1525	4771061,93	2045734,56
362	4773749,6	2042516,52	1526	4771038,11	2045746,32
363	4773750,32	2042516,4	1527	4771023,46	2045765,05
364	4773750,65	2042516,3	1528	4771007,01	2045778,49
365	4773750,96	2042516,16	1529	4770984,35	2045785,79
366	4773751,25	2042515,96	1530	4770965,57	2045784,18
367	4773751,49	2042515,71	1531	4770952,31	2045772,9
368	4773751,69	2042515,43	1532	4770934,67	2045765,39
369	4773751,84	2042515,11	1533	4770885,33	2045800,46
370	4773751,93	2042514,78	1534	4770882,65	2045885,04
371	4773751,96	2042514,53	1535	4770863,41	2045906,75
372	4773751,96	2042514,28	1536	4770807,2	2045906,44
373	4773751,92	2042514,03	1537	4770776,14	2045923,38

Ibagué y Piedras (Tolima)

VÉRTICES ÁREA DEL PARQUE-SOLAR					
ID	Magna Sirgas Origen		ID	Magna Sirgas Origen	
	Nacional			Nacional	
	Este	Norte		Este	Norte
374	4773750,75	2042508,16	1538	4770736,54	2045944,79
375	4773750,65	2042507,83	1539	4770723,23	2045947,84
376	4773750,5	2042507,52	1540	4770696,6	2045953,96
377	4773750,3	2042507,24	1541	4770695,46	2045954,27
378	4773750,05	2042507	1542	4770685,17	2045962,67
379	4773749,76	2042506,8	1543	4770682,91	2045964,52
380	4773749,45	2042506,66	1544	4770680,71	2045967,6
381	4773749,11	2042506,58	1545	4770676,91	2045972,93
382	4773993,31	2042939,29	1546	4770673,59	2045977,59
383	4773992,98	2042939,26	1547	4770664,49	2045993,92
384	4773992,64	2042939,28	1548	4770658,43	2046005,87
385	4773992,31	2042939,36	1549	4770653,3	2046011,54
386	4773991,91	2042939,49	1550	4770644,81	2046015,34
387	4773987,04	2042941,34	1551	4770633,13	2046015,32
388	4773986,78	2042941,51	1552	4770612,76	2046011,64
389	4773986,54	2042941,72	1553	4770593,29	2046007,51
390	4773986,35	2042941,97	1554	4770573,5	2045999,32
391	4773986,19	2042942,25	1555	4770576,3	2045991,15
392	4773986,09	2042942,54	1556	4770577,06	2045988,92
393	4773986,02	2042942,85	1557	4770576,5	2045984,06
394	4773986,01	2042943,17	1558	4770576,07	2045980,39
395	4773986,05	2042943,48	1559	4770575,71	2045977,35
396	4773986,14	2042943,78	1560	4770572,27	2045970,7
397	4773986,27	2042944,07	1561	4770563,88	2045957,74
398	4773989,18	2042949,31	1562	4770560,47	2045952,46
399	4773989,36	2042949,57	1563	4770544,03	2045942,27
400	4773989,58	2042949,8	1564	4770505,11	2045922,73
401	4773989,84	2042950	1565	4770477,53	2045911,28
402	4773990,12	2042950,15	1566	4770450,15	2045911,87
403	4773990,42	2042950,26	1567	4770411,77	2045913,65
404	4773990,74	2042950,31	1568	4770381,92	2045921,34
405	4773991,06	2042950,32	1569	4770373,16	2045929,5
406	4773991,37	2042950,27	1570	4770363,49	2045935,13
407	4773991,68	2042950,17	1571	4770346,87	2045939,11

Ibagué y Piedras (Tolima)

VÉRTICES ÁREA DEL PARQUE-SOLAR					
ID	Magna Sirgas Origen Nacional		ID	Magna Sirgas Origen Nacional	
	Este	Norte		Este	Norte
	408	4773991,9		2042950,08	1572
409	4773996,83	2042947,85	1573	4770291,9	2045960,77
410	4773997,11	2042947,65	1574	4770267,68	2045968,58
411	4773997,35	2042947,4	1575	4770244,94	2045968,64
412	4773997,55	2042947,12	1576	4770229,69	2045964,32
413	4773997,7	2042946,8	1577	4770219,8	2045960,94
414	4773997,78	2042946,46	1578	4770206,24	2045955,52
415	4773997,81	2042946,12	1579	4770192,98	2045949,18
416	4773997,78	2042945,77	1580	4770179,71	2045943,01
417	4773997,69	2042945,44	1581	4770160,79	2045929,27
418	4773997,54	2042945,12	1582	4770155,02	2045899,74
419	4773994,66	2042940,24	1583	4770129,64	2045885,6
420	4773994,47	2042939,96	1584	4770108,53	2045875,35
421	4773994,23	2042939,72	1585	4770062,66	2045859,52
422	4773993,95	2042939,53	1586	4770032,25	2045846,94
423	4773993,64	2042939,38	1587	4770003,17	2045841,22
424	4773993,31	2042939,29	1588	4769971,06	2045843,97
425	4774351,82	2043572,38	1589	4769947,67	2045848,72
426	4774351,48	2043572,35	1590	4769936,03	2045854,72
427	4774351,13	2043572,37	1591	4769910,95	2045862,56
428	4774350,8	2043572,46	1592	4769898,84	2045869,68
429	4774350,48	2043572,6	1593	4769875,78	2045884,5
430	4774342,52	2043576,7	1594	4769868	2045893,07
431	4774342,27	2043576,89	1595	4769857,99	2045901,36
432	4774342,06	2043577,12	1596	4769850,87	2045912,87
433	4774341,88	2043577,38	1597	4769844,03	2045927,06
434	4774341,75	2043577,67	1598	4769834,93	2045942,36
435	4774341,66	2043577,97	1599	4769825,78	2045950,24
436	4774341,62	2043578,28	1600	4769814,36	2045957,5
437	4774341,63	2043578,59	1601	4769799,55	2045963,98
438	4774341,69	2043578,9	1602	4769770,02	2045971,39
439	4774341,8	2043579,2	1603	4769750,88	2045974,74
440	4774341,95	2043579,47	1604	4769730,82	2045976,61
441	4774345,26	2043584,49	1605	4769715,92	2045977,76

Ibagué y Piedras (Tolima)

VÉRTICES ÁREA DEL PARQUE-SOLAR					
ID	Magna Sirgas Origen Nacional		ID	Magna Sirgas Origen Nacional	
	Este	Norte		Este	Norte
	442	4774345,45		2043584,75	1606
443	4774345,69	2043584,96	1607	4769698,38	2045982,15
444	4774345,95	2043585,14	1608	4769685,74	2045986,07
445	4774346,24	2043585,27	1609	4769662,54	2045997,3
446	4774346,55	2043585,36	1610	4769656,57	2045999,26
447	4774346,87	2043585,39	1611	4769648,89	2046004,5
448	4774347,19	2043585,38	1612	4769639,78	2046008,87
449	4774347,5	2043585,31	1613	4769630,47	2046009,05
450	4774347,8	2043585,19	1614	4769616,41	2046012,38
451	4774348,04	2043585,08	1615	4769608,73	2046014,86
452	4774355,36	2043581,33	1616	4769594,56	2046017,5
453	4774355,37	2043581,32	1617	4769581,98	2046018,21
454	4774355,65	2043581,13	1618	4769571,72	2046018,68
455	4774355,9	2043580,88	1619	4769559,84	2046016,85
456	4774356,1	2043580,6	1620	4769545,05	2046014,88
457	4774356,25	2043580,29	1621	4769534,86	2046012,62
458	4774356,35	2043579,95	1622	4769520,3	2046008,62
459	4774356,38	2043579,61	1623	4769496,94	2046002,13
460	4774356,35	2043579,26	1624	4769472,86	2045999,78
461	4774356,27	2043578,93	1625	4769464,87	2045991,92
462	4774356,13	2043578,61	1626	4769453,57	2045984,86
463	4774353,19	2043573,36	1627	4769436,71	2045966,78
464	4774353	2043573,08	1628	4769428,24	2045963,83
465	4774352,75	2043572,83	1629	4769399,91	2045959,56
466	4774352,47	2043572,63	1630	4769390,9	2045960,5
467	4774352,16	2043572,48	1631	4769381,06	2045961,9
468	4774351,82	2043572,38	1632	4769371,31	2045962,86
469	4774549,47	2044147,66	1633	4769368,14	2045968,33
470	4774543,48	2044147,38	1634	4769362,9	2045973,11
471	4774543,16	2044147,39	1635	4769346,28	2045975,79
472	4774542,86	2044147,45	1636	4769331,91	2045980,88
473	4774542,56	2044147,55	1637	4769302,43	2045985,57
474	4774542,29	2044147,71	1638	4769293,18	2045992,38
475	4774542,04	2044147,9	1639	4769283,51	2046000,2

Ibagué y Piedras (Tolima)

VÉRTICES ÁREA DEL PARQUE-SOLAR					
ID	Magna Sirgas Origen Nacional		ID	Magna Sirgas Origen Nacional	
	Este	Norte		Este	Norte
	476	4774541,82		2044148,13	1640
477	4774541,65	2044148,39	1641	4769272,31	2046011,82
478	4774541,51	2044148,67	1642	4769265,79	2046018,3
479	4774541,43	2044148,97	1643	4769255,74	2046032,69
480	4774541,39	2044149,28	1644	4769250,07	2046043,04
481	4774541,38	2044155,73	1645	4769231,15	2046059,73
482	4774541,4	2044156,08	1646	4769202,32	2046073,02
483	4774541,48	2044156,42	1647	4769187,53	2046078,14
484	4774541,61	2044156,74	1648	4769164,51	2046094,35
485	4774541,8	2044157,04	1649	4769154,65	2046102,59
486	4774542,03	2044157,29	1650	4769142,98	2046106,36
487	4774542,31	2044157,51	1651	4769131,4	2046115,2
488	4774542,62	2044157,67	1652	4769119,3	2046124,18
489	4774542,95	2044157,77	1653	4769111,64	2046123,77
490	4774543,3	2044157,81	1654	4769105,11	2046121,22
491	4774549,29	2044158,06	1655	4769099,15	2046115,64
492	4774549,61	2044158,05	1656	4769092,08	2046105,53
493	4774549,91	2044157,99	1657	4769084,9	2046099,58
494	4774550,21	2044157,88	1658	4769075,73	2046092,71
495	4774550,48	2044157,73	1659	4769067,45	2046087,83
496	4774550,73	2044157,54	1660	4769057,6	2046081,2
497	4774550,94	2044157,31	1661	4769042,26	2046077,3
498	4774551,12	2044157,05	1662	4769031,08	2046077,6
499	4774551,25	2044156,76	1663	4769019,55	2046078,45
500	4774551,34	2044156,46	1664	4769008,88	2046079,3
501	4774551,37	2044156,15	1665	4768991,11	2046081,17
502	4774551,38	2044149,75	1666	4768974,24	2046083,95
503	4774551,38	2044149,63	1667	4768955,99	2046083,33
504	4774551,34	2044149,3	1668	4768928,76	2046079,59
505	4774551,25	2044148,97	1669	4768913	2046076,81
506	4774551,11	2044148,67	1670	4768902,73	2046078,24
507	4774550,92	2044148,39	1671	4768886,53	2046082,15
508	4774550,69	2044148,15	1672	4768859,88	2046095,12
509	4774550,42	2044147,95	1673	4768837,87	2046106,44

Ibagué y Piedras (Tolima)

VÉRTICES ÁREA DEL PARQUE-SOLAR					
ID	Magna Sirgas Origen Nacional		ID	Magna Sirgas Origen Nacional	
	Este	Norte		Este	Norte
	510	4774550,12		2044147,8	1674
511	4774549,8	2044147,71	1675	4768814,92	2046120,48
512	4774549,47	2044147,66	1676	4768802,15	2046125,85
513	4774574,14	2044518,66	1677	4768787,89	2046132,16
514	4774573,8	2044518,65	1678	4768769,98	2046142,46
515	4774573,46	2044518,71	1679	4768746,69	2046151,46
516	4774573,13	2044518,82	1680	4768730,92	2046152,14
517	4774572,83	2044518,98	1681	4768721,2	2046152,7
518	4774572,56	2044519,2	1682	4768705,56	2046153,86
519	4774568,21	2044523,32	1683	4768686,75	2046155,31
520	4774568	2044523,55	1684	4768660,61	2046156,74
521	4774567,83	2044523,82	1685	4768641,56	2046156,49
522	4774567,7	2044524,1	1686	4768621,98	2046154,21
523	4774567,62	2044524,41	1687	4768605,39	2046155,35
524	4774567,59	2044524,72	1688	4768593,5	2046158,79
525	4774567,6	2044525,03	1689	4768582,27	2046162,94
526	4774567,67	2044525,34	1690	4768568,32	2046167,27
527	4774567,78	2044525,63	1691	4768559,28	2046174,3
528	4774567,94	2044525,91	1692	4768550,39	2046183,28
529	4774568,13	2044526,15	1693	4768539,9	2046188,56
530	4774571,96	2044529,99	1694	4768525,11	2046191,12
531	4774572,23	2044530,22	1695	4768504,89	2046191,14
532	4774572,53	2044530,39	1696	4768488,66	2046191,16
533	4774572,86	2044530,51	1697	4768477,34	2046193,82
534	4774573,2	2044530,57	1698	4768466,11	2046192,73
535	4774573,55	2044530,58	1699	4768445,42	2046154,17
536	4774573,89	2044530,52	1700	4768424,29	2046112,67
537	4774574,22	2044530,4	1701	4768429,84	2046100,47
538	4774574,52	2044530,22	1702	4768422,54	2046080,12
539	4774574,79	2044530	1703	4768413,38	2046057,84
540	4774579,04	2044525,77	1704	4768397,1	2046018,2
541	4774579,24	2044525,53	1705	4768382,19	2045981,93
542	4774579,41	2044525,26	1706	4768363,15	2045935,58
543	4774579,53	2044524,97	1707	4768348,92	2045900,95

Ibagué y Piedras (Tolima)

VÉRTICES ÁREA DEL PARQUE-SOLAR					
ID	Magna Sirgas Origen Nacional		ID	Magna Sirgas Origen Nacional	
	Este	Norte		Este	Norte
	544	4774579,6		2044524,67	1708
545	4774579,63	2044524,36	1709	4768328,87	2045849,4
546	4774579,6	2044524,04	1710	4768314,44	2045814,68
547	4774579,53	2044523,74	1711	4768302,14	2045779,03
548	4774579,41	2044523,45	1712	4768293,26	2045757,16
549	4774579,25	2044523,18	1713	4768277,92	2045719,72
550	4774579,05	2044522,94	1714	4768275,73	2045720,37
551	4774575,39	2044519,27	1715	4768275,2	2045718,95
552	4774575,36	2044519,24	1716	4768259,59	2045722,97
553	4774575,1	2044519,01	1717	4768259,33	2045723,04
554	4774574,8	2044518,84	1718	4768259,8	2045722,93
555	4774574,48	2044518,72	1719	4768260,27	2045722,83
556	4774574,14	2044518,66	1720	4768260,74	2045722,75
557	4762309,12	2044589,18	1721	4768261,22	2045722,69
558	4762308,78	2044589,14	1722	4768261,7	2045722,64
559	4762308,44	2044589,16	1723	4768262,18	2045722,61
560	4762308,11	2044589,23	1724	4768262,66	2045722,6
561	4762307,8	2044589,36	1725	4768263,14	2045722,6
562	4762307,74	2044589,39	1726	4768263,62	2045722,62
563	4762301,39	2044592,67	1727	4768264,1	2045722,65
564	4762301,09	2044592,86	1728	4768264,57	2045722,7
565	4762300,83	2044593,1	1729	4768265,05	2045722,77
566	4762300,62	2044593,37	1730	4768265,52	2045722,86
567	4762300,46	2044593,68	1731	4768265,99	2045722,96
568	4762300,35	2044594,01	1732	4768266,46	2045723,07
569	4762300,31	2044594,36	1733	4768266,54	2045723,1
570	4762300,32	2044594,71	1734	4768244,26	2045729,71
571	4762300,4	2044595,05	1735	4768212,92	2045737,13
572	4762300,53	2044595,37	1736	4768213,14	2045718,83
573	4762303,28	2044600,7	1737	4768213,04	2045705,13
574	4762303,45	2044600,96	1738	4768211,93	2045634,81
575	4762303,65	2044601,2	1739	4768208,84	2045629,96
576	4762303,89	2044601,4	1740	4768201,38	2045620,23
577	4762304,16	2044601,57	1741	4768199,34	2045618,49

Ibagué y Piedras (Tolima)

VÉRTICES ÁREA DEL PARQUE-SOLAR					
ID	Magna Sirgas Origen Nacional		ID	Magna Sirgas Origen Nacional	
	Este	Norte		Este	Norte
	578	4762304,45		2044601,69	1742
579	4762304,76	2044601,76	1743	4768192,44	2045620,19
580	4762305,07	2044601,78	1744	4768191,34	2045624,28
581	4762305,38	2044601,75	1745	4768190,6	2045627,05
582	4762305,69	2044601,68	1746	4768185,72	2045630,87
583	4762305,98	2044601,56	1747	4768184,45	2045630,63
584	4762312,59	2044598,14	1748	4768179,71	2045629,77
585	4762312,85	2044597,97	1749	4768176,27	2045624,47
586	4762313,08	2044597,75	1750	4768175,84	2045617,29
587	4762313,28	2044597,51	1751	4768176,46	2045611,14
588	4762313,43	2044597,24	1752	4768179,06	2045598,44
589	4762313,54	2044596,94	1753	4768171,78	2045598,45
590	4762313,61	2044596,63	1754	4768167,38	2045592,93
591	4762313,62	2044596,32	1755	4768165,05	2045586,82
592	4762313,58	2044596,01	1756	4768164,29	2045580,95
593	4762313,5	2044595,71	1757	4768164,08	2045574,73
594	4762313,37	2044595,42	1758	4768165,35	2045568,65
595	4762310,46	2044590,16	1759	4768169,87	2045562,92
596	4762310,26	2044589,88	1760	4768171,79	2045557,05
597	4762310,03	2044589,63	1761	4768172	2045551,55
598	4762309,75	2044589,43	1762	4768166,16	2045548,47
599	4762309,45	2044589,28	1763	4768162,49	2045545,55
600	4762309,12	2044589,18	1764	4768158,16	2045541,59
601	4758818,21	2044667,77	1765	4768157,27	2045543,1
602	4758823,11	2044664,52	1766	4768156,38	2045545,34
603	4758823,12	2044664,53	1767	4768154,93	2045549,02
604	4758831,46	2044659,01	1768	4768152,47	2045552,71
605	4758829,29	2044655,73	1769	4768151,46	2045554,22
606	4758828,28	2044654,21	1770	4768145,23	2045559,36
607	4758828,26	2044654,18	1771	4768139,54	2045564,38
608	4758825	2044656,34	1772	4768154,25	2045600,16
609	4758822,78	2044657,81	1773	4768163,66	2045623,6
610	4758822,77	2044657,79	1774	4768149,65	2045635,36
611	4758814,61	2044663,19	1775	4768103,97	2045661,32

Ibagué y Piedras (Tolima)

VÉRTICES ÁREA DEL PARQUE-SOLAR					
ID	Magna Sirgas Origen		ID	Magna Sirgas Origen	
	Nacional			Nacional	
	Este	Norte		Este	Norte
612	4758818,21	2044667,77	1776	4768111,12	2045682,66
613	4762416,03	2044884,47	1777	4768120,93	2045712,01
614	4762415,72	2044884,47	1778	4768130,65	2045741,06
615	4762415,41	2044884,52	1779	4768136,08	2045759,43
616	4762408,65	2044886,1	1780	4768114,58	2045764,06
617	4762408,35	2044886,19	1781	4768066,56	2045777,95
618	4762408,07	2044886,33	1782	4768019,94	2045794,87
619	4762407,81	2044886,51	1783	4767964,78	2045810,2
620	4762407,58	2044886,73	1784	4767912,28	2045825,19
621	4762407,39	2044886,98	1785	4767868,66	2045834,22
622	4762407,25	2044887,25	1786	4767850,51	2045837,55
623	4762407,14	2044887,55	1787	4767840,76	2045842,4
624	4762407,09	2044887,86	1788	4767827,42	2045843,4
625	4762407,08	2044888,17	1789	4767811,59	2045840,46
626	4762407,12	2044888,48	1790	4767791,06	2045836,64
627	4762408,41	2044894,34	1791	4767758,65	2045839,28
628	4762408,5	2044894,64	1792	4767747,89	2045843,55
629	4762408,64	2044894,93	1793	4767733,9	2045849,89
630	4762408,82	2044895,18	1794	4767723,49	2045852,94
631	4762409,03	2044895,41	1795	4767715,02	2045858,02
632	4762409,28	2044895,6	1796	4767701,71	2045862,08
633	4762409,56	2044895,75	1797	4767689,19	2045864,58
634	4762409,86	2044895,85	1798	4767676,85	2045873,34
635	4762410,17	2044895,91	1799	4767669,04	2045876,92
636	4762410,48	2044895,91	1800	4767654,87	2045881,05
637	4762410,79	2044895,87	1801	4767638,67	2045882,85
638	4762417,71	2044894,25	1802	4767622,19	2045888,05
639	4762417,93	2044894,18	1803	4767599,47	2045885,09
640	4762418,25	2044894,04	1804	4767574,86	2045875,42
641	4762418,51	2044893,85	1805	4767560,15	2045875,33
642	4762418,74	2044893,63	1806	4767546,32	2045874,67
643	4762418,93	2044893,38	1807	4767534,62	2045870,16
644	4762419,08	2044893,1	1808	4767523,29	2045863,51
645	4762419,19	2044892,79	1809	4767510,6	2045869,31

Ibagué y Piedras (Tolima)

VÉRTICES ÁREA DEL PARQUE-SOLAR					
ID	Magna Sirgas Origen Nacional		ID	Magna Sirgas Origen Nacional	
	Este	Norte		Este	Norte
	646	4762419,24		2044892,48	1810
647	4762419,24	2044892,16	1811	4767462,01	2045886,34
648	4762419,19	2044891,84	1812	4767444,64	2045895,52
649	4762417,82	2044886,01	1813	4767430,89	2045901,43
650	4762417,72	2044885,71	1814	4767413,03	2045905,98
651	4762417,58	2044885,43	1815	4767392,77	2045911,48
652	4762417,39	2044885,17	1816	4767378,17	2045911,54
653	4762417,17	2044884,95	1817	4767370,76	2045911,6
654	4762416,92	2044884,76	1818	4767362,2	2045911,04
655	4762416,64	2044884,62	1819	4767350,17	2045909,84
656	4762416,34	2044884,52	1820	4767338,65	2045908,43
657	4762416,03	2044884,47	1821	4767327,76	2045907,23
658	4767142,08	2044999,95	1822	4767310,53	2045917,63
659	4767141,74	2044999,89	1823	4767298,61	2045925,23
660	4767141,39	2044999,89	1824	4767287,24	2045932,63
661	4767141,05	2044999,96	1825	4767268,22	2045940,08
662	4767140,72	2045000,08	1826	4767250,16	2045950,24
663	4767135,43	2045003,11	1827	4767228,88	2045957,24
664	4767135,34	2045003,17	1828	4767211,63	2045956,69
665	4767135,07	2045003,37	1829	4767203,97	2045959,43
666	4767134,84	2045003,61	1830	4767194,82	2045961,86
667	4767134,65	2045003,89	1831	4767184,24	2045963,89
668	4767134,51	2045004,2	1832	4767177,55	2045960,01
669	4767134,42	2045004,53	1833	4767171,65	2045952,42
670	4767134,39	2045004,86	1834	4767167,33	2045942,87
671	4767134,42	2045005,2	1835	4767162,3	2045934,26
672	4767134,5	2045005,52	1836	4767158,05	2045928,5
673	4767134,64	2045005,83	1837	4767148,15	2045919,15
674	4767137,52	2045011,09	1838	4767135,35	2045913,86
675	4767137,69	2045011,36	1839	4767128,54	2045916,07
676	4767137,9	2045011,59	1840	4767125,35	2045917,02
677	4767138,15	2045011,78	1841	4767118,2	2045921,32
678	4767138,42	2045011,94	1842	4767111,87	2045924,48
679	4767138,71	2045012,05	1843	4767105,28	2045927,97

Ibagué y Piedras (Tolima)

VÉRTICES ÁREA DEL PARQUE-SOLAR					
ID	Magna Sirgas Origen Nacional		ID	Magna Sirgas Origen Nacional	
	Este	Norte		Este	Norte
	680	4767139,02		2045012,12	1844
681	4767139,33	2045012,13	1845	4767093,3	2045933,66
682	4767139,65	2045012,1	1846	4767085,17	2045935,61
683	4767139,95	2045012,02	1847	4767074,93	2045940,19
684	4767140,23	2045011,89	1848	4767047,69	2045943,36
685	4767145,63	2045008,76	1849	4767035,29	2045944,43
686	4767145,88	2045008,57	1850	4767028,71	2045938,84
687	4767146,09	2045008,34	1851	4767021,14	2045931,35
688	4767146,27	2045008,08	1852	4767014,04	2045922,39
689	4767146,4	2045007,79	1853	4767005,47	2045915,18
690	4767146,48	2045007,49	1854	4766989,81	2045919,57
691	4767146,52	2045007,18	1855	4766981,2	2045922,17
692	4767146,51	2045006,86	1856	4766952,7	2045945,25
693	4767146,45	2045006,56	1857	4766915,88	2045964,77
694	4767146,34	2045006,26	1858	4766886,15	2045984,69
695	4767146,19	2045005,99	1859	4766877,71	2046001,9
696	4767144,66	2045003,7	1860	4766872,61	2046011,73
697	4767143,39	2045001,02	1861	4766855,62	2046028,2
698	4767143,21	2045000,72	1862	4766840,19	2046046,75
699	4767142,98	2045000,46	1863	4766832,15	2046050,62
700	4767142,72	2045000,24	1864	4766809,49	2046048,96
701	4767142,41	2045000,06	1865	4766799,04	2046049,14
702	4767142,08	2044999,95	1866	4766768,04	2046056,02
703	4762459,22	2045024,68	1867	4766728,11	2046075,43
704	4762458,9	2045024,68	1868	4766712,17	2046082,58
705	4762458,59	2045024,73	1869	4766676,31	2046089,52
706	4762452,99	2045025,94	1870	4766655,82	2046090,42
707	4762455,38	2045035,8	1871	4766630,3	2046098,27
708	4762460,98	2045034,44	1872	4766590,19	2046104,77
709	4762461,26	2045034,34	1873	4766573,14	2046108,36
710	4762461,52	2045034,2	1874	4766550,51	2046103,2
711	4762461,77	2045034,03	1875	4766531,13	2046101,82
712	4762461,99	2045033,8	1876	4766534,3	2046115,11
713	4762462,18	2045033,55	1877	4766538,39	2046133,15

Ibagué y Piedras (Tolima)

VÉRTICES ÁREA DEL PARQUE-SOLAR					
ID	Magna Sirgas Origen		ID	Magna Sirgas Origen	
	Nacional			Nacional	
	Este	Norte		Este	Norte
714	4762462,33	2045033,26	1878	4766554,81	2046204,81
715	4762462,43	2045032,96	1879	4766589,59	2046234,68
716	4762462,48	2045032,64	1880	4766596,73	2046276,98
717	4762462,47	2045032,32	1881	4766587,66	2046321,22
718	4762462,42	2045032	1882	4766582,64	2046377,49
719	4762461,65	2045029	1883	4766578,86	2046390,19
720	4762461	2045026,21	1884	4766577,54	2046403,7
721	4762460,9	2045025,92	1885	4766581,87	2046415,37
722	4762460,76	2045025,64	1886	4766595,02	2046411,93
723	4762460,58	2045025,38	1887	4766598,89	2046476,35
724	4762460,36	2045025,16	1888	4766588,96	2046478,43
725	4762460,1	2045024,97	1889	4766591,55	2046493,31
726	4762459,82	2045024,83	1890	4766595,9	2046517,24
727	4762459,53	2045024,73	1891	4766598,02	2046536,7
728	4762459,22	2045024,68	1892	4766612,59	2046554,93
729	4764549,22	2045213,33	1893	4766627,87	2046571,3
730	4764550,92	2045209	1894	4766637,48	2046594,34
731	4764548,72	2045209,15	1895	4766646,39	2046608,43
732	4764546,51	2045209,3	1896	4766652,54	2046614,19
733	4764545,35	2045212,26	1897	4766658,35	2046622,62
734	4764544,63	2045214,08	1898	4766665,09	2046632,34
735	4764544,57	2045214,18	1899	4766667,59	2046640,32
736	4764542,58	2045217,28	1900	4766663,41	2046650,97
737	4764536,67	2045226,5	1901	4766645,1	2046661,17
738	4764533,15	2045232	1902	4766650,04	2046672,24
739	4764520,26	2045251,39	1903	4766647,48	2046688,53
740	4764520,23	2045251,44	1904	4766650,44	2046700,99
741	4764507,34	2045272,13	1905	4766661,54	2046701,42
742	4764507,31	2045272,19	1906	4766679,75	2046700,6
743	4764507,26	2045272,26	1907	4766686,74	2046705,75
744	4764499,55	2045287,05	1908	4766690,76	2046715,23
745	4764499,15	2045287,82	1909	4766694,1	2046727,72
746	4764493,19	2045299,23	1910	4766696,07	2046741,35
747	4764468,89	2045328,73	1911	4766690,79	2046759,45

Ibagué y Piedras (Tolima)

VÉRTICES ÁREA DEL PARQUE-SOLAR					
ID	Magna Sirgas Origen Nacional		ID	Magna Sirgas Origen Nacional	
	Este	Norte		Este	Norte
	748	4764416,68		2045378,96	1912
749	4764416,16	2045379,46	1913	4766701,82	2046770,83
750	4764405,79	2045389,43	1914	4766718,31	2046758,99
751	4764375,81	2045415,44	1915	4766735,75	2046751,92
752	4764375,81	2045418,09	1916	4766748,58	2046749,17
753	4764375,81	2045419,76	1917	4766757,18	2046740,61
754	4764375,35	2045421,13	1918	4766765,33	2046734,82
755	4764408,45	2045392,42	1919	4766768,45	2046732,56
756	4764408,52	2045392,35	1920	4766772,39	2046739,21
757	4764471,75	2045331,53	1921	4766787,27	2046820,62
758	4764471,9	2045331,37	1922	4766778,09	2046823,5
759	4764496,41	2045301,61	1923	4766770,89	2046825,83
760	4764496,6	2045301,34	1924	4766765,49	2046827,99
761	4764496,64	2045301,27	1925	4766756,78	2046831,91
762	4764504,44	2045286,32	1926	4766750,38	2046836,83
763	4764510,78	2045274,18	1927	4766741,78	2046841,78
764	4764523,61	2045253,58	1928	4766733,43	2046848,51
765	4764536,49	2045234,19	1929	4766728,76	2046853,29
766	4764540,22	2045228,37	1930	4766725,06	2046856,92
767	4764544,18	2045222,2	1931	4766719,45	2046861,51
768	4764548,11	2045216,07	1932	4766713,44	2046865,37
769	4764548,89	2045214,15	1933	4766694,04	2046875,94
770	4764549,22	2045213,33	1934	4766679,15	2046880,67
771	4767651,5	2045790,38	1935	4766668,44	2046884,08
772	4767651,19	2045790,37	1936	4766658,09	2046886,99
773	4767650,87	2045790,41	1937	4766650,14	2046889,2
774	4767650,57	2045790,5	1938	4766643,8	2046890,89
775	4767650,29	2045790,64	1939	4766640,13	2046892,5
776	4767650,03	2045790,82	1940	4766634,54	2046895,39
777	4767649,81	2045791,03	1941	4766625,59	2046894,33
778	4767649,61	2045791,28	1942	4766619,77	2046894,29
779	4767649,46	2045791,56	1943	4766603,85	2046894,2
780	4767649,36	2045791,85	1944	4766603,05	2046905,27
781	4767648,95	2045797,52	1945	4766607,24	2046907,06

Ibagué y Piedras (Tolima)

VÉRTICES ÁREA DEL PARQUE-SOLAR					
ID	Magna Sirgas Origen Nacional		ID	Magna Sirgas Origen Nacional	
	Este	Norte		Este	Norte
	782	4767648,93		2045797,96	1946
783	4767648,94	2045798,31	1947	4766608,89	2046911,05
784	4767649,01	2045798,65	1948	4766609,06	2046916,23
785	4767649,14	2045798,97	1949	4766609,99	2046926,55
786	4767649,32	2045799,26	1950	4766612,98	2046931,38
787	4767649,55	2045799,52	1951	4766615,6	2046936,69
788	4767649,82	2045799,74	1952	4766618,5	2046940,36
789	4767650,12	2045799,9	1953	4766618,81	2046946,36
790	4767650,45	2045800,02	1954	4766618,76	2046960,99
791	4767650,79	2045800,07	1955	4766619,01	2046985,71
792	4767656,77	2045800,48	1956	4766618,79	2046994,17
793	4767657,09	2045800,48	1957	4766619,31	2047005,67
794	4767657,4	2045800,43	1958	4766622,65	2047010,22
795	4767657,69	2045800,33	1959	4766627,04	2047017,52
796	4767657,97	2045800,18	1960	4766634,01	2047025,26
797	4767658,22	2045799,99	1961	4766641,39	2047033,24
798	4767658,44	2045799,77	1962	4766644,87	2047040,13
799	4767658,62	2045799,51	1963	4766647,31	2047048,95
800	4767658,76	2045799,23	1964	4766652,81	2047059,01
801	4767658,86	2045798,93	1965	4766659,54	2047078,62
802	4767658,9	2045798,62	1966	4766661,78	2047091,16
803	4767659,21	2045793,72	1967	4766665,35	2047101,18
804	4767659,22	2045793,63	1968	4766668,15	2047124,6
805	4767659,21	2045793,29	1969	4766670,24	2047139,37
806	4767659,15	2045792,96	1970	4766673,14	2047150,22
807	4767659,03	2045792,64	1971	4766677,18	2047168,05
808	4767658,86	2045792,35	1972	4766682,74	2047189,32
809	4767658,65	2045792,09	1973	4766683,14	2047195,7
810	4767658,39	2045791,87	1974	4766682,26	2047198,03
811	4767658,1	2045791,7	1975	4766682,11	2047198,73
812	4767657,78	2045791,58	1976	4766681,46	2047201,33
813	4767657,45	2045791,51	1977	4766680,62	2047204,44
814	4767654,6	2045791,18	1978	4766679,01	2047206,62
815	4767651,81	2045790,44	1979	4766674,61	2047208,1

Ibagué y Piedras (Tolima)

VÉRTICES ÁREA DEL PARQUE-SOLAR					
ID	Magna Sirgas Origen Nacional		ID	Magna Sirgas Origen Nacional	
	Este	Norte		Este	Norte
	816	4767651,5		2045790,38	1980
817	4766679,68	2047518,88	1981	4766669,53	2047210,09
818	4766691,73	2047515	1982	4766666,42	2047211,58
819	4766705,36	2047515,55	1983	4766655,83	2047215,89
820	4766718,74	2047515,01	1984	4766650,11	2047217,69
821	4766730,95	2047513,95	1985	4766646,2	2047220,01
822	4766747,38	2047513,63	1986	4766641,1	2047224,35
823	4766762,42	2047512,21	1987	4766645,84	2047242,07
824	4766778,16	2047510,01	1988	4766647,28	2047253,38
825	4766794,26	2047507,49	1989	4766652,58	2047270,6
826	4766807,55	2047502,49	1990	4766660,2	2047272,75
827	4766833,71	2047498,8	1991	4766674,76	2047278,55
828	4766847,22	2047491,64	1992	4766692,19	2047277,26
829	4766853,58	2047477,74	1993	4766703,21	2047277,89
830	4766859,77	2047462,72	1994	4766704,22	2047337,91
831	4766863,41	2047455,87	1995	4766688,02	2047338,93
832	4766899,4	2047443,16	1996	4766676,9	2047340,25
833	4766920,06	2047431,32	1997	4766671,09	2047341,03
834	4766937,01	2047421,37	1998	4766670,9	2047343,55
835	4766944,25	2047417,03	1999	4766672,3	2047351,94
836	4766959,06	2047418,99	2000	4766672,36	2047362,35
837	4766967,99	2047414,81	2001	4766672,99	2047372,4
838	4766974,82	2047408,45	2002	4766672,21	2047379,94
839	4766975,12	2047408,07	2003	4766670,49	2047392,66
840	4766975,2	2047408	2004	4766668,09	2047403,19
841	4766979,07	2047401,42	2005	4766666,32	2047410,59
842	4766981,33	2047397,65	2006	4766664,76	2047420,25
843	4766983,48	2047393,82	2007	4766664	2047440,93
844	4766988,8	2047384,96	2008	4766663,3	2047466,32
845	4766977,05	2047382,18	2009	4766662,59	2047483,62
846	4766967,79	2047378,7	2010	4766662,73	2047493,04
847	4766953,87	2047373,04	2011	4766670,75	2047507,15
848	4766946,27	2047370	2012	4766673,3	2047511,56
849	4766939,58	2047365,9	2013	4766675,43	2047515,34

Ibagué y Piedras (Tolima)

VÉRTICES ÁREA DEL PARQUE-SOLAR					
ID	Magna Sirgas Origen Nacional		ID	Magna Sirgas Origen Nacional	
	Este	Norte		Este	Norte
	850	4766933,65		2047361,39	2014
851	4766920,48	2047355,15	2015	4766679,68	2047518,88
852	4766900,64	2047349,54	2016	4766612,15	2046472,46
853	4766891,87	2047348,3	2017	4766608,31	2046407,73
854	4766873,18	2047348,53	2018	4766612,84	2046406,4
855	4766865	2047347,78	2019	4766618,67	2046406,11
856	4766859,59	2047347,69	2020	4766626,75	2046407,61
857	4766850,06	2047347,69	2021	4766644,66	2046400,05
858	4766842,89	2047347,07	2022	4766661,88	2046390,77
859	4766833,8	2047344,56	2023	4766680,22	2046379,11
860	4766827,23	2047342,91	2024	4766700,5	2046368,83
861	4766819,63	2047340,32	2025	4766716,72	2046361,39
862	4766814	2047338,68	2026	4766732,37	2046352,9
863	4766801,97	2047339,29	2027	4766758,33	2046339,65
864	4766792,76	2047341,46	2028	4766772,1	2046329,12
865	4766781,36	2047343,13	2029	4766784,67	2046322,1
866	4766768,2	2047343,02	2030	4766799,02	2046320,17
867	4766760,26	2047341,83	2031	4766806,18	2046317,87
868	4766745,32	2047338,33	2032	4766815,24	2046312,87
869	4766739,82	2047337,33	2033	4766832,39	2046309,49
870	4766729,96	2047337,18	2034	4766846,06	2046309,72
871	4766717,19	2047337,47	2035	4766869,87	2046305,21
872	4766716,05	2047277,21	2036	4766882,29	2046305,28
873	4766717,99	2047276,88	2037	4766899,5	2046310,53
874	4766738,21	2047275,99	2038	4766913,02	2046319,3
875	4766752,54	2047276,68	2039	4766921,45	2046319,5
876	4766777,15	2047282,27	2040	4766933,45	2046314,99
877	4766793,36	2047277,86	2041	4766952,3	2046306,92
878	4766821,72	2047277,78	2042	4766970,08	2046298,91
879	4766838,37	2047281,99	2043	4766983,94	2046292,04
880	4766852,3	2047285,89	2044	4766991,52	2046288,3
881	4766872,03	2047286,84	2045	4767002,71	2046283,41
882	4766899,6	2047287,9	2046	4767017,52	2046280,63
883	4766921,43	2047291	2047	4767027,89	2046279,76

Ibagué y Piedras (Tolima)

VÉRTICES ÁREA DEL PARQUE-SOLAR					
ID	Magna Sirgas Origen Nacional		ID	Magna Sirgas Origen Nacional	
	Este	Norte		Este	Norte
	884	4766952,16		2047301,86	2048
885	4766974,87	2047315,76	2049	4767052,74	2046265,61
886	4766994,02	2047323,62	2050	4767070,71	2046257,91
887	4767004,93	2047325,58	2051	4767088,14	2046253,81
888	4766998,91	2047308,51	2052	4767105,27	2046251,96
889	4766971,43	2047244,83	2053	4767120,26	2046250,75
890	4766974,3	2047237,78	2054	4767132,04	2046245,54
891	4766980,44	2047225,86	2055	4767141,08	2046241,1
892	4766988,23	2047208,37	2056	4767147,07	2046235,29
893	4766999,65	2047194,38	2057	4767161,11	2046226,67
894	4766978,88	2047085,39	2058	4767178,87	2046218,54
895	4766952,75	2047077,17	2059	4767195,84	2046214,48
896	4766922,91	2047063,84	2060	4767212,22	2046215,7
897	4766916,65	2047045,03	2061	4767224,08	2046218,09
898	4766911,23	2047022,14	2062	4767235,62	2046216,58
899	4766904,65	2046997,57	2063	4767247,84	2046211,91
900	4766901,02	2046980,4	2064	4767260,63	2046210,72
901	4766898,61	2046973,61	2065	4767269,15	2046211,85
902	4766894,17	2046964,6	2066	4767295,8	2046205,59
903	4766892,55	2046957,26	2067	4767312,32	2046202,83
904	4766890,26	2046948,52	2068	4767330,54	2046202,57
905	4766889,36	2046939,75	2069	4767345,57	2046204,09
906	4766891,63	2046933,74	2070	4767361,99	2046202,48
907	4766894,48	2046927,08	2071	4767383,51	2046201,06
908	4766897,8	2046918,71	2072	4767401,52	2046200,28
909	4766902,68	2046908,44	2073	4767416,53	2046199,41
910	4766909,87	2046895,15	2074	4767426,33	2046199,49
911	4766916,15	2046878,79	2075	4767445,7	2046195,7
912	4766911,25	2046861,45	2076	4767467,45	2046193,57
913	4766900,89	2046846,48	2077	4767486,7	2046194,03
914	4766886,83	2046830,57	2078	4767493,71	2046193,08
915	4766875,53	2046819,31	2079	4767516,36	2046190,44
916	4766856,05	2046809,31	2080	4767536,05	2046186,07
917	4766800,5	2046817,68	2081	4767563,02	2046181,79

Ibagué y Piedras (Tolima)

VÉRTICES ÁREA DEL PARQUE-SOLAR					
ID	Magna Sirgas Origen		ID	Magna Sirgas Origen	
	Nacional			Nacional	
	Este	Norte		Este	Norte
918	4766790,76	2046762,75	2082	4767570,36	2046179,36
919	4766783,66	2046722,63	2083	4767581,47	2046176,5
920	4766816,67	2046701,73	2084	4767596,73	2046173,22
921	4766825,03	2046689,43	2085	4767606,54	2046171,21
922	4766835,06	2046667,71	2086	4767625,26	2046168,77
923	4766848,95	2046658,08	2087	4767641,4	2046165,83
924	4766864,67	2046650,31	2088	4767650,76	2046165,9
925	4766879,33	2046643,69	2089	4767676,16	2046162,73
926	4766897,49	2046638,54	2090	4767701,63	2046159,37
927	4766930,72	2046629,92	2091	4767740,04	2046151,28
928	4766964,58	2046620,48	2092	4767769,79	2046143,25
929	4766977,02	2046616,2	2093	4767805,31	2046138,02
930	4766997,14	2046610,03	2094	4767821,56	2046137,45
931	4767010,38	2046607,82	2095	4767849,37	2046139,36
932	4767024,19	2046603,26	2096	4767878,25	2046143,78
933	4767044,68	2046594,4	2097	4767901,38	2046148,88
934	4767067,87	2046583,51	2098	4767928,1	2046150,17
935	4767086,83	2046576,99	2099	4767954,43	2046144,51
936	4767104,76	2046565,66	2100	4767992,36	2046133,86
937	4767131,32	2046552,12	2101	4768045,63	2046131,2
938	4767142,78	2046547,12	2102	4768022,54	2046155,99
939	4767161,43	2046539,72	2103	4768010,12	2046166,08
940	4767169,43	2046534,62	2104	4767994,7	2046174,68
941	4767179,31	2046531,27	2105	4767920,29	2046210,82
942	4767191,72	2046524,01	2106	4767909,53	2046214,33
943	4767208,64	2046514,57	2107	4767858,06	2046203,13
944	4767222,65	2046505,57	2108	4767835,49	2046199,83
945	4767239,42	2046500,36	2109	4767807,69	2046200,72
946	4767261,73	2046490,32	2110	4767776,5	2046207,13
947	4767284,16	2046483,55	2111	4767743,41	2046216,16
948	4767294,98	2046481,52	2112	4767682,89	2046225,14
949	4767313,64	2046479,08	2113	4767630,73	2046230,76
950	4767324,28	2046480,13	2114	4767539,09	2046249,89
951	4767336,08	2046478,4	2115	4767484,85	2046259,14

Ibagué y Piedras (Tolima)

VÉRTICES ÁREA DEL PARQUE-SOLAR					
ID	Magna Sirgas Origen Nacional		ID	Magna Sirgas Origen Nacional	
	Este	Norte		Este	Norte
	952	4767355,62		2046473,49	2116
953	4767374,72	2046467,26	2117	4767369,59	2046264,99
954	4767390,64	2046463,33	2118	4767353,02	2046267,21
955	4767399,54	2046462,1	2119	4767320,93	2046265,44
956	4767408,19	2046461,33	2120	4767281,85	2046273,75
957	4767416,23	2046460,2	2121	4767260,19	2046276,61
958	4767425,38	2046460,8	2122	4767228,4	2046280,89
959	4767435,22	2046460,24	2123	4767197,71	2046279,3
960	4767444,4	2046459,97	2124	4767175,07	2046295,3
961	4767456,5	2046457,37	2125	4767153,71	2046306,26
962	4767467,14	2046454,77	2126	4767127,27	2046313,6
963	4767477,06	2046450,71	2127	4767092,49	2046316,5
964	4767491,37	2046438,06	2128	4767065,79	2046332,51
965	4767498,42	2046432,38	2129	4767046,41	2046340,39
966	4767510,96	2046426,98	2130	4767019,97	2046344,38
967	4767522,02	2046420,44	2131	4766988,77	2046359,28
968	4767531,56	2046416,68	2132	4766959,26	2046372,79
969	4767545,43	2046413,8	2133	4766934,3	2046381,94
970	4767560,94	2046410,51	2134	4766907,35	2046382,58
971	4767574,01	2046411,08	2135	4766891,58	2046378,15
972	4767579,25	2046409,27	2136	4766877,49	2046371,48
973	4767587,67	2046409,06	2137	4766871,01	2046368,98
974	4767603,39	2046404,76	2138	4766847,1	2046372,4
975	4767618,21	2046395,68	2139	4766836,4	2046371,87
976	4767623	2046383,59	2140	4766822,35	2046379,74
977	4767641,66	2046366,62	2141	4766808,29	2046383,14
978	4767649,71	2046364,84	2142	4766778,79	2046399,99
979	4767659,74	2046358,91	2143	4766753,77	2046413,46
980	4767667,88	2046352,14	2144	4766725,38	2046426,4
981	4767682,32	2046343,29	2145	4766705,71	2046439,04
982	4767699,9	2046334,63	2146	4766683,79	2046450,56
983	4767714,9	2046328,71	2147	4766666,93	2046459,56
984	4767720,06	2046327,53	2148	4766646,13	2046466,89
985	4767733,81	2046324,3	2149	4766631,84	2046470,55

Ibagué y Piedras (Tolima)

VÉRTICES ÁREA DEL PARQUE-SOLAR					
ID	Magna Sirgas Origen Nacional		ID	Magna Sirgas Origen Nacional	
	Este	Norte		Este	Norte
	986	4767746,21		2046317,77	2150
987	4767761,24	2046312,1	2151	4766612,15	2046472,46
988	4767778,88	2046302,68	2152	4771963,7	2045744,97
989	4767795,59	2046289,03	2153	4771976,43	2045736,48
990	4767810,63	2046279,72	2154	4771988,64	2045728,66
991	4767827,28	2046268,14	2155	4771999,63	2045721,31
992	4767843,09	2046256,97	2156	4772007,16	2045716,56
993	4767882,11	2046241,04	2157	4772016,95	2045740,44
994	4767907,9	2046231,12	2158	4772024,49	2045770,7
995	4767945,37	2046212,27	2159	4772027,14	2045782,07
996	4768020,83	2046176,48	2160	4772025,27	2045798,46
997	4768058,28	2046137,88	2161	4772024,61	2045817,61
998	4768064,35	2046131,32	2162	4772029,32	2045823,57
999	4768083,1	2046125,13	2163	4772040,62	2045837,59
1000	4768098,46	2046119,96	2164	4772025,43	2045849,28
1001	4768111,39	2046116,76	2165	4772008,1	2045829,32
1002	4768127,26	2046112,78	2166	4771994,83	2045814,03
1003	4768156,19	2046105,1	2167	4771977	2045786,89
1004	4768176,24	2046100,13	2168	4771964,25	2045767,51
1005	4768208,05	2046093,42	2169	4771956,24	2045756,35
1006	4768245,88	2046087,67	2170	4771963,7	2045744,97
1007	4768288,71	2046081,77	2171	4772481,52	2045687,99
1008	4768319,18	2046081,16	2172	4772484,69	2045683,1
1009	4768343,87	2046087,07	2173	4772498,97	2045679,78
1010	4768388,58	2046098,97	2174	4772513,91	2045674,97
1011	4768392,05	2046100,44	2175	4772524,46	2045667,59
1012	4768400	2046106,26	2176	4772547,15	2045655,79
1013	4768409,22	2046113,67	2177	4772561,5	2045646,13
1014	4768457,41	2046206,63	2178	4772584,87	2045633,86
1015	4768457,36	2046206,76	2179	4772611,8	2045622,61
1016	4768457,14	2046207,19	2180	4772629,48	2045619,24
1017	4768456,91	2046207,62	2181	4772646,28	2045615,98
1018	4768456,75	2046207,91	2182	4772658,59	2045615,64
1019	4768437,51	2046227,62	2183	4772673,47	2045614,88

Ibagué y Piedras (Tolima)

VÉRTICES ÁREA DEL PARQUE-SOLAR					
ID	Magna Sirgas Origen Nacional		ID	Magna Sirgas Origen Nacional	
	Este	Norte		Este	Norte
	1020	4768439,88		2046230,97	2184
1021	4768447,78	2046223,08	2185	4772705,63	2045612,92
1022	4768460,51	2046210,37	2186	4772724,14	2045614,71
1023	4768460,57	2046210,32	2187	4772736,19	2045615,7
1024	4768460,59	2046210,31	2188	4772751,39	2045617,5
1025	4768471,77	2046225,15	2189	4772762,3	2045619,58
1026	4768478,99	2046239,3	2190	4772768,45	2045620,71
1027	4768494,83	2046270,35	2191	4772778,69	2045621,49
1028	4768519,03	2046288,18	2192	4772796,14	2045622,91
1029	4768547,61	2046331,83	2193	4772809,48	2045622,19
1030	4768555,96	2046341,59	2194	4772819,29	2045616,99
1031	4768583,38	2046379,52	2195	4772831,4	2045605,79
1032	4768598,17	2046400,18	2196	4772835,41	2045602,37
1033	4768599	2046407,69	2197	4772844,02	2045594,32
1034	4768601,6	2046431,27	2198	4772851,08	2045587,95
1035	4768599,8	2046440,4	2199	4772857,65	2045584,38
1036	4768595,39	2046462,73	2200	4772862,35	2045582,37
1037	4768587,67	2046497,69	2201	4772868,65	2045578,2
1038	4768592,73	2046511,34	2202	4772881,74	2045570,35
1039	4768608,2	2046509,1	2203	4772892,84	2045564,79
1040	4768624,7	2046507,36	2204	4772914,15	2045558,1
1041	4768641,22	2046505,62	2205	4772938,78	2045546,02
1042	4768657,93	2046503,86	2206	4772958,13	2045539,25
1043	4768728,45	2046484,39	2207	4772983,24	2045537,53
1044	4768795,3	2046472,5	2208	4773005,67	2045535,7
1045	4768825,35	2046466,72	2209	4773020,06	2045535,15
1046	4768855,62	2046459,4	2210	4773052,41	2045535,06
1047	4768894,99	2046439,03	2211	4773072,76	2045535,01
1048	4768921,63	2046421,46	2212	4773087,03	2045535,67
1049	4768946,81	2046404,85	2213	4773096,99	2045538,79
1050	4768974,52	2046386,57	2214	4773107,63	2045543,34
1051	4768985,41	2046380,27	2215	4773128,18	2045551,51
1052	4769009,4	2046366,38	2216	4773136,47	2045554,03
1053	4769044,7	2046339,74	2217	4773144,64	2045556,15

Ibagué y Piedras (Tolima)

VÉRTICES ÁREA DEL PARQUE-SOLAR					
ID	Magna Sirgas Origen Nacional		ID	Magna Sirgas Origen Nacional	
	Este	Norte		Este	Norte
	1054	4769061,81		2046326,83	2218
1055	4769083,53	2046310,45	2219	4773166,47	2045570,13
1056	4769104,31	2046294,77	2220	4773180,23	2045579,73
1057	4769118,35	2046281,17	2221	4773191,25	2045585,07
1058	4769142,2	2046258,07	2222	4773202,19	2045592,55
1059	4769159,16	2046241,65	2223	4773212,79	2045597,47
1060	4769196,69	2046229,3	2224	4773224,66	2045601,37
1061	4769250,45	2046211,55	2225	4773238,87	2045602,82
1062	4769275,15	2046203,43	2226	4773253,16	2045602,39
1063	4769302,38	2046209,45	2227	4773263,13	2045601,57
1064	4769309,75	2046208,08	2228	4773272,81	2045601,55
1065	4769333,14	2046203,85	2229	4773285,17	2045601,92
1066	4769339,42	2046202,59	2230	4773296,61	2045603,46
1067	4769370,51	2046188,01	2231	4773303,82	2045605,93
1068	4769388,75	2046179,46	2232	4773312,88	2045609,01
1069	4769486,54	2046133,89	2233	4773321,9	2045611,51
1070	4769526,47	2046116,79	2234	4773329,54	2045614,62
1071	4769565,25	2046099,71	2235	4773344,23	2045620,95
1072	4769610,34	2046080,18	2236	4773368,4	2045628,41
1073	4769639,65	2046077,45	2237	4773372,65	2045631,87
1074	4769657,71	2046075,76	2238	4773373,17	2045636,03
1075	4769664,79	2046081,14	2239	4773368,14	2045641,18
1076	4769670,13	2046085,19	2240	4773349,54	2045657,43
1077	4769696,78	2046092,1	2241	4773304	2045696,81
1078	4769743,66	2046097,65	2242	4773301,13	2045699,09
1079	4769778,81	2046102,05	2243	4773297,84	2045699,11
1080	4769800,58	2046104,88	2244	4773295,14	2045699,61
1081	4769819,51	2046104,93	2245	4773291,7	2045699,55
1082	4769843,56	2046104,31	2246	4773285,33	2045694,84
1083	4769904,49	2046103,84	2247	4773278,85	2045689,32
1084	4769917,27	2046094,79	2248	4773272,22	2045683,4
1085	4769920,93	2046090,22	2249	4773265,26	2045682,57
1086	4769923,08	2046087,27	2250	4773256	2045685,13
1087	4769923,86	2046085,27	2251	4773242,19	2045688,72

Ibagué y Piedras (Tolima)

VÉRTICES ÁREA DEL PARQUE-SOLAR					
ID	Magna Sirgas Origen Nacional		ID	Magna Sirgas Origen Nacional	
	Este	Norte		Este	Norte
	1088	4769924,77		2046073,04	2252
1089	4769934,54	2046057,52	2253	4773204,42	2045686,86
1090	4769954,13	2046047,61	2254	4773195,79	2045684,74
1091	4769973,83	2046036,75	2255	4773180,18	2045685,7
1092	4769982,56	2046036,3	2256	4773164,45	2045696,04
1093	4769993,98	2046036,97	2257	4773154,92	2045698,62
1094	4770010,82	2046038,28	2258	4773140,89	2045697,64
1095	4770039,58	2046040,38	2259	4773130,1	2045703,56
1096	4770074,21	2046043,93	2260	4773119,39	2045701,85
1097	4770108,08	2046046,18	2261	4773114,7	2045695,97
1098	4770129,85	2046040,21	2262	4773116,66	2045687,67
1099	4770166,41	2046036,19	2263	4773121,09	2045679,8
1100	4770184,66	2046034,59	2264	4773126,93	2045673,35
1101	4770205,85	2046029,62	2265	4773131,82	2045668,32
1102	4770221,53	2046028,46	2266	4773141,13	2045660,36
1103	4770237,92	2046030,19	2267	4773140,59	2045655,27
1104	4770255,4	2046038,51	2268	4773139,04	2045651,42
1105	4770281,42	2046046,88	2269	4773128,94	2045638,35
1106	4770308,81	2046053,69	2270	4773124,12	2045635,87
1107	4770331,01	2046052,34	2271	4773115,28	2045630,91
1108	4770340,28	2046052,76	2272	4773103,75	2045624,57
1109	4770359,23	2046057,02	2273	4773095,49	2045620,13
1110	4770379,75	2046056,87	2274	4773089,47	2045617,08
1111	4770404,62	2046049,27	2275	4773069,13	2045608,47
1112	4770425,03	2046040,39	2276	4773035,79	2045601,95
1113	4770456,32	2046025,66	2277	4773012,41	2045599,8
1114	4770470	2046019,45	2278	4772996,23	2045599,43
1115	4770482,91	2046015,42	2279	4772974,66	2045602,44
1116	4770504,46	2046012,18	2280	4772959,67	2045607,86
1117	4770533,23	2046008,96	2281	4772944,37	2045612,68
1118	4770545,36	2046008,44	2282	4772923,27	2045620,09
1119	4770545,37	2046008,44	2283	4772911,41	2045633,99
1120	4770556,59	2046007,97	2284	4772904,2	2045644,12
1121	4770560,99	2046008,12	2285	4772894,65	2045660,78

Ibagué y Piedras (Tolima)

VÉRTICES ÁREA DEL PARQUE-SOLAR					
ID	Magna Sirgas Origen Nacional		ID	Magna Sirgas Origen Nacional	
	Este	Norte		Este	Norte
	1122	4770569,95		2046011,92	2286
1123	4770590,01	2046020,11	2287	4772875,84	2045691,8
1124	4770618,95	2046025,8	2288	4772867,77	2045698,64
1125	4770637,16	2046027,91	2289	4772859,79	2045698,91
1126	4770646,61	2046028,38	2290	4772831,18	2045700,17
1127	4770660,5	2046022,63	2291	4772809,5	2045701,87
1128	4770668,39	2046015,82	2292	4772791,19	2045706,98
1129	4770672,67	2046007,05	2293	4772776,58	2045717,93
1130	4770680,25	2045991,49	2294	4772768,59	2045719,49
1131	4770688,33	2045978,16	2295	4772760,5	2045719,05
1132	4770702,17	2045966,23	2296	4772756,65	2045717,2
1133	4770715,08	2045963,06	2297	4772752,24	2045710,17
1134	4770740,84	2045956,74	2298	4772751,71	2045705,16
1135	4770759,9	2045946,38	2299	4772752,78	2045699,84
1136	4770775,16	2045938,6	2300	4772758,5	2045695,73
1137	4770812,26	2045919,14	2301	4772754,82	2045687,38
1138	4770861,25	2045919,42	2302	4772739,49	2045681,66
1139	4770886,09	2045919,93	2303	4772723,47	2045680,14
1140	4770922,28	2045888,08	2304	4772703,66	2045676,31
1141	4770970,7	2045853,36	2305	4772696,83	2045674,86
1142	4771009,96	2045841,36	2306	4772678,53	2045676,78
1143	4771075,25	2045819,97	2307	4772657,48	2045678,27
1144	4771174,22	2045775,99	2308	4772645,69	2045679,99
1145	4771232,97	2045853,36	2309	4772627,49	2045683,66
1146	4771312,89	2045961,49	2310	4772617,22	2045688,49
1147	4771371,3	2046040,94	2311	4772608,25	2045693,04
1148	4771477,68	2046186,39	2312	4772598,17	2045697,7
1149	4771508,99	2046184,01	2313	4772593,13	2045701,87
1150	4771547,18	2046164,66	2314	4772582,48	2045708,65
1151	4771591,26	2046131,08	2315	4772568,53	2045716,48
1152	4771614,45	2046118,74	2316	4772555,76	2045722,11
1153	4771634,45	2046102,61	2317	4772543,17	2045730,31
1154	4771658,84	2046089,53	2318	4772529,4	2045735,62
1155	4771672,48	2046080,19	2319	4772523,26	2045738,2

Ibagué y Piedras (Tolima)

VÉRTICES ÁREA DEL PARQUE-SOLAR					
ID	Magna Sirgas Origen Nacional		ID	Magna Sirgas Origen Nacional	
	Este	Norte		Este	Norte
	1156	4771688,86		2046071,33	2320
1157	4771703,97	2046065,89	2321	4772497,97	2045742,97
1158	4771723,96	2046055,47	2322	4772484,92	2045747,94
1159	4771743,34	2046044,8	2323	4772474,34	2045750,62
1160	4771759,29	2046038,69	2324	4772466,07	2045754,68
1161	4771783,67	2046031,91	2325	4772458,67	2045758,84
1162	4771815,78	2046010,62	2326	4772457,4	2045757,54
1163	4771848,48	2045994,74	2327	4772457,42	2045753,18
1164	4771886,22	2045970,35	2328	4772461,06	2045743,57
			2329	4772481,52	2045687,99

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

Tabla 10.1-3. Coordenadas y ubicación de las Estructuras de Soporte de la Línea de Transmisión 230kV

ID ESTRUCTURA SOPORTE	TIPO ESTRUCTURA	ABSCISA / LONGITUD (km)	UNIDAD TERRITORIAL	MUNICIPIO	COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL		COTA (m)
					ESTE	NORTE	
ST-TCG-1	Torre Care Gato	0,00	Picaleña (sector rural)	IBAGUÉ	4768196,90	2045758,30	825,00
ST-TCG-2	Torre Care Gato	170,64	Picaleña (sector rural)	IBAGUÉ	4768180,37	2045588,84	826,00
ST-TCG-3	Torre Care Gato	338,40	Picaleña (sector rural)	IBAGUÉ	4768151,08	2045424,13	826,00
ST-TCG-4	Torre Care Gato	577,02	Picaleña (sector rural)	IBAGUÉ	4768049,61	2045208,23	825,00
ST-TCG-5	Torre Care Gato	820,82	Picaleña (sector rural)	IBAGUÉ	4767945,95	2044987,65	825,00
ST-TCG-6	Torre Care Gato	998,72	Picaleña (sector rural)	IBAGUÉ	4767873,99	2044834,54	825,35
ST-TCG-7	Torre Care Gato	1200,36	Picaleña (sector rural)	IBAGUÉ	4767782,87	2044630,82	830,00

Ibagué y Piedras (Tolima)

ID ESTRUCTURA SOPORTE	TIPO ESTRUCTURA	ABSCISA / LONGITUD (km)	UNIDAD TERRITORIAL	MUNICIPIO	COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL		COTA (m)
					ESTE	NORTE	
ST-TCG-8	Torre Care Gato	1428,62	Picaleña (sector rural)	IBAGUÉ	4767553,46	2044694,01	830,19
ST-TCG-9	Torre Care Gato	1577,44	Picaleña (sector rural)	IBAGUÉ	4767416,03	2044723,59	830,00
ST-TCG-10	Torre Care Gato	1751,30	Picaleña (sector rural)	IBAGUÉ	4767245,42	2044690,40	840,00
ST-TCG-11	Torre Care Gato	1905,26	Picaleña (sector rural)	IBAGUÉ	4767091,57	2044685,55	841,85
ST-TCG-12	Torre Care Gato	2061,04	Picaleña (sector rural)	IBAGUÉ	4766935,92	2044680,64	845,00
ST-TCG-13	Torre Care Gato	2220,95	Picaleña (sector rural)	IBAGUÉ	4766784,11	2044730,74	848,33
ST-TCG-14	Torre Care Gato	2381,85	Picaleña (sector rural)	IBAGUÉ	4766631,36	2044781,16	855,00
ST-TCG-15	Torre Care Gato	2606,93	Picaleña (sector rural)	IBAGUÉ	4766406,70	2044768,58	857,68
ST-TCG-16	Torre Care Gato	2841,23	Picaleña (sector rural)	IBAGUÉ	4766172,83	2044755,49	862,24
ST-TCG-17	Torre Care Gato	3080,60	Picaleña (sector rural)	IBAGUÉ	4765933,91	2044742,11	868,77
ST-TCG-18	Torre Care Gato	3305,97	Picaleña (sector rural)	IBAGUÉ	4765708,95	2044729,51	871,00
ST-TCG-19	Torre Care Gato	3511,63	Picaleña (sector rural)	IBAGUÉ	4765503,73	2044741,89	877,14
ST-TCG-20	Torre Care Gato	3728,21	Picaleña (sector rural)	IBAGUÉ	4765287,60	2044754,94	885,00
ST-TCG-21	Torre Care Gato	3948,20	Picaleña (sector rural)	IBAGUÉ	4765073,51	2044805,25	890,00
ST-TCG-22	Torre Care Gato	4183,47	Picaleña (sector rural)	IBAGUÉ	4764864,70	2044913,50	890,00
ST-TCG-23	Torre Care Gato	4405,43	Picaleña (sector rural)	IBAGUÉ	4764802,50	2045085,53	895,45
ST-TCG-24	Torre Care Gato	4611,19	Picaleña (sector rural)	IBAGUÉ	4764701,48	2045240,60	898,00

Ibagué y Piedras (Tolima)

ID ESTRUCTURA SOPORTE	TIPO ESTRUCTURA	ABSCISA / LONGITUD (km)	UNIDAD TERRITORIAL	MUNICIPIO	COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL		COTA (m)
					ESTE	NORTE	
ST-TCG-25	Torre Care Gato	4833,38	Picaleña (sector rural)	IBAGUÉ	4764554,51	2045397,90	909,00
ST-TCG-26	Torre Care Gato	5054,08	Picaleña (sector rural)	IBAGUÉ	4764395,59	2045512,54	910,00
ST-TCG-27	Torre Care Gato	5295,50	Picaleña (sector rural)	IBAGUÉ	4764187,23	2045590,36	911,64
ST-TCG-28	Torre Care Gato	5460,75	Picaleña (sector rural)	IBAGUÉ	4763972,99	2045670,38	916,74
ST-TCG-29	Torre Care Gato	5634,69	Picaleña (sector rural)	IBAGUÉ	4763758,75	2045750,39	920,00
ST-TCG-30	Torre Care Gato	5785,98	Picaleña (sector rural)	IBAGUÉ	4763551,75	2045827,70	920,00
ST-TCG-31	Torre Care Gato	5923,75	Picaleña (sector rural)	IBAGUÉ	4763382,35	2045798,96	925,00
ST-TCG-32	Torre Care Gato	6100,80	Picaleña (sector rural)	IBAGUÉ	4763180,00	2045764,63	927,00
ST-TCG-33	Torre Care Gato	6318,82	Picaleña (sector rural)	IBAGUÉ	4762964,62	2045710,32	943,00
ST-TCG-34	Torre Care Gato	6525,54	Picaleña (sector rural)	IBAGUÉ	4762761,84	2045680,15	946,38
ST-TCG-35	Torre Care Gato	6708,15	Picaleña (sector rural)	IBAGUÉ	4762640,39	2045592,98	946,22
ST-TM-36	Torrecilla Metálica	6717,31	Picaleña (sector rural)	IBAGUÉ	4762633,46	2045588,00	946,00
ST-TM-37	Torrecilla Metálica	7033,10	Zonas adyacentes comuna 9	IBAGUÉ	4762306,52	2045561,81	933,00
SP-PC-38	Poste en Concreto	7039,50	Zonas adyacentes comuna 9	IBAGUÉ	4762304,78	2045555,66	933,00
SP-PC-39	Poste en Concreto	7100,89	Zonas adyacentes comuna 9	IBAGUÉ	4762288,70	2045496,40	935,00
SP-PC-40	Poste en Concreto	7181,22	Zonas adyacentes comuna 9	IBAGUÉ	4762267,25	2045419,05	937,00
SP-PC-41	Poste en Concreto	7282,98	Zonas adyacentes comuna 9	IBAGUÉ	4762239,35	2045321,20	939,00

Ibagué y Piedras (Tolima)

ID ESTRUCTURA SOPORTE	TIPO ESTRUCTURA	ABSCISA / LONGITUD (km)	UNIDAD TERRITORIAL	MUNICIPIO	COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL		COTA (m)
					ESTE	NORTE	
SP-PC-42	Poste en Concreto	7379,98	Zonas adyacentes comuna 9	IBAGUÉ	4762213,82	2045227,65	941,00
SP-PC-43	Poste en Concreto	7475,47	Zonas adyacentes comuna 9	IBAGUÉ	4762188,68	2045135,55	942,00
SP-PC-44	Poste en Concreto	7549,45	Zonas adyacentes comuna 9	IBAGUÉ	4762168,89	2045064,25	942,79
SP-PC-45	Poste en Concreto	7625,47	Zonas adyacentes comuna 9	IBAGUÉ	4762143,46	2044992,57	943,50
SP-PC-46	Poste en Concreto	7697,14	Zonas adyacentes comuna 9	IBAGUÉ	4762117,22	2044925,90	944,00
SP-PC-47	Poste en Concreto	7773,81	Zonas adyacentes comuna 9	IBAGUÉ	4762087,96	2044855,04	944,70
SP-PC-48	Poste en Concreto	7844,37	Zonas adyacentes comuna 9	IBAGUÉ	4762063,29	2044788,95	944,50
SP-PC-49	Poste en Concreto	7948,54	Barrio Picaleña	IBAGUÉ	4762031,56	2044689,76	946,00
ST-TM-50	Torrecilla Metálica	7954,62	Barrio Picaleña	IBAGUÉ	4762029,24	2044684,14	946,00
ST-TM-51	Torrecilla Metálica	8170,52	Zonas adyacentes comuna 9	IBAGUÉ	4761988,12	2044476,48	950,00
SP-PC-52	Poste en Concreto	8176,41	Zonas adyacentes comuna 9	IBAGUÉ	4761989,65	2044470,80	950,00
SP-PC-53	Poste en Concreto	8259,43	Zonas adyacentes comuna 9	IBAGUÉ	4762008,76	2044389,61	947,00
SP-PC-54	Poste en Concreto	8335,30	Zonas adyacentes comuna 9	IBAGUÉ	4762000,82	2044313,83	943,00
SP-PM-55	Poste Metálico	8485,24	Zonas adyacentes comuna 9	IBAGUÉ	4761921,53	2044186,33	945,00
SP-PM-56	Poste Metálico	8785,24	Aparco	IBAGUÉ	4761736,22	2043950,50	942,00
SP-PM-57	Poste Metálico	9085,24	Aparco	IBAGUÉ	4761552,85	2043713,21	938,00
SP-PM-58	Poste Metálico	9385,24	Aparco	IBAGUÉ	4761364,30	2043479,97	937,00

Ibagué y Piedras (Tolima)

ID ESTRUCTURA SOPORTE	TIPO ESTRUCTURA	ABSCISA / LONGITUD (km)	UNIDAD TERRITORIAL	MUNICIPIO	COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL		COTA (m)
					ESTE	NORTE	
SP-PM-59	Poste Metálico	9685,23	Aparco	IBAGUÉ	4761174,73	2043247,57	933,00
SP-PC-60	Poste en Concreto	9835,23	Aparco	IBAGUÉ	4761077,43	2043133,46	935,00
SP-PC-61	Poste en Concreto	9939,50	Aparco	IBAGUÉ	4761005,49	2043058,02	941,50
ST-TM-62	Torrecilla Metálica	9945,58	Aparco	IBAGUÉ	4761001,29	2043053,63	941,50
ST-TM-63	Torrecilla Metálica	10049,47	Aparco	IBAGUÉ	4760900,46	2043051,34	944,50
SP-PC-64	Poste en Concreto	10055,76	Aparco	IBAGUÉ	4760894,84	2043054,17	944,50
SP-PC-65	Poste en Concreto	10194,47	Aparco	IBAGUÉ	4760771,05	2043116,67	947,80
SP-PM-66	Poste Metálico	10415,47	Aparco	IBAGUÉ	4760598,13	2043254,22	952,00
SP-PM-67	Poste Metálico	10644,50	Aparco	IBAGUÉ	4760418,24	2043395,86	956,50
SP-PM-68	Poste Metálico	10942,95	Aparco	IBAGUÉ	4760155,69	2043537,17	963,00
SP-PM-69	Poste Metálico	11172,08	Aparco	IBAGUÉ	4759939,55	2043613,06	971,00
SP-PM-70	Poste Metálico	11392,95	Aparco	IBAGUÉ	4759731,21	2043686,22	974,50
SP-PM-71	Poste Metálico	11690,97	Aparco	IBAGUÉ	4759473,32	2043835,42	984,50
SP-PM-72	Poste Metálico	11990,20	Aparco	IBAGUÉ	4759294,99	2044075,61	992,50
SP-PM-73	Poste Metálico	12213,65	Alto Combeima	IBAGUÉ	4759175,96	2044264,64	997,50
SP-PM-74	Poste Metálico	12440,20	Alto Combeima	IBAGUÉ	4759055,27	2044456,30	1003,00
SP-PC-75	Poste en Concreto	12713,01	Alto Combeima	IBAGUÉ	4758853,70	2044640,30	1010,50

Ibagué y Piedras (Tolima)

ID ESTRUCTURA SOPORTE	TIPO ESTRUCTURA	ABSCISA / LONGITUD (km)	UNIDAD TERRITORIAL	MUNICIPIO	COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL		COTA (m)
					ESTE	NORTE	
ST-TM-76	Torrecilla Metálica	12718,80	Alto Combeima	IBAGUÉ	4758848,99	2044643,69	1011,00
ST-TM-77	Torrecilla Metálica	12764,88	Alto Combeima	IBAGUÉ	4758849,07	2044683,49	1007,00
ST-TCG-78	Torre Care Gato	12770,97	Alto Combeima	IBAGUÉ	4758848,57	2044689,49	1007,00
ST-TCG-79	Torre Care Gato	12835,88	Alto Combeima	IBAGUÉ	4758852,62	2044754,85	1007,00
ST-TCG-80	Torre Care Gato	12954,94	Alto Combeima	IBAGUÉ	4758914,86	2044846,60	1009,00

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

Ibagué y Piedras (Tolima)

**Tabla 10.1-4. Coordenadas del eje de la Línea de Transmisión 230kV del Proyecto Fotovoltaico
Shangri-La.**

Coordenadas Línea de Transmisión 230Kv y bahía de conexión					
ID	Magna Sirgas Origen Nacional		ID	Magna Sirgas Origen Nacional	
	Este	Norte		Este	Norte
1	4768196,90	2045758,30	47	4762143,46	2044992,57
2	4768180,37	2045588,84	48	4762117,21	2044925,90
3	4768151,08	2045424,13	49	4762087,96	2044855,04
4	4768049,61	2045208,23	50	4762063,29	2044788,95
5	4767945,95	2044987,65	51	4762031,56	2044689,76
6	4767870,30	2044826,69	52	4762029,24	2044684,14
7	4767782,87	2044630,82	53	4762011,47	2044645,08
8	4767553,46	2044694,01	54	4761994,62	2044597,48
9	4767416,03	2044723,59	55	4761992,54	2044584,83
10	4767245,42	2044690,40	56	4761983,11	2044497,74
11	4767091,57	2044685,55	57	4761984,39	2044483,59
12	4766935,91	2044680,64	58	4761988,12	2044476,48
13	4766784,11	2044730,74	59	4761989,65	2044470,79
14	4766631,36	2044781,16	60	4762008,76	2044389,61
15	4766406,70	2044768,58	61	4762000,82	2044313,83
16	4766172,83	2044755,48	62	4761921,53	2044186,33
17	4765933,91	2044742,11	63	4761736,22	2043950,50
18	4765708,95	2044729,51	64	4761552,85	2043713,21
19	4765503,73	2044741,89	65	4761364,30	2043479,97
20	4765287,60	2044754,93	66	4761174,73	2043247,57
21	4765073,51	2044805,25	67	4761077,43	2043133,46
22	4764864,70	2044913,50	68	4761005,49	2043058,02
23	4764802,50	2045085,53	69	4761001,29	2043053,63
24	4764701,48	2045240,60	70	4760997,53	2043048,96
25	4764554,51	2045397,90	71	4760909,99	2043047,41
26	4764395,59	2045512,54	72	4760900,46	2043051,34
27	4764187,23	2045590,36	73	4760894,84	2043054,17
28	4763972,99	2045670,38	74	4760771,05	2043116,67
29	4763758,75	2045750,39	75	4760598,13	2043254,22
30	4763551,75	2045827,70	76	4760418,24	2043395,86
31	4763382,35	2045798,96	77	4760155,69	2043537,17
32	4763180,00	2045764,63	78	4759939,55	2043613,06

Ibagué y Piedras (Tolima)

Coordenadas Línea de Transmisión 230Kv y bahía de conexión					
ID	Magna Sirgas Origen Nacional		ID	Magna Sirgas Origen Nacional	
	Este	Norte		Este	Norte
33	4762964,62	2045710,32	79	4759731,21	2043686,22
34	4762761,84	2045680,15	80	4759473,32	2043835,42
35	4762633,43	2045588,02	81	4759294,99	2044075,61
36	4762569,28	2045549,16	82	4759175,96	2044264,64
37	4762409,52	2045562,03	83	4759055,27	2044456,30
38	4762308,82	2045569,97	84	4758853,70	2044640,30
39	4762306,52	2045561,81	85	4758848,99	2044643,69
40	4762304,78	2045555,66	86	4758843,07	2044647,49
41	4762288,70	2045496,40	87	4758850,39	2044667,34
42	4762267,25	2045419,05	88	4758849,55	2044677,59
43	4762239,35	2045321,20	89	4758849,07	2044683,46
44	4762213,82	2045227,65	90	4758848,57	2044689,49
45	4762188,67	2045135,55	91	4758852,62	2044754,85
46	4762168,89	2045064,24	92	4758914,85	2044846,60

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

Tabla 10.1-5. Coordenadas de Localización de la Bahía de Conexión 230 kV del Proyecto Fotovoltaico Shangri-La dentro de la Subestación Miro lindo.

ID	MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL	
	ESTE	NORTE
1	4758915,52	2044862,55
2	4758916,48	2044864,06
3	4758917,09	2044864,71
4	4758920,02	2044867,80
5	4758922,67	2044870,59
6	4758922,95	2044870,89
7	4758931,34	2044879,73
8	4758931,44	2044879,84
9	4758941,20	2044890,13
10	4758945,11	2044894,25
11	4758945,20	2044894,35
12	4758954,25	2044903,90
13	4758973,54	2044924,24
14	4758975,79	2044926,62

ID	MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL	
	ESTE	NORTE
15	4758978,31	2044929,27
16	4758981,65	2044932,79
17	4758982,48	2044933,67
18	4758986,15	2044937,54
19	4758999,27	2044951,38
20	4759000,52	2044952,77
21	4759008,90	2044944,82
22	4759018,17	2044936,04
23	4759019,83	2044934,46
24	4758985,25	2044898,01
25	4758984,34	2044897,05
26	4758940,00	2044850,30
27	4758939,13	2044849,38
28	4758935,77	2044845,85
29	4758935,69	2044845,77
30	4758932,59	2044842,50
31	4758930,63	2044844,33
32	4758930,14	2044845,62
33	4758930,12	2044845,68
34	4758929,46	2044847,39
35	4758920,24	2044856,15
36	4758918,38	2044857,92
37	4758916,93	2044859,29
38	4758914,55	2044861,56

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2022).

❖ Infraestructura asociada

En general, el proyecto está conformado por dos (2) infraestructuras relacionadas a continuación:

- a. Un parque fotovoltaico con una potencia de 160 MWac conectada directamente al Sistema Interconectado Nacional (SIN).

- b. Una la línea de transmisión eléctrica con una capacidad de 230 kV para el transporte de la energía eléctrica desde el parque fotovoltaico Shangri-La hasta la existente subestación eléctrica Mirolindo.

A continuación, se muestran las características de la infraestructura a instalar en el parque fotovoltaico Shangri-La 160 MWac. En la Tabla 10.1-6 se presentan las generalidades del parque fotovoltaico y a continuación se explica con detalle las características de la infraestructura asociada (Tabla 10.1-7).

Tabla 10.1-6. Generalidades del Proyecto Fotovoltaico Shangri-La y su Línea de transmisión a la subestación eléctrica Mirolindo

Parámetros	Valores
Potencia Nominal	160MWac
Potencia Pico	209.34MWp
Módulos/paneles fotovoltaicos	31,9149 Ha
Nº Centros Transformación	8 a 11 unidades
RATIO DC/AC	1,288
Número Módulos/paneles fotovoltaicos	387.688
Seguidores	173.880
Sistema estructural	Seguidores (Eje único y estructuras de soporte de los módulos)
Superficie Vallada (ha)	254,01 ha (área perímetro parque)
Vallado (Km)	29,786 km (longitud perímetro parque)

Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

Tabla 10.1-7. Infraestructura asociada al Proyecto Fotovoltaico Shangri-La

Equipo	Descripción
Módulos/paneles fotovoltaicos	Un módulo o panel fotovoltaico está compuesta por un conjunto de celdas fotovoltaicas dispuestas una al lado de la otra, mediante circuitos eléctricos conectados a sus respectivos polos positivos y negativos. Cada celda fotovoltaica se encarga de transformar la energía luminosa (fotones) en energía eléctrica (flujo de electrones libres) mediante el efecto fotoeléctrico: absorben fotones de luz y emiten electrones. Cuando estos electrones libres son capturados, el resultado es una corriente eléctrica que puede ser utilizada como electricidad. Al panel

Equipo	Descripción
	fotovoltaico le es proporciona rigidez mecánica mediante un marco de aluminio, protegiéndolo de la humedad y salinidad, así como otorgándole aislamiento eléctrico. El parque fotovoltaico Shangri-La estará compuesto por 387.688 paneles fotovoltaicos cuya potencia total es de 160MW.
Seguidores	Son estructuras basadas en pequeños motores que mediante un sistema de engranajes posibilitan el giro de los soportes en función del ángulo de incidencia solar. La energía para operar el sistema de seguimiento será provista por los propios paneles solares y su control será automático a partir de sensores de luz y desde el centro de comando para permitir labores de mantenimiento. El parque solar fotovoltaico Shangri-La 160MW contará con 173.880 seguidores.
Subestación Elevadora	La Subestación eléctrica elevadora, es un polígono de sección rectangular con dimensiones mínimas de 90 m x 123 m, se colocarán todos los equipos eléctricos necesarios para la transformación segura del voltaje generado por el Proyecto, en este caso 230 KV.
Centros Transformación	Pretende realizará la evacuación de la energía eléctrica generada por los módulos fotovoltaicos, donde se ubican los inversores y transformadores trifásicos que aumentarán la tensión del sistema de 630 V a 34,5 kV. Se tendrán 8-11 centros de transformación. En el proyecto será del tipo inversor central Ingecon Sun MSK Double Dual Inverter del fabricante Ingeteam u otro fabricante con características similares

Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

Por otra parte, las características técnicas previstas para la línea de conducción eléctrica (LCE) están relacionadas en la Tabla 10.1-8.

Tabla 10.1-8. Características de la línea de transmisión eléctrica

Parámetros	Valores
Tensión operativa	230 kV
Tensión nominal trifásica	230 kV
Numero de circuitos	1
Longitud	13,10 km
Frecuencia nominal	60 Hz
Potencia nominal a transportar	160 MW
Numero de circuitos	1 (circuito sencillo)

Parámetros	Valores
Inicio	K 0+000,00 (E4768196,90 N2045758,30
Fin	K 12+954,94 (E4758914,85 N2044846,60)
Tipo de línea	Tensión alta
Tipo de estructura	torrecilla care gato, poste en concreto, poste en concreto, poste metálico, torrecilla y torrecilla
Cantidad de estructuras	ochenta (80) estructuras en tierra
Vano promedio	Min: 36,00 m; Max: 300 m; Promedio: 172,01 m
Vano mínimo	Min: -189 m; Max: 422 m; Promedio: 153.71 m
Vano máximo	Min: -16 m; Max: 331 m; Promedio: 154.01 m
Salidas causadas por sobretensiones por descargas atmosféricas	1,4 para los postes y 0,0 para las torres
Valor de referencia de la puesta a tierra	20 ohmios de acuerdo con la recomendación del RETIE. Este valor es estimado ya que los estudios realizados a la fecha no incluyen diseños del sistema de puesta a tierra por tratarse de una ingeniería conceptual
Altura de torres	Oscila entre 18 – 40 mts
Ancho del DDV/ franja de seguridad	32 metros o el equivalente a un buffer de seguridad de 16 metros a partir del eje de la línea de transmisión (i.e. a cada lado).
Distancia de seguridad a la vía	8,5 m

Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

❖ Vías de acceso

La red vial del área de influencia y aquella disponible para ser utilizada para el acceso al área del parque fotovoltaico está compuesta por vías tipo uno (1) a siete (7), de acuerdo con la clasificación del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) y de primero a tercer orden según la clasificación del Instituto Nacional de Vías (INVIAS). Estas vías permiten la comunicación entre el área de intervención del Proyecto y el municipio de Ibagué y la red vial nacional.

La red vial se compone de cuatro (4) vías nacionales primarias. Desde la ruta nacional TV-40-04 se desprende la vía VA-BA-D a la altura del centro poblado Buenos Aires, esta es una vía tipo 4 y accede hasta el Proyecto con un ramal que inicia en la hacienda La Gascoña: este ramal es privado tipo 5. Por otro lado, desde la vía nacional TV-40-TLC se

Ibagué y Piedras (Tolima)

desprende la vía VA-P a la altura del sector Picaleña, esta es una vía tipo 3 y 4, y accede hasta el Proyecto en un tramo público y otro privado.

En la Tabla 10.1-9 se presentan las vías existentes susceptibles de ser usadas en el Proyecto Fotovoltaico Shangri-La.

Tabla 10.1-9 Vías existentes en el Proyecto Fotovoltaico Shangri-La .

ÍTEM	NOMBRE VÍA	TRAMO	SECTOR	TIPO VÍA [IGAC]	TIPO VÍA (INVIAS)
1	TV-40-04	Transversal Buenaventura-Villavicencio-Puerto Carreño	Ibagué (Puente Blanco) - Cruce Ruta 45 (Espinal)	3	Primaria
2	AL-T-40-LTG	Alternas a la Troncal del Magdalena	Variante Norte de Ibagué	1	Primaria
3	AL-T-40-LTF	Alternas a la Transversal Buenaventura-Villavicencio-Puerto Carreño	Variante Picaleña	1	Primaria
4	TV-40-TLC	Transversal Buenaventura-Villavicencio-Puerto Carreño	Variante de Ibagué	1	Primaria
				3	
5	VA-BA-D	Vía de Acceso Buenos Aires - Doima	Buenos Aires - Doima	4	Terciaria ³
6	V1	Vía interna acceso al proyecto	Acceso oriente	5	Terciaria
7	VA-P	Vía de Acceso Picaleña	Picaleña	3	Secundaria
				4	Terciaria

ÍTEM	NOMBRE VÍA	TRAMO	SECTOR	TIPO VÍA [IGAC]	TIPO VÍA (INVIAS)
8	VA-P1	Sendero/camino para acceso a línea de transmisión	Acceso torres 8 a 22	7	Terciaria / Privada
9	VA-P2	Ramal desprendido de VA-P para acceso a inicio línea de transmisión	Acceso sur inicio línea de transmisión	4	Terciaria / Privada
				7	
10	VA-P3	Ramal desprendido de VA-P2		5	Terciaria / Privada
11	VA-P4	Tramos acceso Mirolindo	Mirolindo	6	Terciaria
12	V2	Ramal vía de acceso Picaleña	Acceso occidente	4	Terciaria
13	V2a	Carreteable desprendido de ramal V2	Corredor para acceso al proyecto	6	Terciaria

Fuente: H&J INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE SAS (2021).

Finalmente se incluye las 4 vías para el acceso vehicular (total de 0.077 Ha de área para construir) de la bahía interna de conexión, la cual se conformará mediante pavimento tipo afirmado con un ancho de calzada mínimo de 3.8 m y máximo 5 m.

10.1.3.7.1.1.2 Armonización del plan con instrumentos territoriales de gestión del riesgo

Para llevar a cabo la consolidación de los escenarios de riesgo del proyecto, es necesario tener en cuenta los factores que inciden de manera directa e indirecta sobre las actividades del proyecto, para ello se hace necesario tomar en cuenta el Plan Departamental para la Gestión del Riesgo del Tolima, el Plan Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres del municipio de Ibagué y los programas para la Gestión del Riesgo de Desastres de CORTOLIMA.

10.1.3.7.1.1.3 Contexto externo e interno

- ❖ Análisis de vulnerabilidad

La vulnerabilidad es la magnitud en que la población, el medio ambiente, los bienes y la imagen de la empresa son susceptibles de ser afectados por las amenazas. La identificación de las categorías de consecuencias o factores de vulnerabilidad, dentro de un análisis de riesgo, permiten determinar los efectos negativos que sobre el sistema puedan tener los siniestros que llegaran a presentarse.

❖ Identificación de elementos vulnerables

Para la identificación de los elementos vulnerables se llevó a cabo una clasificación sobre aquellos elementos expuestos que pueden verse afectados por amenazas endógenas y exógenas del proyecto. En la Tabla 10.1-10. se presenta el resumen según su categoría (Figura 10.1-3).

Tabla 10.1-10. Identificación de los elementos vulnerables

Tipo	Elemento	Categoría	Posible afectación
Infraestructura social y asentamientos humanos	Vivienda	Individual	0 viviendas
Infraestructura pública	Red vial	Social	65,590354 Ha
Infraestructura productiva	Cultivos de arroz, maíz y caña, tejidos urbanos, explotaciones mineras y zonas industriales	Socioeconómico	2761,45 Ha expuestas
Proyectos industriales existente	Proyecto de hidrocarburos, infraestructura (vías) y energía.		588,83 ha (LAM2537 - 419,87 ha; LAV0018-00-2021 - 2,06 ha; LAM4205 - 36,26 ha; LAM0304 - 1,65 ha; LAM0170 - 43,62 ha; LAM0069 - 43,49 ha; LAM0022 - 41,88 ha)
Áreas ambientalmente sensibles	Jaguey	Ambiental	40 individuos
	Pastos arbolados		218,155695 Ha
	Vegetación secundaria		230,300571 Ha
	Cuerpos de agua artificial		83,855109 Ha
	Cuerpo de agua natural		70,721001 Ha

Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

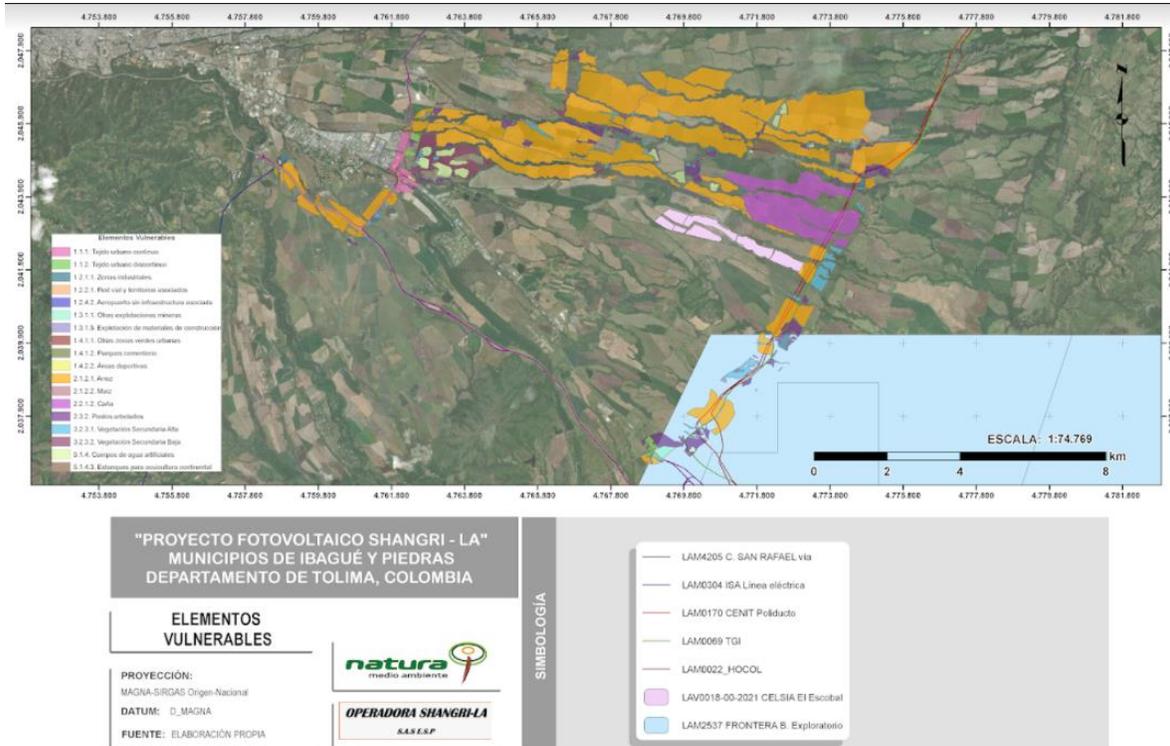


Figura 10.1-3 Localización de elementos vulnerables del Proyecto Fotovoltaico Shangri-La

Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

Es importante aclarar que en relación con los riesgos individuales y sociales que pudiesen ser parte de este análisis; es necesario establecer que el riesgo individual es el mismo considerado como riesgo ocupacional y en relación con riesgos sociales este proyecto prefirió establecer la interacción con el individuo y el ambiente, lo que hace que componente social se haya migrado y unido con la categorización del riesgo socioeconómico.

A continuación, se describen de manera detallada los factores tenidos en cuenta para cada una de las categorías definidos en la vulnerabilidad del proyecto:

❖ Infraestructura social y asentamientos humanos

En el área de influencia socioeconómica del proyecto se identificaron las residencias e infraestructura social que presenta exposición a la materialización de los riesgos asociados al proyecto. En la Tabla 10.1-11 se relacionan las unidades prediales, así como la tipología familiar perteneciente a cada una (Figura 10.1-4). Es importante aclarar que, si bien en el predio Gasconia se reportan habitantes, en las áreas arrendadas donde se localizará concretamente el parque solar no se presentan espacios que puedan estar habitados una vez se inicie la fase de construcción.

Tabla 10.1-11. Identificación de la infraestructura social y asentamientos humanos

Sector del proyecto	Nombre del predio	Propietario	
Ubicación línea de transmisión	El Reposo	Agropecuaria El Reposo S.A.S	
	El Escobal	Inversiones Agropecuarias Doima S. A	
	Lote 4 La Arkadia	Juan Sebastian Gambin	
	Pradera	Francisco Mendez	
	Almodóvar	Juan Sebastian Gambin	
	Pradera	Francisco Méndez	
	Lote 2A	Álvaro Espinosa	
	Lote 2B	Álvaro Espinosa	
	Lote 2C	Álvaro Espinosa	
	Lote 1A	German Espinosa	
	Lote 1B	German Espinosa	
	Lote 1C	German Espinosa	
	Lote 1a	Cámara de comercio	
	C 145 154S 66 Picaleña	Policía Nacional de Colombia	
Portelandia 1A	Olano Portela Rodriguez - Portelandia Ltda		
Unidad Uno SE Miroilindo	ISA Interconexión eléctrica		
Unidades prediales	Dinámica poblacional	Población	Tipología familiar
Gascoña (Ubicación Parque)	Propietarios: Familia Thorin Residente permanente: Monique Thorin	Residentes permanentes: 2 personas	Hogar nuclear, los habitantes permanentes son madre e hijo

Ibagué y Piedras (Tolima)

	<p>Herencia familiar, más de 50 años</p> <p>El predio cuenta con cuidadores de manera temporal, además de los que se encuentran en las porterías del molino federal</p> <p>Cuidador: Eliceo - 3174332452</p>	<p>Se cuenta con personal de apoyo que realiza múltiples actividades en la finca, pero no pernoctan allí</p>	
<p>Hato de Opía / Miragatos (Ubicación Parque)</p>	<p>Propietarios: Familia Bernate</p> <p>Residente permanente: no aplica</p> <p>Herencia familiar con más de 50 años</p> <p>En el predio se cuenta con cuidadores que hacen presencia</p> <p>Cuidador: Jorge - 3138326100</p>	<p>Cuidadores permanentes: 2 personas</p> <p>Se cuenta con personal de apoyo que realiza múltiples actividades en la finca, pero no pernoctan allí</p>	<p>No aplica, no hay familias asentadas de manera permanente</p>
<p>El Reposo (Ubicación Parque)</p>	<p>Propietarios:</p> <p>Residente permanente: no aplica</p> <p>El predio cuenta con cuidadores que hacen presencia.</p>	<p>Se cuenta con personal de apoyo que realiza múltiples actividades en la finca, pero no pernoctan allí</p>	<p>No aplica, no hay familias asentadas de manera permanente</p>

Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

Ibagué y Piedras (Tolima)

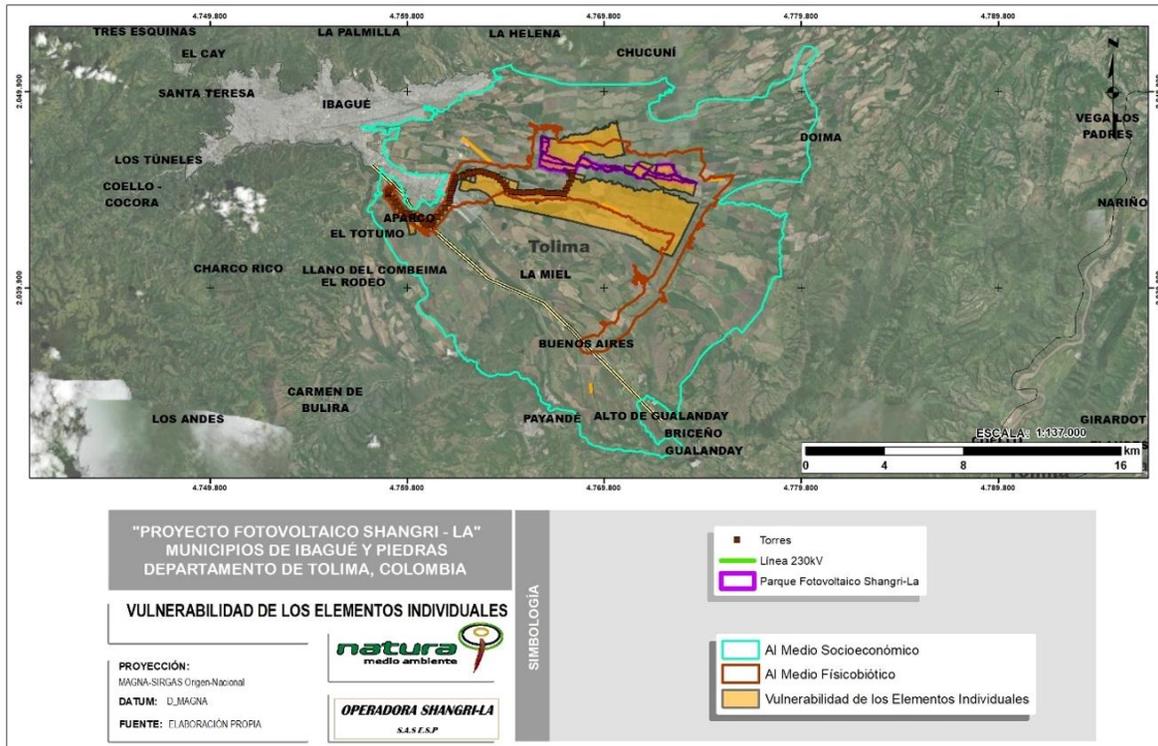


Figura 10.1-4 Vulnerabilidad de elementos individuales asociada al Proyecto Fotovoltaico Shangri-La

Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

Infraestructura pública

Consisten en todos los elementos de uso público que pueden llegar a ser afectados por la construcción y operación del proyecto, entre estos podemos encontrar vías, accesos medios de transporte servicios públicos. En la Figura 10.1-5 se muestra la infraestructura pública.

Ibagué y Piedras (Tolima)

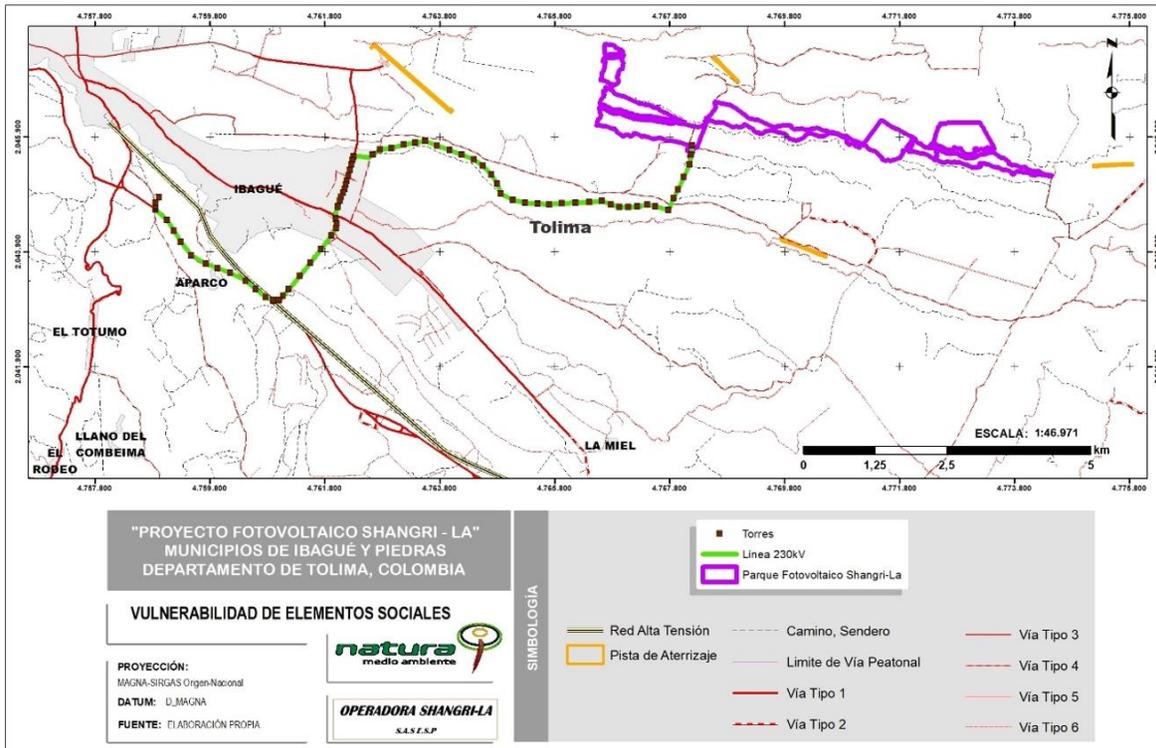


Figura 10.1-5 Vulnerabilidad de elementos sociales asociada al Proyecto Fotovoltaico Shangri-La

Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

Infraestructura productiva

Dentro de la infraestructura productiva identificada en el área de influencia del proyecto se establece que existe una alta presencia del sector primario por la presencia de fincas arroceras, cultivos de caña, granjas avícolas, ganadería y piscicultura. Además de la presencia del sector secundario como fábricas de ropa y una empresa dedicada a la elaboración del cemento. No se relacionan actividades de explotación minera en la zona y algunos proyectos del sector de hidrocarburos, energía e infraestructura vial.

En el del sector terciario, pueden referenciarse una clínica de servicios especializados y algunos sitios de turismo (centros recreacionales).

Ibagué y Piedras (Tolima)

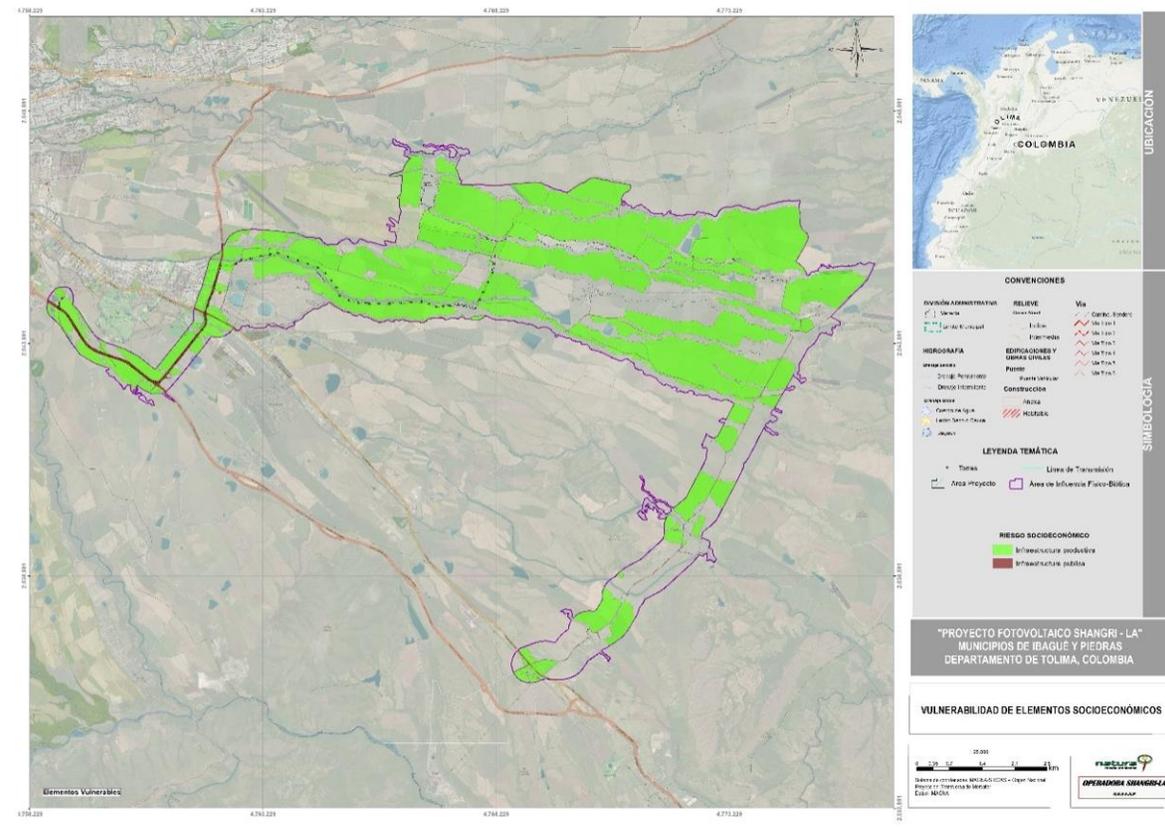


Figura 10.1-6 Vulnerabilidad de elementos socioeconómicos asociada al Proyecto Fotovoltaico Shangri-La

Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

Áreas ambientalmente sensibles

Dentro del área donde se proyecta desarrollar el Proyecto Fotovoltaico Shangri-La y la línea de transmisión a la Subestación eléctrica Mirolindo no se identificaron áreas naturales protegidas, ni zonas correspondientes a Reservas Forestales definidas por la Ley 2 de 1959, ni Áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales, Reservas Forestales Protectoras y Reservas de la Sociedad Civil. Sin embargo, a partir de la caracterización ambiental se establecen ciertas áreas de importancia ecológica como se muestra a continuación (Figura 10.1-7):

Ibagué y Piedras (Tolima)

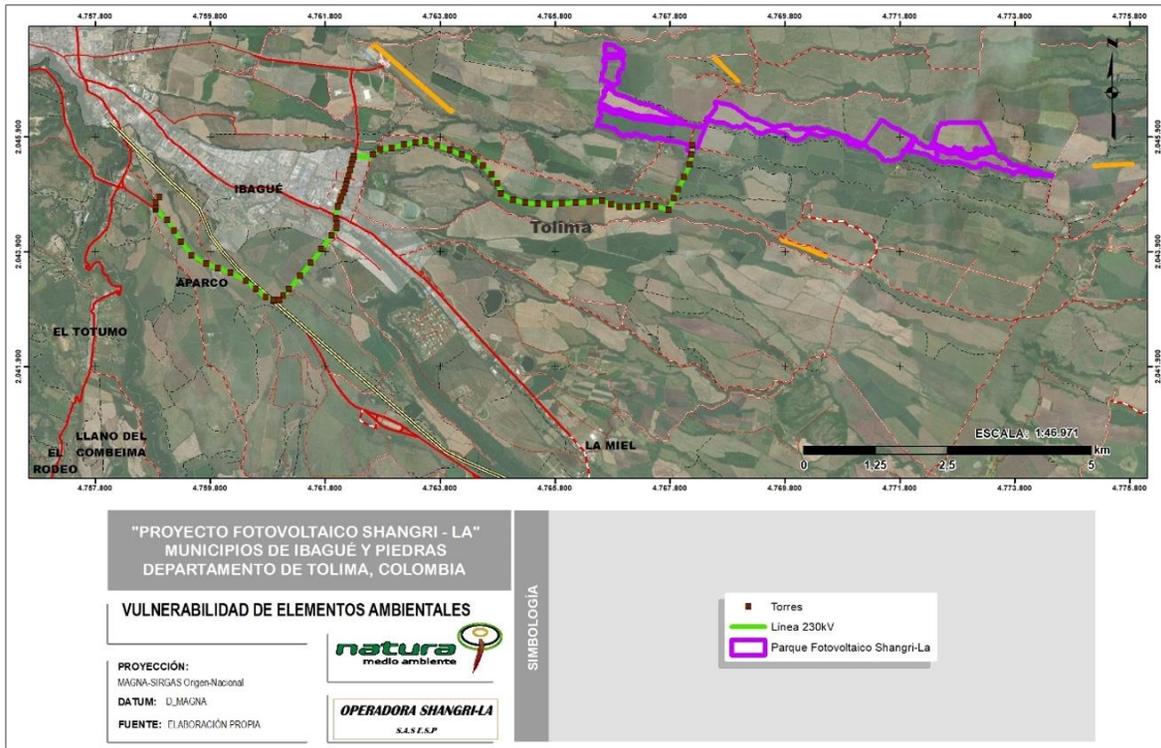
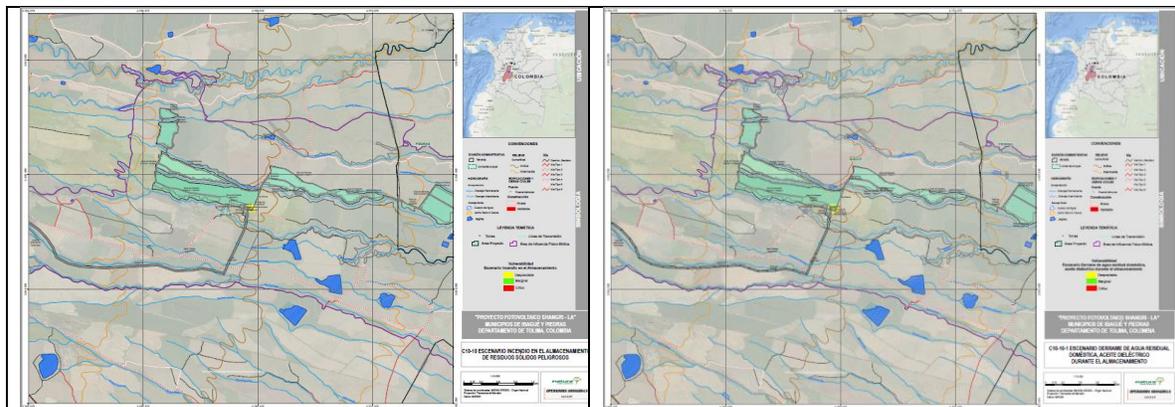
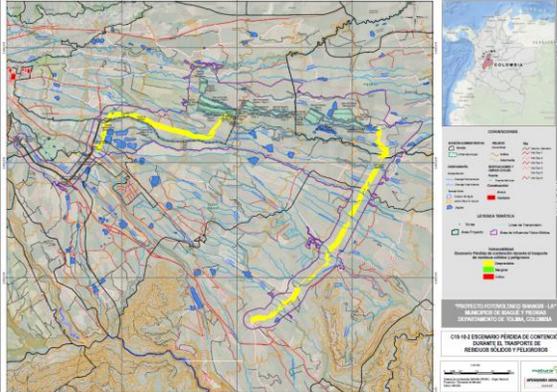
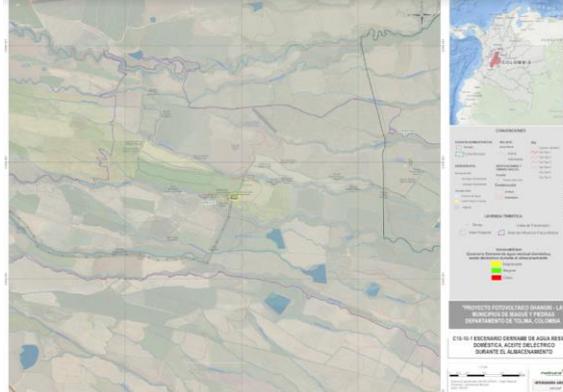
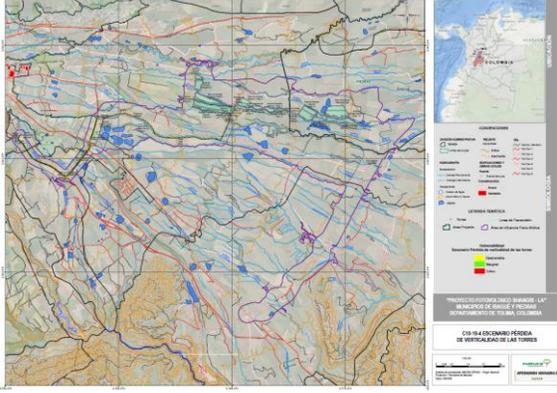
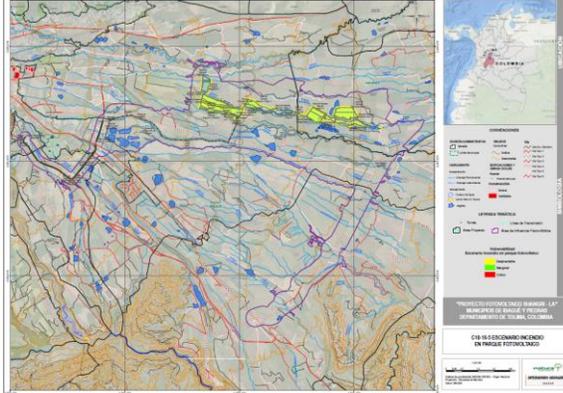


Figura 10.1-7 Vulnerabilidad de elementos ambientales asociada al Proyecto Fotovoltaico Shangri-La

Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

A continuación, en la Figura 10.1-8 al Figura 10.1-14 y Tabla 10.1-12, se realiza el análisis de vulnerabilidad para los elementos expuestos por cada uno de los escenarios planteados.



<p>Figura 10.1-8 Vulnerabilidad de los elementos expuestos escenario incendio en el almacenamiento</p>	<p>Figura 10.1-9 Vulnerabilidad de los elementos expuestos escenario fuga de fluidos en derrame de aceite dieléctrico, combustibles, agua residual doméstica e industrial y residuos sólidos peligrosos durante el almacenamiento</p>
	
<p>Figura 10.1-10 Vulnerabilidad de los elementos expuestos escenario pérdida de contención durante el transporte</p>	<p>Figura 10.1-11 Vulnerabilidad de los elementos expuestos escenario fuga de fluidos por el derrame de agua residual doméstica e industrial durante el transporte</p>
	
<p>Figura 10.1-12 Vulnerabilidad de los elementos expuestos escenario pérdida de verticalidad de las torres</p>	<p>Figura 10.1-13 Vulnerabilidad de los elementos expuestos escenario incendio en parque fotovoltaico</p>

Ibagué y Piedras (Tolima)

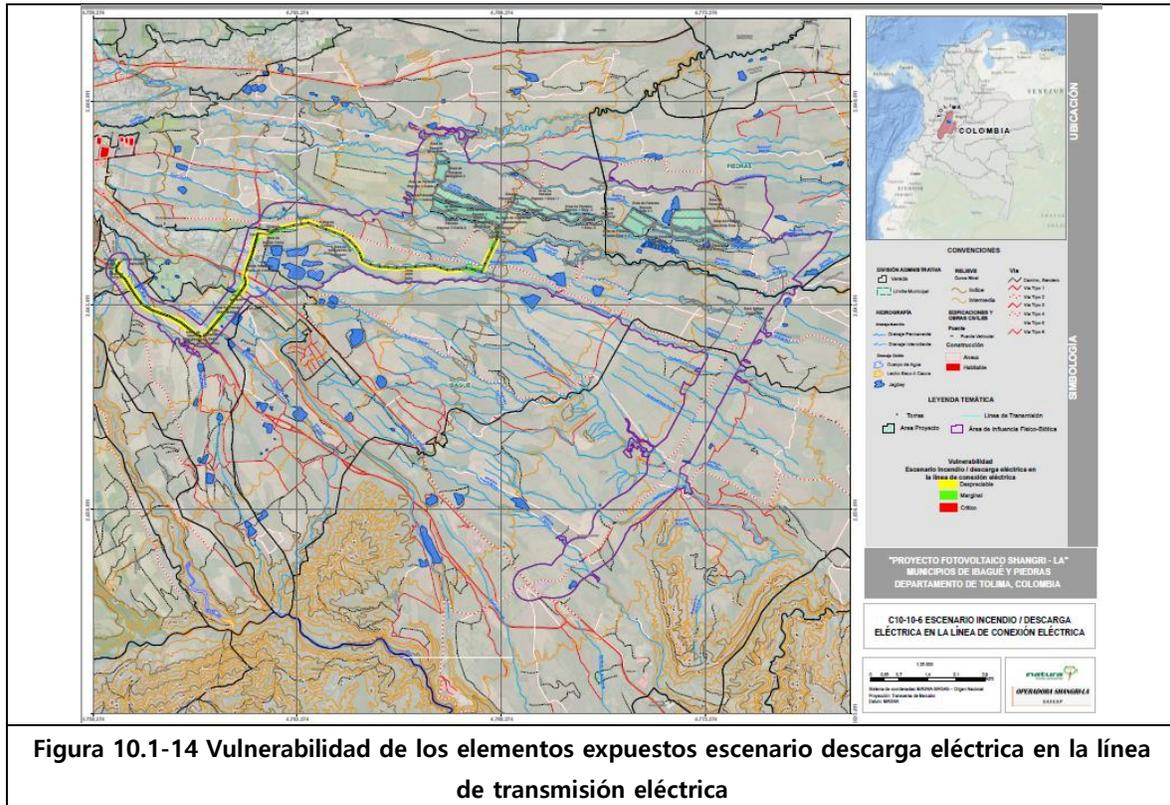


Figura 10.1-14 Vulnerabilidad de los elementos expuestos escenario descarga eléctrica en la línea de transmisión eléctrica

Fuente: Natura medio ambiente, 2021

Tabla 10.1-12. Vulnerabilidad de los elementos expuestos

Elementos vulnerables ⁴	Escenarios						
	Incendio en el almacenamiento de residuos sólidos peligrosos	Fuga de fluidos en derrame de aceite dieléctrico, combustibles, agua residual doméstica e industrial y residuos sólidos peligrosos durante el almacenamiento	Pérdida de contención durante el transporte de residuos sólidos y peligrosos	Derrame de agua residual doméstica e industrial durante el transporte	Pérdida de verticalidad de las torres	Incendio en parque fotovoltaico	Incendio / descarga eléctrica en la línea de transmisión eléctrica
Viviendas	DE	DE	DE	MA	DE	CR	CR
Red vial	DE	DE	DE	MA	DE	DE	DE
Cultivos de arroz, maíz y caña, tejidos urbanos, explotaciones mineras y zonas industriales	DE	DE	DE	DE	DE	DE	DE
Jaguey	DE	DE	DE	DE	MA	DE	MA
Pastos arbolados	DE	DE	DE	DE	DE	DE	MA
Vegetación secundaria	DE	DE	DE	DE	DE	DE	MA
Cuerpos de agua artificial	DE	DE	DE	MA	DE	DE	DE
Cuerpo de agua natural	DE	DE	DE	MA	DE	DE	DE

⁴ En relación con el proceso de evaluación de la vulnerabilidad de los elementos expuestos fue necesario establecer los siguientes buffers de afectación: *incendios (250 m para vías primarias, 100 m para vías secundarias y 50 m para vías terciarias y/o infraestructura); *derrame (60 m); *contención (20m); y verticalidad (altura de cada torre)

Ibagué y Piedras (Tolima)

Elementos vulnerables ⁴	Escenarios						
	Incendio en el almacenamiento de residuos sólidos peligrosos	Fuga de fluidos en derrame de aceite dieléctrico, combustibles, agua residual doméstica e industrial y residuos sólidos peligrosos durante el almacenamiento	Pérdida de contención durante el transporte de residuos sólidos y peligrosos	Derrame de agua residual doméstica e industrial durante el transporte	Pérdida de verticalidad de las torres	Incendio en parque fotovoltaico	Incendio / descarga eléctrica en la línea de transmisión eléctrica
Criterios De Evaluación – Vulnerabilidad De Los Elementos Expuestos							
Despreciable	DE	Marginal	CR	Critico			

Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

❖ Identificación de eventos amenazantes

El proceso de conocimiento del riesgo analiza los escenarios, partiendo de las amenazas exógenas que en determinadas circunstancias se pueden constituir como causal de falla para el proyecto, razón por la cual, es importante establecer los eventos que se han presentado en el área de estudio y en la operación de proyectos de la misma naturaleza.

10.1.3.7.1.1.3.1 Amenazas de tipo natural

Son las amenazas ocasionadas por factores externos al proyecto que podrían afectar tanto la integridad del personal que hace parte del proyecto cómo la infraestructura de este. A continuación, se relacionan las principales amenazas naturales presentes en el área de influencia del proyecto.

➤ **Remoción en masa**

La amenaza por remoción en masa dentro del área de estudio fue clasificada en dos categorías. La amenaza Media se asocia con las zonas donde predominan las coberturas de pastos con material fino (principalmente arcilla); mientras que las zonas de amenaza baja se relacionan con las coberturas de bosques naturales, con material un poco más grueso de origen volcánico (Figura 10.1 15)

Ibagué y Piedras (Tolima)

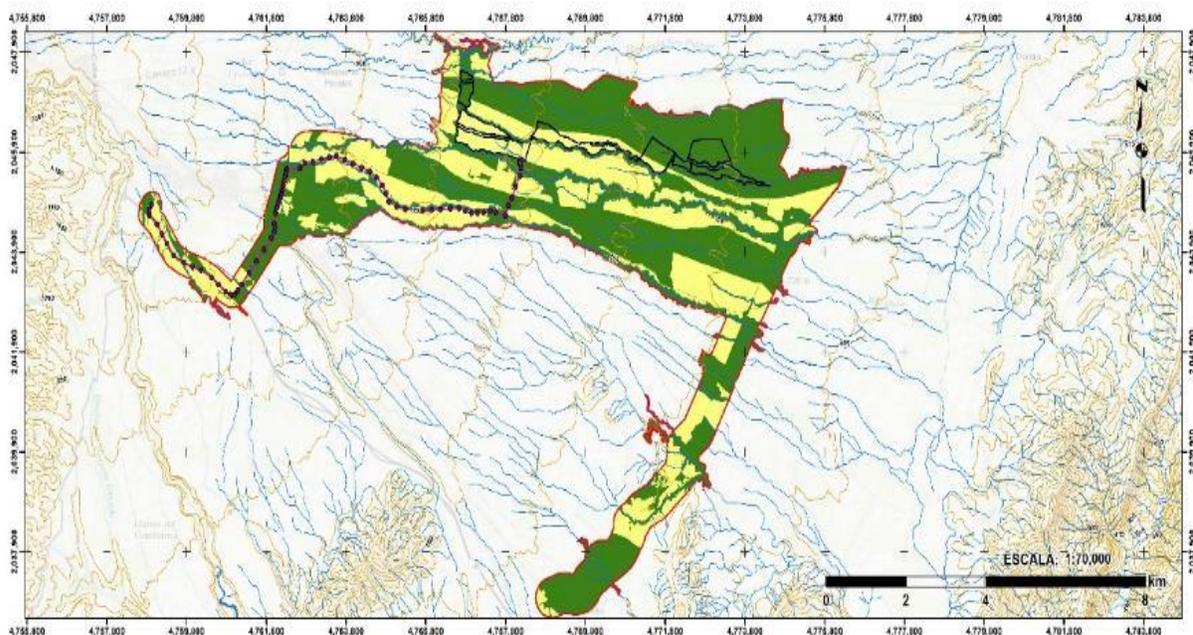


Figura 10.1-15 Amenaza por remoción en masa para el área de influencia físico-biótica

Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

➤ Descargas eléctricas

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

Para el área de Ibagué y Piedras, la variable presenta un comportamiento de carácter bimodal, teniendo los meses de marzo, abril, mayo, septiembre, octubre y noviembre,

Ibagué y Piedras (Tolima)

como los más significativos, coincidiendo con los respectivos períodos lluviosos para la zona. En consecuencia, se presentan entre 9 y 10 días en el primer período, y un poco más alto de 8 a 14 días tormentosos en el segundo período, identificando una vez más que los meses de este último período, no son solamente los más destacados en registros de precipitación, sino también donde se presenta la mayor actividad convectiva y, por consiguiente, dando origen a la moderada presencia de tormentas en el área de Ibagué y sus alrededores. Durante el año, el nivel cerámico para la ciudad de Ibagué y Piedras es de 40 tormentas eléctricas en promedio", encontrándose dentro de un rango de amenaza por tormentas eléctricas de carácter bajo.

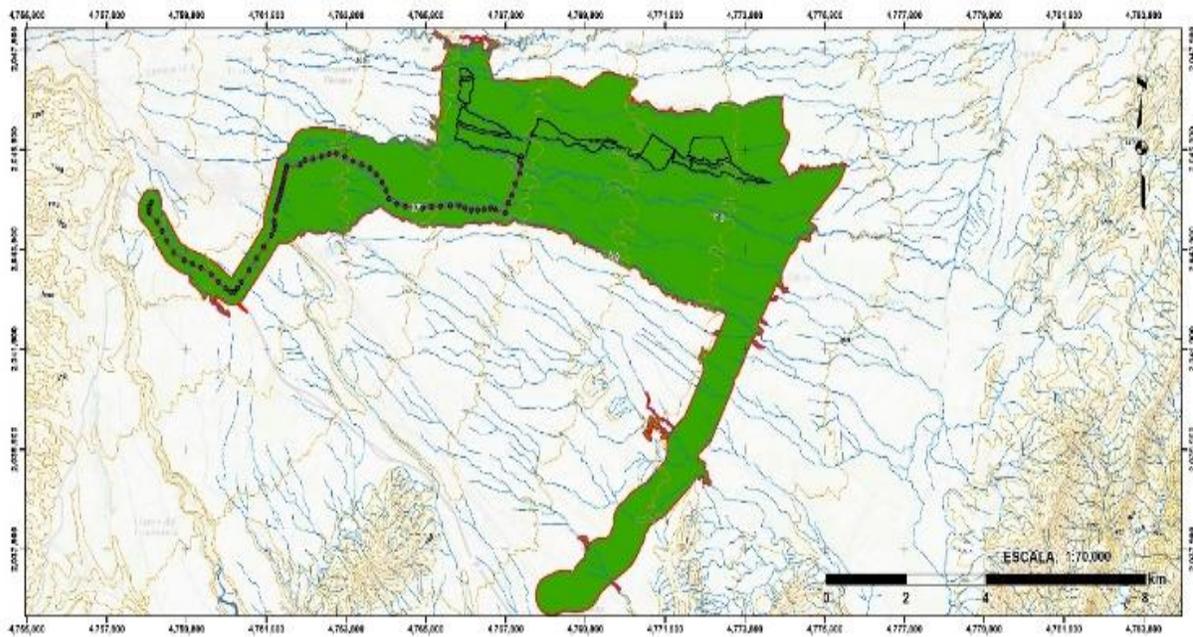


Figura 10.1-16 Amenaza por nivel Cerámico para el área de influencia físico-biótica

Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

➤ **Incendios Forestales**

La amenaza por incendios forestales evaluada para el área de estudio, en la cual predominan las áreas con amenaza alta con el 73,29%, seguido por la amenaza media con el 20,76%. La amenaza baja representa el 5,95% del área de influencia físico-biótica, asociada con las coberturas antrópicas de red vial y terrenos asociados, tejido urbano continuo, discontinuo, así como los cuerpos de agua antrópicos.

La distribución de la amenaza por incendios forestales se presenta a continuación (Figura 10.1-17)

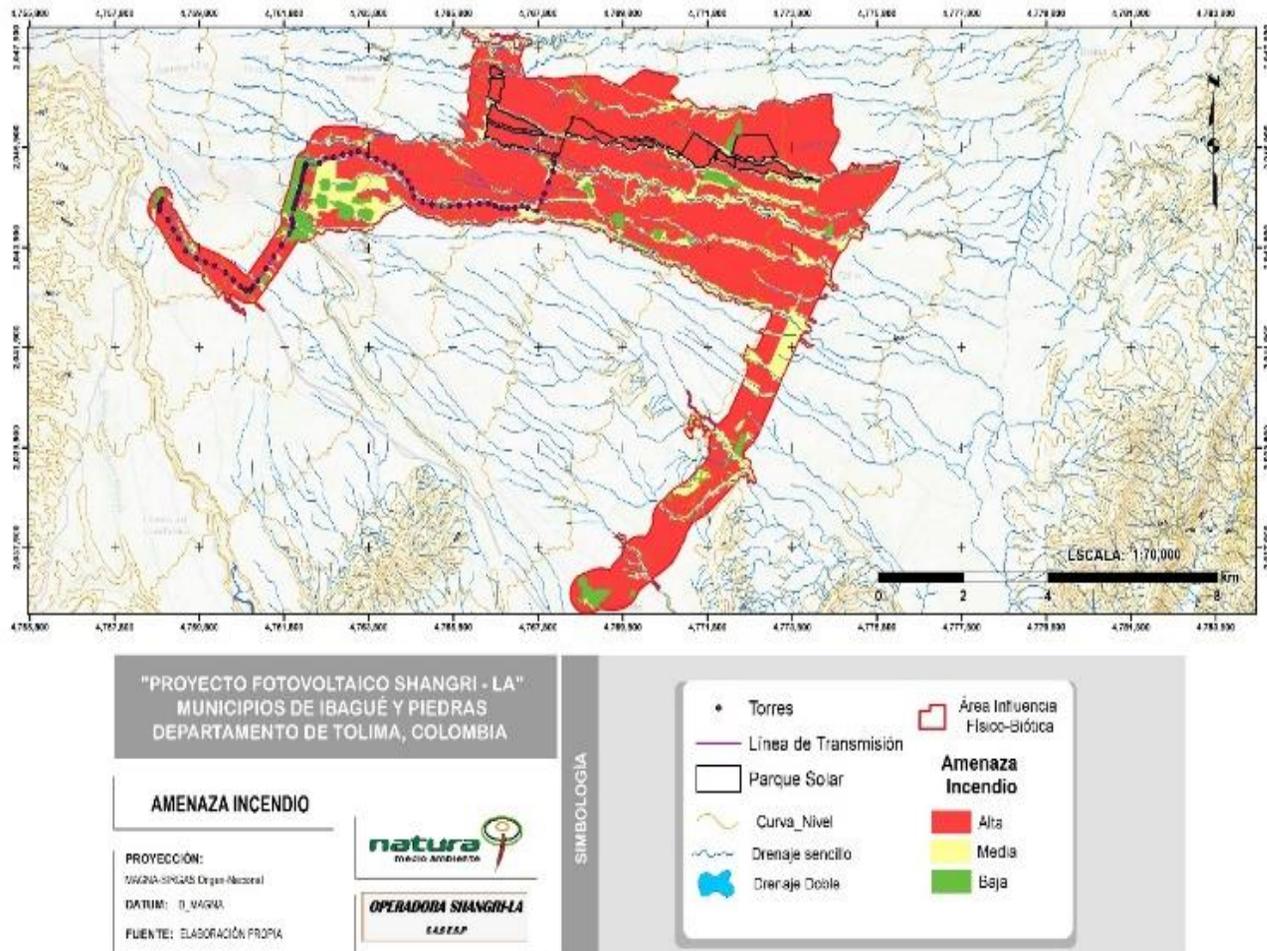


Figura 10.1-17 Amenaza por incendios forestales para el área de influencia físico-biótica

Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

➤ Inundaciones

En la dinámica de las inundaciones del área de influencia que tienen por una parte el origen antrópico, como lo son los canales de acequias y jagüeyes. Se observa, que los canales tienen como fin transportar agua a los lotes que están siendo cultivados por arroz, y se encuentran conectados a la red hidrográfica, esto indica que, en el momento de construir el proyecto fotovoltaico, la mayoría de estos canales dejarán de funcionar y se desconectarán de la red hídrica (esto se hace cerrando compuertas).

En segundo lugar, los jagüeyes están conectados con la red hídrica del AI, y en cierta medida sirven como elementos de manejo de crecientes, atenuando el tránsito de caudales máximos; estos jagüeyes tienen la particularidad de estar conformados por terraplenes, diques y cortinas que acotan su espejo máximo, por lo tanto, se toma el espejo de agua como un área con amenaza alta de inundación.

La zona de estudio presenta zonas de amenaza por inundaciones: Alta (12,1%), Media (1,4%) y Baja (86,5%). En términos de representatividad la amenaza Baja, es la más importante dentro de esta zona. (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Ibagué y Piedras (Tolima)

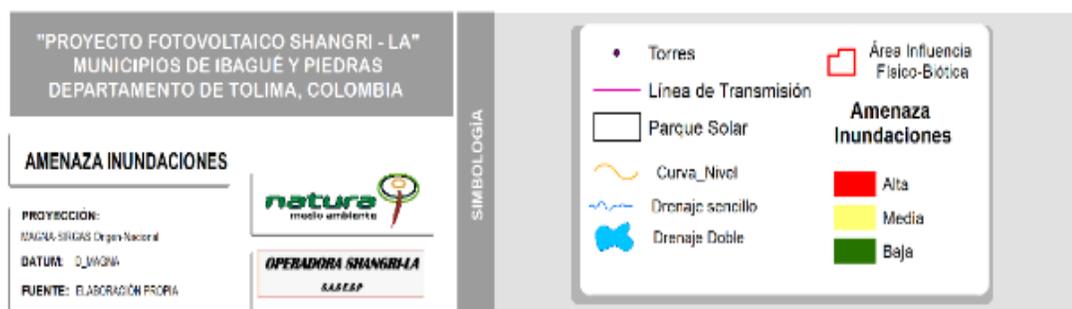
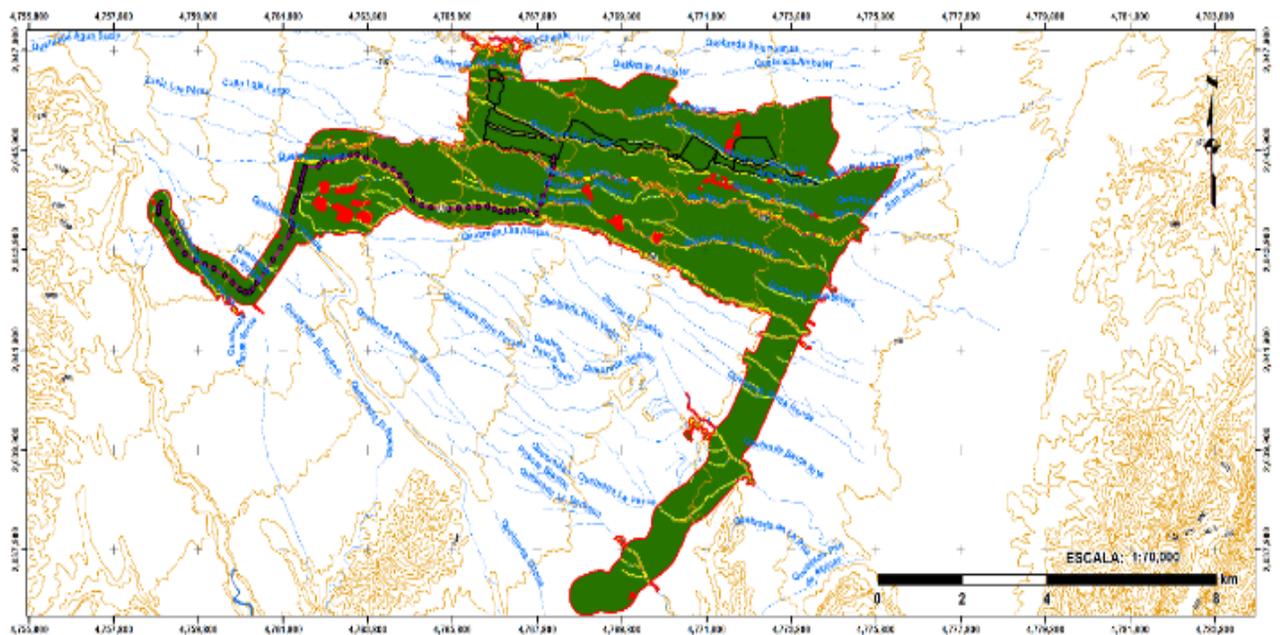


Figura 10.1-18 Amenaza por inundación para el área de influencia físico-biótica

Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

➤ Sismos

El análisis del área de estudio se realizó a partir de información secundaria la cual se encuentra en el "Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, NSR-10", el cual define que el área de estudio se encuentra localizada en una zona de amenaza sísmica intermedia, aceleración de 0,20 (Figura 10.1 19).

Ibagué y Piedras (Tolima)

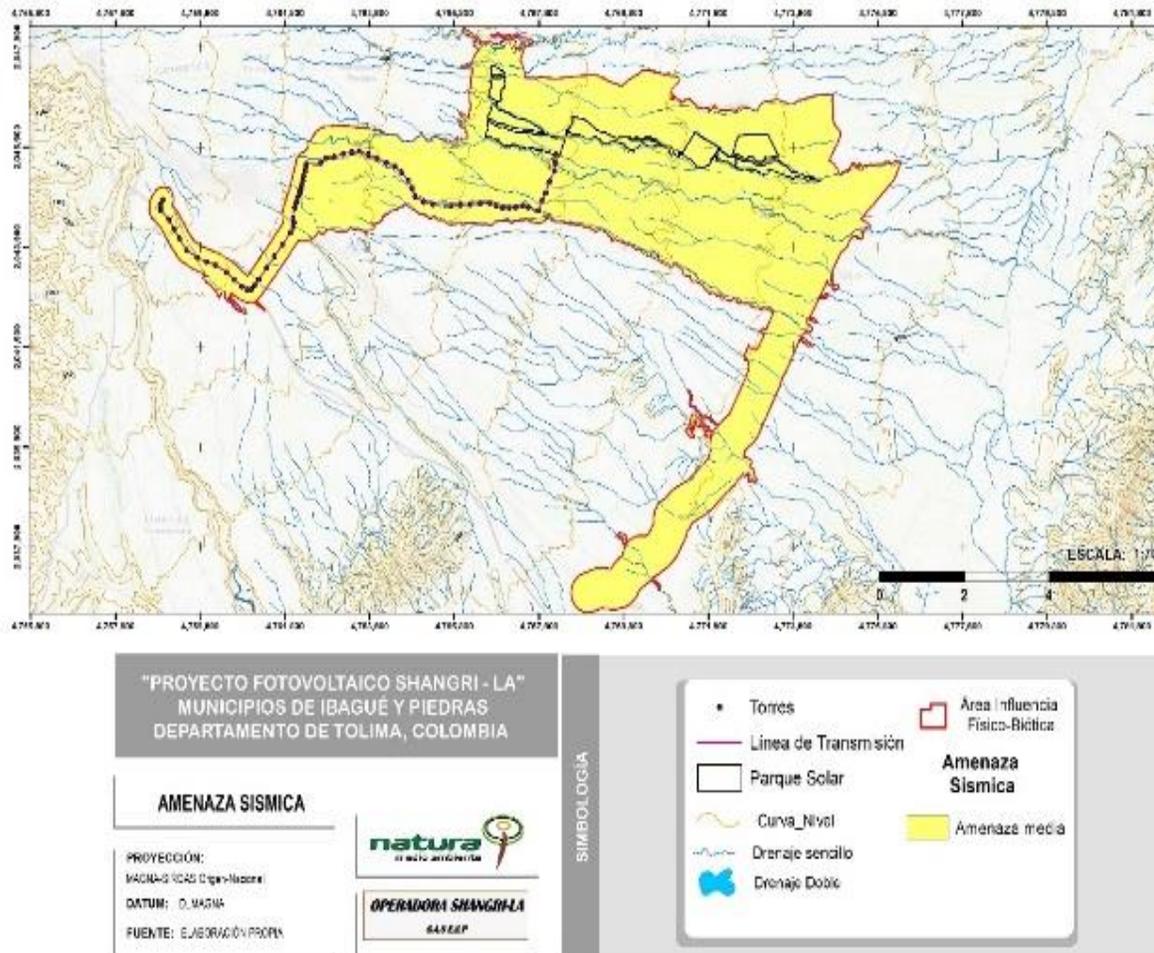


Figura 10.1-19 Amenaza sísmica dentro del área de estudio

Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

En relación con la intensidad máxima observada el presente proyecto se localiza dentro de un grado de intensidad 6 (daño leve).

Tal como lo establece el mapa de amenaza sísmica el área de influencia físico-biótica para el proyecto Fotovoltaico Shangri-La, se localiza en una zona con percepción del movimiento Muy Fuerte y daño potencial moderado, con valores de PGA (%), entre 18-34 (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.)

Ibagué y Piedras (Tolima)

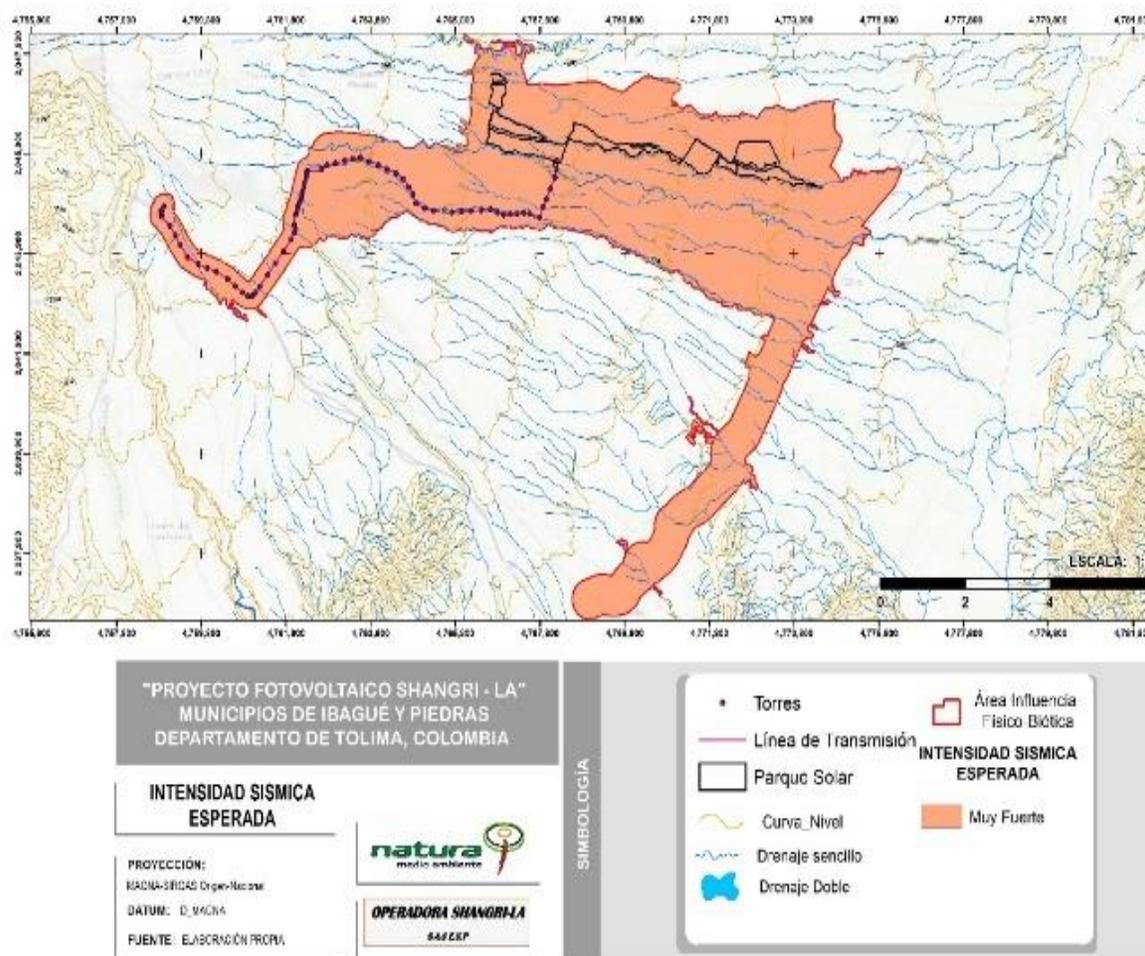


Figura 10.1-20 Intensidad sísmica esperada para el área de influencia físico-biótica
Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

Dentro del buffer de 25 km, alrededor del área de influencia fisicobiótica, se presentaron sismos en la zona rural de los municipios de Ibagué, Anzoátegui, Rovira, Alvarado, Coello, entre otros. No obstante, ninguno de los sismos reportados dentro del buffer de 25 km por la Red Sismológica Nacional de Colombia, para el periodo 1993 a 2021, ha superado los 5 grados de magnitud, lo que clasifica a dichos eventos como de baja magnitud.

➤ **Erosión o desertización**

Una vez determinado el grado de erosión del suelo en el área de estudio, se realizó la clasificación de acuerdo con la amenaza por erosión. La erosión moderada se asocia con

amenaza media y las zonas sin erosión se relacionan con amenaza baja (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.)

Tabla 10.1-13. Clasificación de amenaza por grado de erosión en el área de influencia

Grado de erosión	Amenaza por erosión	Área de influencia físico-biótica (Ha)	% Área de influencia físico-biótica
Erosión Moderada	Amenaza Media	4848,51	97,82
Sin Erosión	Amenaza Baja	107,88	2,18
TOTAL		4956,39	100

Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

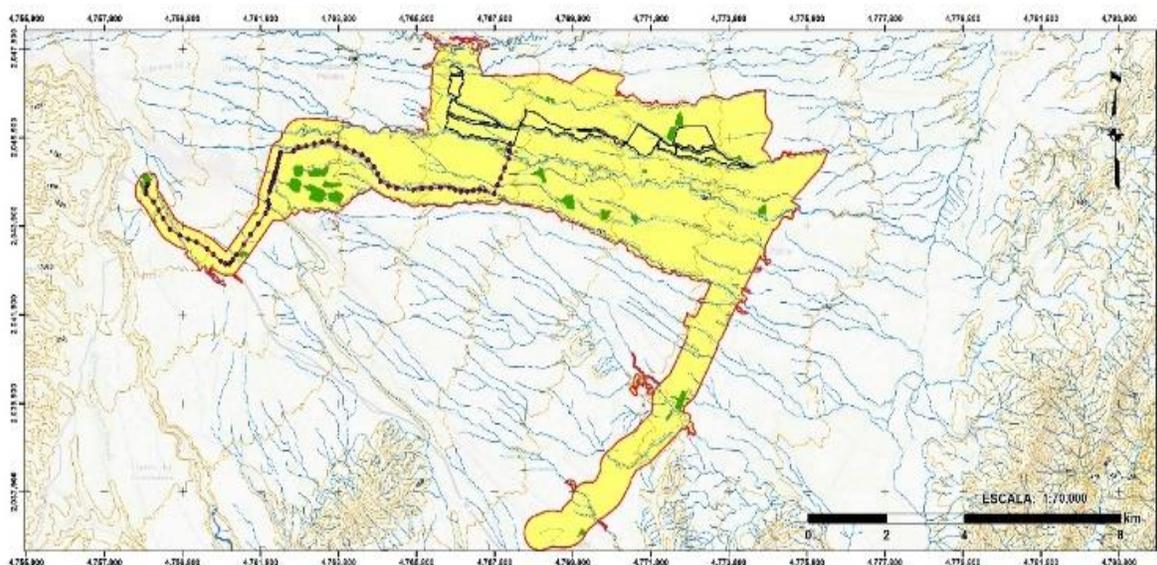


Figura 10.1-21 Amenaza por erosión (Desertización) para el área de influencia físico-biótica

Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

➤ Volcánica

Ibagué y Piedras (Tolima)

La ubicación de los volcanes sobre los andes colombianos. Ninguno de los cuales se encuentra cercano al área de influencia indirecta del presente proyecto. Dada esta situación y luego de realizar una revisión del nivel de amenaza de los volcanes más importantes del territorio colombiano como lo son: Cerro Negro, Chiles, Cumbal, Galeras, Huila, Machín, Puracé, Ruiz, Santa Isabel y Tolima; fue posible concluir que no existe amenaza volcánica para el área de influencia fisicobiótica del presente proyecto.

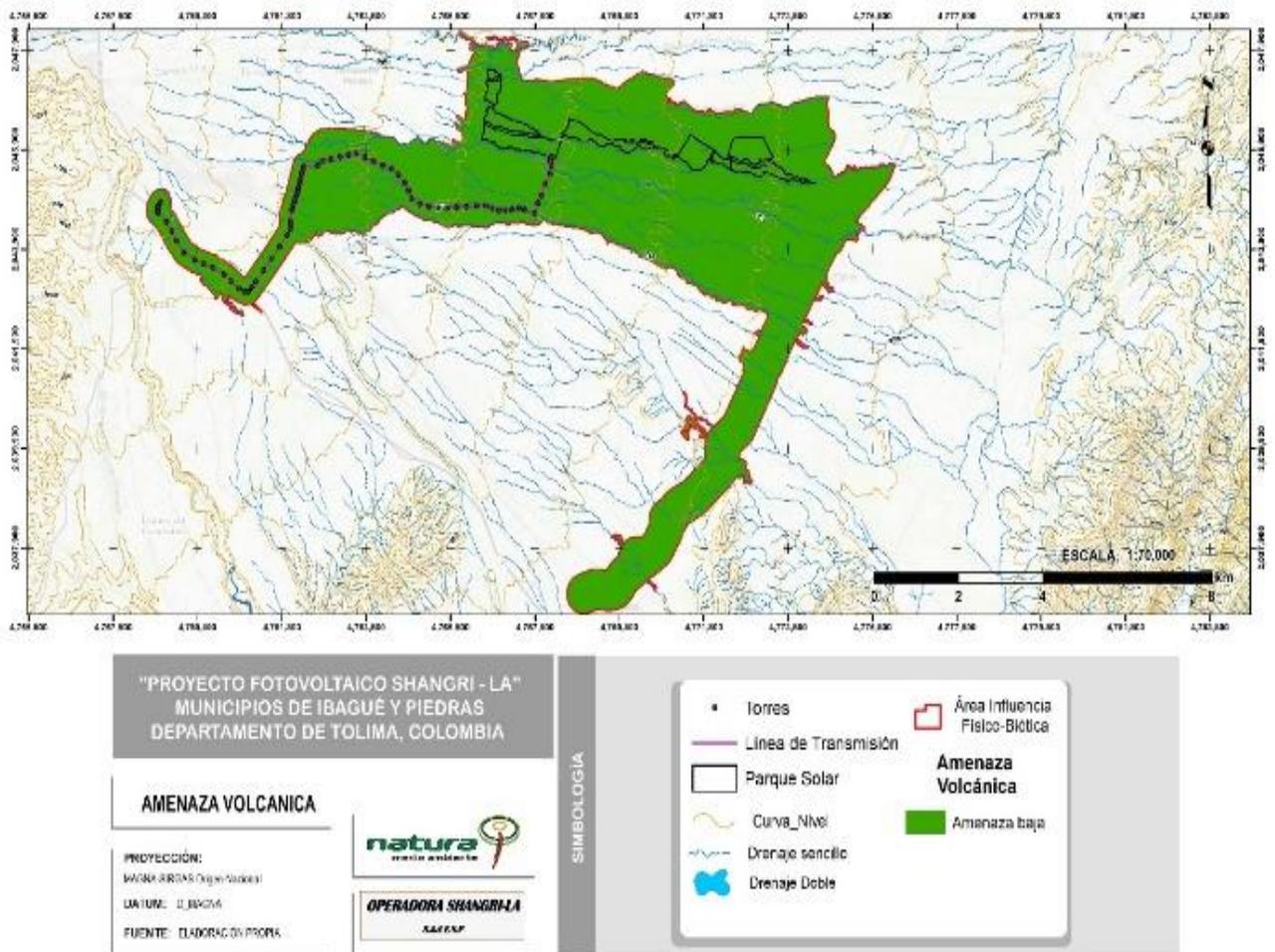


Figura 10.1-22 Amenaza para el área de influencia físico-biótica

Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

Amenazas de riesgo ocupacional

El riesgo ocupacional puede ser concebido como la posibilidad de ocurrencia de que se generen eventos en un ambiente de trabajo y éstos generen daños y consecuencias a la salud humana o integridad física del trabajador como también en daños materiales a equipos e implementos. A pesar de reconocer que la entidad Ambiental Nacional no tiene competencia sobre este tipo de riesgos, es importante poder establecer de manera clara y oportuna las posibles amenazas que pueden presentarse en la construcción y operación del Proyecto Fotovoltaico Shangri-La para que en las diferentes etapas del proyecto se tenga en cuenta esta identificación.

Tabla 10.1-14. Identificación de amenazas de riesgo ocupacional

Amenaza	Descripción	Probabilidad de ocurrencia
Caída de nivel	En el proceso de construcción del proyecto pueden presentarse caídas del personal debido a cualquier maniobra mal realizada	Ocasional
Mordedura/picadura de animal	En el área de influencia se encuentra la presencia de varias especies de serpientes las cuales pueden llegar a atacar al personal de proyecto. Además de la posibilidad de un ataque de abejas que pueden causar daño al personal	Remoto
Descarga atmosférica	Una descarga atmosférica (rayo) que puede caer sobre los paneles solares provocando un incendio	Remoto

Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

Amenazas de riesgo ocupacional

El riesgo ocupacional puede ser concebido como la posibilidad de ocurrencia de que se generen eventos en un ambiente de trabajo y éstos generen daños y consecuencias a la salud humana o integridad física del trabajador como también en daños materiales a equipos e implementos. A pesar de reconocer que la entidad Ambiental Nacional no tiene competencia sobre este tipo de riesgos, es importante poder establecer de manera clara y oportuna las posibles amenazas que pueden presentarse en la construcción y operación del Proyecto Fotovoltaico Shangri-La para que en las diferentes etapas del proyecto se tenga en cuenta esta identificación.

Tabla 10.1-15. Identificación de amenazas de riesgo ocupacional

Amenaza	Descripción	Probabilidad de ocurrencia
Caída de nivel	En el proceso de construcción del proyecto pueden presentarse caídas del personal debido a cualquier maniobra mal realizada	Ocasional
Mordedura/picadura de animal	En el área de influencia se encuentra la presencia de varias especies de serpientes las cuales pueden llegar a atacar al personal de proyecto. Además de la posibilidad de un ataque de abejas que pueden causar daño al personal	Remoto
Descarga atmosférica	Una descarga atmosférica (rayo) que puede caer sobre los paneles solares provocando un incendio	Remoto

Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

Amenazas de tipo tecnológico - operacional

Las amenazas operacionales son todas aquellas que por causas directas o indirectas se generan por una falta de adecuación o fallo en los procesos tecnológicos que lleva a cabo la actividad que se esté desarrollando. En la Tabla 10.1-16 se relacionan las principales amenazas operacionales identificadas.

Tabla 10.1-16. Identificación de amenazas de tipo tecnológico-operacional

Amenaza	Descripción	Probabilidad de ocurrencia
Incendio	Incendio en el almacenamiento de residuos sólidos peligrosos y domiciliarios	Remoto
	Incendio en el parque solar	Remoto
	Incendio debido a la energización en las líneas de transmisión eléctrica	Ocasional
Fuga de fluido	En la etapa de construcción y operación puede ocurrir el derrame de aceite dieléctrico, combustibles, agua residual doméstica e industrial y residuos sólidos peligrosos	Ocasional
Acciones inseguras/fallas de	Se puede presentar este escenario en las etapas del proceso constructivo por errores humanos, incumplimiento de protocolos durante la ejecución de actividades industriales, ejecución de actividades en zonas de riesgo sin personal experto, interpretación	Remoto

Amenaza	Descripción	Probabilidad de ocurrencia
seguridad industrial	errónea de instrumentos y equipos, fallas operacionales durante la atención de contingencias, entre otros	
Volcamiento de estructuras	Durante la construcción, instalación y operación de la línea eléctrica se puede presentar la pérdida de verticalidad de las torres que soportan la línea eléctrica, estas torres tendrán una altura de 40 m aproximadamente, teniendo en cuenta que la línea seleccionada tendría una zona de seguridad de 20 m, es poco probable que se afecte directamente infraestructura pública o privada, a excepción de infraestructura lineal tales como líneas de media y baja tensión en los puntos donde se cortan en algunos puntos	Ocasional
Fallas en operación de Maquinaria/ herramientas/ equipos/ vehículos	Se puede presentar en cualquier etapa que involucre el uso de estos elementos daños por terceros (robo de elementos, trabajos civiles), errores de operación, acciones humanas, falla mecánica (defecto de los equipos/maquinaria, defecto de los materiales) y falta de mantenimiento.	Ocasional
Arco eléctrico	El arco eléctrico se produce frecuentemente frente a falla o mala maniobra en los equipos eléctricos, al entrar en contacto conductores vivos entre sí o con la tierra, lo que provoca un flashover de corriente eléctrica que se propaga a través del aire.	Remoto

Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

Amenazas de tipo antrópicas

Son aquellas situaciones externas realizadas por personal ajeno a la empresa y que buscan entorpecer los procesos y la normal operación por medio de actos delictivos. Entre las acciones que más se presentan están: robo de elementos, atentados terroristas, vandalismo, sabotaje, accidentes por desarrollo de otras actividades en áreas cercanas, ataques al personal de la compañía. Es importante tener en cuenta la presencia de actores del conflicto político-social colombiano en cercanías al área del proyecto, no se deben descartar acciones como el secuestro o retención temporal de personal y el sabotaje o atentados a la infraestructura petrolera o su preaviso con fines extorsivos (Tabla 10.1-17).

Tabla 10.1-17. Identificación de amenazas de riesgo antrópico

Amenaza	Descripción	Probabilidad de ocurrencia
Manifestaciones	Inconformidad de la comunidad involucrada en el proyecto	Remoto
Ataque terrorista	Situación en que la infraestructura se ve afectada por actores externos a la operación con el fin de interrumpir los procesos y generar retrasos en las actividades normales del proyecto.	Remoto
Hurto	Escenario en donde se realiza sustracción de equipos propios de la operación (paneles, baterías, cerramientos etc.) de manera ilegal para su venta o uso propio.	Ocasional

Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

❖ Estimación de áreas de afectación

Para el presente Plan de Gestión del Riesgo en el proceso de análisis de vulnerabilidad se realizan estimaciones cuantitativas de áreas de afectación como por ejemplo la fuga de fluidos presentados en derrame de aceite dieléctrico, combustibles, agua residual doméstica e industrial y residuos sólidos peligrosos (amenaza de tipo tecnológico-operacional) espacializados en la Figura 10.1-9.

Para los eventos amenazantes identificados, las áreas de afectación estarán definidas por los valores presentados en la sección de análisis de amenazas de tipo natural del presente documento, que provienen de la determinación de susceptibilidad de los procesos erosivos, incendios forestales, inundación y sismicidad tomando en cuenta aquellas zonas con calificación de moderada a muy alta visualizadas con la

Ibagué y Piedras (Tolima)

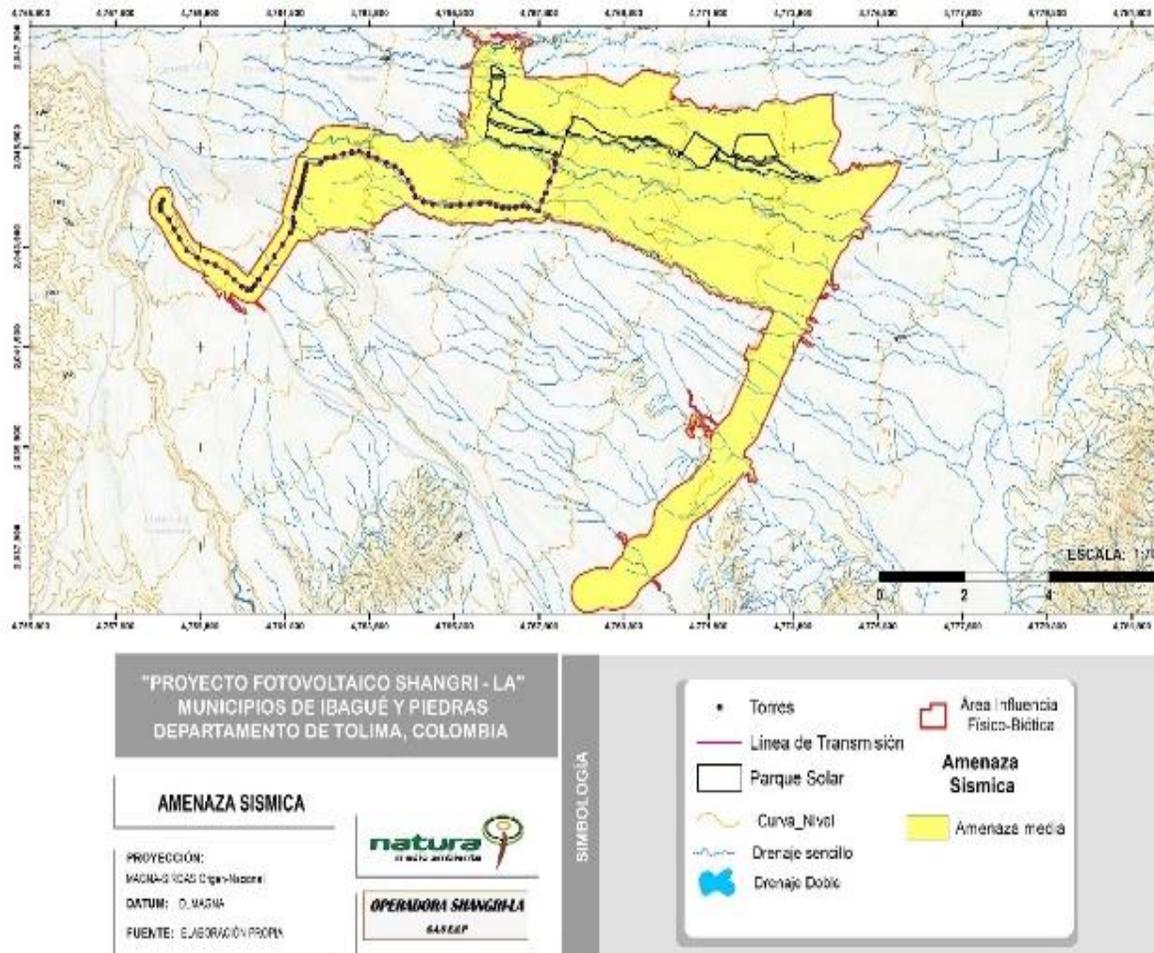


Figura 10.1-19 Amenaza sísmica dentro del área de estudio

Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

En relación con la intensidad máxima observada el presente proyecto se localiza dentro de un grado de intensidad 6 (daño leve).

Tal como lo establece el mapa de amenaza sísmica el área de influencia físico-biótica para el proyecto Fotovoltaico Shangri-La, se localiza en una zona con percepción del movimiento Muy Fuerte y daño potencial moderado, con valores de PGA (%), entre 18-34 (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.)

Ibagué y Piedras (Tolima)

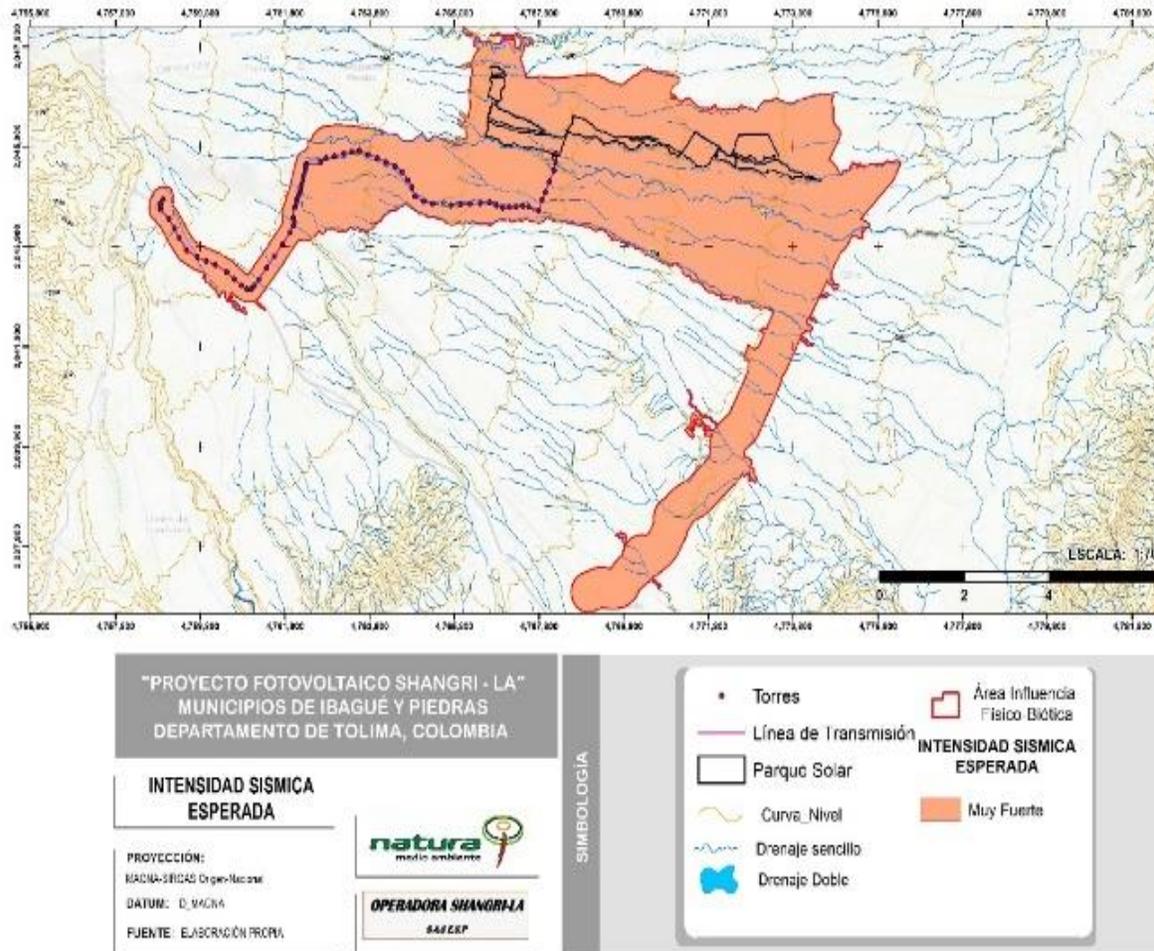


Figura 10.1-20 Intensidad sísmica esperada para el área de influencia físico-biótica
Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

Dentro del buffer de 25 km, alrededor del área de influencia fisicobiótica, se presentaron sismos en la zona rural de los municipios de Ibagué, Anzoátegui, Rovira, Alvarado, Coello, entre otros. No obstante, ninguno de los sismos reportados dentro del buffer de 25 km por la Red Sismológica Nacional de Colombia, para el periodo 1993 a 2021, ha superado los 5 grados de magnitud, lo que clasifica a dichos eventos como de baja magnitud.

➤ **Erosión o desertización**

Una vez determinado el grado de erosión del suelo en el área de estudio, se realizó la clasificación de acuerdo con la amenaza por erosión. La erosión moderada se asocia con

amenaza media y las zonas sin erosión se relacionan con amenaza baja (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.)

Tabla 10.1-13. Clasificación de amenaza por grado de erosión en el área de influencia

Grado de erosión	Amenaza por erosión	Área de influencia físico-biótica (Ha)	% Área de influencia físico-biótica
Erosión Moderada	Amenaza Media	4848,51	97,82
Sin Erosión	Amenaza Baja	107,88	2,18
TOTAL		4956,39	100

Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

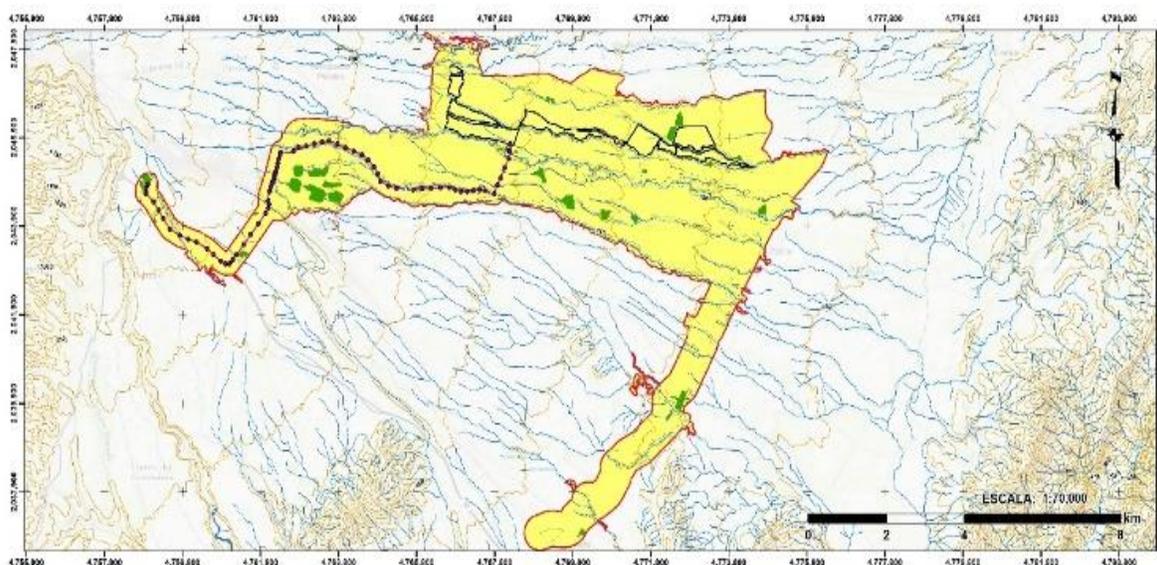


Figura 10.1-21 Amenaza por erosión (Desertización) para el área de influencia físico-biótica

Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

➤ Volcánica

Ibagué y Piedras (Tolima)

La ubicación de los volcanes sobre los andes colombianos. Ninguno de los cuales se encuentra cercano al área de influencia indirecta del presente proyecto. Dada esta situación y luego de realizar una revisión del nivel de amenaza de los volcanes más importantes del territorio colombiano como lo son: Cerro Negro, Chiles, Cumbal, Galeras, Huila, Machín, Puracé, Ruiz, Santa Isabel y Tolima; fue posible concluir que no existe amenaza volcánica para el área de influencia fisicobiótica del presente proyecto.

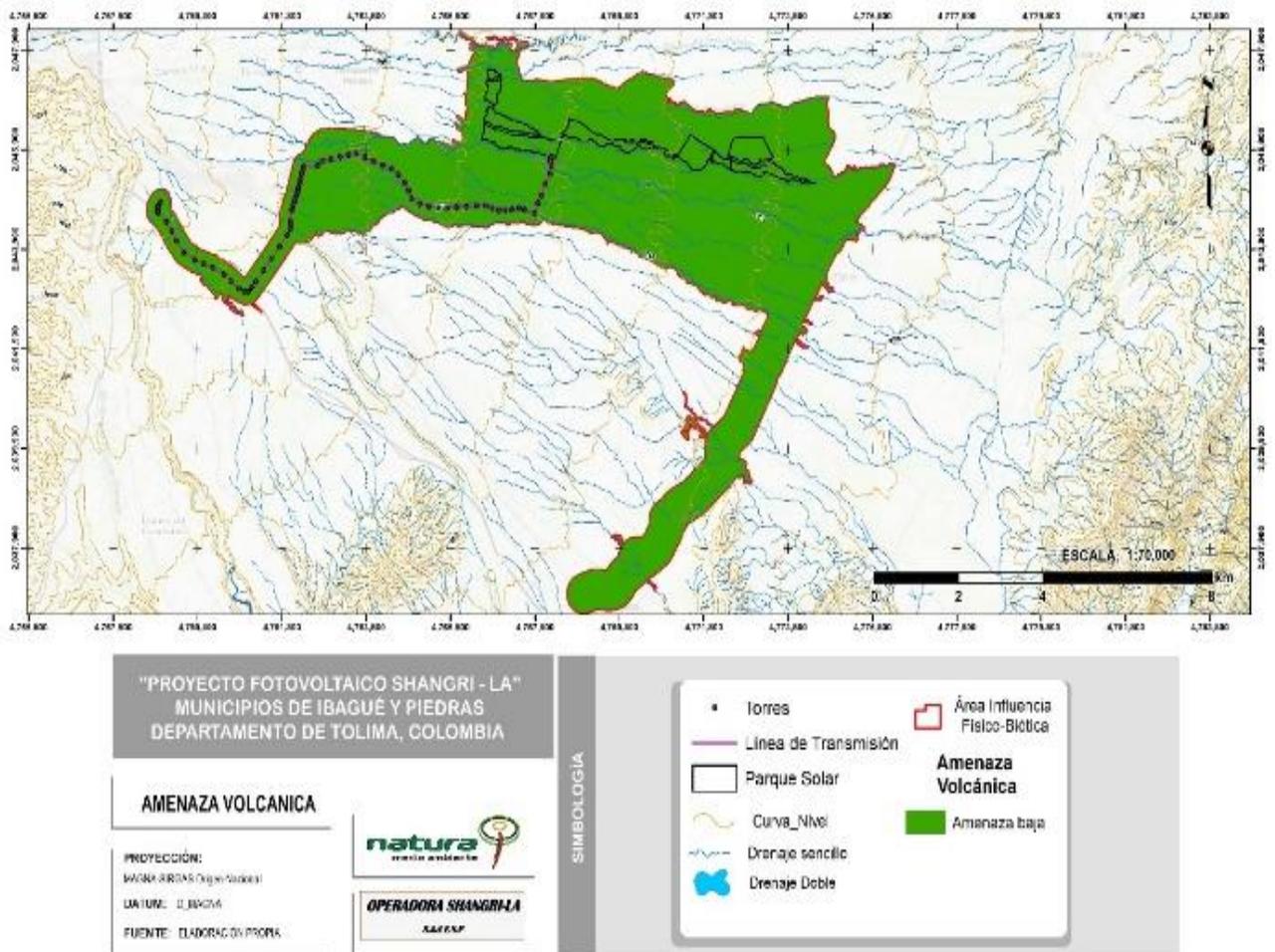


Figura 10.1-22 Amenaza para el área de influencia físico-biótica

Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)..

10.1.3.7.1.1.4 Contexto del proceso de gestión del riesgo

❖ Metodología de valoración del riesgo

Dentro de los métodos de Ingeniería de Riesgos semicuantitativos más utilizados se encuentra el *Análisis Global de Peligros* (Gross Hazard Analysis-GHA), orientado a establecer una visión total de la posición y peso relativo de los riesgos dentro de un sistema particular. Esta metodología del tipo semi-cuantitativa, basada en un sistema de "clasificación relativa" (Ranking) permite establecer criterios homogéneos para la toma de decisiones.

Esta metodología está basada en criterios y procedimientos requeridos para realizar de una manera costo- beneficiosa la gestión de los riesgos relacionados con la realización de cualquier actividad, con el fin de salvaguardar la integridad de las personas, las instalaciones, las propiedades, el medio ambiente, la imagen de la empresa, institución o actividad económica que se desarrolle.

Luego de identificar los eventos amenazantes para cada uno de los escenarios, con base en el análisis de causas de falla y posibles eventos desencadenantes se procedió a llevar a cabo la clasificación de probabilidad de ocurrencia de los eventos amenazantes. Para esta clasificación se tiene en cuenta la frecuencia con que ocurriría el evento (Tabla 10.1-18).

Tabla 10.1-18. Criterios de clasificación de probabilidad de ocurrencia de eventos

Tipo	Descripción
Muy Frecuente	Significativa posibilidad de ocurrencia.
Frecuente	Limitada posibilidad de ocurrencia. Puede suceder en forma esporádica
Ocasional	Baja posibilidad de ocurrencia. Sucede muy raramente.
Remoto	Muy baja posibilidad de ocurrencia. Sucedería en forma excepcional
Improbable	Muy difícil que ocurra.

Fuente: Adaptada de Petróleos Mexicanos, Requerimientos técnicos y documentales para realizar análisis de riesgo 2013. Adaptado por NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

A continuación, se establecen la probabilidad de ocurrencia para los cinco escenarios identificados con anterioridad. La actividad de generación de energía solar en Colombia es muy limitada y no existe un referente nacional, razón por la cual la probabilidad de ocurrencia se estima a partir de la información secundaria consultada y de las condiciones explicadas en el análisis de los escenarios.

10.1.3.7.1.1.5 Criterios de riesgo

Para determinar el riesgo se tiene en cuenta que la relación entre la amenaza y la vulnerabilidad genera un producto que determina el riesgo, para este análisis de riesgo se usaron los criterios definidos en la Tabla 10.1-19.

Tabla 10.1-19. Aceptabilidad del riesgo

Frecuencia	Muy frecuente	Frecuente	Ocasional	Remoto	Improbable
Consecuencia					
Catastrófico	Red	Red	Red	Red	Yellow
Severo	Red	Red	Red	Yellow	Yellow
Critico	Red	Red	Yellow	Yellow	Green
Marginal	Red	Yellow	Yellow	Green	Green
Despreciable	Yellow	Yellow	Green	Green	Green
Criterios De Evaluación – Aceptabilidad del Riesgo					
Tipo	Descripción				
No tolerable	Riesgo extremo. No tolerable. Escenario donde se requiere diseñar una respuesta detallada por emergencia. Tomar medidas para reducir el riesgo requerido.				
Moderado	Riesgo moderado. Evaluar medidas para la reducción del riesgo. Pueden ser necesarios cambios. Se debe diseñar una respuesta de carácter general para el manejo de contingencias.				
Aceptable	Riesgo bajo. No requiere ningún proceso de mitigación.				

Fuente: DeMong SPE 138026, 2010

Como resultado del análisis de riesgo para las actividades de generación de energía fotovoltaica y distribución por la línea de transmisión eléctrica, se establece para cada escenario el nivel de riesgo por elemento expuesto.

10.1.3.7.2 Valoración del riesgo

10.1.3.7.2.1.1 Identificación de escenarios de riesgo

La caracterización de los escenarios probables de análisis está integrada por aquellas actividades en donde existe una condición amenazante y en aquellos donde se manipule, transporte y almacenen sustancias peligrosas en el desarrollo de actividades del Proyecto Fotovoltaico Shangri-La. En la Tabla 10.1-20 se identifican las actividades que pueden presentar escenarios de riesgo.

Tabla 10.1-20. Selección de actividades generadoras de riesgo

Etapa	Actividad	Sustancias asociadas/energía	Selección de actividad
Previas	Delimitación del predio de afectación y topografía	N/A	NO
	Inicio de actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre	N/A	NO
	Rescate y reubicación de flora	N/A	NO
Preparación del sitio	Instalación de campamento provisional	N/A	NO
	Remoción de la cobertura vegetal y descapote	N/A	NO
	Trazo y nivelación	N/A	NO
Constructiva	Instalación del cercado perimetral	N/A	NO
	Construcción de caminos interiores y acceso	N/A	NO
	Excavaciones y zanjas	N/A	NO
	Cimentación	N/A	NO
	Montaje de paneles, inversores y transformadores	N/A	NO
	Cableado del parque	N/A	SI
	Construcción de subestación elevadora y de maniobras	N/A	NO

Etapa	Actividad	Sustancias asociadas/energía	Selección de actividad
	Construcción de área de operación y mantenimiento	N/A	NO
	Línea de transmisión (interconexión)	N/A	NO
	Montaje de campamento para etapa de construcción	N/A	NO
	Servicio de Pruebas	N/A	NO
Operativa y de mantenimiento	Generación de energía eléctrica: Operación de paneles, inversores, transformadores, entre otro.	Energía	SI
	Operación de la subestación	N/A	SI
	Operación de la Línea de transmisión	N/A	SI
	Operación de los caminos interiores y de accesos	N/A	NO
	Mantenimiento de paneles, subestaciones equipos y caminos	N/A	NO

Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

En la Tabla 10.1-21 se describen los escenarios probables identificados previamente, que enmarcan los diferentes eventos que pueden ocurrir, para delimitar espacial y temporalmente el evento y posteriormente poder establecer medidas de reducción del riesgo.

Tabla 10.1-21. Escenarios probables de ocurrencia

Etapa	Actividad	Equipo	Sustancias/energía involucrada	ID	Escenario
Constructiva /operativa	Almacenamiento	Almacenamiento	Residuos sólidos peligrosos (Aceites usados, pinturas)	E1	Incendio en el almacenamiento de residuos sólidos peligrosos
		Tanques	Agua residual doméstica e industria, aceite dieléctrico y combustible durante el almacenamiento	E2	Derrame de agua residual doméstica e industrial durante el almacenamiento
	Transporte	Camiones	Residuos sólidos y peligrosos (Aceites usados, pinturas)	E3	Pérdida de contención durante el transporte de residuos sólidos y peligrosos

Etapa	Actividad	Equipo	Sustancias/energía involucrada	ID	Escenario
		Carro tanques	Aceites usados, agua residual doméstica	E4	Derrame de agua residual doméstica e industrial durante el transporte
	Montaje de cables	Torres	Mecánica	E5	Pérdida de verticalidad de las torres*
Operativa	Generación de energía	Transformadores, cuarto de control	Energía	E6	Incendio en Proyecto Fotovoltaico Shangri-La
	Distribución de energía	Línea de eléctrica	Energía	E7	Incendio / descarga eléctrica en la línea de transmisión eléctrica

Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

A continuación, se describen los escenarios identificados:

- ❖ E1: Incendio en el almacenamiento de residuos sólidos peligrosos

Durante las etapas de construcción, operación y post operación se generarán residuos peligrosos. En la fase de construcción se generará el mayor volumen estimado en 0,08 m³/mes teniendo como referencia datos de proyectos de generación de energía fotovoltaica. Este volumen de residuos peligrosos no representará una amenaza de gran magnitud para los elementos expuestos, adicionalmente las medias de manejo incorporarán las recomendaciones del Ministerio de medio ambiente y desarrollo sostenible para el almacenamiento de RESPEL, las cuales reducirán el nivel de riesgo por incendio durante el almacenamiento para el proyecto en sus fases de construcción y operación.

A continuación, se presentan las diferentes causas de falla que podrían generar el escenario:

- Fallas mecánicas
- Condiciones adversas naturales
- Llama abierta (chispa espontanea)
- Daños por terceros (voluntarios/involuntarios)

- ❖ E2: Derrame de agua residual doméstica e industrial durante en el almacenamiento

El proyecto almacenará residuos líquidos, estas sustancias se pueden derramar de forma accidental generando afectaciones al medio. Este escenario contempla la pérdida de contención del aceite dieléctrico almacenado en los transformadores o el combustible usado para la maquinaria pesada. No obstante, el aceite en los mini transformadores viene incorporado de fábrica y durante la vida útil del proyecto no se realizan cambios, reposición o rellenos de aceite. Consecuentemente, no se almacenará aceite dieléctrico, con lo cual no aplicaría tener una bodega específica para sustancias peligrosas.

A continuación, se presentan las fallas que se pueden presentar durante el almacenamiento:

- Fallas mecánicas
- Fallas operativas
- Condiciones adversas naturales
- Daños por terceros (voluntarios/involuntarios)

- ❖ E3: Pérdida de contención durante el transporte de residuos sólidos y peligrosos

Como parte de la gestión de residuos se llevará a cabo el transporte de residuos sólidos y peligrosos para ser dispuestos por terceros autorizados, los residuos asociados a la generación de energía fotovoltaica están relacionados con partes electrónicas defectuosas, partes metalmecánicas que no tienen una reactividad al ser expuestos al medio ambiente, por lo que al presentarse una pérdida de estos elementos al medio no se espera la generación de incendios, contaminación ambiental o fatalidades.

A continuación, se presentan las fallas que se pueden presentar durante el almacenamiento:

- Fallas mecánicas: fallas de materiales
- Fallas operativas: exceso de velocidad y mantenimiento defectuoso

- Condiciones adversas naturales: lluvias torrenciales y procesos de remoción en masa.
- Estado de las vías
- Daños por terceros (voluntarios/involuntarios): imprudencia por parte del conductor e imprudencia por parte de un tercero
- Fauna en vías

❖ E4: Derrame de agua residual doméstica durante el transporte

A pesar de que esta labor se hará a través de un tercero autorizado durante las etapas de construcción, operación y post operación se realizará el transporte de residuos líquidos producto del desarrollo de actividades; durante el transporte se pueden presentar derrames por diferentes causas relacionada con fallas mecánicas (falla de materiales), fallas operativas (exceso de velocidad, mantenimiento defectuoso, conexiones mal selladas o juntas defectuosas), condiciones adversas naturales (lluvias torrenciales, procesos de remoción en masa), estado de las vías, daños por terceros (imprudencia por parte del conductor e imprudencia por parte de un tercero) y fauna en vías. Durante la etapa operativa del proyecto que es la más extensa, la generación de residuos líquidos peligrosos será reducida en volumen y características de peligrosidad (aguas domésticas) lo que limita su potencial como amenaza.

❖ E5: Pérdida de verticalidad de las torres

Durante la construcción, instalación y operación de la línea eléctrica se puede presentar la pérdida de verticalidad de las torres que soportan la línea eléctrica, los postes metálicos son de 40 m, las otras estructuras son construidas en concreto, torrecilla y torres Caregato tienen una altura alrededor de los 20 m. Teniendo en cuenta que la línea seleccionada tendría una zona de seguridad de 32 m (buffer de 16 m), es poco probable que se afecte directamente infraestructura pública o privada, a excepción de infraestructura lineal tales como líneas de media y baja tensión en los puntos donde se cortan en algunos puntos.

A continuación, se expondrán las causas por las que se puede presentar la pérdida de verticalidad:

- Sismos de gran magnitud Corrosión
- Fallas en mantenimiento Errores de diseño Errores de construcción
- Condiciones adversas naturales
- Daños por terceros (voluntarios/involuntarios): robos, sabotaje, atentados terroristas, impacto mecánico con vehículos, cambio en la estabilidad del suelo por excavaciones.

❖ E6: Incendio en el Proyecto Fotovoltaico Shangri-La

El incendio en los módulos se puede presentar por impacto directo de un rayo, sobrecalentamiento por sobrecarga, cortocircuitos, arcos eléctricos, toma de tierra defectuosa o superficies calientes, por posibles causas relacionadas con fallas eléctricas, fallas operativas, fallas en mantenimiento, condiciones adversas naturales y daños por terceros (voluntarios/involuntarios).

❖ E7: Incendio / choque eléctrico en línea de transmisión la subestación Mirolando

Durante la etapa de operación en las líneas de transmisión se pueden generar incendios y liberación de energía no controlada por fallas en su normal funcionamiento a causa de eventos que afecten su estructura o su funcionamiento tales como choques vehiculares o conexiones fraudulentas.

A continuación, se presentan las fallas que se pueden presentar durante la energización en las líneas de transmisión eléctrica:

- Fallas eléctricas
- Fallas operativas
- Fallas en mantenimiento Condiciones adversas naturales
- Daños por terceros (voluntarios/involuntarios)

Algunas consecuencias de emergencias en las líneas de transmisión eléctrica son:

- Corrientes eléctricas que circulan por el suelo y que se extienden a varios pies de distancia (gradiente de terrenos)
- Líneas de alto voltaje que caen y energizan equipos y materiales conductores localizados en el área donde se presenta el incendio.
- Humo que se carga y que sirve de conductor para la energía eléctrica.

10.1.3.7.2.1.2 Análisis de riesgo

El análisis de riesgo se enfocará en el origen del riesgo y los elementos vulnerables que se ven afectados, y los cuales se categorizarán de manera puntual así:

- Riesgo individual
- Riesgo ambiental
- Riesgo socioeconómico y social

Es importante resaltar que para realizar los respectivos riesgos se toma en consideración los resultados obtenidos en la susceptibilidad, realizando buffers con las áreas de afectación probable de los escenarios, tomando como riesgo tolerable el área de afectación más pequeña, la cual afectaría en mayor medida los centros de operación y como riesgo aceptable las áreas de afectación siguientes.

El análisis realizado en el presente PGR para realizar la cartografía se presenta a continuación:

❖ Riesgo individual

El riesgo individual indica el riesgo de muerte al cual una persona se expone anualmente por el hecho de estar situado en un área determinada en el entorno de una actividad. Explícitamente, el riesgo individual, se define como la frecuencia, por año, de que una persona situada en un punto del entorno de una actividad industrial resulte letalmente afectada por un suceso final que haya ocurrido en dicha área. Para la estimación del

riesgo individual mediante la combinación de las consecuencias letales derivadas de los eventos amenazantes con la frecuencia de ocurrencia de estos.

Es importante aclarar que la afectación potencial de las amenazas de incendio de los centros de transformación, sobre el factor de impacto humano de cada elemento vulnerable, debía ser tomada en cuenta las viviendas dentro del área del proyecto al igual que la infraestructura social, no obstante ante la inexistencia de las mismas (Tabla 10.1-10) fue posible corroborar dicha ausencia en la Figura 10.1-4 el cual hace parte integral de la GDB del proyecto.

❖ Riesgo ambiental

El riesgo ambiental es el resultado de la afectación negativa que genera una circunstancia o factor que conlleva a la posibilidad de un daño para el entorno. Este se analiza con base en el impacto que las áreas de afectación, que puedan generar a los elementos vulnerables ambientales, por ello se tiene en cuenta la zonificación ambiental y además la probabilidad de que se materialice el riesgo.

Es prioritario establecer que según lo definido en la Tabla 10.1-10 se tomó algunos elementos vulnerables de áreas ambientalmente sensibles como jagüey, pastos arbolados, vegetación secundaria, cuerpos de agua artificial y cuerpo de agua natural en los cuales fueron posible establecer un área de afectación según los escenarios antes mencionados. De manera general se cartografió dicha información en la Figura 10.1-23.

Ibagué y Piedras (Tolima)

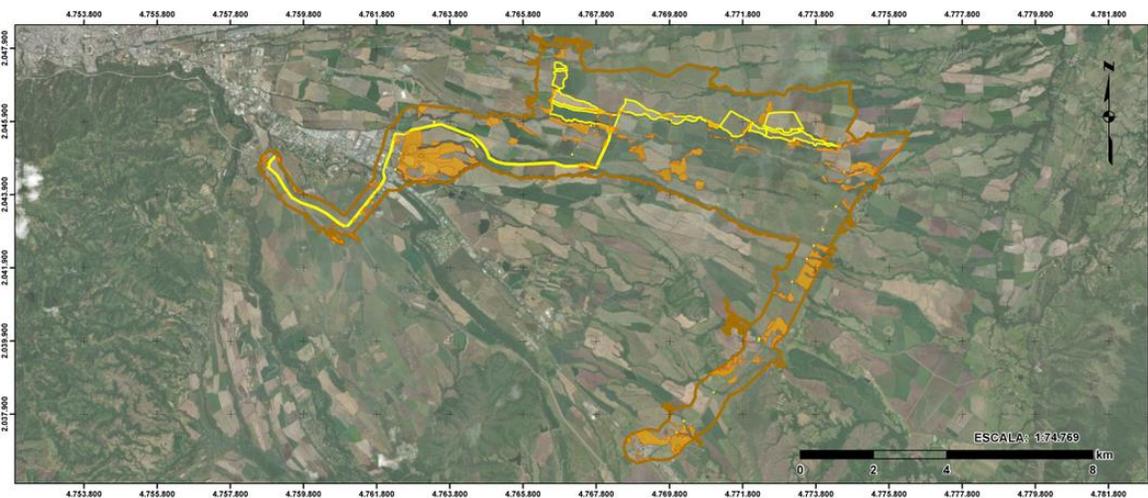


Figura 10.1-23 Riesgo ambiental

Fuente: Natura medio ambiente, 2022

❖ Riesgo Social

Para realizar el análisis cartográfico del riesgo social el cual incluye las áreas donde se desarrollan actividades a nivel social, que para este caso en particular se establecieron la red vial como un eje fundamental las cuales pueden verse afectadas por algún evento dentro del área de desarrollo del proyecto. Por lo tanto, en la Tabla 10.1-10 se estableció el área de posible afectación que podría tener dichos efectos negativos. De la manera consecuente, se pudo evidenciar de manera cartográfica en la Figura 10.1-24, la cual hace parte integral de la GBD del proyecto.

Ibagué y Piedras (Tolima)

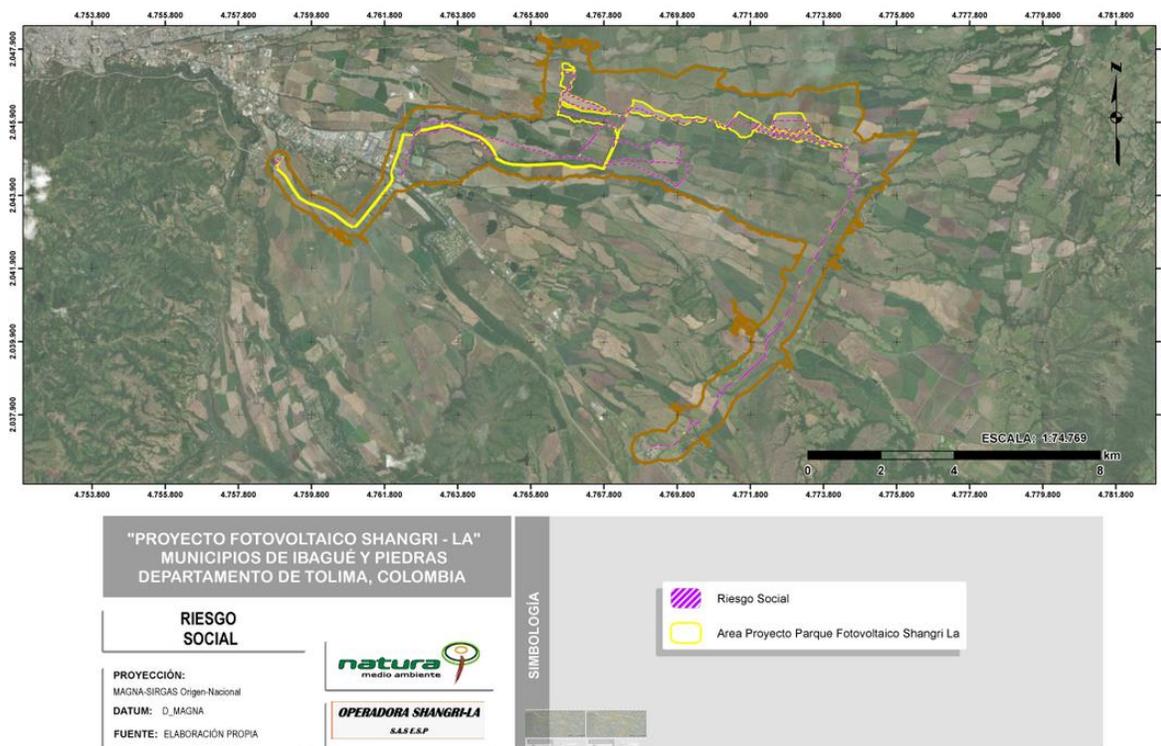


Figura 10.1-24 Riesgo social

Fuente: Natura medio ambiente, 2022

❖ Riesgo Socioeconómico.

Los riesgos se analizan combinando la probabilidad de ocurrencia del suceso final y la posible afectación que pueda generar se estima en función de la distancia de los efectos de cada suceso final y los expuestos que correspondas a infraestructura de proyecto licenciados existentes y actividades productivas. En la Tabla 10.1-10 se definió el área de afectación, por lo que en la Figura 10.1-25 se presenta el mapa de riesgo socioeconómico.

De manera consecuente, y posterior de definir el área de influencia, los escenarios de riesgo y los elementos expuestos se procede a valorar el riesgo en términos de la amenaza y la vulnerabilidad.

Ibagué y Piedras (Tolima)

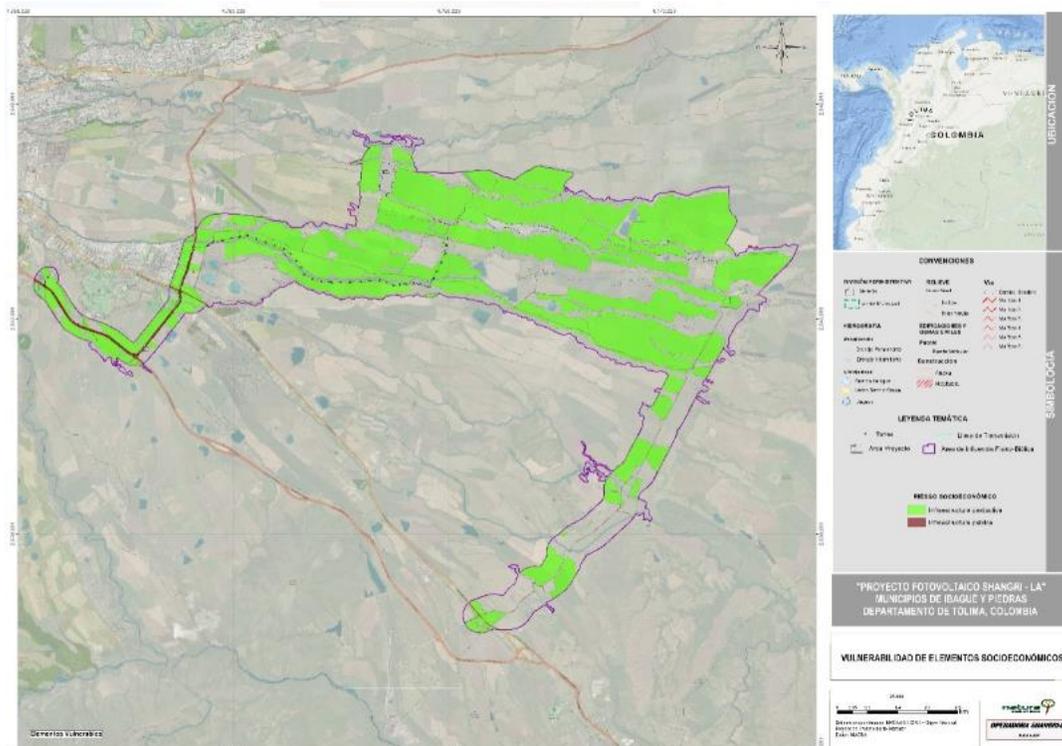


Figura 10.1-25 Riesgo socioeconómico

Fuente: Natura medio ambiente, 2022

En la Tabla 10.1-22 se presenta la valoración del riesgo por cada uno de los escenarios:

Tabla 10.1-22. Determinación del riesgo por escenario

Elementos vulnerables	Escenarios						
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
Viviendas	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Moderado	Moderado
Red vial	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Moderado	Aceptable	Aceptable
Cultivos de arroz, maíz y caña, tejidos urbanos, explotaciones mineras y zonas industriales	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
Jaguey	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
Pastos arbolados	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Moderado

Elementos vulnerables	Escenarios						
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
Vegetación secundaria	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Moderado
Cuerpos de agua artificial	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
Cuerpo de agua natural	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable

Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

10.1.3.7.2.1.3 Evaluación del riesgo

Al realizar el análisis de riesgo para el desarrollo de actividades de la construcción, del Proyecto Fotovoltaico Shangri-La, se concluye que el riesgo es aceptable para las personas, medio ambiente e infraestructura expuesta, por lo cual no se requiere la implementación de acciones adicionales a las medidas de manejo propuestas para reducir el riesgo. Su distribución puede observarse en el mapa de riesgo del proyecto.

El mayor nivel de riesgo se genera en la conducción de energía por lo que se priorizará este riesgo, por tanto, se generará medidas para la reducción del riesgo y manejo de emergencias frente a este escenario (E7).

10.1.3.7.3 Monitoreo del riesgo

Dentro de las labores diarias se realizará la identificación de condiciones estructurales de los paneles solares y de la línea de conducción, adicionalmente condiciones ambientales (incendios forestales, inundaciones, vendavales), condiciones sociales que puedan afectar el proyecto y que puedan generar afectaciones al medio ambiente.

Una vez se evidencie una condición fuera de lo normal se tomarán medidas para la reducción del riesgo que pueden ser responsabilidad de la sociedad constructora y/o operadora del proyecto o de terceros (autoridades municipales, dueños de actividades económicas).

De manera general es importante contar con una serie de actividades que se deben realizar para iniciar el monitoreo del riesgo independientemente de la sociedad o etapa

en la que se encuentre (Figura 10.1-26). Como se mencionó anteriormente, es importante resaltar que de acuerdo con las condiciones específicas que se presenten se debe ajustar y adaptar el monitoreo del riesgo.



Figura 10.1-26 Condiciones generales del monitoreo del riesgo

Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

10.1.3.7.3.1 Protocolos o procedimiento de cómo se llevará a cabo el monitoreo

La valoración y análisis para las actividades que se desarrollan en el proyecto fotovoltaico, se llevó a cabo buscando el reconocimiento de los riesgos y amenazas producto de cada una de las actividades otorgándole un valor cuantitativo y/o cualitativo a dichos riesgos, así mismo se realizó la evaluación y análisis de los riesgos tecnológicos que se puedan derivar de los equipos que pertenecen al proyecto, permitiendo establecer las

afectaciones individuales, ambientales, sociales y económicas que se pueden presentar en el área de influencia del mismo.

Por tal motivo se hace necesario establecer sistemas de monitoreo permanente que permita llegar a determinar a tiempo situaciones poco favorables en los procesos y que pueda llegar a alterar la normalidad y efectividad de las operaciones desarrolladas en el proyecto permitiendo de esta forma tomar medidas inmediatas para dar solución a dicho problema y de esta forma evitar la materialización de una amenaza que pueda llegar a afectar a la comunidad circundante, el medio ambiente, los colaboradores de la sociedad que lo ejecuta y/o opera (directo y contratistas) así como económicamente a la compañía.

En la Tabla 10.1-26 se presentan los diferentes protocolos de monitoreo que se realizan, tal como se evidencia a continuación:

Tabla 10.1-23. Protocolos de monitoreo

ID	MEDIDA	DESCRIPCION
1	Prácticas de trabajo seguro	Cinta de viento: se instalará a unos 5 metros de altura medidos desde el nivel del suelo, en un lugar abierto, en cada frente de trabajo donde todos los profesionales la puedan ver.
		Alcoholímetro: Calibrado de acuerdo con las especificaciones del fabricante, en óptimo estado de funcionamiento y mantenido en condiciones apropiadas de higiene, con boquillas desechables.
2	Plan HSE	Ruta de observación: se desarrollarán de manera sistemática por cada supervisor en los diferentes frentes de trabajo, para observar los comportamientos de los trabajadores frente al cumplimiento de procedimientos y tareas críticas, se toman acciones inmediatas de corrección y posterior retroalimentación a los trabajadores.
3	Disciplina Operativa	Matriz de identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos de las actividades del contrato, con los riesgos específicos del lugar donde se realizará el trabajo y las medidas de protección, prevención, mitigación y control de los riesgos operacionales. Aseguramiento de la disponibilidad del talento humano, los recursos técnicos y económicos que garantizan el

ID	MEDIDA	DESCRIPCION
		<p>cumplimiento del plan HSE y del PGR establecido para la ejecución de las actividades de construcción.</p> <p>Coordinación de investigaciones de accidentes e incidentes ocurridos en el área y ejecución de planes de acción allí definidos, asegurando la divulgación de las lecciones por aprender. Asegurar el conocimiento de las tareas que ejecutarán los trabajadores, los peligros y amenazas directos y en el entorno, las consecuencias de los riesgos a los que están expuestos y los controles que deberán aplicar para prevenir eventos que afecten su integridad, el ambiente y los activos. Divulgación de los procedimientos operativos y de respuesta a las emergencias específicas para la atención de diversas situaciones que pueden surgir; reglas de seguridad del área, incluyendo requerimientos especializados en EPP, prácticas de trabajo seguro aplicables, entre otros. Se debe contar con procedimientos e instructivos de trabajo y prácticas seguras para las actividades y tareas críticas relacionadas con las actividades de construcción, los cuales deben estar redactados de forma coherente y clara, y estar disponibles para el personal involucrado.</p> <p>Implementación de programas para la identificación, evaluación y control de los riesgos asociados a las tareas. Revisar y asegurar que las recomendaciones establecidas en el formato de análisis de riesgos estén debidamente implementadas. Seguimiento de la gestión de fallas de control e incidentes HSE.</p>

Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2022).

❖ Monitoreo por etapa

Como aspecto fundamental para el monitoreo se han establecido unos controles con enfoque a emergencias, los cuales se relacionan en la Tabla 10.1-24. para cada una de las etapas del proyecto.

Tabla 10.1-24. Controles con enfoque a emergencias

ETAPA DE CONTRUCCION	
CONTROL	MONITOREO
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Confinar el o las áreas de almacenamiento de combustibles (en caso de requerirse) para el control de eventuales derrames de producto. ✓ Hacer monitoreo periódico de atmósferas explosivas en el área aledaña al tanque de almacenamiento de combustible. ✓ Contar con un kit de contingencias para controlar eventuales derrames de combustible. ✓ Tener personal capacitado para actuar en caso de eventuales escapes de combustible. ✓ Se debe contar con extintores portátiles en el área de trabajo. ✓ Se realizarán inspecciones o rondas en el área interna y externa de las áreas de trabajo con el ánimo de identificar condiciones que puedan afectar las actividades normales (en el caso de lluvias fuertes se revisará los cuerpos de agua adyacentes para prever posibles inundaciones, se revisará el estado de los taludes para controlar posibles movimientos de remoción en masa). ✓ En el caso de manifestarse amenazas naturales como sismos, tormentas eléctricas, vendavales, incendios forestales se hará una revisión posterior las locaciones y a los equipos que se encuentren operando para garantizar el estado operativo. 	<p>Las actividades de obra civil deben contar con una interventoría o supervisión permanente que garantice:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La ejecución con calidad de las obras previstas, en el tiempo deseado. ✓ La ejecución de acciones seguras. ✓ La disponibilidad del kit de emergencias y extintores portátiles para el uso ante la manifestación de un incendio en el sitio de trabajo. ✓ El confinamiento del tanque de combustible (tanto en suelo como lateralmente). ✓ La realización de mediciones de atmósferas explosivas en el área del tanque de combustible. ✓ Las autoridades locales deben conocer el proyecto, la temporalidad y las actividades ejecutadas de cada una de sus fases, con el objeto de que estas conozcan los riesgos a los cuales está expuesto la comunidad, el ambiente y la propiedad. Esta actividad es pertinente para una actuación efectiva del CMGRD de Ibagué - Tolima, en caso de que se manifieste un evento indeseable que no sea controlado por la empresa constructora del proyecto. ✓ En caso de presentarse una amenaza natural, un evento operativo de la empresa constructora o un evento de un tercero hacia el proyecto, se debe hacer el reporte pertinente en los tiempos de ley establecidos.

ETAPA DE CONTRUCCION	
CONTROL	MONITOREO
	<p>Las actividades de construcción de infraestructura deben contar con la supervisión permanente del personal a cargo que garantice:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La ejecución con calidad de las actividades asociadas a la construcción de cada estructura. ✓ La ejecución de acciones seguras. ✓ La disponibilidad del kit de emergencias por derrame y extintores portátiles para el uso ante la manifestación de un incendio en el sitio de trabajo.} ✓ Respetar las distancias y los protocolos de izaje de materiales ✓ El personal a cargo mediante informes internos de gestión informará acerca de las actividades ejecutadas y de los logros y dificultades incurridas. ✓ Se debe revisar el correcto funcionamiento de los equipos asociados a las actividades, mediante chequeos permanente de presiones y de temperaturas ya sea de forma automática o de forma visual en los elementos de interés. ✓ Ante la manifestación de amenazas naturales que, aunque tengan baja ocurrencia histórica en el área, se debe hacer una evaluación de daños (en caso de presentarse) que permita tomar decisiones inmediatas en caso de daños que interfieran con las operaciones normales.
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	

ETAPA DE CONTRUCCION	
CONTROL	MONITOREO
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Determinar la red contra-incendio para afrontar eventuales eventos de incendios en las áreas de operación del proyecto. ✓ Contar con un kit de contingencias para controlar eventuales derrames de combustible. ✓ Establecer el área de trabajo para mitigar las posibles caídas de estructuras metálicas. ✓ Tener personal capacitado para actuar en caso emergentes. ✓ Se debe contar con extintores portátiles en el área de trabajo. ✓ Se realizarán inspecciones o rondas en el área interna y externa de las áreas de trabajo con el ánimo de identificar condiciones que puedan afectar las actividades normales ✓ En el caso de manifestarse amenazas naturales como sismos, tormentas eléctricas, vendavales, incendios forestales se hará una revisión posterior las áreas y a los equipos que se encuentren operando para garantizar el estado operativo. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Las autoridades locales deben conocer el proyecto, la temporalidad y las actividades ejecutadas de cada una de sus fases, con el objeto de que estas conozcan los riesgos a los cuales está expuesto la comunidad, el ambiente y la propiedad.
ETAPA DE DESMANTELAMIENTO	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ El contratista de abandono aplicará los protocolos y estándares en temas de: seguridad industrial, salud ocupacional y operacionales; para garantizar la integridad de: la infraestructura existente; los equipos asociados al desmantelamiento y abandono; maquinaria y el personal involucrado en las actividades asociadas. ✓ L a empresa operadora del proyecto velará por el cumplimiento del programa de abandono, cumpliendo con el programa HSE y operativo de la actividad. 	<p>Las actividades de abandono y desmantelamiento deben contar con la supervisión permanente del personal designado por la empresa operadora que garantice:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La ejecución de acciones seguras. ✓ La disponibilidad del kit de emergencias por derrame y extintores portátiles para el uso ante la manifestación de un incendio en el sitio de trabajo. ✓ El personal a cargo mediante informes internos de gestión (incluidos en el sistema de gestión del operador del

ETAPA DE CONTRUCCION	
CONTROL	MONITOREO
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Hacer monitoreo periódico de atmósferas explosivas en el área aledaña al tanque de combustible. ✓ Contar con un kit de contingencias para controlar eventuales derrames de combustible. ✓ Tener personal capacitado para actuar en caso de eventuales emergencias. ✓ Se debe contar con extintores portátiles en el área de trabajo. ✓ Se realizarán inspecciones o rondas en el área interna y externa de las áreas con el ánimo de identificar condiciones que puedan afectar las actividades normales. ✓ En el caso de manifestarse amenazas naturales como sismos, tormentas eléctricas, vendavales, incendios forestales se hará una revisión posterior las áreas del proyecto y a los equipos que se encuentren operando para garantizar el estado operativo. 	<p>proyecto) informará acerca de las actividades ejecutadas y de los logros y dificultades incurridas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se debe revisar el correcto funcionamiento de los equipos asociados al abandono, mediante chequeos permanente de presiones y de temperaturas ya sea de forma automática o de forma visual en los elementos de interés. ✓ Ante la manifestación de amenazas naturales, que, aunque tengan baja ocurrencia histórica en el área, se debe hacer una evaluación de daños (en caso de presentarse) que permita tomar decisiones inmediatas en caso de daños que interfieran con las operaciones normales.

Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2022).

❖ **Protocolos o procedimientos de notificación previos a una situación de emergencia**

Es indispensable que el operador del proyecto fotovoltaico realice la divulgación, capacitación y entrenamiento para el conocimiento y cumplimiento del Plan de Gestión del Riesgo, dar a conocer los diferentes riesgos operacionales, su área de afectación, manejo y estrategias para la atención de emergencias por parte de la empresa y de los organismos de apoyo (en caso de ser necesario). Adicionalmente se definen las líneas de activación, notificación y el procedimiento para la comunicación de la emergencia

ante la autoridad ambiental; dichos aspectos se detallan a mayor profundidad en el 10.1.3.9 Manejo de desastres.

10.1.3.7.3.2 Selección de parámetros e indicadores objeto de monitoreo del riesgo

Dado que la gestión integral de los riesgos es dinámica, el proceso de monitoreo está orientado a verificar el avance del plan de trabajo para el componente emergencias y el estado de las barreras o controles previstos frente a su existencia y efectividad y los cambios en los fenómenos amenazantes y la vulnerabilidad del territorio, entre otros.

El seguimiento del sistema de alertas tempranas del IDEAM, SGC y otras entidades, la participación en los consejos municipales de gestión de riesgos – CMGRD, así como el monitoreo del entorno (corredores, ronda ambiental, sistema PQRS), permiten identificar situaciones de amenaza de eventos inminentes. Operacionalmente se diligencia un registro de riesgos que tiene una revisión periódica, que busca verificar la lista de riesgos, revisar las estrategias de gestión que funcionaron adecuadamente y cuáles requieren mejora, disponibilidad de controles, necesidades de formación en conocimiento del riesgo, entre otras.

En la Tabla 10.1-25, se presentan las medidas específicas para el control y monitoreo de los escenarios de riesgos identificados para las actividades relacionadas.

Tabla 10.1-25. Medidas de control y monitoreo de los escenarios identificados

ORIGEN	AMENAZA	ACTIVIDAD DE MONITOREO	INDICADOR
Natural	Remoción en masa	Divulgar del plan de emergencias y contingencias y el código de alarmas a todo el personal involucrado en las actividades a realizar.	IND 1: (No. Capacitaciones ejecutadas/ No. Capacitaciones programadas) *100 IND 2: (No. De rutas de evacuación optimas encontradas/ No de rutas de evacuación planificadas) *100
	Descargas eléctricas	Divulgar del plan de emergencias y contingencias y el código de alarmas a todo el personal	IND 3: (No. Capacitaciones ejecutadas/ No. Capacitaciones programadas) *100

Ibagué y Piedras (Tolima)

ORIGEN	AMENAZA	ACTIVIDAD DE MONITOREO	INDICADOR
		involucrado en las actividades a realizar.	IND 4: (No. De rutas de evacuación optimas encontradas/ No de rutas de evacuación planificadas) *100
	Incendios forestales	Verificar la divulgación del plan de emergencias y contingencias y el código de alarmas a todo el personal.	IND 5: (No. capacitaciones ejecutadas/ No. Capacitaciones programadas) *100
		Inspecciones mensuales a los extintores instalados.	IND 6: (No. Inspecciones ejecutadas/No. Inspecciones planificadas) *100
		Verificación de la existencia de kit ambiental y que este cuente con todos los elementos solicitados en las obligaciones HSE de la empresa ejecutora de la actividad	IND 7: (No. Elementos encontrados en el kit ambiental/No. Elementos obligatorios del kit ambiental) * 100
	Inundaciones	Verificar la divulgación del plan de emergencias y contingencias y el código de alarmas a todo el personal involucrado en las actividades a realizar.	IND 8: (No. capacitaciones ejecutadas/ No. Capacitaciones programadas) *100
		Seguimiento a las condiciones ambientales de la zona.	IND 9: (No. Monitoreos realizados/ No. Monitoreos programados) *100
	Sismos	Verificar la divulgación del plan de emergencias y contingencias y el código de alarmas a todo el personal involucrado en las actividades a realizar.	IND 10: (No. capacitaciones ejecutadas/ No. Capacitaciones programadas) *100 IND 11: (No. De simulacros ejecutados/No. De simulacros planificados) * 100
		Inspección a la integridad de equipos y elementos utilizados durante la contingencia.	IND 12: (No. de inspecciones de elementos de seguridad ejecutadas/No. de inspecciones de elementos de seguridad planificadas) *100 IND 13: (No. de botiquines encontrados/ No. de botiquines establecidos) * 100

Ibagué y Piedras (Tolima)

ORIGEN	AMENAZA	ACTIVIDAD DE MONITOREO	INDICADOR
			IND 14: (No. de camillas verificadas /No. de camillas establecidas) * 100 IND 15: (No. de rutas de evacuación optimas encontradas/ No de rutas de evacuación planificadas) *100
	Erosión o desertización	Seguimiento a las condiciones ambientales de la zona.	IND 16: (No. Monitoreos realizados/ No. Monitoreos programados) *100
	Volcánica	Verificar la divulgación del plan de emergencias y contingencias y el código de alarmas a todo el personal involucrado en las actividades a realizar.	IND 17: (No. Capacitaciones ejecutadas/ No. Capacitaciones programadas) *100 IND 18: (No. De rutas de evacuación optimas encontradas/ No de rutas de evacuación planificadas) *100
Tecnológico - operacional	Incendio Fuga de fluido Acciones inseguras/ fallas de seguridad industrial Volcamiento de estructuras Fallas en operación de Maquinaria/ herramientas/ equipos/ vehículos Arco eléctrico	Verificación de los controles estructurales que presentan cada uno de los equipos utilizados en las actividades.	IND 19: (No. De inspecciones realizadas a cada equipo/ No. De inspecciones planificadas para cada equipo) *100
		Verificar la divulgación del plan de emergencias y contingencias y el código de alarmas a todo el personal involucrado en las actividades	IND 20: (No. Capacitaciones ejecutadas/ No. Capacitaciones programadas) *100
		Verificación de la existencia de kit ambiental y que este cuente con todos los elementos solicitados en las obligaciones HSE de la empresa ejecutora de la actividad.	IND 21: (No. Elementos encontrados en el kit ambiental/No. Elementos obligatorios del kit ambiental) * 100
		Seguimiento a la implementación del programa de mantenimiento de equipos por parte de la empresa ejecutora de las actividades.	IND 22: (No. De equipos en mantenimiento /No. De equipos planificados para mantenimiento) *100
		Seguimiento al cumplimiento de las actividades relacionadas con la realización de inspecciones	IND 23: (No. De formatos consignados para mantenimiento /No. De formatos para

ORIGEN	AMENAZA	ACTIVIDAD DE MONITOREO	INDICADOR
		preoperacionales a equipos y elementos utilizados.	mantenimiento planificados mensualmente) *100
		Seguimiento al plan de movilización de equipos, materiales y persona	IND 24: (No. De inspecciones realizadas/No. De inspecciones planificadas) *100
		Seguimiento a la realización de charlas sobre seguridad vial a todo el personal involucrado en las actividades.	IND 25: (No. Capacitaciones ejecutadas/ No. Capacitaciones programadas) *100
		Seguimiento a la implementación del procedimiento para el levantamiento mecánico de cargas.	IND 26: (No. De inspecciones realizadas/No. De inspecciones planificadas) *100
		Verificación de las competencias del personal encargado de realizar izajes de cargas.	IND 27: (No. De personas capacitadas para la labor/No. De personas planificadas para la labor) *100
		Verificar la divulgación del plan de emergencias y contingencias y el código de alarmas a todo el personal involucrado en las actividades	IND 28: (No. capacitaciones ejecutadas/ No. Capacitaciones programadas) *100
		Verificar la divulgación del plan de emergencias y contingencias a la comunidad.	IND 29: (No. Socializaciones ejecutadas/ No. Socializaciones programadas) *100
Antrópica	Manifestaciones	Seguimiento a las condiciones ambientales de la zona.	IND 30: (No. Monitoreos realizados/ No. Monitoreos programados) *100
	Ataque terrorista		
	Hurto	Verificar la divulgación del plan de emergencias y contingencias y el código de alarmas a todo el personal involucrado en las actividades.	IND 31: (No. Capacitaciones ejecutadas/ No. Capacitaciones programadas) *100

Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2022).

❖ Evaluación del proceso de monitoreo del riesgo

La evaluación del monitoreo del riesgo se llevará a cabo a partir de un informe de hallazgos que se debe presentar luego de que se realice las respectivas verificaciones de los indicadores anteriormente mencionados. Es decir, de las inspecciones, capacitaciones y mantenimiento de tipo preventivo, este informe debe ir sustentado por medio de registros de los mantenimientos, capacitaciones, registros fotográficos, así como la evaluación de cumplimiento de los indicadores.

La frecuencia de las inspecciones y trabajos en alturas se encuentra sujeta a lo establecido por la compañía constructora, el monitoreo de condiciones como temperatura y precipitaciones se deben registrar en una bitácora, finalmente el cronograma de las capacitaciones. Este informe debe establecer el cumplimiento de las actividades propuestas y en caso de que dichas acciones no se estén ejecutando, realizar el respectivo reporte de las causas de su no cumplimiento, así como de las no conformidades o falencias de las actividades monitoreadas.

Cabe destacar que en el numeral 10.1.3.9.1 Manejo del desastre se definen auditorías internas para evaluar el cumplimiento de las políticas de gestión del riesgo establecidos, programas, procedimientos, requerimientos legales y demás compromisos a la cual la compañía se ha comprometido, la cual se debe ejecutar de manera preestablecida, por tal motivo la evaluación del riesgo, así como del planteamiento de acciones de mejora.

10.1.3.7.3.3 Análisis y aprendizaje de lecciones a partir de eventos ocurrido/similares

Una vez ocurrido el accidente o incidente, es importante realizar el reporte e investigación de este, bajo parámetros y procedimientos definidos, donde deberán participar todas las personas vinculadas a las operaciones del proyecto fotovoltaico y contratistas. Una vez terminada la investigación de los eventos materializados, se debe plantear si se efectuó de forma adecuada el PGR y las medidas que se deben tomar para evitar que se vuelva a presentar dicho evento.

Alguna de las decisiones que se deben tomar se enfocan al cambio de equipos, mejora de infraestructura, mejora en los procedimientos llevados a cabo alrededor de las

actividades constructivas/operativas, capacitaciones a los empleados, exigencia del cumplimiento de protocolos de seguridad, la realización de simulaciones y simulacros y la atención de eventos ocurridos deben tener un análisis, estudio y evaluación que determine acciones de mejora para el presente PGR, entre otros.

10.1.3.7.3.4 Identificación de riesgos futuros

De acuerdo con lo establecido en el Decreto 2157 del 2017, el componente de monitoreo del riesgo permite conocer el comportamiento en el tiempo de los riesgos, sus amenazas y vulnerabilidades por lo cual se hace importante poder reconocer los riesgos futuros que se pueden generar. Para ser tenidos en cuenta de esta forma en la respectiva formulación de las acciones prospectivas (prevención a riesgos a futuros) y evitar de esta forma la materialización de eventos amenazantes.

En primera instancia es importante establecer que en área adyacente al proyecto se encuentran proyectos de diferentes tipos en la industria y en los cuales no se han evidenciado eventos amenazantes que permitan establecer una identificación de posibles riesgos futuros. De manera complementaria en el área del proyecto fotovoltaico Shangri-la existe un proyecto fotovoltaico similar, el cual iniciará la etapa de construcción antes que el presente proyecto, por lo que será prioridad para este PGR definir con anticipación los protocolos conjuntos para establecer los eventos amenazantes que se materialicen en algún momento, y así de manera prospectiva establecer riesgos futuros ya identificados o en algún caso nuevos.

Sin embargo, para la identificación del análisis del riesgo a futuro se tiene en cuenta las estrategias de desarrollo contempladas en el Capítulo 3 Descripción del proyecto en el cual se establece que el Proyecto Fotovoltáico Shangri-La tiene determinada una infraestructura proyectada tal como se describió en el numeral 10.1.3.7.1.1.1.

10.1.3.8 Reducción del riesgo

Es el proceso de la gestión del riesgo compuesto por la intervención dirigida a modificar o disminuir las condiciones de riesgo existente, estas medidas de mitigación y prevención son las que se adoptan con antelación para reducir la amenaza, la exposición y disminuir la vulnerabilidad de las personas, los medios de subsistencia, los bienes, la infraestructura y los recursos ambientales, para evitar o minimizar los daños y pérdidas en caso de producirse los eventos físicos peligrosos. La reducción del riesgo la componen la intervención correctiva del riesgo existente, la intervención prospectiva de nuevo riesgo y la protección financiera.

Para el desarrollo de las medidas de intervención correctivas y prospectivas, se proponen medidas estructurales (estas son obras de protección y control para la prevención y reducción de desastres mediante la intervención directa de la amenaza) y no estructurales (hace referencia a la definición de políticas, acciones de información, capacitación, conformación y entrenamiento de equipos para la respuesta a emergencias entre otras).

10.1.3.8.1 Medidas estructurales y no estructurales de la reducción del riesgo

Las medidas estructurales son aquellas obras de protección y control para la prevención y reducción de desastres mediante la intervención directa de la amenaza, en pro de impedir la ocurrencia de un desastre o controlar los efectos que se generen en el caso de que se llegue a presentar; por otra parte las medidas no estructurales hace referencia a la definición de políticas, acciones de información, capacitación, conformación y entrenamiento de equipos para la respuesta a emergencias entre otras.

10.1.3.8.2 Intervención correctiva

10.1.3.8.2.1.1 Medidas correctivas

Las medidas correctivas buscan disminuir el nivel de riesgo existente tanto externo como interno del área de influencia del proyecto, a través de acciones de mitigación, en el

sentido de disminuir o reducir las condiciones de amenaza, cuando sea posible, y la vulnerabilidad de los elementos expuestos por los procesos de construcción del mismo. Lo cual se traduce en la prevención del riesgo futuro.

En la Tabla 10.1-26 se describen las **medidas estructurales y no estructurales** correctivas propuestas.

Tabla 10.1-26. Medidas correctivas para reducir el riesgo

Evento amenazante	Tipo	Estrategias operativas
Inundación	Estructural	<ul style="list-style-type: none"> • En el perímetro del parque se adecuarán cunetas perimetrales y contarán con pendientes longitudinales mínimas de 0.30% • Se instalarán cunetas en saco suelo y concreto para el manejo de aguas de escorrentía. • Se adecuarán barreras sedimentadoras para evitar procesos erosivos. • Contará con la presencia de disipadores de energía hidráulica. • Sistema de alarma sonora con sonido continuo para realizar el proceso de evacuación en caso de ser necesario.
	No estructural	<ul style="list-style-type: none"> • Ubicación y reconocimiento de los puntos de encuentro de mayor altura. • Brigadas conformadas por personal de planta capacitado en primeros auxilios y rescate. • Disponer del directorio de emergencias a nivel interno y de los organismos de socorro y atención de emergencias más cercanos.
Descargas eléctricas	Estructural	<ul style="list-style-type: none"> • Activar grupo de primeros auxilios • Activar la cadena de atención médica

Evento amenazante	Tipo	Estrategias operativas
Remoción en masa	No estructural	<ul style="list-style-type: none"> Plan de evacuación definido en caso de que se materialicen dichos eventos. Activar la cadena de atención médica en caso de víctimas. Brigadas conformadas por personal de planta capacitado en primeros auxilios y rescate. Identificación preliminar de los tipos de amenazas naturales a los que se ve expuesta la infraestructura y personal operativo del proyecto. Puntos de encuentro definidos (áreas libres de objetos que puedan generar algún tipo de afectación al personal) para el caso en que se requiera evacuación de las áreas operativas. Póliza de todo riesgo daño material. Atención del evento de remoción en masa, por parte de la Unidad de Atención y Gestión del riesgo del departamento.
Sismos	Estructural	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de alerta y alarma sonora establecido en donde se involucra un sonido continuo para el caso de evacuación de las instalaciones. Este tipo de alarma es aplicable en los casos de sismos o eventos geológicos que se lleguen a presentar en la zona.
	No estructural	<ul style="list-style-type: none"> Identificación preliminar de los tipos de amenazas naturales a los que se ve expuesta la infraestructura y personal operativo del proyecto. Plan de evacuación definido en caso de que se materialice dicho evento y monitoreo de los sismos a través del geo portal del Servicio Geológico Colombiano que se puedan presentar producto de la actividad sísmica y suspender la actividad en caso de que se detecte aumento en la sismicidad natural. Puntos de encuentro definidos (áreas libres de objetos que puedan generar algún tipo de afectación al personal) para el caso en que se requiera evacuación de las áreas. Brigadas conformadas por personal de planta capacitado en primeros auxilios y rescate. Establecer alertas en caso de detectar aumento en la sismicidad natural.

Evento amenazante	Tipo	Estrategias operativas
Incendio forestal	Estructural	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de alarma sonora con sonido continuo para realizar el proceso de evacuación en caso de ser necesario.
	No estructural	<ul style="list-style-type: none"> • Iniciar proceso de evacuación • Suspender operaciones en áreas afectadas o de posible afectación • Activar plan de contingencia • Activar brigadas de emergencia • Inspección y mantenimiento periódico de los sistemas de control y protección. • Activar cadena de atención médica • Solicitar soporte externo en caso de que se requiera. Disponer del directorio de emergencias a nivel interno y de los organismos de socorro y atención de emergencias más cercanos.
Manifestaciones, ataques terroristas, hurtos	No estructural	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinación con los cuerpos de policía y fuerzas militares cercanas a el área del proyecto. • Activar plan de emergencias • Refugiarse y si es el caso evacuar • Establecimiento de alianzas con la comunidad aplicando políticas de responsabilidad social y ambiental empresarial. • Personal especializado a realizar inspecciones en área de operación, con el fin de evidenciar que todo esté operando de forma normal y no se encuentre personal extraño a la infraestructura.
Incendio	Estructural	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de alarma sonora para el aviso de dicha emergencia.

Evento amenazante	Tipo	Estrategias operativas
	No Estructural	<ul style="list-style-type: none"> • Disponer de elementos para la atención de incendios tales como Extintores distribuidos estratégicamente. • Brigada de emergencias industriales capacitado para la atención de incendios. • Directorio telefónico actualizado de los organismos de socorro y atención de emergencias. • Dotación de los elementos de protección personal especializados contra incendios los cuales deben estar en oprimas condiciones y accesibles para ser empleados.
Fuga de fluidos	Estructural	<ul style="list-style-type: none"> • Confinar el derrame en la fuente mediante barreras en tierra o arena • Delimitar las áreas afectadas • Realizar labores recolección del producto derramado, mediante la utilización de material absorbente (paños absorbentes, arena, etc.) • Efectuar acciones de limpieza y recuperación de áreas afectadas • Disponer de manera adecuada los materiales contaminados resultantes de la contención y recolección del derrame.
	No estructural	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación preliminar de los tipos de amenazas naturales a los que se ve expuesta la infraestructura y personal operativo del proyecto. • Inspección y mantenimiento periódico de los sistemas de control y protección. • Suspender los trabajos en áreas afectadas o en peligro de afectación
Volcamiento de estructuras	No estructural	<ul style="list-style-type: none"> • Brigadas conformadas por personal de planta capacitado en primeros auxilios. • Activar la cadena de atención médica en caso de víctimas • Capacitación periódica de los trabajadores y/o contratistas que llevan a cabo dichas actividades.

Evento amenazante	Tipo	Estrategias operativas
Acciones inseguras/ fallas de seguridad industrial	No estructural	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación periódica de los trabajadores y/o contratistas que llevan a cabo dichas actividades. • Formatos de aseguramiento de labores seguros. •
Fallas en operación de Maquinaria/ herramientas/ equipos/ vehículos	No estructural	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación periódica de los trabajadores y/o contratistas que llevan a cabo dichas actividades. • Fichas de control de cada uno de los equipos/maquinaria/vehículos/herramientas para registrar fechas y descripción de los mantenimientos realizados
Arco eléctrico	No estructural	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación periódica de los trabajadores y/o contratistas que llevan a cabo dichas actividades. • Personal capacitado para las labores con redes eléctricas el cual cuente con elementos de protección individual frente al riesgo eléctrico.

Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

10.1.3.8.2.1.2 Medidas prospectivas

Este tipo de medidas busca controlar el desarrollo de los factores de riesgo, con el fin de garantizar que no surjan nuevas situaciones de riesgo y que se evite la implementación de intervenciones correctivas.

Las acciones preventivas y de control de fallas tienen un rol fundamental en la prevención de riesgo, estas deben ser tenidas en cuenta durante todas las fases del proyecto, abarcando la construcción, operación y mantenimiento del mismo. En la Tabla 10.1-27 se presentan las medidas prospectivas identificadas.

Tabla 10.1-27. Medidas prospectivas para reducir el riesgo

Evento amenazante	Tipo	Estrategias operativas
Inundaciones	Estructural	<ul style="list-style-type: none"> Adecuación hidráulica con el objetivo de mejorar la circulación del agua lluvia y evitar represamientos que conlleven a desbordamientos.
	No estructural	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo y comunicación del procedimiento que se debe llevar a cabo en caso de que se presente dicha emergencia, el cual debe estar publicado en áreas visibles y al alcance del personal operativo, administrativo, contratistas. Ejecutar capacitaciones al personal operativo, administrativo, contratistas y población circundante sobre dicha amenaza, mecanismos de acción y procedimientos de evacuación que están establecidos. Articulación de procedimientos y lineamientos con las entidades y autoridades locales. Disponer de recursos financieros que permitan recuperar la infraestructura y/o componentes afectados como consecuencia de dicho evento natural.
Descargas eléctricas	Estructural	<ul style="list-style-type: none"> Utilización de fusibles o interruptores automáticos. Sistema de desconexión para realizar trabajos de mantenimiento o de reparación con seguridad. Protección de sobretensiones lado CC Instalación de sistema de aislamiento a través de un interruptor diferencial que debe ser seleccionado con base a las características del inversor y la posibilidad que en caso de falla este puede generar corrientes de fuga pulsante o directa.
	No estructural	<ul style="list-style-type: none"> Disponer de recursos financieros que permitan recuperar la infraestructura y/o componentes afectados como consecuencia de dicho evento natural. Ejecutar capacitaciones al personal operativo, administrativo, contratistas y población circundante sobre dicha amenaza, mecanismos de acción y procedimientos de evacuación que están establecidos.

Evento amenazante	Tipo	Estrategias operativas
Remoción en masa	No estructural	<ul style="list-style-type: none"> • Disponer de recursos financieros que permitan recuperar la infraestructura y/o componentes afectados como consecuencia de dicho evento natural. • Trabajo articulado con los organismos de socorro y atención de emergencias, así como con el Comité Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres, con el fin de atender dicha emergencia.
Sismos	Estructural	<ul style="list-style-type: none"> • Reforzamiento de estructuras con probabilidad de amenaza de colapso por dichos eventos.
	No estructural	<ul style="list-style-type: none"> • Disponer de recursos financieros que permitan recuperar la infraestructura y/o componentes afectados como consecuencia de dicho evento natural. • Monitoreo y seguimiento de informes de sismos generados por el Servicio Geológico Colombiano. • Articulación de procedimientos y lineamientos de los ejecutores del proyecto con las entidades y autoridades locales. • Desarrollar capacitaciones al personal operativo, administrativo, contratistas sobre mecanismos de acción y procedimientos de evacuación que tiene establecido el desarrollador del proyecto. • Trabajo articulado con los organismos de socorro y atención de emergencias, así como con el Comité Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres, con el fin de atender dicha emergencia. • Desarrollo y comunicación del procedimiento que se debe llevar a cabo en caso de que se presente dicha emergencia, el cual debe estar publicado en áreas visibles y al alcance del personal propio y contratistas.

Ibagué y Piedras (Tolima)

Evento amenazante	Tipo	Estrategias operativas
Incendio forestal	Estructural	<ul style="list-style-type: none"> • La instalación dispone de un camino perimetral que recorre la instalación de aproximadamente 3,5 – 4, 0 m de anchura que actúa de cortafuegos e impide la propagación de un fuego de origen exterior a la instalación se propague dentro de la misma. • Adecuado mantenimiento de maleza y vegetación que pudiera permitir el avance del fuego. • Instalación de extintores en los centros de transformación repartidos por la instalación y donde se albergarán los 26 inversores previstos.
	No estructural	<ul style="list-style-type: none"> • Disponer de recursos financieros que permitan recuperar la infraestructura y/o componentes afectados como consecuencia de dicho evento natural. • Articulación de procedimientos y lineamientos de los ejecutores del proyecto con las entidades y autoridades locales. • Desarrollar capacitaciones al personal operativo, administrativo, contratistas sobre mecanismos de acción y procedimientos de evacuación que tiene establecido el desarrollador del proyecto. • Trabajo articulado con los organismos de socorro y atención de emergencias, así como con el Comité municipal de Gestión del Riesgo de Desastres, con el fin de atender dicha emergencia en caso de que llegue a ocurrir buscando preservar la vida humana y los bienes ambientales. • Monitoreo permanente de la cobertura del suelo para identificar las posibles fuentes de incendio.
Manifestaciones ataques terroristas, hurtos	No estructural	<ul style="list-style-type: none"> • Avisar a los canales externos que incluyen a las autoridades de jurisdicción del proyecto. • Disponer de recursos financieros que permitan recuperar la infraestructura y/o componentes afectados por dichos eventos. • Activar plan de emergencias definido para este tipo de eventos. • Ejecutar capacitaciones al personal operativo, administrativo, contratistas sobre dicha amenaza, mecanismos de acción y procedimientos de activación y notificación de la emergencia.

Evento amenazante	Tipo	Estrategias operativas
Incendio	Estructural	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de sistemas de detección y alarmas
	No estructural	<ul style="list-style-type: none"> • Disponer de recursos financieros que permitan recuperar la infraestructura y/o componentes afectados como consecuencia de dicha amenaza. • Ejecutar capacitaciones al personal operativo, administrativo, contratistas y población circundante sobre dicha amenaza, mecanismos de acción y procedimientos de evacuación que tiene establecido por el proyecto. • Articulación con los organismos de socorro y atención de emergencias para coordinar actividades en caso de que dicho evento se llegue a materializar • Programa de mantenimiento preventivo a los equipos que pueden generar incendios estructurales siguiendo las especificaciones y recomendaciones técnicas del fabricante. • Actualización y mejora continua de los procedimientos para la atención de dicha emergencia
Fuga de fluidos	Estructural	<ul style="list-style-type: none"> • Almacenar los combustibles, lubricantes y materiales peligrosos en recintos impermeabilizados y cubiertos, que aseguren el confinamiento de posibles derrames. • Mantener material absorbente para la recolección de productos derramados. • Realizar Análisis de Tareas Seguras ATS, antes de iniciar cualquier actividad • Realizar análisis detallado de riesgos ambientales para actividades que involucren manejo de combustibles, sustancias químicas y peligrosas • Instalar accesorios de seguridad y respaldo para evitar y controlar la fuga de productos en los equipos. • Seguir las recomendaciones de los fabricantes de equipos y de insumos (fichas de hoja de seguridad).

Evento amenazante	Tipo	Estrategias operativas
Volcamiento de estructuras	No estructural	<ul style="list-style-type: none"> • Activar grupo de primeros auxilios en caso de víctimas • Activar la cadena de atención médica en caso de víctimas
Acciones inseguras/ fallas de seguridad industrial	Estructural	<ul style="list-style-type: none"> • Señalizar los riesgos en los lugares de trabajo.
	No estructural	<ul style="list-style-type: none"> • Señalización en todas las áreas de trabajo, que permita conocer al personal operativo, administrativo, contratistas y población circundante, situaciones de emergencia y/o instrucciones de protección. • Adecuación de zonas de trabajo evitando condiciones inseguras.
Fallas en operación de Maquinaria/ herramientas/ equipos/ vehículos	Estructural	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de inspecciones a las maquinarias y equipos usadas para la ejecución de las labores. • Aislamiento de maquinaria, equipos, herramientas y/o vehículos que se encuentren en estado defectuoso o no optimo.
	No estructural	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento preventivo de cada uno de la maquinaria, equipos, herramientas y/o vehículos. • Dotación de equipos de emergencias cerca a cada unidad operativa en caso de que se presente alguna contingencia y deba ser atendida. • Capacitar al personal operativo sobre los mecanismos de acción y procedimientos del manejo de equipos que tiene establecido en el proyecto.
Arco eléctrico	No estructurales	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento preventivo de cada uno de los equipos. • Personal capacitado para las labores con redes eléctricas el cual cuente con elementos de protección individual frente al riesgo eléctrico. • Capacitaciones sobre los procedimientos y uso de los equipos.

Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

10.1.3.8.2.1.3 Priorización de las medidas de intervención

Llevando a cabo la valoración y evaluación de los riesgos presentados en el numeral 10.1.3.7 Conocimiento del riesgo y de manera simultánea por el equipo de diseño y ejecución de las medidas de reducción del riesgo; se debe realizar la priorización de las medidas acorde a las necesidades actuales y futuras de las actividades desarrolladas en el proyecto fotovoltaico.

10.1.3.8.2.1.4 Protección financiera

Según lo establecido en la Ley 1523 de 2012, la protección financiera corresponde a los instrumentos financieros de retención intencional o transferencia del riesgo que se establecen de manera anticipada con el fin de cubrir el costo de los daños y recuperación (rehabilitación y reconstrucción) al momento en que se materialice el riesgo.

Por lo anterior, la Sociedad OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. contará con un seguro de propiedad que ampara las consecuencias de los riesgos asociados a Incendio, Explosión, Caída del Rayo, Actos vandálicos; tornados, vendavales, viento, granizo adicionalmente, cuenta con seguros de Responsabilidad Civil General, Equipos de Montaje o Maquinaria, asegurando en toda la vida del proyecto el capital económico en caso de materializarse cualquier amenaza. Ahora bien, si existe otro tipo de sociedades públicas o privadas desean formar parte de los stakeholders del proyecto en sus diferentes etapas, es prioritario en el proceso de otorgamiento del proyecto se establezca la protección financiera como uno de los requisitos indispensables para generar las actividades en la etapa en la que desea ingresar.

Finalmente, es compromiso de la empresa constructora y/o operadora manejar para el proyecto diferentes mecanismos de protección financiera, relacionados con:

- ❖ Asignación presupuestal para cierres de acciones correctivas y preventivas de cumplimiento normal.
- ❖ Asignación presupuestal para cierres de acciones correctivas de inmediato cumplimiento.

- ❖ Adquisición y renovación anual de pólizas de responsabilidad civil.
- ❖ Adquisición y renovación de seguros para reparo del daño y ejecución de la recuperación.
- ❖ Control de Pólizas y seguros de los contratistas.

10.1.3.9 Manejo de desastres

Teniendo en cuenta la información recolectada en los capítulos 10.1.3.7 Conocimiento del riesgo y 10.1.3.8 Reducción del riesgo, se estructura el Plan de Emergencia y Contingencia para el manejo de desastres, el cual contiene: preparación de la respuesta, ejecución de la respuesta, preparación de la recuperación y ejecución de la recuperación, estas últimas se realizarán acorde a lo establecido en la evaluación inicial y post emergencia, de acuerdo al impacto generado sobre la población, los bienes y los servicios interrumpidos y deteriorados.

El presente Plan de Contingencia se encuentra conformado por tres (3) planes, que se definen a continuación:

- ❖ Plan estratégico: El plan estratégico es el documento que contiene la filosofía, los objetivos, el alcance del plan, su cobertura geográfica, organización y asignación de responsabilidades y los niveles de respuesta.
- ❖ Plan operativo: El plan operativo establece los procedimientos básicos de la operación y define las bases y mecanismos de notificación, organización, funcionamiento y apoyo del Plan Nacional de Contingencia-PNC.
- ❖ Plan informativo: establece las bases de lo que el Plan de Contingencia requiere en términos de manejo de información, a fin de que los planes estratégicos y operativos sean eficientes, a partir de la recopilación y actualización permanente de la información requerida por estos.

10.1.3.9.1 Plan de Emergencia y Contingencia (PEC) – Manejo de la contingencia

10.1.3.9.1.1 Plan Estratégico

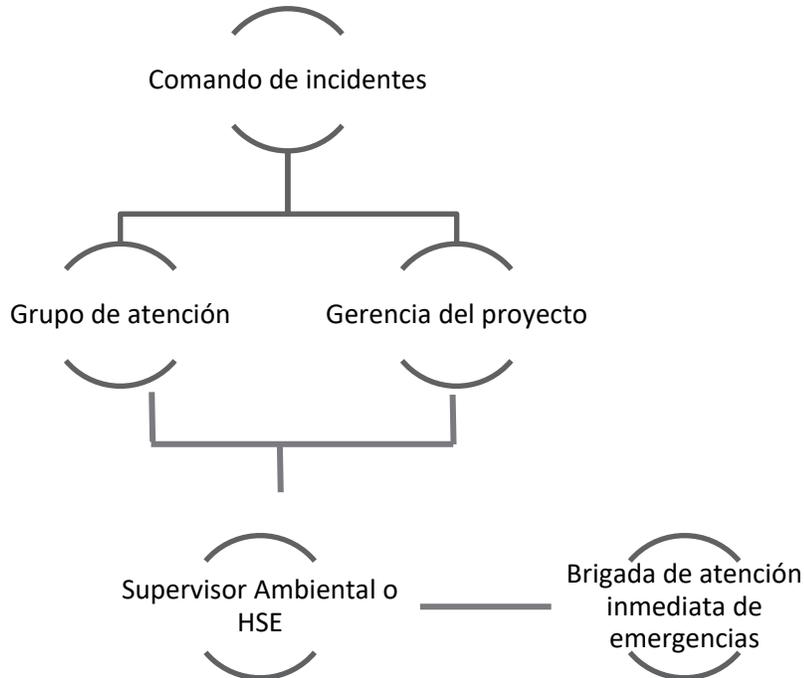
El Plan Estratégico define las prioridades de protección que orientan globalmente las acciones de respuesta, precisa la capacidad de la compañía para la atención de la emergencia, establece la organización para la respuesta de acuerdo con el modelo del Sistema Comando de Incidentes (SCI) definiendo los roles, competencias y responsabilidades del personal, además de la responsabilidad y competencia de la empresa constructora/operadora frente a eventos que se pueden llegar a materializar en las instalaciones. Establece también los programas de capacitación, socialización, divulgación y seguimiento del PEC, así como el procedimiento de comunicaciones tanto interno como externo que se debe considerar.

10.1.3.9.1.1.1 Estructura organizativa del responsable de la actividad y de las instituciones de apoyo y funciones

Organización del Sistema Comando de Incidentes (SCI)

Es la combinación de personal, área física equipamiento y procedimientos, operando en una estructura organizacional común, con la responsabilidad de administrar los recursos asignados para lograr una eficiente y oportuna respuesta a cualquier incidente, emergencia o desastre, ver Figura 10.1-27.

Figura 10.1-27 Organigrama del plan de contingencia



Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

En la Figura 10.1-27 se presenta el esquema general del equipo de respuesta a incidente Colombia SCI quien será el responsable de brindar apoyo y orientación en cuanto al manejo de desastre para un nivel de emergencia **Nivel 2 y Nivel 3** (10.1.3.9.1.1.4 Niveles de clasificación de la emergencia) su lugar de atención en las oficinas principales (Sala de Control de emergencia).

10.1.3.9.1.1.2 Responsabilidades de atención y de respuesta en caso de emergencia

Todos los miembros que hacen parte de la estructura de la Organización del Sistema Comando de Incidentes (SCI) tienen unos roles y responsabilidades comunes, tales como:

- Estar prestos a recibir instrucciones sobre su asignación, personas de contacto, tiempos y formas de desplazamiento.

- Presentarse en el sitio asignado para reportarse, el cual puede ser el puesto de mando o los puntos de encuentro de recursos en el área de atención de la emergencia.
- Todos aquellos representantes de entidades externas que lleguen a participar en la atención de la emergencia deben reportarse con el Gerente del proyecto (o Delegado), antes de ser ubicados en el área que les corresponde.
- Evitar el uso de jerga y abreviaturas en las comunicaciones de emergencia.
- Utilizar el lenguaje simple y unificado del SCI.
- Estar atentos a recibir las instrucciones y resúmenes de su superior jerárquico en la emergencia.
- Transmitir la información recibida en las sesiones de resumen a sus subalternos en la estructura de organización.
- Llenar los formatos que le sean asignados como de su responsabilidad para entregarlos en la Unidad de Documentación. Atender las órdenes de desmovilización cuando le sea solicitada.
- Instruir a sus subalternos acerca de las órdenes de desmovilización.

Las empresas contratistas, se organizarán bajo esta estructura, y aplicarán los roles y responsabilidades alineados con los planteados en este Plan de Contingencias (Tabla 10.1-28)

Tabla 10.1-28. Roles y responsabilidades

Delegado	Responsabilidades generales (rol) y características	Responsabilidades específicas
Comandante de Incidente (CI) (Gerencia general / Gerente del proyecto)	Realizar las labores de dirección y comando integral de la atención de la emergencia. Solo existe un único comandante en emergencias que no requieren Comando Unificado. En Comando Unificado, comparte actividades con los delegados de	<ul style="list-style-type: none"> • Asumir un liderazgo general para la respuesta al incidente. • Evaluar la situación de emergencia o recibir el informe de evaluación del comandante de Incidente previo. • Determinar los objetivos estratégicos de la atención de la emergencia y establecer las prioridades de acción.

Ibagué y Piedras (Tolima)

Delegado	Responsabilidades generales (rol) y características	Responsabilidades específicas
	<p>entidades del CMGRD según el nivel de emergencia.</p> <p>Se responsabilizará por todas las actividades del incidente, incluyendo el desarrollo e implementación de decisiones estratégicas y la aprobación, solicitud y descargo de los recursos; también regula las funciones de todos los involucrados en una emergencia. Es importante tener en cuenta que la identidad del Comandante de Incidentes cambia, mediante los traspasos del comando según evolucione la emergencia</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer las etapas de acción que apunten al logro de los objetivos trazados, determinando las expectativas de resultados sin perder de vista las limitaciones que puedan existir. • Asegurarse que los objetivos de atención del incidente no riñen con las prioridades del PDC y que cumplen con las directrices del Plan Nacional de Contingencia. • Hacer seguimiento a las actividades del comando acorde con los objetivos y plan trazados Establecer el Puesto de Mando (o Puesto de Comando), para delegar la autoridad a otros que integran los grupos de personal de comando y personal general. • Revisar, aprobar y autorizar la implementación del Plan de Acción del Incidente. • Recibir instrucciones generales de administradores / Delegados de su propia compañía o de las agencias representadas en el Comando Unificado. • Garantizar la seguridad en el incidente, asegurando que todas las medidas de control de riesgos están implementadas en el sitio del incidente. • Garantizar la seguridad física de las personas y equipos que participan en la atención del incidente.

Ibagué y Piedras (Tolima)

Delegado	Responsabilidades generales (rol) y características	Responsabilidades específicas
		<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar servicios de información a los interesados internos y externos, a través del Oficial de Información (Delegado de Información). • Establecer y mantener un enlace con otras agencias que participen en el incidente a través del Oficial de Enlace (Delegado de Enlace). • Asegurar que existen los fondos suficientes para la ejecución del plan de acción establecido. • Aprobar la adquisición de recursos adicionales para la emergencia o su liberación cuando ya no se requieren. • Aprobar la vinculación de personas en entrenamiento, voluntarios y personal auxiliar cuando sea conveniente. • Coordinar las acciones de investigación del incidente. • Ordenar los procedimientos de desmovilización cuando sea necesario. • Buscar el acompañamiento del soporte jurídico que requiera. • Aprobar la liberación de información de prensa. • Determinar el cierre de la fase de atención del incidente y comunicarlo al resto de la estructura de respuesta.
Grupo de atención	Asesorar al Comandante de Incidente sobre la distribución de información y las relaciones con los medios de	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un control continuo del flujo la información de los contratistas involucrados.

Delegado	Responsabilidades generales (rol) y características	Responsabilidades específicas
	<p>comunicación, prensa y otras agencias.</p> <p>Se designará un único canal de comunicación por incidente e incluso en situaciones de Comando Unificado, para evitar duplicidad o multiplicidad de canales de información pública.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer junto con el comandante de Incidente si existen limitaciones a la liberación de información al público y a los medios. • Contar con la aprobación del Comandante de Incidente antes de liberar cualquier tipo de información. • Elaborar el material que va a ser entregado como boletines de prensa periódicos. • Organizar y conducir las sesiones de ruedas de prensa y demás procedimientos que sean necesarios en las actividades de liberación de información. • Obtener la información de medios que pueda ser útil para el proceso de atención del incidente. • Velar porque se lleve al día la bitácora de la emergencia. • Participar en las reuniones de evaluación y planificación. • Intercambiar información con el Oficial de Planificación (Delegado de Planificación) • Mantener un registro de comunicaciones realizadas. • Responder a solicitudes especiales de información, previa consulta con el CI • Intermediar con la prensa y otras instituciones
Supervisor ambiental/HSE	Monitorear y evaluar las condiciones de seguridad y asegurarse de que se implementen las acciones necesarias	<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar la seguridad de todo el personal del incidente.

Ibagué y Piedras (Tolima)

Delegado	Responsabilidades generales (rol) y características	Responsabilidades específicas
	<p>para corregir las deficiencias de seguridad del personal que interviene en la atención de la emergencia y del público en general.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Detener cualquier actividad u operación que no cumpla con los estándares de seguridad establecidos en Plan de Seguridad y Salud que haya establecido como parte del Plan de Acción del Incidente. • Asesorar al Comandante de Incidentes acerca de temas relativos a la seguridad en el incidente. • Mantener informado al CI de todas las amenazas, y sugerir las medidas para minimizar los riesgos
	<p>Solo debe haber un único FS por incidente, incluso si se ha activado el Comando Unificado. Es el único que tiene la autoridad para saltar la cadena de mandos, a fin de corregir acciones inseguras</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Trabaja con la Sección de Operaciones para garantizar la seguridad del personal en el proyecto fotovoltaico. • Determinar las necesidades de equipos de protección personal (EPP) para quienes estén trabajando en la atención de la emergencia. Determina el tipo y calidad del EPP. • Realizar la investigación de los accidentes / incidentes que ocurran dentro del área de atención de la emergencia. • Participar en las reuniones de seguimiento y planificación, aportando información dirigida a la identificación de riesgos para las personas y mecanismos de control. • Revisar el Plan de Acción del Incidente para detectar posibles problemas de seguridad.

Delegado	Responsabilidades generales (rol) y características	Responsabilidades específicas
		<ul style="list-style-type: none"> • Coordinar las actividades de los asistentes que está en autonomía de nombrar según necesidades. • Realizar sesiones periódicas de instrucción en proyecto fotovoltaico sobre aspectos de seguridad al personal involucrado en la atención del evento. • Promover el registro de la información a su cargo en la bitácora de la emergencia. • Revisar y aprobar el Plan Médico.
<p>Brigada de atención inmediata de emergencias</p>	<p>Instalación del Puesto de Comando PC y designación de un líder, Comandante de Incidente CI.</p> <p>Elaboración y seguimiento a los protocolos de evacuación.</p> <p>Diseñar ruta de entrada y escape para iniciar la búsqueda de personal atrapado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Estará compuesta por trabajadores de turno, los cuales harán de Líderes y los cuales tendrán las siguientes funciones: • Coordinar el Control de Incendios: Coordinar la labor para el control y combate del incendio y supervisar las estrategias tácticas de extinción y al personal que interviene en este. • Coordinar Emergencias Médicas: Coordinará y evaluará la búsqueda y atención de lesionados. • Coordinar el Control de Contaminación: Coordinará las labores para el control del derrame, control de la fuente, control de la extensión e iniciación de la recolección. • Coordinar la Logística y Organización del Sitio: Organizar y registrar todos los materiales y equipos que llegan al sitio de la contingencia y los suministros de las Brigadas y grupos de apoyo.

Delegado	Responsabilidades generales (rol) y características	Responsabilidades específicas
		<ul style="list-style-type: none"> • Coordinadores de Salvamento y Aseguramiento del Personal: Son los responsables de Controlar y registrar nombres y número de personas (lesionadas y para control) que se encuentran, entran o salen del área de la contingencia. • Darán primeros auxilios, clasificarán y evacuarán personas lesionadas. Operarán equipos contraincendios. Armarán y apoyarán dispositivos de barreras de contención y recolección de los derrames que se puedan presentar en el proyecto.

Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

10.1.3.9.1.1.1.3 Capacitación e información

Para asegurar un nivel adecuado de interiorización del PEC, que incluya no solamente el conocimiento del documento del plan, sino también que los procesos que en él se especifican sean practicados, aplicados y dominados por las personas involucradas en el mismo, es necesario implantar un programa de capacitación que contenga elementos de las siguientes áreas:

- Divulgación del Plan.
- Entrenamiento.
- Simulacros y ejercicios

La divulgación consiste en el proceso de hacer que todo el personal involucrado en el PDC (empleados y contratistas, tanto los que apoyarán la parte de construcción y operación), conozcan dicho plan, identifiquen su papel dentro del mismo y participen en su implantación. *Adicionalmente es importante establecer que en la medida que*

profesionales asociados a las empresas aledañas, las comunidades, los Consejos Territoriales de la Gestión del Riesgo tengan disponibilidad se plantean grupos de ayuda mutua para atender de manera conjunta eventos amenazantes. La divulgación constituye el primer elemento en el proceso de la capacitación para la planeación de contingencias.

Este objetivo se puede lograr mediante la realización de talleres o seminarios de presentación del plan, con la participación del personal involucrado directa o indirectamente en el mismo.

Los talleres de divulgación, que pueden realizarse en varias etapas sucesivas, deben contener aspectos de:

- Teoría de la planeación y administración de contingencias.
- Teoría del análisis de riesgos como base para la planeación del PEC.
- Valoración de amenazas y consecuencias.
- Estrategias de respuesta diseñadas para la atención de eventos de emergencia.
- Capacidad de respuesta específica para actividades objeto del PEC.
- Disponibilidad de equipos y personal.
- Conformación o consolidación de Brigadas o Grupos de Respuesta y sus responsabilidades.
- Clasificación de emergencias (niveles de activación del PEC). Líneas de notificación.
- Líneas de activación.
- Procesos de comunicaciones internas y externas.
- Planes de acción para diferentes eventos.
- Criterios de evacuación.
- Auditoria para verificar la evaluación y seguimiento del PEC.

10.1.3.9.1.1.4 Simulacros y simulaciones

Se ha comprobado que la clave para verificar que un plan de contingencia funciona para dar respuesta a eventos de emergencia, es ponerlo a prueba mediante el entrenamiento del personal involucrado en el mismo (incluyendo personal directo e indirecto) y la

realización de simulacros. La práctica de emergencias simuladas puede asegurar que la respuesta que se dé en el caso de una situación real sea la adecuada, identificando aquellas áreas en las cuales se presenten debilidades que pueden ser corregidas antes de que una emergencia real las revele.

La realización de simulacros cumple una función muy importante dentro del proceso de revisión y evaluación del PEC, especialmente en los casos en los que no se presenten eventos reales de emergencia, que son herramientas claves en la identificación de falencias y oportunidades de mejoramiento.

Finalmente, se destaca que los simulacros pueden ser de varias clases, según el tipo, alcance y esquema de aviso. Según el tipo, existen las simulaciones o simulacros de escritorio y los simulacros de campo. Según el alcance, los simulacros pueden ser parciales o generales, y, finalmente, según el esquema de aviso, los simulacros pueden ser avisados o sorpresivos (Tabla 10.1-29)

Tabla 10.1-29. Simulacros y ejercicios prácticos

Tipo de simulacro	Definición
Simulaciones de emergencias	Simulacros en los cuales no se realiza movilización de recursos. Su objetivo general apunta a evaluar los procesos de activación y comunicaciones, así como medir la habilidad para la toma de decisiones. Normalmente este tipo de ejercicios está dirigido a los cargos del Personal de coordinadores, a través del planteamiento de una situación hipotética sobre la cual es necesario elaborar un Plan de Acción de Incidente.
Simulacros del parque estos pueden ser avisados o sorpresivos.	Ejercicios de entrenamiento en los que, además de ejercitar la toma de decisiones, se mide la capacidad de reacción física ante un evento, mediante la movilización de recursos y la activación total o parcial del Plan de Contingencia. Adicionalmente, permiten evaluar fortalezas en el control de emergencias, así como identificar oportunidades de mejoramiento en la atención misma de eventos seleccionados con base en el análisis de riesgo del PDC.

Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

La ejecución de dichas actividades se hará de manera ineludible con los empleados y contratistas, tanto los que apoyarán la parte de construcción y operación, no obstante se buscará el apoyo de profesionales asociados a las empresas aledañas, habitantes de las comunidades aledañas, miembros del Consejo Territorial de la Gestión del Riesgo

para que se asocien a grupos de ayuda mutua para atender de manera conjunta eventos amenazantes.

10.1.3.9.1.1.1.5 Niveles de cobertura

Los niveles de cobertura están enfocados al entorno biótico, abiótico, hidrobiológico y socioeconómico que en teoría podría verse modificado o alterado por posibles impactos derivados de las actividades del proyecto fotovoltaico. En este sentido, los niveles de cobertura se clasifican como área de influencia directa puntual (zona roja- zona caliente), local (zona amarilla) y regional (zona azul), de acuerdo con consideraciones espaciotemporales y funcionales y el análisis de riesgo.

En la Figura 10.1-28 se presenta el mapa de cobertura y en la Tabla 10.1-30 se encuentran la definición de los niveles de cobertura del presente plan de contingencia, el cual se basa en el alcance de la afectación de un posible evento, los recursos disponibles y la capacidad de respuesta de las empresas constructoras/operadoras y de la población vecina a dicha emergencia.

Ibagué y Piedras (Tolima)

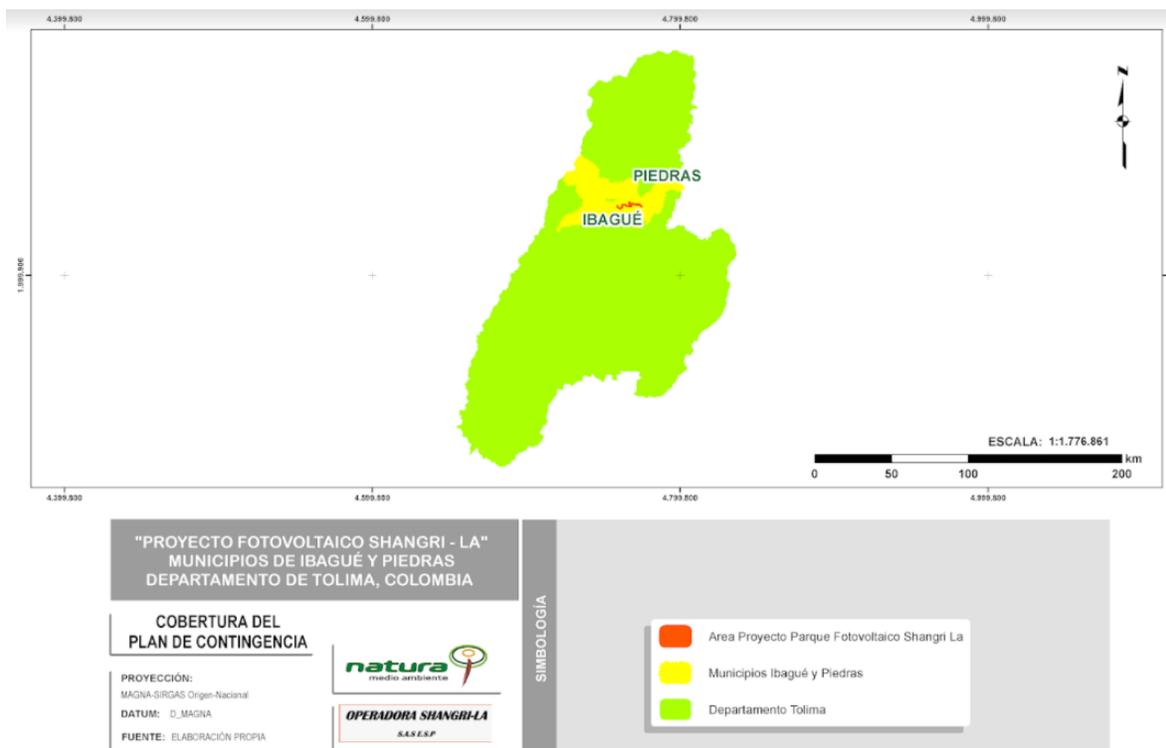


Figura 10.1-28 Mapa de cobertura del Plan de contingencia

Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

Tabla 10.1-30. Niveles de cobertura del Plan de contingencia

Área	Descripción
Área de Influencia Puntual (zona roja – zona caliente)	El área de intervención del proyecto fotovoltaico la cual corresponde a la zona roja o caliente del nivel de cobertura del PDC.
Área de Influencia Local (zona amarilla)	El área de influencia local está definida por el municipio de Ibagué y Piedras
Área de Influencia Regional (zona Azul)	El área de influencia regional está por el departamento del Tolima

Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

10.1.3.9.1.1.6 Niveles de clasificación de la emergencia

La clasificación de las emergencias es absolutamente necesaria para establecer el nivel de toma de decisiones y de movilización de recursos internos y externos ante una

emergencia o desastre, se establecen los criterios para la clasificación de las emergencias. Teniendo en cuenta que:

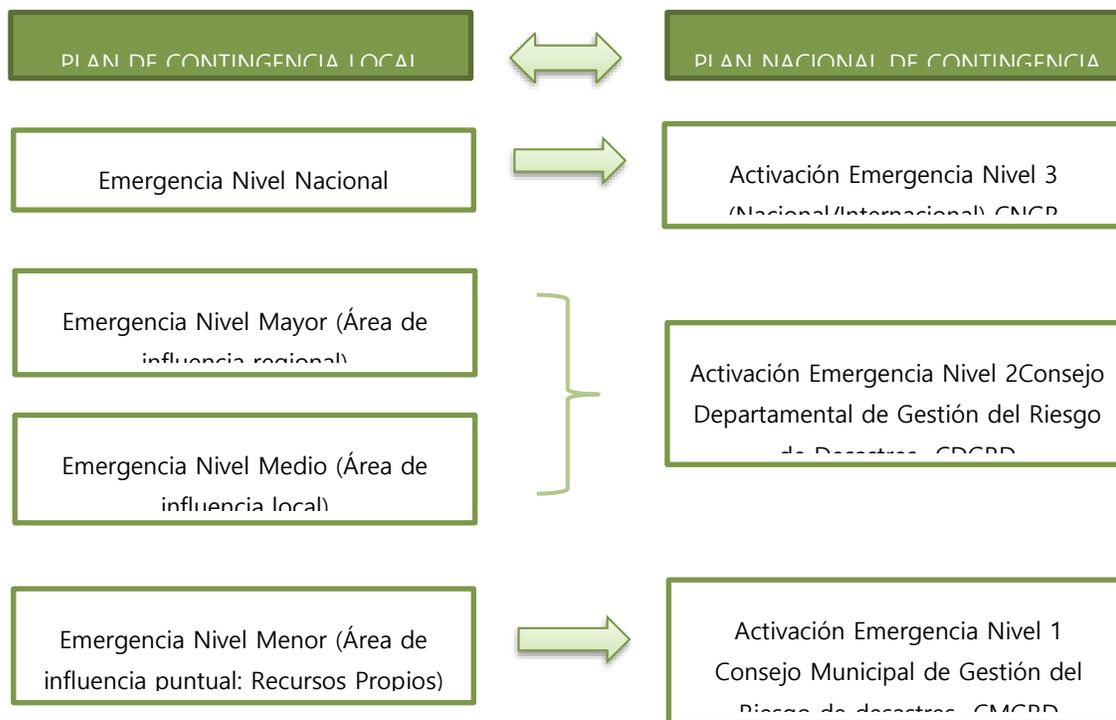
- ❖ Emergencia de nivel menor: es aquella que se presenta en la construcción y/o operación, la cual genera una alteración de las condiciones normales de funcionamiento al interior de las instalaciones, equipos, maquinaria y/o personal. Debido a su nivel de impacto, la emergencia puede ser atendida con recursos propios de cada instalación o locación en la cual se originó la emergencia.
- ❖ Emergencia de nivel medio: evento que se genera en la construcción y/o operación, caracterizada por la alteración intensa de las condiciones normales de funcionamiento tanto de la empresa ejecutora como de las áreas aledañas, es decir que la emergencia puede ocurrir en áreas externas. Por su nivel de impacto puede ser atendida con recursos propios, sin embargo, se requiere solicitar ayuda del Consejo Municipal De Gestión De Riesgos De Desastres de los municipios del área directamente afectable entidades y/o autoridades de orden local, activación de planes de ayuda mutua y organismos de socorro y atención de emergencias.
- ❖ Emergencia de nivel mayor: situación que se origina en la construcción y/o operación, así como en áreas externas, caracterizada por la alteración grave de las condiciones normales de funcionamiento de la empresa ejecutora y a nivel municipal y/o regional. Por su nivel de impacto, estas emergencias podrán ser atendidas con recursos propios de la empresa, sin embargo, se requiere el apoyo e intervención de recursos externos de orden regional o nacional; es decir de los consejos municipales de gestión del riesgo, consejos departamentales de gestión del riesgo de desastre, entidades y/o autoridades de orden departamental o regional, planes de ayuda mutua entre otros.

10.1.3.9.1.1.7 Equivalencia de los niveles de clasificación

El Plan de Gestión del Riesgo para el área del proyecto, sigue los mismos lineamientos del marco conceptual del Plan Nacional de Contingencia, lo que lo hace compatible con

este último y permite una interacción coordinada entre los mismos. En la Figura 10.1-29, se muestra las equivalencias entre Niveles de Clasificación de Emergencias del PGR del proyecto.

Figura 10.1-29 Equivalencia entre los niveles de clasificación de emergencias



Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

10.1.3.9.1.1.8 Niveles de activación

En el marco de los protocolos establecidos para este PEC es importante establecer una respuesta escalonada con cuatro (4) niveles crecientes de organización ejecutora del proyecto y recursos asignados para su control, clasificados en los niveles de complejidad presentados (Tabla 10.1-31).

La respuesta escalonada reconoce niveles predefinidos con base en las características propias del proyecto y los resultados del análisis de riesgo. Entre los parámetros que se pueden considerar para la clasificación de las emergencias se encuentran: lesiones, pérdida de vidas, bienes afectados, impacto ambiental, duración de la emergencia, área geográfica afectada, capacidad de respuesta, entre otros.

La descripción de los niveles de clasificación de un evento emergente se establecerá así:
 Nivel 0. Contingencias que se atienden con los recursos y personal asignado a la actividad, con las estrategias establecidas en el plan de contingencia respectivo.

Nivel 1. Evento que activa el Plan de Contingencia a su nivel de respuesta que probablemente incluye la activación de planes de ayuda mutua. Manejada bajo la organización del Plan de Contingencia con la colaboración directa de las instituciones del estado colaboradoras y se alertará a la entidad distrital y/o regional competente.

Nivel 2. Evento que activa el Plan de Contingencia - PDC manteniendo las operaciones de control bajo el mando del área operativa que solicitó la activación. Los recursos suministrados son administrados y controlados a través de la estructura estratégica del PDC, en coordinación con los comités locales y regionales de prevención y atención de desastres.

Nivel 3. Evento que aplica en situaciones de emergencia que puedan provocar daños de gran magnitud o que tengan una cobertura mayor en comparación con los niveles anteriores. El evento está fuera de control del área operativa local, y excede la capacidad de sistemas locales o regionales de ayuda mutua. Se abre un puesto de comando regional de acuerdo con el Decreto 0321 del 99 en la zona definida por el PNC según la localización del evento, y se utiliza la estructura operativa de la empresa afectada, vigente hasta el momento, con asistencia del Comité Operativo Nacional del PNC. En este caso para efectos del PNC el centro de coordinación podrá estar localizado en cualquier punto cercano al evento, de acuerdo con las necesidades específicas.

Tabla 10.1-31. Niveles de activación

criterio	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
Emergencias médicas	Incluye eventos con personas que requieran atención de	Puede incluir lesiones y/o enfermedades que demandan	Incluye lesiones graves que demandan tratamiento médico y	Incluye eventos de afectación masiva de personal que activa más de dos Comités

Ibagué y Piedras (Tolima)

Criterio	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
	primeros auxilios sin incapacidad.	atención y/o tratamiento médico.	traslado a un centro médico especializado, que no se tenga disponible en el área de influencia local de la operación (municipio). También puede incluir eventos de afectación masiva de personal que active los recursos de salud a nivel departamental.	Regionales de Prevención y Atención de Desastres y/o recursos de salud a nivel nacional.
Evacuación de personas	Puede requerir la evacuación preventiva y/o parcial de área	Se requiere la evacuación del personal no operativo del área afectada.	Puede requerir la evacuación de áreas comunitarias vecinas al área de operación afectada.	Puede requerir la evacuación de áreas externas y de orden municipal.
Incendio	Incendio que puede ser controlado con recursos de contra incendios	Incendios que demandan la actuación de los sistemas fijos y móviles de contra incendios.	Incendios que requieren recursos externos del orden municipal.	Incendios que requieren recursos externos del orden departamental, adicional a 1 municipio.

Fuente: (CONCAY, 2019). Adaptado por NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

10.1.3.9.1.1.9 Prioridades de protección

Las acciones de manejo para la reducción del riesgo y el manejo de desastres contemplados en el presente Plan de Gestión del Riesgo se encuentran orientadas a salvaguardar los aspectos contemplados en la Tabla 10.1-32.

Tabla 10.1-32. Prioridades de protección

Componente	Elementos	Prioridad
Protección de vida humana	Vida humana	Preservar la vida humana amenazada por las contingencias presentadas por el desarrollo de las actividades de la organización y/o hechos de terceros.
Recursos naturales	Recurso hídrico	Proteger bebederos de ganado

Componente	Elementos	Prioridad
		Resguardar tomas de agua para cultivos.
	Áreas sensibles	Dar prioridad a los elementos más sensibles tales como ecosistemas estratégicos, reservas naturales, zonas de protección entre otros. En caso de que haya dos recursos en iguales condiciones de valor de sensibilidad se optara por proteger aquel recurso que de verse afectado pueda causar mayor impacto socio – económico en la población a corto o mediano plazo.
Activos (infraestructura)	Infraestructura	Ejecutar acciones de protección sobre la infraestructura industrial, cultural, recreacional y habitacional que representen beneficios socioeconómicos en la zona directamente afectable.
Procedimiento de respuesta y rescate	N/A	Es importante considerar las maniobras encaminadas al rescate de vidas humanas que se encuentren en inminente peligro, sin hacer caso omiso de las operaciones de rescate las cuales pueden ser solo ejecutadas por personal debidamente certificado.

Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2022).

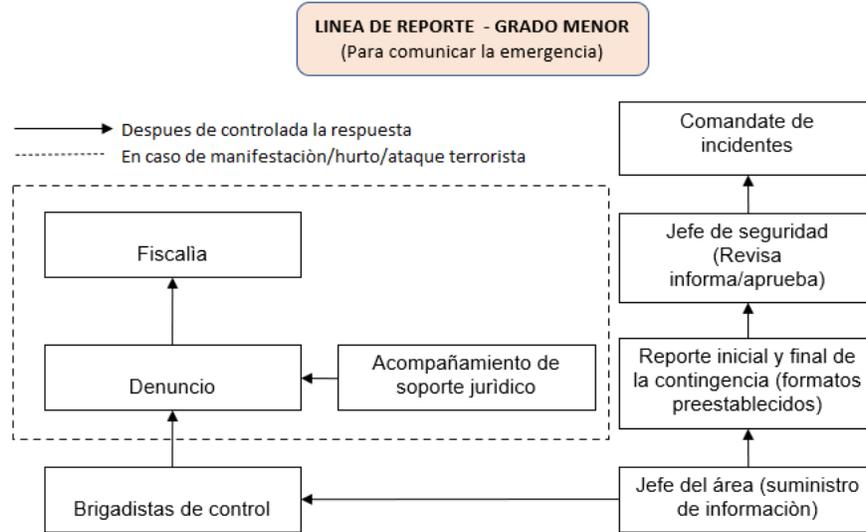
10.1.3.9.1.1.2 Plan Operativo

El Plan Operativo contiene el conjunto de acciones y decisiones para la respuesta ante los eventos amenazantes identificados y define las bases y mecanismos para la activación, notificación, organización funcionamiento y apoyo ante una eventual materialización de los escenarios de riesgo.

10.1.3.9.1.1.2.1 Líneas de activación de respuesta operativa

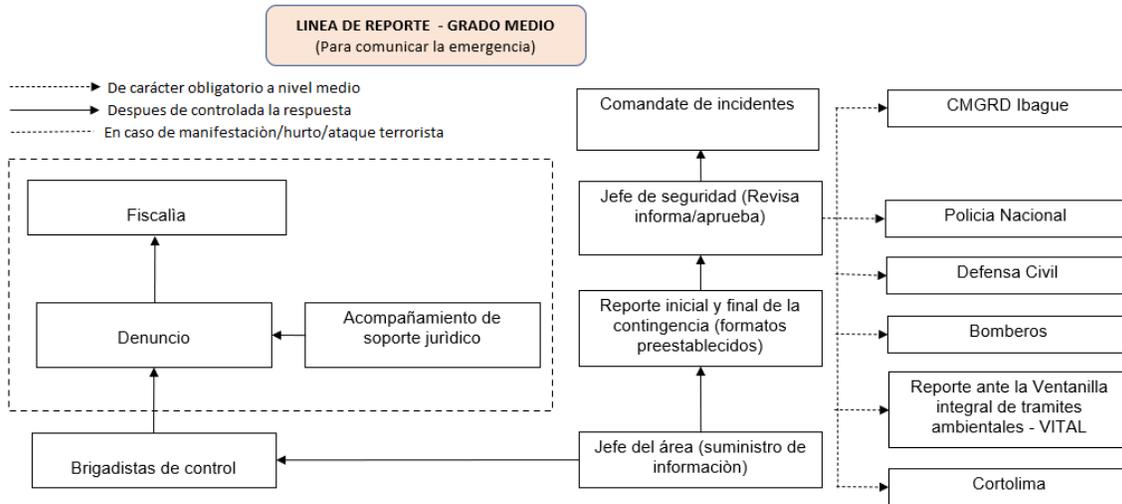
De la Figura 10.1-30 a la Figura 10.1-32, se presentan las líneas de activación propuestas para las situaciones de emergencias que se puedan llegar a presentar.

Figura 10.1-30 Aviso de la situación de la emergencia - Grado menor.



Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2022).

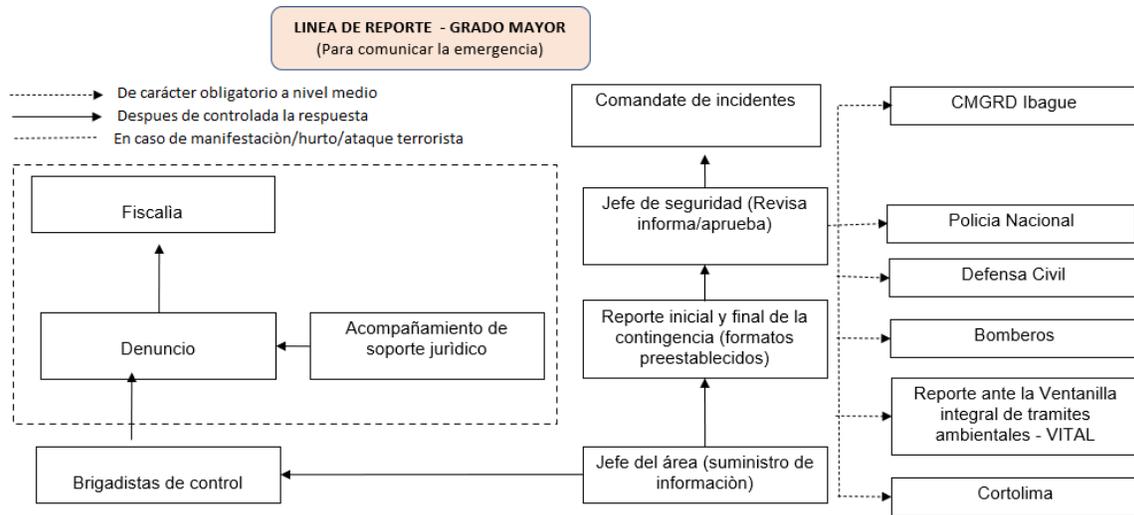
Figura 10.1-31 Aviso de la situación de la emergencia - Grado medio.



Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2022).

Figura 10.1-32 Aviso de la situación de la emergencia - Grado mayor.

Ibagué y Piedras (Tolima)

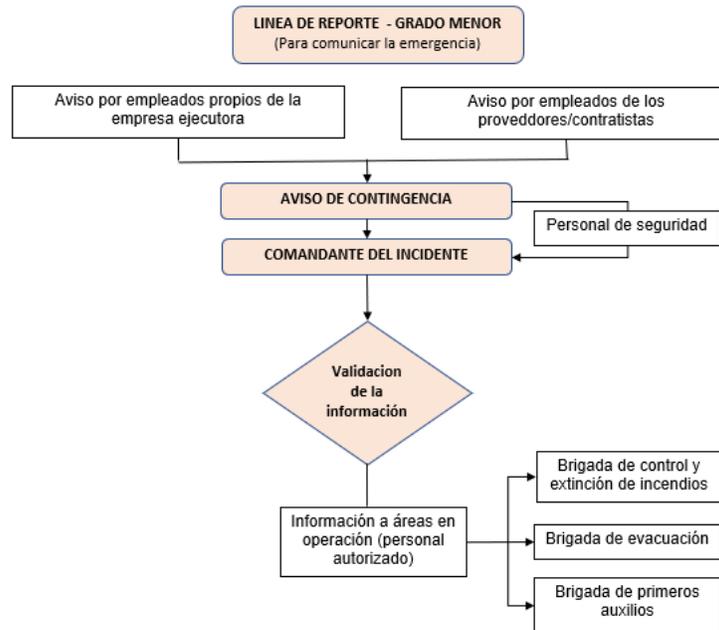


Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2022).

10.1.3.9.1.1.2.2 Líneas de reporte de la situación de emergencias

De la Figura 10.1-33 al Figura 10.1-35 se presentan las líneas de reporte de una emergencia.

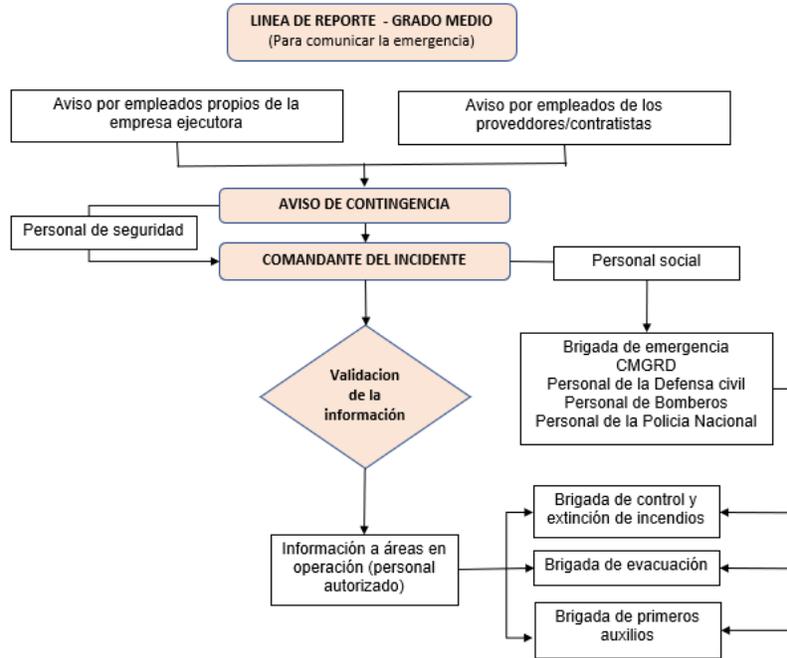
Figura 10.1-33 Aviso de la situación de la emergencia - Grado mayor.



Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2022).

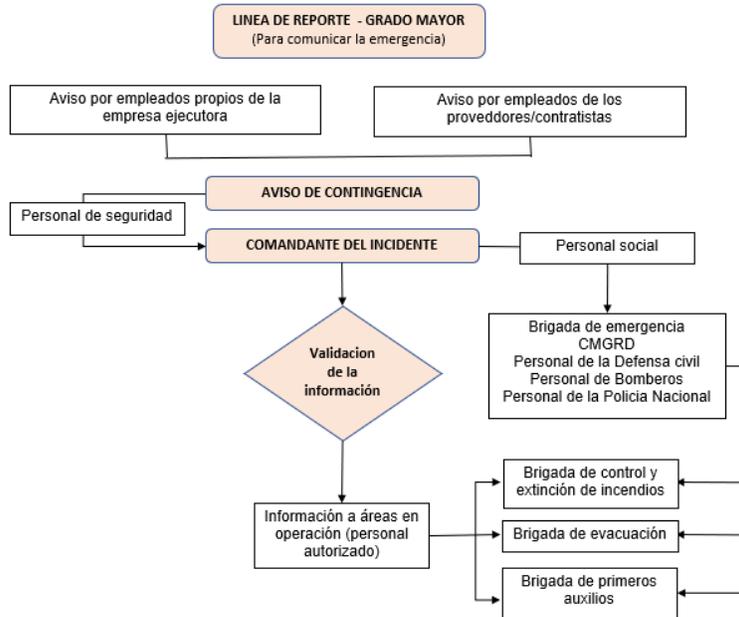
Ibagué y Piedras (Tolima)

Figura 10.1-34 Aviso de la situación de la emergencia - Grado medio.



Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2022).

Figura 10.1-35 Aviso de la situación de la emergencia - Grado menor.



Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2022).

10.1.3.9.1.1.2.3 Mecanismos de reporte de la situación de emergencia ante la autoridad ambiental.

Corresponde al flujo de la información para activar la movilización de recursos para la respuesta ante la emergencia. La activación se realiza normalmente por vía telefónica o su equivalente. Se debe tener claro que la empresa ejecutora del proyecto que en caso de presentarse un evento de contingencia ambiental en el Proyecto Fotovoltaico Shangri-La, se procederá a notificar el mediante el formato único de reporte de contingencias en la plataforma VITAL a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales-ANLA según lo establecido en la resolución 1767 de 2016 y a las entidades que hacen parte del Consejo Municipal de Gestión del Riesgo.

El Reporte inicial del Derrame e Informe Final del Derrame. Estos formatos deben enviarse a las siguientes Autoridades:

- ❖ Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS)
- ❖ Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA)
- ❖ Unidad Nacional de Gestión del Riesgo
- ❖ Cortolima
- ❖ Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres del municipio de Ibagué, Tolima
- ❖ Consejo Departamental de Gestión del Riesgo de Desastres del departamento del Tolima

El reporte deberá contar de la siguiente información:

- ❖ Fecha y hora del evento
- ❖ Plano de ubicación del incidente
- ❖ Coordenadas planas origen único nacional del sitio de la contingencia
- ❖ Descripción del incidente
- ❖ Descripción de la afectación generada por la contingencia
- ❖ Procedimientos de atención al evento de contingencia
- ❖ Personal que apoyo en la atención
- ❖ Tiempo de respuesta al evento contingente

❖ Costos asociados a la respuesta del evento

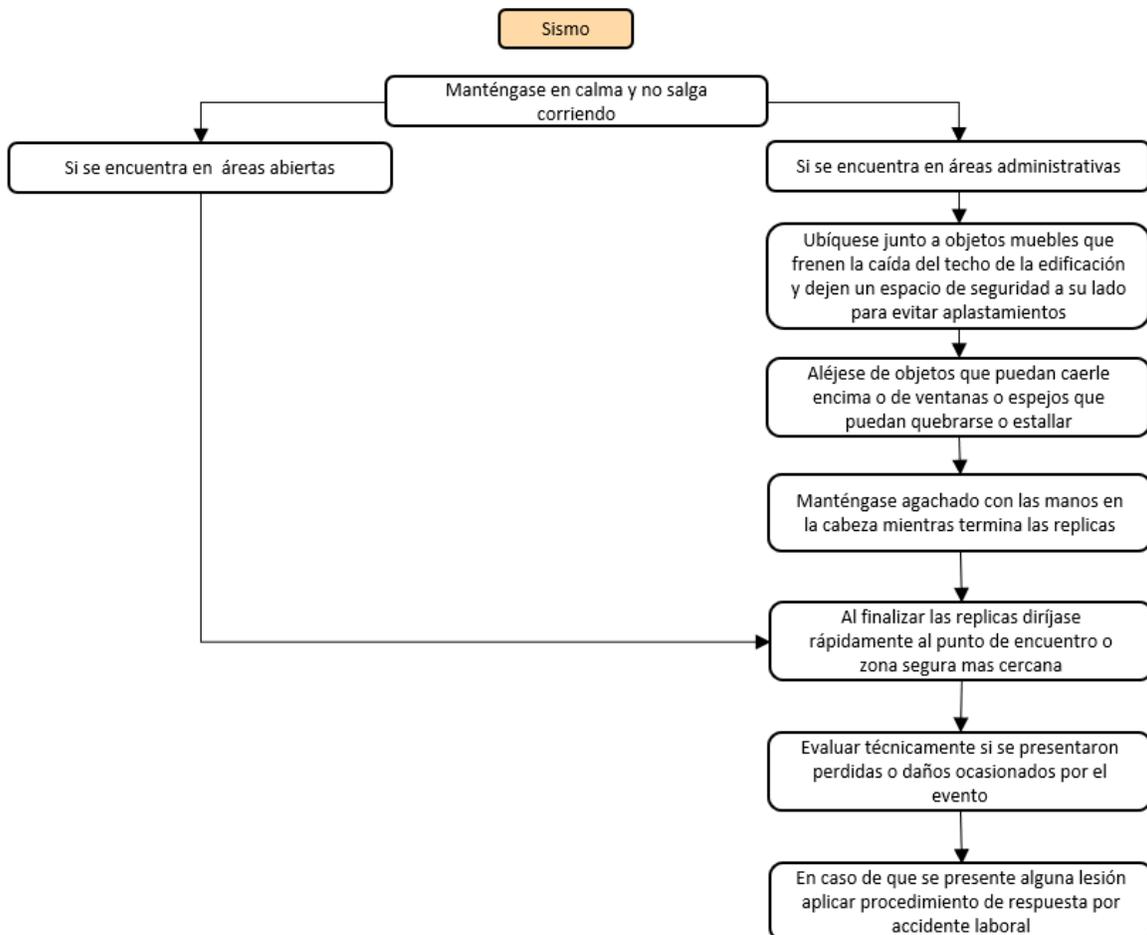
Igualmente se diligenciará el formato descrito en el ANEXO G.1, que es el formato de reporte obligatorio de ANLA y se anexará el formato de incidentes de la sociedad que se encuentre a cargo del proyecto.

10.1.3.9.1.1.2.4 Procedimientos de respuestas

➤ Procedimientos de respuesta para eventos de origen natural.

Procedimiento de respuesta ante un evento de un sismo

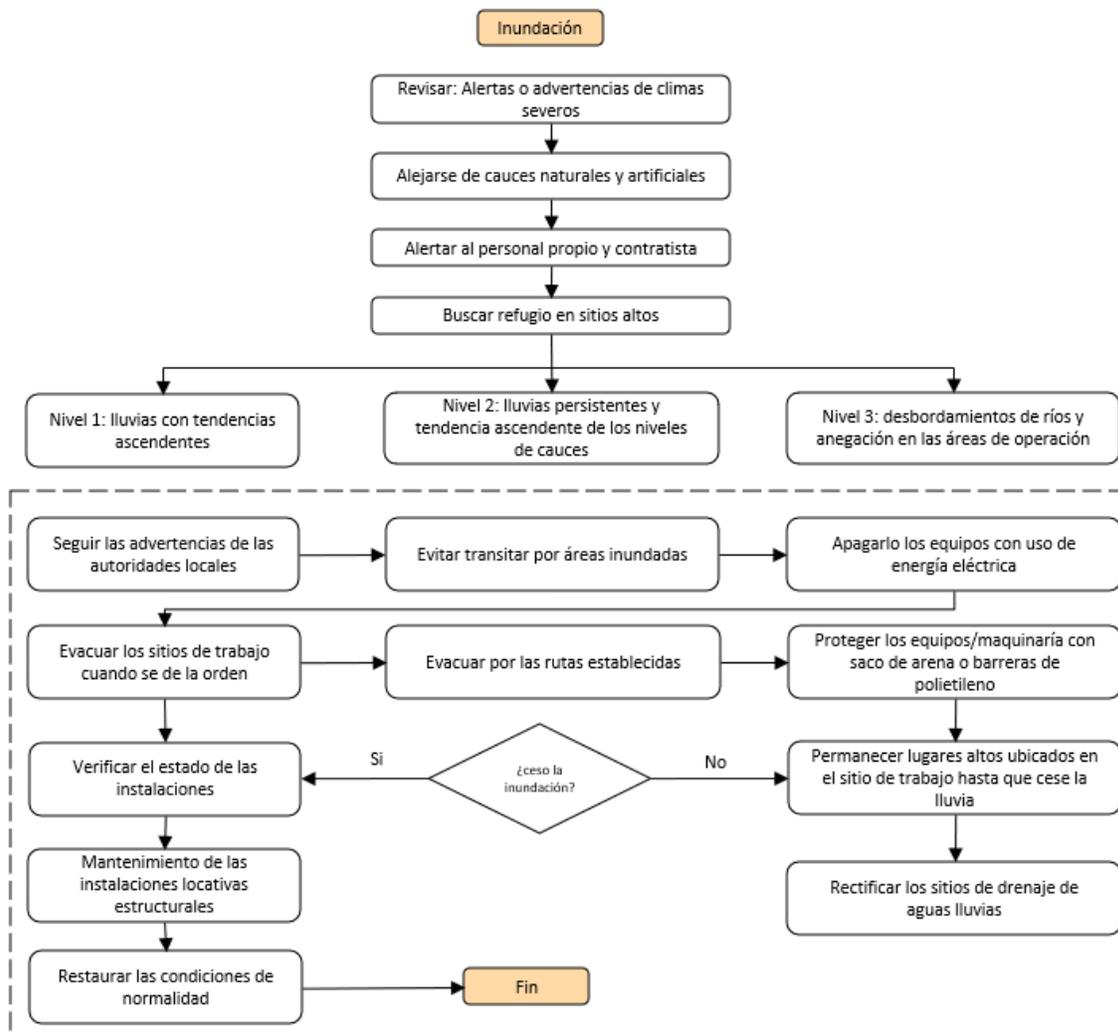
Figura 10.1-36 Procedimiento de respuesta ante un evento de un sismo



Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

Procedimiento de respuesta ante un evento de inundación

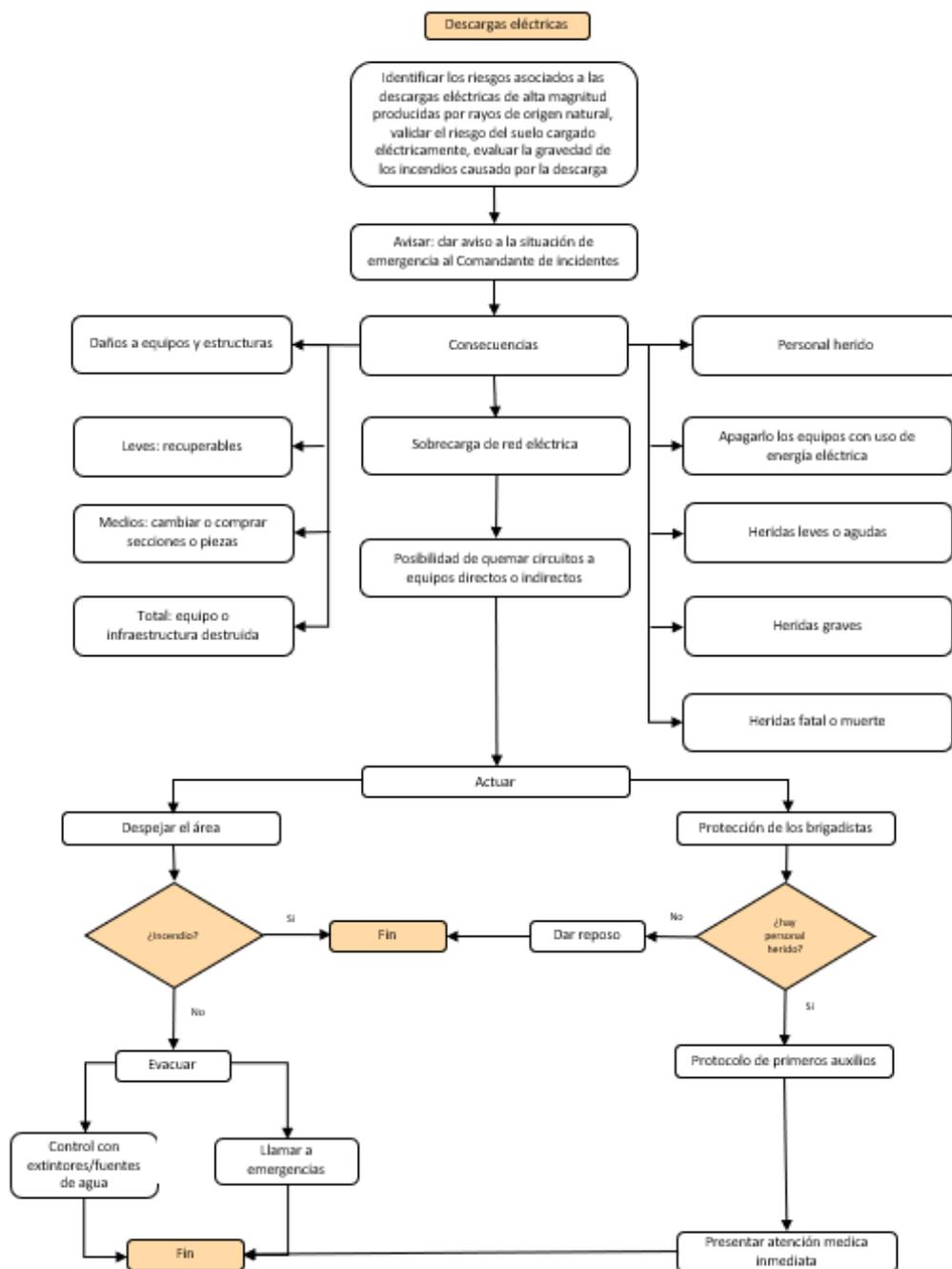
Figura 10.1-37 Procedimiento de respuesta ante un evento de inundación



Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

Procedimiento de respuesta ante un evento de descargas eléctricas

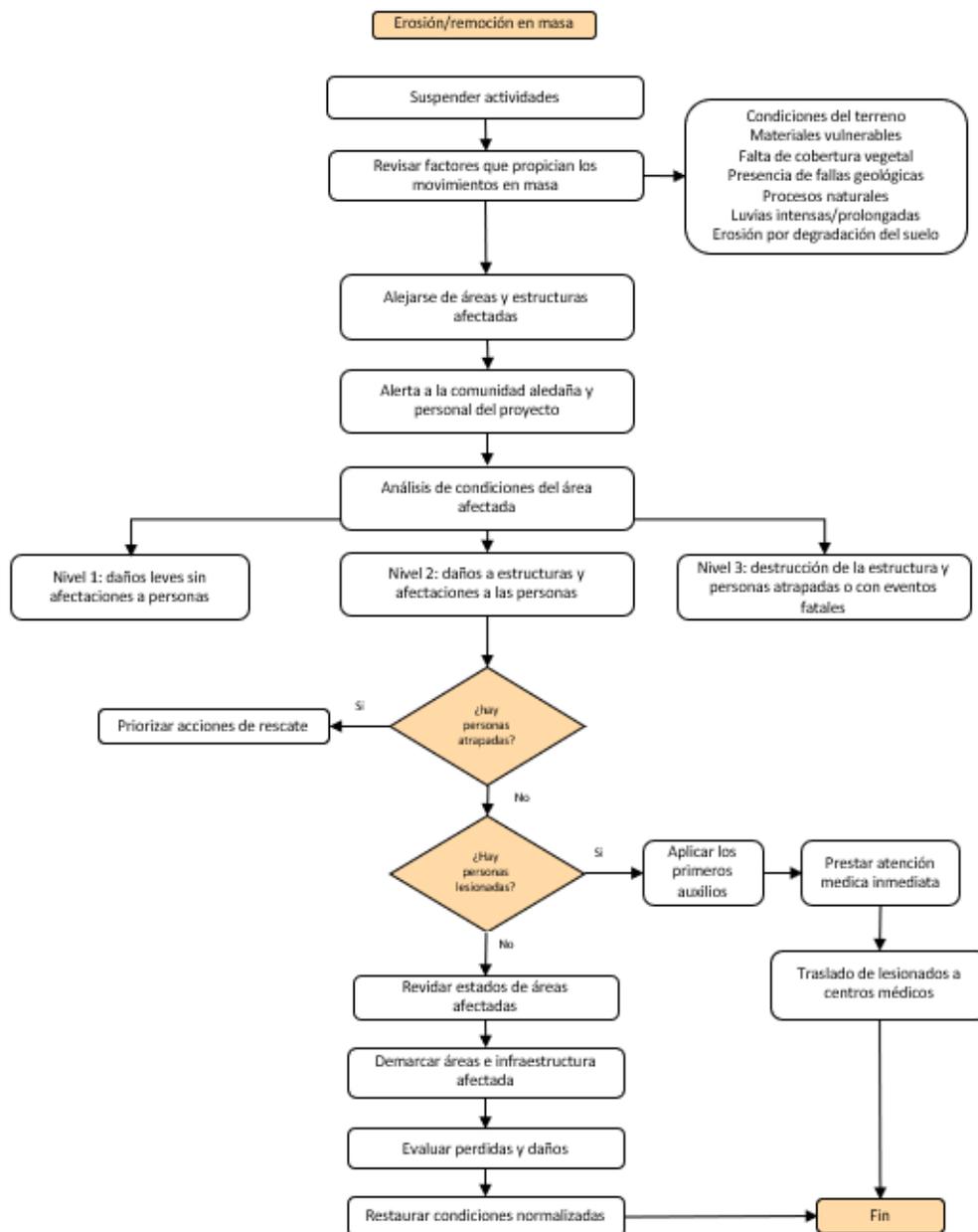
Figura 10.1-38 Procedimiento de respuesta ante un evento de descargas eléctricas



Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

Procedimiento de respuesta ante un evento de erosión y/o remoción en masa

Figura 10.1-39 Procedimiento de respuesta ante un evento de erosión y/o remoción en masa

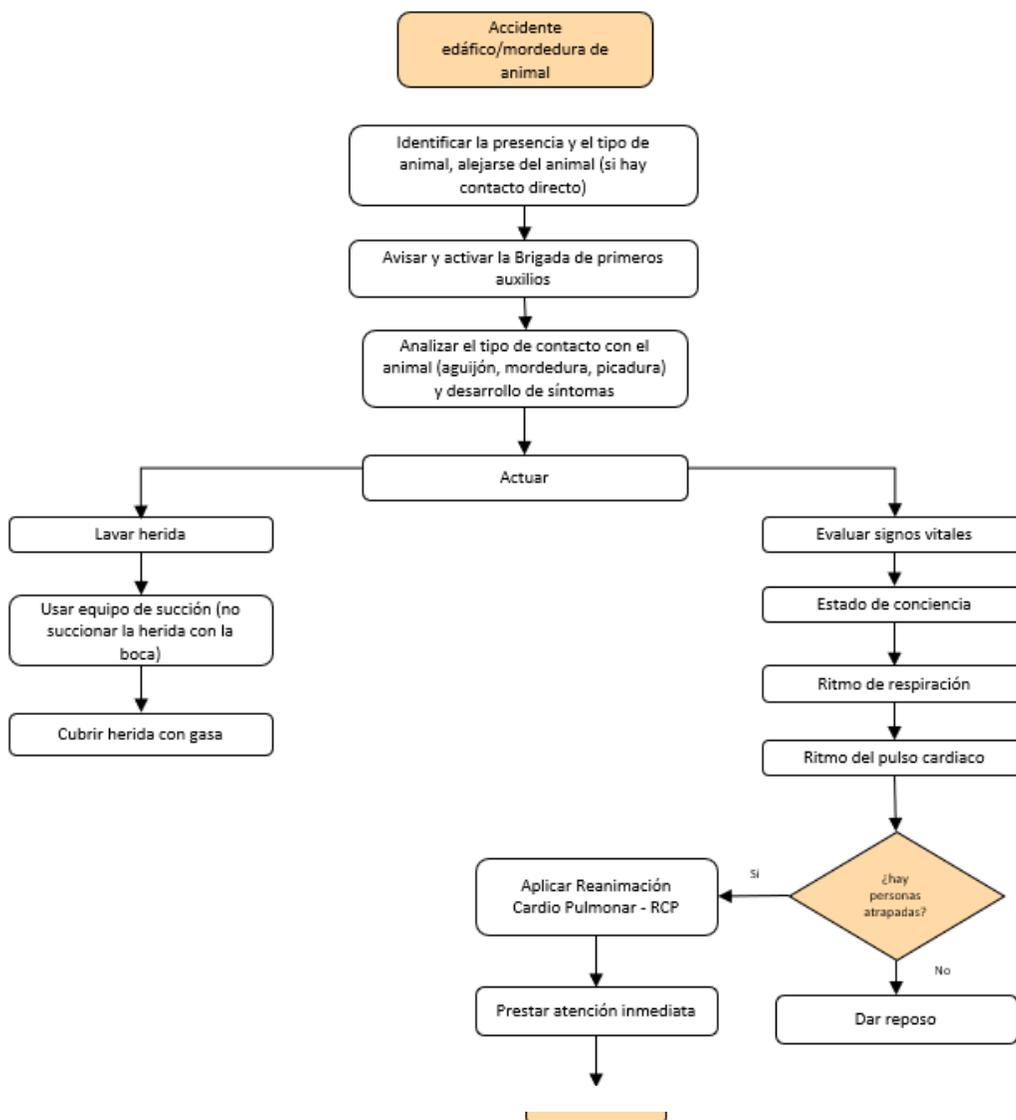


Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

- Procedimientos de respuesta para eventos de origen ocupacional (*)

Procedimiento de respuesta ante un evento por accidente ofídico/mordedura de animales

Figura 10.1-40 Procedimiento de respuesta ante un evento por accidente ofídico/mordedura de animales



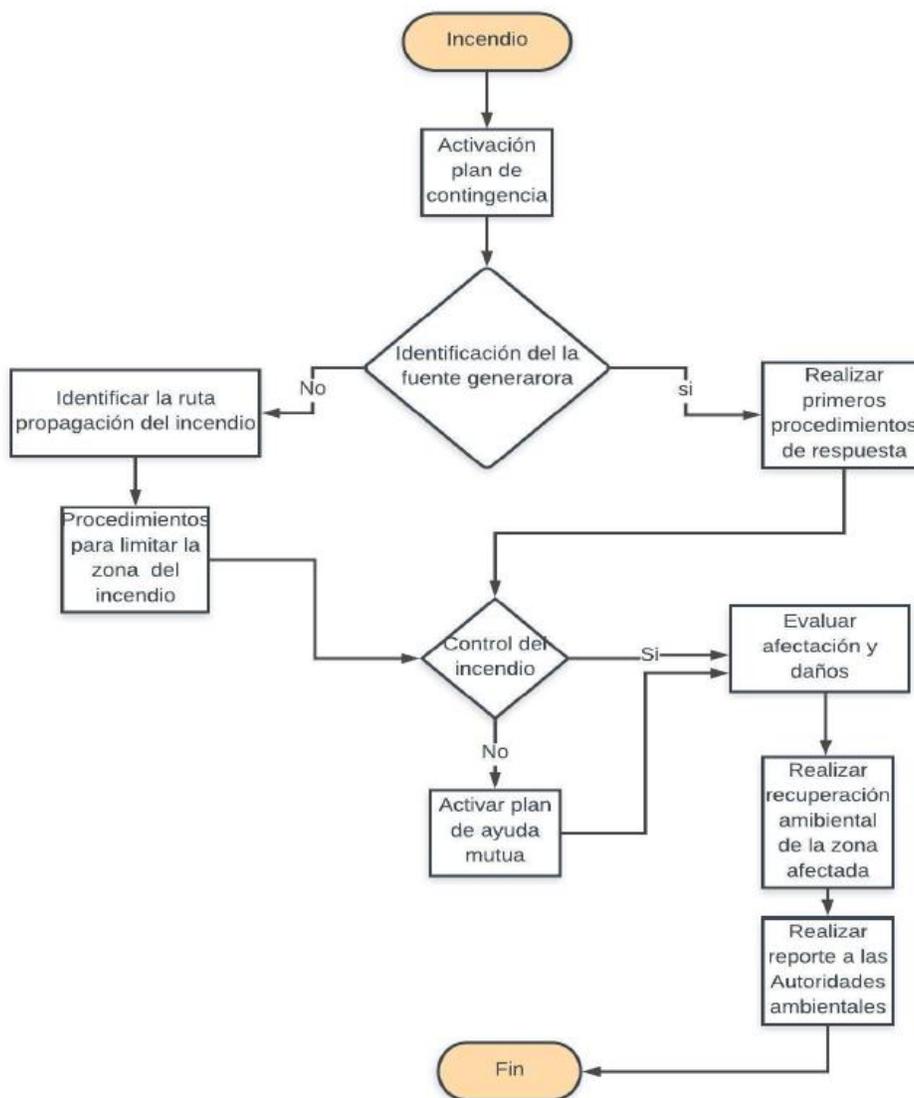
Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

*) A pesar de comprender y entender que no es competencia de la Autoridad Ambiental Nacional de Licencias Ambientales los riesgos identificados como "ocupacionales" es prioritario para el desarrollo de un completo manejo del riesgo establecer algunos protocolos generales de este tipo de riesgos

- Procedimientos de respuesta para eventos de origen técnico/operacional

Procedimiento de respuesta ante un evento de un incendio

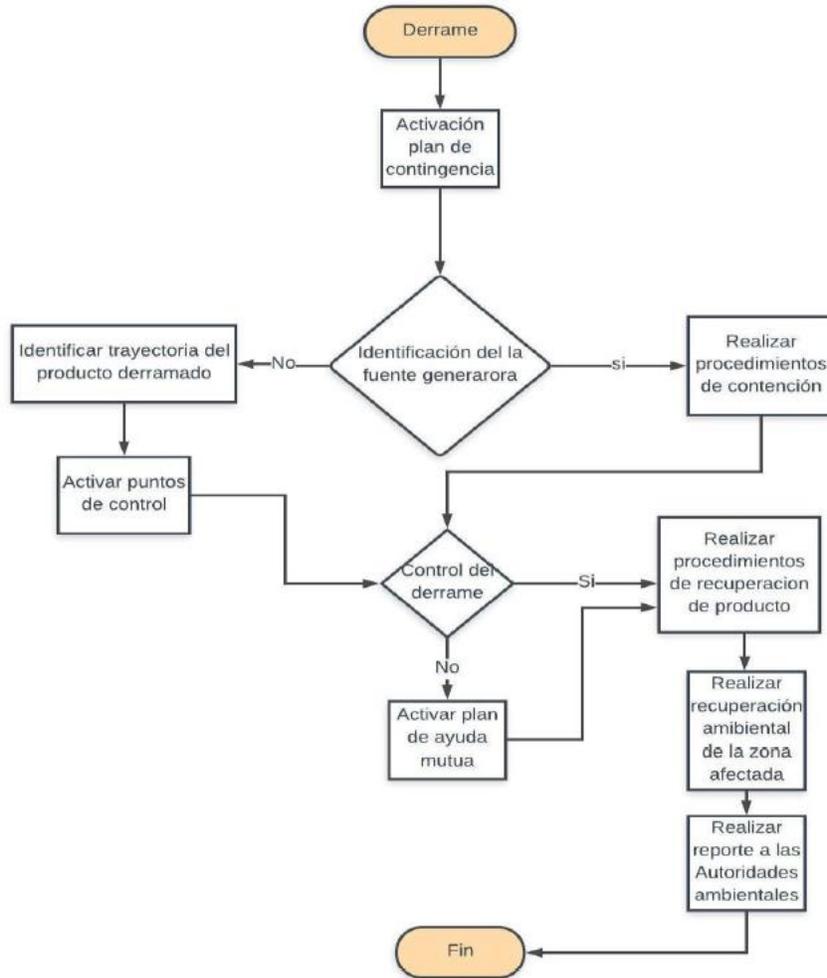
Figura 10.1-41 Procedimiento de respuesta ante un evento de un incendio



Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

Procedimiento de respuesta ante un evento de fuga de fluidos/derrame

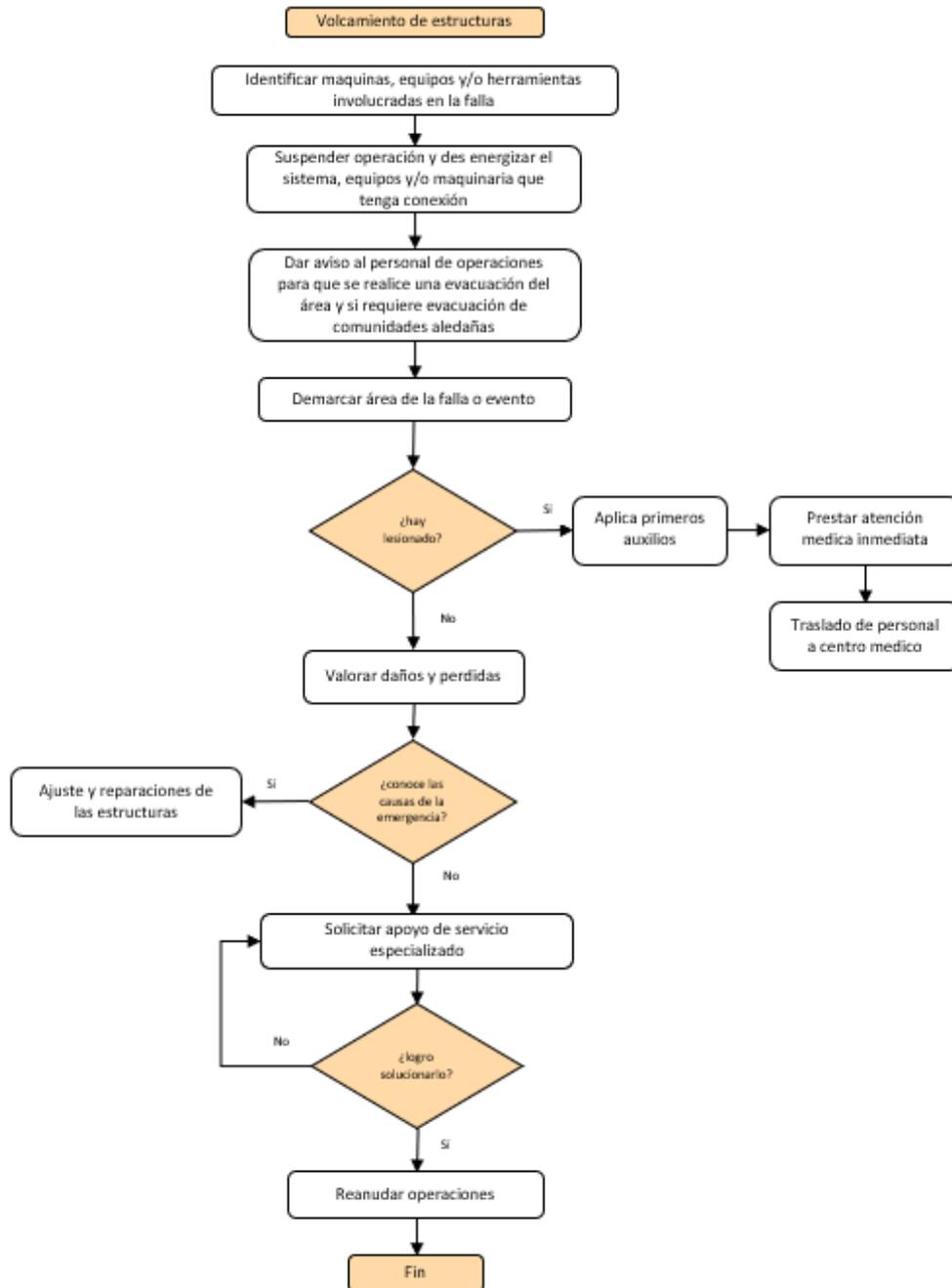
Figura 10.1-42 Procedimiento de respuesta ante un evento de derrame



Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

Procedimiento de respuesta ante un evento de volcamiento de estructuras

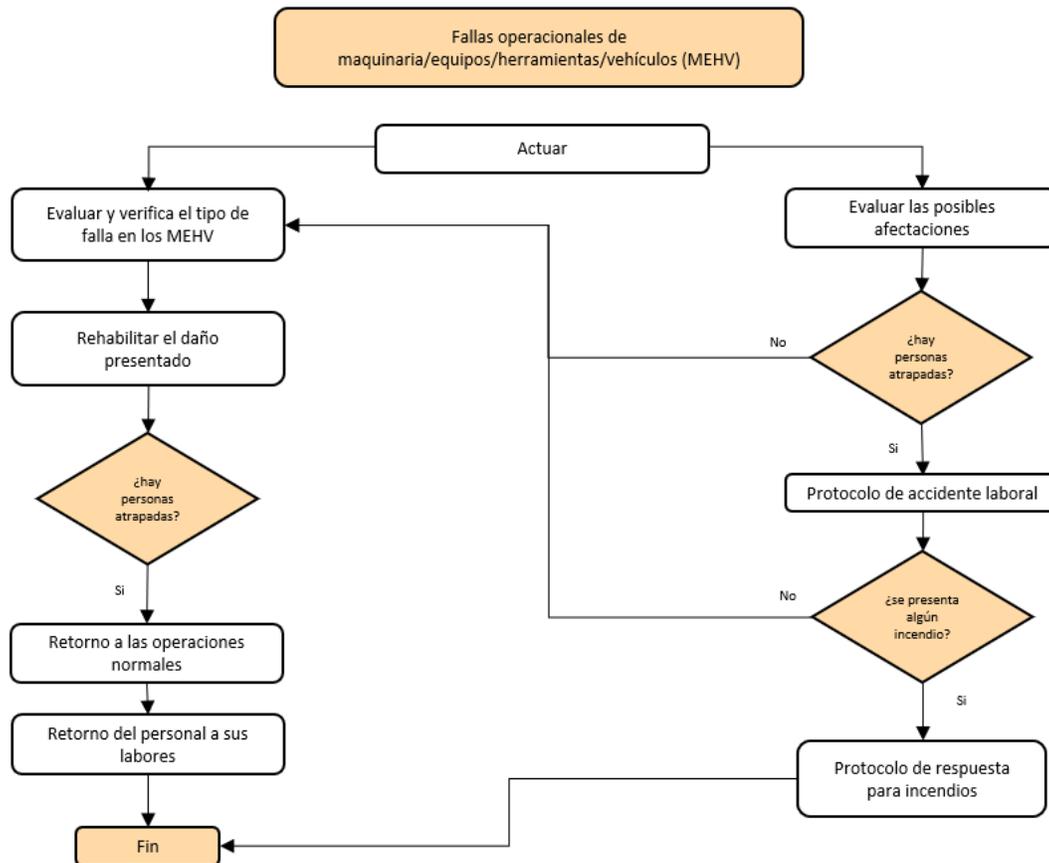
Figura 10.1-43 Procedimiento de respuesta ante un evento de volcamiento de estructuras



Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

Procedimiento de respuesta ante un evento de fallas operacionales de maquinaria/equipos/herramientas/vehículos

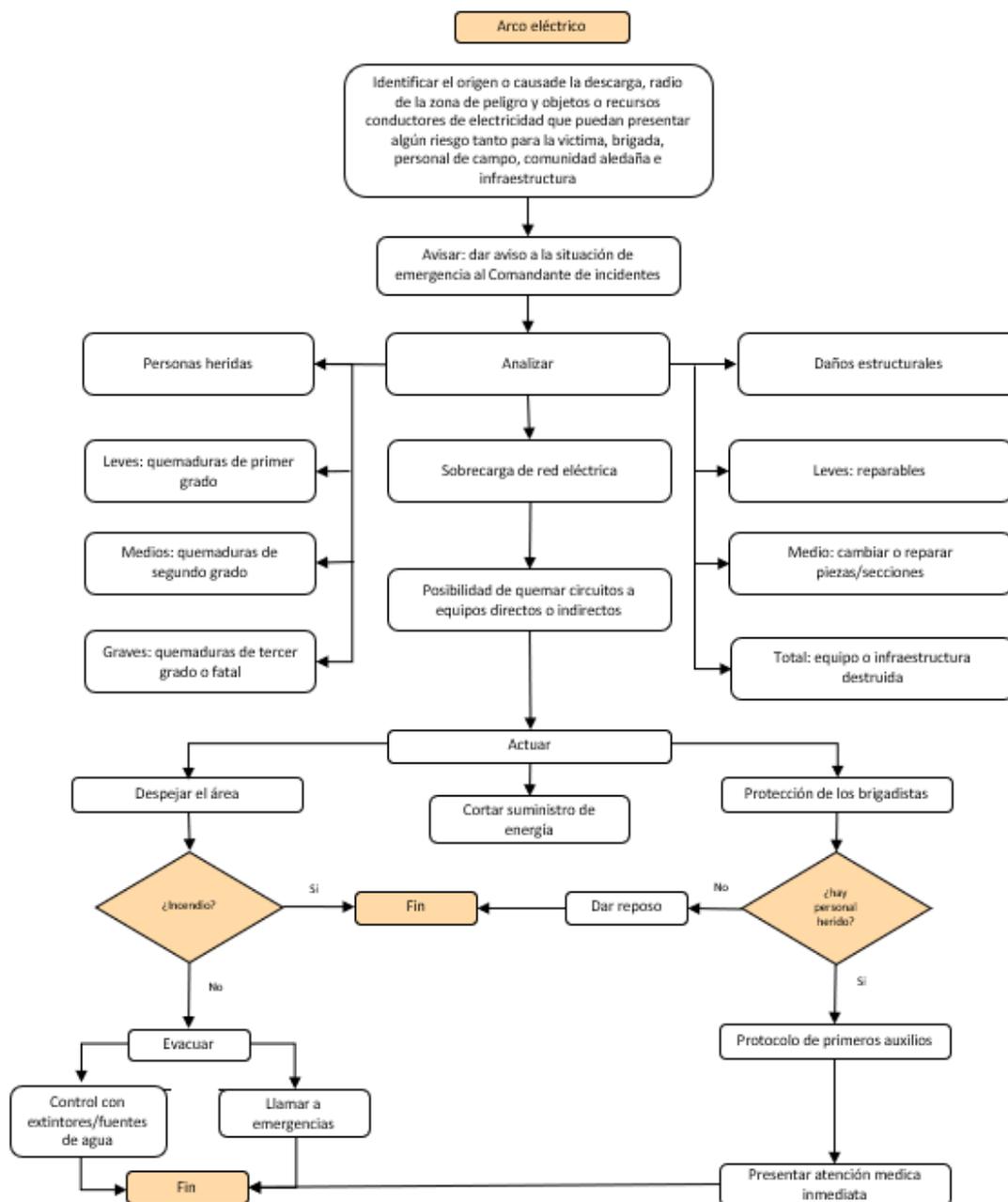
Figura 10.1-44 Procedimiento de respuesta ante un evento de fallas operacionales de maquinaria/equipos/herramientas/vehículos



Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

Procedimiento de respuesta ante un evento de arco eléctrico

Figura 10.1-45 Procedimiento de respuesta ante un evento de arco eléctrico

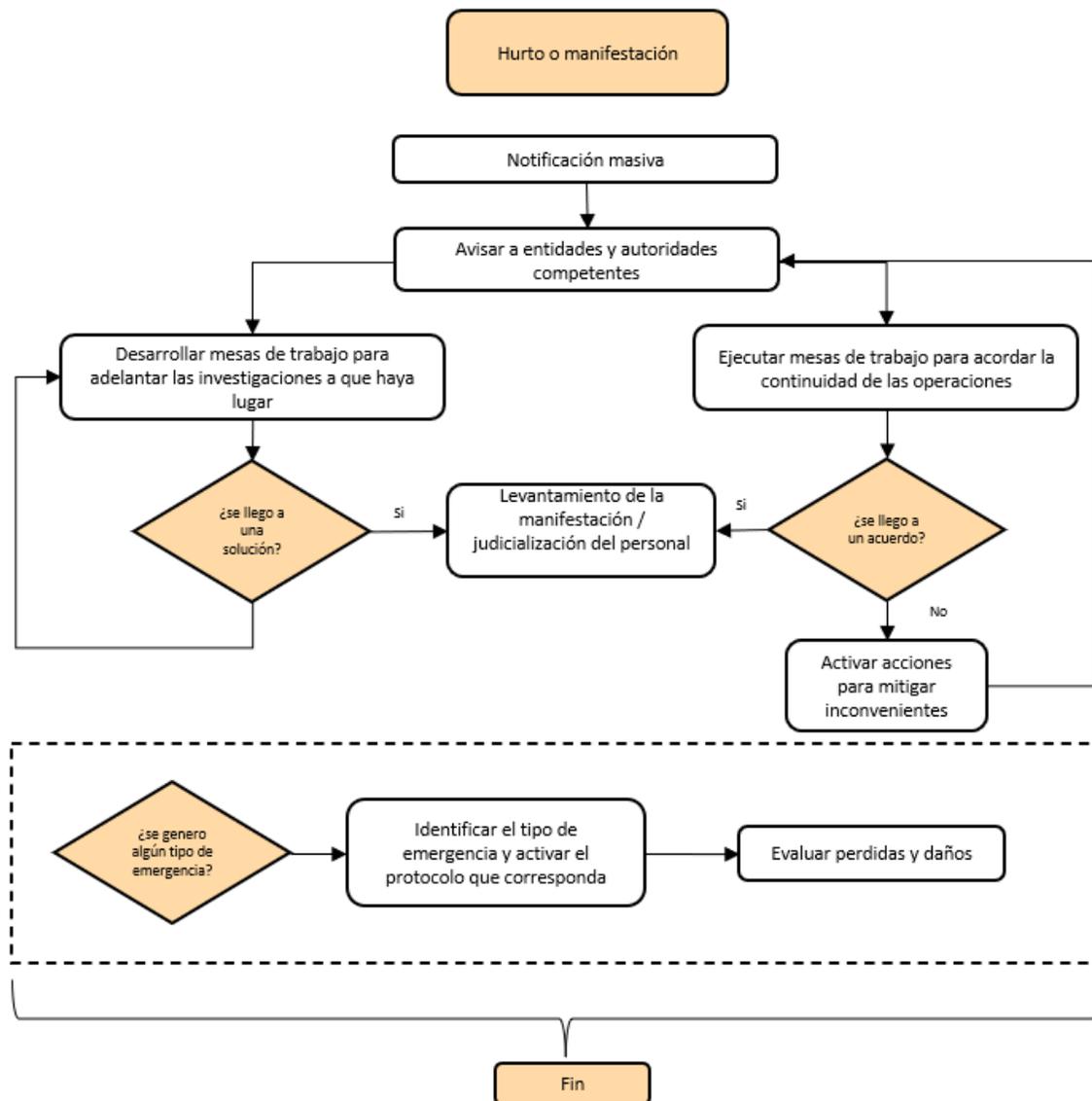


Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

➤ Procedimientos de respuesta para eventos de origen antrópico

Procedimiento de respuesta ante un evento de hurto/manifestación

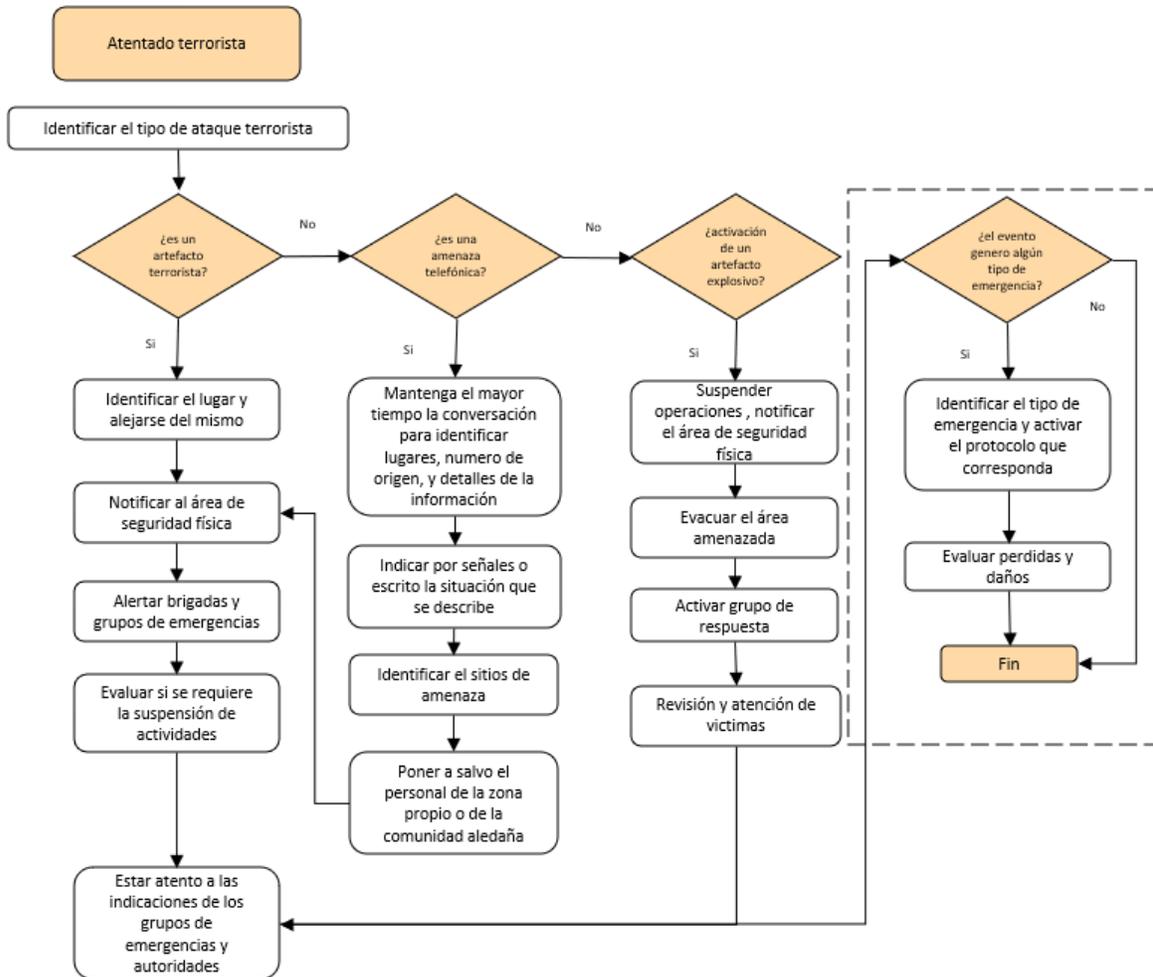
Figura 10.1-46 Procedimiento de respuesta ante un evento de hurto/manifestación



Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

Procedimiento de respuesta ante un evento de ataques terroristas

Figura 10.1-47 Procedimiento de respuesta ante un evento de ataques terroristas



Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

10.1.3.9.1.1.2.5 Plan de evacuación

Objetivos

Establecer los criterios generales de actuación para evacuar las instalaciones del área del proyecto fotovoltaico en caso de que se presente una emergencia.

Objetivos específicos

- ❖ Definir el punto de encuentro del área del proyecto en caso de que se materialice algún evento amenazante.
- ❖ Precisar las acciones que se deben desarrollar ante, durante y después del proceso de evacuación.
- ❖ Determinar el sistema de alerta y alarma para situaciones de emergencia.

Punto de encuentro

El proceso de evacuación es uno de los factores fundamentales que se debe definir en el Plan de Contingencia ya que permitirá definir las acciones necesarias en caso de que se presente una emergencia para comunicar y abandonar de una manera organizada las instalaciones del área del proyecto sin afectar la integridad de los asistentes, trasladando de esta manera al personal hasta lugar que se considere seguro, este punto de encuentro será ubicado en la entrada del proyecto fotovoltaico.

Proceso de evacuación

El plan de evacuación se activará cuando se manifiesten los eventos amenazantes definidos en el numeral 10.1.3.7 Conocimiento del riesgo y cuando el personal de operaciones en escena considere necesario la evacuación dependiendo de la magnitud del evento.

Para el proceso de evacuación es importante definir el Sistema de alerta y alarma que comunicara y pondrá en alerta a todo el personal que se encuentre dentro de las instalaciones del proyecto el cual se encuentra definido en el numeral 10.1.3.9.1.1.2.6.

Sitios estratégicos para la atención de emergencias

Con base en las proyecciones realizadas de los posibles eventos de contingencias, se identificaron posibles zonas adicionales de afectación y el nivel de riesgo existente sobre cada una de ellas donde se implementarán acciones para proteger las áreas amenazadas.

El área de operaciones del Proyecto Fotovoltáico Shangri-La cuenta con sitios de almacenamiento de equipos para la atención en respuesta a las emergencias que se

puedan presentar Figura 10.1-48 y descritos en el numeral 10.1.3.9.1.1.3.2 Recursos existentes para la atención de la emergencia.

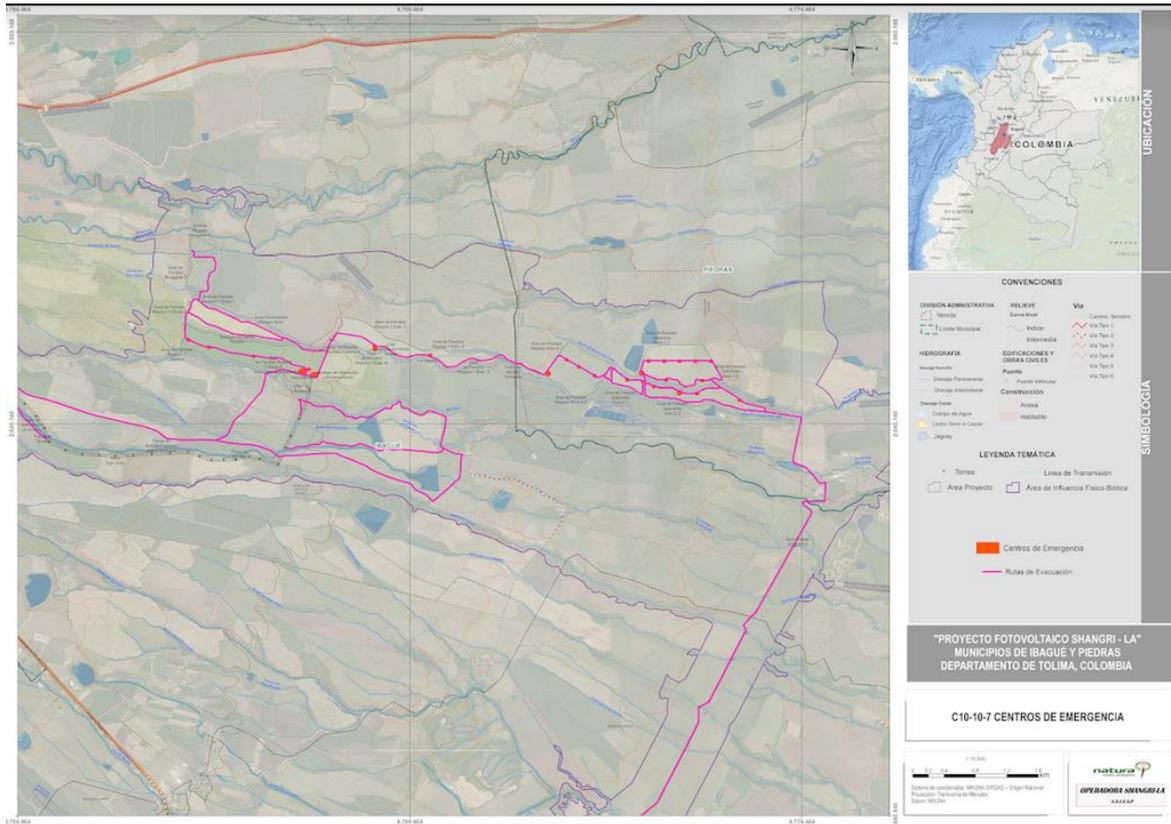


Figura 10.1-48 Sitios estratégicos para la atención de emergencias

Fuente: Natura medio ambiente, 2021

Funciones del personal a cargo del proceso de evacuación

Para el proceso de evacuación es importante definir cuáles serán las personas que desarrollarán las actividades de evacuación, estas podrán ser definidas por áreas. Sin embargo, siempre se debe establecer el Coordinador de evacuación y/o Brigadista líder de evacuación quien será de apoyo para el jefe de operaciones en escena y/o Responsable de área en caso de que se presente una emergencia. En la Tabla 10.1-33 , se definen las funciones y responsabilidades para el brigadista de evacuación.

Tabla 10.1-33. Funciones y responsabilidades del Brigadista de evacuación

Etapa	Funciones y responsabilidades
<p>Antes de la emergencia</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer el plan de emergencias. • Conocer el área de trabajo en su totalidad, rutas de evacuación y salidas. • Mantener un listado actualizado del personal, con las alertas médicas. • Ejecutar inspecciones de seguridad e informar anomalías al responsable del Sistema de seguridad y salud en el trabajo. • Inspeccionar de manera periódica las rutas de evacuación con la finalidad de mantenerlas despejadas en casos de presentarse una emergencia. • Instruir al personal administrativo, operativo, contratistas y terceros de los procedimientos de evacuación. • Realizar ejercicios de evacuación.
<p>Durante la emergencia</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ubicarse en un punto estratégico para la evacuación y recordar a los empleados el sitio de reunión final y reportarse con el personal de evacuación. • Delegar a los otros miembros del grupo de evacuación grupos de personas para la evacuación de la emergencia, dichas personas deben ubicarse al final de cada grupo para verificar que efectivamente todas las personas del área fueron evacuadas. • Trasladar a las personas al sitio designado como punto de encuentro. • Verificar con lista que todas las personas fueron evacuadas. • Mantener contacto verbal con el grupo, brindando instrucción para el proceso de evacuación. • Evite el regreso de personas. • Evite brotes de comportamiento incontrolado, separe a quienes lo tengan para hacerlos reaccionar. • Auxiliar de manera oportuna a las personas que lo requieran o asigne acompañantes a quienes tengan alerta médica.
<p>Después de la evacuación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Al llegar al punto de control verificar que todas las personas de las diferentes áreas hayan sido evacuadas reportando novedades de manera inmediata. En caso de que faltara una persona se debe coordinar las acciones de búsqueda eficientes. • Cuando el jefe de operaciones y/o Coordinador de evacuación considere que el peligro ya ha pasado y de la orden de reingreso (en caso de que se pueda) debe ser comunicada a las personas del grupo. • Elaborar un informe en el cual se contemplen aspectos tales como: resultados de la evacuación, tiempo y proceso de evacuación.

Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2022).

Funciones de los empleados, contratistas y visitantes

Del mismo modo los empleados, contratistas y visitantes deben tener en cuenta los siguientes criterios en caso de que se presente una emergencia:

Al escuchar la alarma o la orden de evacuar:

- ❖ Suspenda el trabajo que está realizando.
- ❖ En caso de estar parqueando un vehículo, suspenda la actividad, salga del vehículo y déjelo cerrado, únase al grupo de evacuación.
- ❖ En caso de humo, cúbrase la nariz y boca con un pañuelo.
- ❖ Siga las instrucciones del líder de evacuación.
- ❖ Abandone el área donde se encuentre sin llevar paquetes o algún material, equipo o herramienta que obstaculice el proceso de evacuación.
- ❖ No regrese a las áreas sin autorización del brigadista líder de evacuación.
- ❖ Si en el momento se encuentra con algún visitante, llévelo con usted.
- ❖ Evacue de una manera calmada pero rápidamente y en silencio, es importante que cargue con sus documentos de identidad.
- ❖ No se debe suministrar información a terceros y/o medios de comunicación.
- ❖ No se regrese por ningún motivo.
- ❖ Busque la salida más próxima y segura.

10.1.3.9.1.1.2.6 Sistema de alerta y alarma para las situaciones de emergencias

En las instalaciones administrativas y operativa del proyecto fotovoltaico se dispone de un sistema de notificación masivo para proveer información e instrucciones para tomar precauciones específicas ante la materialización de algún evento. Para lo cual el personal administrativo, operativo, contratistas y visitantes deben tener conocimiento sobre el sistema de alerta y alarma por medio de la inducción de seguridad social. En la Tabla 10.1-34, se especifica el sistema de alerta y alarma que se implementa en las instalaciones del mismo.

Tabla 10.1-34. Sistema de alerta y alarma para situaciones de emergencia.

Proceso	Descripción	Notificación	Evento amenazante	Acciones a desarrollar
Emergencia	Cuando se active la alarma sonora en 1,2,3,4 o 5 toques cortos hace relación a emergencias de origen operacional.	1 toque corto	Llamada a reunión	El personal debe reunirse en el área operativa y esperar las instrucciones.
		2 toques cortos	Fuga de fluidos	Iniciar ejecución de los procedimientos operativos normalizados para la atención de incendios. El personal que se encuentre en cada uno de los dormitorios para que se dirija al sitio de la reunión en caso de que se dé una posible evacuación.
		3 toques cortos	Incendio	Ejecutar procedimientos operativos normalizados para la atención de incendios. El personal que se encuentre en cada uno de los dormitorios para que se dirija al sitio de la reunión en caso de que se dé una posible evacuación.
		4 toques cortos	Volcamiento de estructuras/Arco eléctrico	Ejecutar procedimientos operativos normalizados para la atención de volcamiento de estructuras y/o arco eléctrico
		5 toques cortos	Acciones inseguras/fallas MHEV	Ejecutar procedimientos operativos normalizados para la atención de acciones inseguras, fallas de seguridad industrial y/o fallas de MHEV
Evacuación	Se debe realizar una evacuación	Toque continuo	Evacuación	Todo el personal de turno debe abandonar la locación y

Proceso	Descripción	Notificación	Evento amenazante	Acciones a desarrollar
				dirigirse al punto de encuentro y esperar las instrucciones. El personal de las empresas contratistas y visitantes debe abandonar las áreas y esperar instrucciones. El personal que se encuentra en descanso debe dirigirse al sitio de la reunión y esperar instrucciones, así como verificar que no queden personas en el lugar de dormitorios.
Emergencia de tipo médico.	En caso de que alguna persona requiera atención médica se debe activar el sistema voz a voz para dar aviso.	Llamado voz a voz	MEDEVAC	El medio activa la atención de la emergencia y convoca la brigada de primeros auxilios, de ser necesario.
Fin de la emergencia	Es para indicar la normalización de las condiciones	Pitazo Coto (Corneta de aire)	Fin de la emergencia.	El pito corto para fin de emergencia aplica para todas las emergencias exceptuando la emergencia médica. Se debe revalidar los permisos de trabajo y regresar a labores normales.

Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2022).

10.1.3.9.1.1.2.7 Estrategia de coordinación e intrainstitucional

Las contingencias o amenazas de emergencia que se puedan presentar el área del proyecto que excedan la capacidad técnica operativa propia de las instalaciones y que requieran del apoyo de los organismos de socorro local y regional, deberán gestionarse a través del Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres del municipio de Ibagué, Tolima.

En la Tabla 10.1-35, se presentan las funciones definidas en el Plan Nacional de Contingencia de los integrantes del Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres (CMGRD) y el Consejo Departamental de Gestión del Riesgo de Desastres (CDGRD) en el departamento del Tolima. Así como las empresas relacionadas con la gestión del riesgo del proyecto, en referencia a la ocurrencia de derrames de crudo, incendios, atentados terroristas u otro tipo de emergencias en jurisdicción.

Tabla 10.1-35. Funciones de los CMGRD y de los CDGRD.

Miembro del comité	Funciones y responsabilidades
Cruz Roja Colombiana	Atención prehospitalaria Búsqueda y rescate Comunicaciones Apoyo Logístico
Defensa Civil Colombiana	Búsqueda y rescate Comunicaciones Evacuación
Cuerpo de Bomberos	Extinción de incendios Apoyo logístico Evacuación
Alcaldías municipales	Secretaría del comité Información comunitaria
Fuerza pública	Seguridad Maquinaria Personal de apoyo logístico Comunicación
Empresa ejecutora	Control de derrames, incendios, entre otras. Asesoría Comunicaciones
Servicios de salud	Atención Médica

Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2022).

Adicionalmente, se plantean algunas estrategia de cooperación en Planes de Ayuda Mutua - PAM, donde la sociedad encargada del proyecto dentro de las emergencias que se puedan presentar en el área de influencia del Proyecto Fotovoltaico Shangri-La tiene en cuenta la variación en magnitud que se genera durante la materialización y avance en la atención de estas haciendo por lo tanto inconveniente, y en muchos casos

imposible, disponer de todos los recursos que podrían requerirse para todos los niveles de gravedad esperados. Esto hace necesario poder contar en forma potencial con recursos externos adicionales a los disponibles en los grupos institucionales, en forma de Planes de Ayuda Mutua.

Debido a que la ayuda mutua es complementaria a otros planes de emergencia y puede implicar en un momento dado la actuación simultánea de varias empresas e instituciones, debe poder coordinarse adecuadamente con el fin de optimizar el uso de los recursos y minimizar la presentación de conflictos inconvenientes entre los participantes, que entorpecerían su funcionamiento.

Con el objeto de garantizar la operatividad de los acuerdos de ayuda mutua, es necesario establecer programas periódicos de auditoría, que incluyan como mínimo:

- Verificación de la disponibilidad del tipo y cantidad de los recursos mínimos ofrecidos por cada una de las partes comprometidas en los acuerdos.
- Simulacros de actuación para determinar el tiempo y eficacia de la respuesta de cada una de las empresas comprometidas en el acuerdo, para cada uno de los tipos de siniestros esperados.

En el departamento, se cuenta con Planes de Ayuda Mutua con la Alcaldía del municipio de Ibagué y Piedras, disponiendo de acuerdos con las empresas de los proyectos que se encuentran aledaños al área de influencia directa del proyecto fotovoltaico.

Tabla 10.1-36. Actores estatales que intervienen en los Planes de ayuda mutua

Cobertura	Entidad	Numero de contacto
Nacional	Línea de emergencia nacional	123
	Defensa civil	144
	Cruz Roja	32
	Bomberos	119
Regional	CORTOLIMA	+57(8)2653260 +57(8)2657775 +57(8)2655452 +57(8)2655446 +57(8)2655444 +57(8)2657186 +57(8)2654940 +57(8)2655378 +57(8)2660101

Ibagué y Piedras (Tolima)

Cobertura	Entidad	Numero de contacto
	Dirección de bomberos del Tolima	3115539697
Local	Alcaldía de Ibagué	(57) 2611182 - (57) 2611686 - (57) 2611854 - (57) 2611855 Código Postal: 730006
	Alcaldía de Piedras	3165384488
	Secretaría del Ambiente y Gestión del Riesgo	+57 (8) 261 1111 - 261 1616
	Batallón de Infantería número 18 coronel Jaime Rooke	018000111689
	Batallón de Instrucción y Entrenamiento No. 6 Manuel de Bernardo Álvarez del Casal con sede en Piedras	
	Batallón de Ingenieros No 13 Baraya	
	Clínica Tolima	(57) (8) 2708000
	E.S.E. Hospital San Sebastián Piedras	(+57) 8 8234093
	Dirección de Bomberos - Ibagué	3115539697
	Estación de bomberos – Piedras (Tol)	(787) 733-2121
*Línea de Emergencias 123, Instituto Distrital para la Gestión del Riesgo y Cambio Climático (IDIGER), Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos (UAECOB), Dirección de Urgencias y Emergencias en Salud (DUES) de la Secretaría Distrital de Salud.		

Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

10.1.3.9.1.1.2.8 Definición de procedimientos de información comunitaria y comunicación (Medios masivos)

El comandante de Incidente (CI) en conjunto con el asesor jurídico y el jefe de comunicaciones, definirán el grupo que realizará los reportes para presentar a las entidades gubernamentales y medios de comunicación y determinarán quien será el vocero ante los medios de comunicación (TV, prensa y radio) y en caso de ser necesario dar información a los mismos sobre el desarrollo de la contingencia. Estas comunicaciones deben contar con el visto bueno del asesor jurídico y el jefe de comunicaciones y el aval final del presidente del Plan de Gestión del Riesgo.

Control y evaluación de las operaciones

El Sistema Comando de Incidentes, una vez terminada la atención de la emergencia, deberá reunir a los integrantes de los grupos de atención de la emergencia, con el fin de evaluar en las facilidades o ruta de transporte, donde se presentó la emergencia y los daños ocasionados por la misma. Se elaborará un informe que será enviado al personal socio ambiental de la empresa ejecutora.

Todo el procedimiento ejecutado (Procedimiento Operativo Normalizado) en la atención de la emergencia deberá ser evaluado posterior a la ejecución de este, en busca de corregir y mejorar los procedimientos adoptados para la atención de la emergencia. Esta evaluación deberá realizarse para todos los eventos contingentes que se presenten. La información para realizar la evaluación será la obtenida mediante la documentación de la contingencia.

10.1.3.9.1.1.3 Plan informático

El Plan Informático reúne la información relevante y actualizada con que se debe contar para la atención de emergencias, incluye los directorios telefónicos para comunicaciones internas y externas. Además, el plan informático garantiza la optimización de los recursos técnicos y económicos para adelantar la actualización total o parcial del Plan de Contingencia además de facilitar la consulta de datos en el momento de la atención a la emergencia.

10.1.3.9.1.1.3.1 Entidades públicas que pueden apoyar la atención del evento o coordinar acciones de prevención y reducción del riesgo.

Las entidades nacionales, regionales y locales de interés para el presente Plan de Emergencia y Contingencia corresponden a las existentes dentro de la jurisdicción del municipio de Ibagué y Piedras en el departamento del Tolima. En la Tabla 10.1-37 se presenta el directorio con las entidades relacionadas con el Sistema Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastres, entidades de apoyo y gubernamentales, entre otras.

Tabla 10.1-37. Actores de los riesgos que intervienen en los Planes de ayuda mutua

Entidad	Dirección	Competencia	Contacto
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Calle 37 No. 8-40	Autoridad Ambiental.	(571) 3323400 http://www.minambiente.gov.co/
Autoridad Nacional de Licencias ambientales	Carrera 13A # 34 - 72	Autoridad Ambiental.	+60 (1) 2540100 Ext: 2182, 2183, 2184 y 2185 Correo institucional licencias@anla.gov.co
Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres Colombia	Avenida Calle 26 No.92-32 Edificio Gold 4 - piso 2	Dirige, orienta y coordina la Gestión del Riesgo de Desastres en Colombia, fortaleciendo las capacidades de las entidades públicas, privadas, comunitarias y de la sociedad en general.	(571)5529696 Línea de atención: 01 8000 11 32 00 contactenos@gestiondelriesgo.gov.co web: http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/
Policía Nacional	Carrera 59 N.º 26 - 21 / CAN	Mantenimiento de las condiciones necesarias para el ejercicio de los derechos y libertades públicas.	571) 315 91 11 / 91 12 - 018000 910 600 lineadirecta@policia.gov.co
Comando General Fuerzas Colombia	Avenida El Dorado Carrera 52 CAN	Seguridad Nacional y apoyo logístico.	(571)3150111
Defensa Civil Colombiana	Calle 52 No. 14-67	Prepara y ejecuta la respuesta a las emergencias y desastres naturales o antrópicos.	Fax (571) 319 9000 ext. 153 Correo Electrónico: orientacionciudadana@defensacivil.gov.co Línea de emergencias 144

Ibagué y Piedras (Tolima)

Entidad	Dirección	Competencia	Contacto
Confederación Nacional de Cuerpo de Bomberos Colombia	Calle 72 N° 9- 66 Oficina 402	Fortalecer a todos los Cuerpos de Bomberos en las áreas de Administración, Operación, Gestión, Capacitación.	Tel: (4) 366 9465 - 318 280 2389 (091) 349 0231 email: cfnbcolombiasecretaria@gmail.com
SISTEMA NACIONAL PARA LA GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRES			
Entidad	Personal encargado	Cargo	Contacto
Consejo Municipal De Gestión Del Riesgo Del Municipio De Ibagué	César Augusto Gutiérrez Barreto	Director de la Secretaría de Ambiente y Gestión del Riesgo	Cra 3 No 10-19 Centro - 3 Piso ambientegestionriesgo@ibague.gov.co
	Juan Jerónimo Cuellar Chávez	Director de la Dirección Ambiente, Agua y Cambio Climático	Cra 3 No 10-19 Centro - 3 Piso cambioclimatico@ibague.gov.co
	Luis Fernando Monroy Uribe	Director de la Dirección Gestión del Riesgo y Atención de Desastres	Paralela Cra. 5 calle 60 contiguo INVIAS Min Transporte 2749394 - 2747302 gpad@ibague.gov.co
	Rafael Rico Troncoso	Coordinadora del Cuerpo Oficial de Bomberos	Sede Principal Centro Cra 3a con 19 Esquina. 2611742 - 2611418 estación Norte En Cam de la Floresta. 2740788 Estación Sur Barrio Ricaurte Parte Baja. 2605176 bomberos@ibague.gov.co
Grupo de Gestión Del Riesgo Del Municipio De Piedras	Nicomedes Delgado	Director de la Dirección técnica, agropecuaria /medio ambiente/turismo	Palacio Municipal Frente Al Parque Principal 3165384488 alcaldia@piedras-tolima.gov.co

Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

10.1.3.9.1.1.3.2 Recursos existentes para la atención de la emergencia

- **Primeros auxilios:** botiquín, dotación de consultorio médico, elementos y/o materiales para inmovilización de pacientes, elementos para transporte de lesionados, medicamentos de emergencia (de manejo por parte de un profesional de la salud).
- **Combate de incendios:** extintores de polvo químico ABC de 20 lb y de Gas Carbónico de 20 lb.
- **Control de derrames de aceites usados, agua residual doméstica e industrial durante el transporte:** barreras de control, barreras de contención, barreras flotantes de absorción, barreras flotantes, sacos para rellenar con arena o tierra. Dicho transporte se efectúa a través de un tercero autorizado.
- Equipo de transporte para movilización del personal que afronta la emergencia como camillas, vehículos.
- **Equipos de comunicación:** radios, radioteléfonos, altoparlantes
- **Equipo de protección personal:** cascos, guantes, botas de seguridad, vestidos de seguridad, vestidos de caucho, cobijas, equipo para trabajo y evacuación en altura.
- Generador eléctrico, extensiones y reflectores.
- **Herramientas:** Sierras de mano, palas, picas, barretones, machetes, baldes, canecas, guantes, lazos, cuerdas, cables, mangueras, tubería.

10.1.3.9.1.1.3.3 Sistema de seguimiento y evaluación del plan

El Plan de Gestión del Riesgo debe ser evaluado anualmente para determinar si la información registrada corresponde a las condiciones actuales de la infraestructura y equipos empleados. Adicionalmente, se deben actualizar los datos de los recursos

disponibles (personas, equipos e insumos disponibles y el estado en el que se encuentran) para la atención de emergencias.

En relación con este tema, la Resolución 1514 del 2012 establece:

"Con el objetivo de verificar el cumplimiento del plan, se deberá realizar el seguimiento de la implementación de las acciones de reducción del riesgo y las medidas propuestas para el manejo de desastre. Por lo tanto, el usuario deberá elaborar y mantener un registro de las medidas propuestas y ejecutadas para dar cumplimiento al plan.

La Autoridad Ambiental competente podrá solicitar soportes que demuestren la implementación dl plan, así como la aplicación de los procedimientos de respuesta para lo cual se deberá presentar el listado de fichas para el registro de los eventos y la revisión en la aplicación de los protocolos y emergencia definidos y sus resultados"

❖ Selección de los parámetros e indicadores de ejecución y/o gestión

En el numeral 10.1.3.8 Reducción del riesgo se establecen las medidas de intervención prospectiva y correctiva para la reducción del riesgo a partir de cada evento amenazante. Con base a las actividades establecidas en la Tabla 10.1-25, se establecen los indicadores de gestión los cuales serán el instrumento de valoración que permitirán evaluar la eficiencia de las medidas propuestas.

Para las acciones de intervención correctiva propuestas en numeral 10.1.3.8 Reducción del riesgo, teniendo en cuenta que se encuentran orientadas a la mitigación del riesgo actual, se ha definido que la evaluación de las actividades propuestas se realizara por medio de auditorías mensuales en las cuales se aplicara la lista de chequeo y verificación registrada en el anexo G.2, la cual permitirá conocer el estado en tiempo real de las condiciones en las que se encuentra el proyecto fotovoltaico y de esta forma establecer las acciones correctivas pertinentes.

- ❖ Procedimiento para la identificación de cambios en la implementación y en las acciones de intervención.

Para la evaluación del cumplimiento de las actividades, procedimientos y protocolos definidos en el Plan de Gestión del riesgo se establece una evaluación trimestral con el fin de determinar si se ejecutó de manera adecuada las actividades propuestas con su respectivo seguimiento (indicadores), para lo cual se establece un programa de auditoría interna de gestión del riesgo.

- ❖ Programa de auditoría interna del plan de gestión del riesgo

El Programa de auditoría interna busca establecer los parámetros y requisitos para ejecutar el proceso de auditoría interna al Plan de gestión del riesgo del Proyecto.

La misma será desarrollada bajo la metodología descrita en la Figura 10.1-49 presentado a continuación:

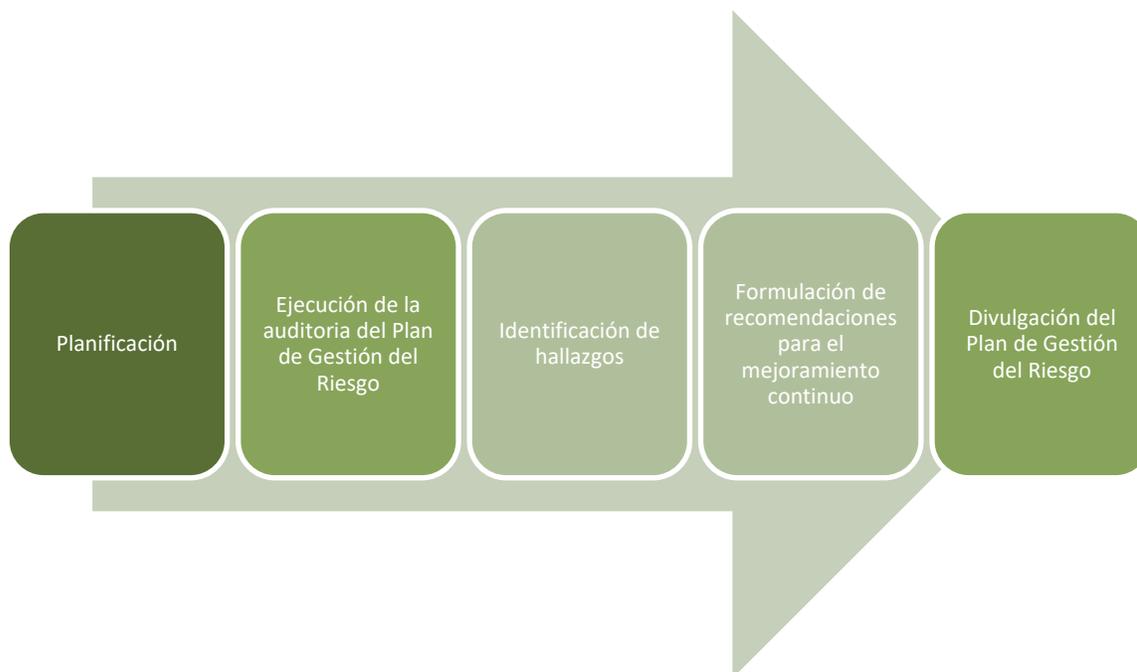


Figura 10.1-49 Desarrollo metodológico del Programa de auditoría interna del plan de gestión del riesgo

Fuente: Natura medio ambiente, 2022

10.1.3.9.1.1.3.4 Actualización del plan de gestión del riesgo

El plan deberá ser actualizado cuando se identifiquen cambios en las condiciones de la zona directamente afectable en relación con las amenazas, los elementos expuestos o cuando se presenten cambios significativos en la estructura organizacional, los procesos de notificación internos y externos, los niveles de emergencia y/o los procedimientos de respuesta. Así mismo se deben tener en cuenta las acciones propuestas con sus respectivos compromisos de las auditorías internas ejecutadas las cuales como se mencionó anteriormente se deben realizar trimestralmente.