

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

CENTRAL TÉRMICA ESMERALDAS I

ELABORACIÓN



2026



ÍNDICE

ÍNDICE.....	2
ÍNDICE DE TABLAS.....	3
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	4
CAPITULO VII: ANÁLISIS DE RIESGOS	5
7.1 DEFINICIONES	6
7.2 METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS.....	7
7.3 EVALUACIÓN DE RIESGOS EXÓGENOS Y ENDÓGENOS	9
7.3.1 RIESGOS EXÓGENOS	9
7.3.1.1 RIESGOS EXÓGENOS FÍSICOS	10
7.3.1.2 RIESGOS EXÓGENOS BIÓTICOS	23
7.3.1.3 RIESGOS EXÓGENOS SOCIALES	25
7.3.2 RIESGOS ENDÓGENOS.....	28
7.3.2.1 RIESGOS ENDÓGENOS FÍSICOS	29
7.3.2.2 RIESGOS ENDÓGENOS BIÓTICOS	34
7.3.2.3 RIESGOS ENDÓGENOS SOCIALES	37
7.4 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS.....	38
7.4.1 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS EXÓGENOS	38
7.4.2 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ENDÓGENOS	40
7.5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	41
7.5.1 CONCLUSIONES.....	41
7.5.2 RECOMENDACIONES.....	41

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 7.1: Criterios para la categorización de la probabilidad.....	8
Tabla 7.2: Criterios para la categorización de las consecuencias	8
Tabla 7.3: Criterios para la categorización del nivel de riesgos exógenos...	9
Tabla 7.4: Riesgos exógenos para el análisis	9
Tabla 7.5: Valoración del riesgo R_{Ex1}	11
Tabla 7.6: Superficie ocupada por zonas susceptibles a sequías.....	12
Tabla 7.7: Valoración del riesgo R_{Ex2}	13
Tabla 7.8: Valoración del riesgo R_{Ex3}	14
Tabla 7.9: Valoración del riesgo R_{Ex4}	15
Tabla 7.10: Valoración del riesgo R_{Ex5}	16
Tabla 7.11: Valoración del riesgo R_{Ex6}	18
Tabla 7.12: Valoración del riesgo R_{Ex7}	19
Tabla 7.13: Valoración del riesgo R_{Ex8}	19
Tabla 7.14: Valoración del riesgo R_{Ex9}	20
Tabla 7.15: Valoración del riesgo R_{Ex10}	21
Tabla 7.16: Valoración del riesgo R_{Ex11}	21
Tabla 7.17: Valoración del riesgo R_{Ex12}	22
Tabla 7.18: Valoración de los riesgos exógenos del medio físico	22
Tabla 7.19: Valoración del riesgo R_{Ex13}	23
Tabla 7.20: Valoración del riesgo R_{Ex14}	23
Tabla 7.21: Valoración del riesgo R_{Ex15}	24
Tabla 7.22: Valoración del riesgo R_{Ex16}	24
Tabla 7.23: Valoración del riesgo R_{Ex17}	25
Tabla 7.24: Valoración del riesgo R_{Ex18}	26
Tabla 7.25: Valoración del riesgo R_{Ex19}	26
Tabla 7.26: Valoración del riesgo R_{Ex20}	27
Tabla 7.27: Valoración del riesgo R_{Ex21}	28
Tabla 7.28: Riesgos endógenos para el análisis.....	28
Tabla 7.29: Matriz de valoración del riesgo R_{En1}	29
Tabla 7.30: Matriz de valoración del riesgo R_{En2}	30
Tabla 7.31: Matriz de valoración del riesgo R_{En3}	31
Tabla 7.32: Matriz de valoración del riesgo R_{En4}	31
Tabla 7.33: Matriz de valoración del riesgo R_{En5}	32
Tabla 7.34: Matriz de valoración del riesgo R_{En6}	32
Tabla 7.35: Matriz de valoración del riesgo R_{En7}	33
Tabla 7.36: Matriz de valoración del riesgo R_{En8}	33
Tabla 7.37: Valoración de los riesgos endógenos del medio físico.....	34
Tabla 7.38: Matriz de valoración del riesgo R_{En9}	34
Tabla 7.39: Matriz de valoración del riesgo R_{En10}	35
Tabla 7.40: Matriz de valoración del riesgo R_{En11}	35
Tabla 7.41: Matriz de valoración del riesgo R_{En12}	35
Tabla 7.42: Matriz de valoración del riesgo R_{En13}	36
Tabla 7.43: Matriz de valoración del riesgo R_{En14}	37
Tabla 7.44: Matriz de valoración del riesgo R_{En15}	37
Tabla 7.45: Matriz de valoración del riesgo R_{En16}	38

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 7.1: Análisis de riesgos exógenos.....	39
Ilustración 7.2: Análisis de riesgos endógenos.....	40



CAPÍTULO 7

ANÁLISIS DE RIESGOS



El riesgo valora la posibilidad combinada desde que se presenta la amenaza, se desencadene el peligro, se disponga del escenario, se explote la vulnerabilidad y se genere por tanto la consecuencia.

7.1 DEFINICIONES

Las definiciones consideradas para poder entender todo lo concerniente al análisis de riesgos se describen a continuación:

- **Amenaza:** Es un proceso, fenómeno o actividad humana que puede ocasionar muertes, lesiones u otros efectos en la salud, daños a los bienes, interrupciones sociales y económicas o daños ambientales.
- **Amenazas antropógenos o de origen humano:** Son las 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.
- **Amenaza natural:** Asociada predominantemente a procesos y fenómenos naturales.
- **Análisis de riesgo:** Procedimientos que consisten en la aplicación de un método cualitativo, cuantitativo o mixto de forma transparente y científicamente competente, para determinar la probabilidad de ocurrencia de un daño verosímil y sus consecuencias.
- **Consecuencias:** Son los efectos que pueden derivarse de riesgo que se materializa.
- **Desastre:** Es una interrupción grave en el funcionamiento de la comunidad en alguna escala, debido a la interacción de eventos peligrosos con las condiciones de exposición y de vulnerabilidad que conlleven a pérdidas o impactos de alguno de los siguientes tipos: humanos, materiales, económicos o ambientales que requiere atención del Estado central.
- **Evaluación de riesgo:** Es la caracterización de los efectos adversos probables para la salud y la vida derivados de la exposición a peligros durante un período de tiempo concreto.
- **Exposición:** Situación en que se encuentran las personas, las infraestructuras, las viviendas, las capacidades de producción y otros activos humanos tangibles situados en zonas expuestas a amenazas.
- **Gestión del riesgo:** Procedimiento que permite la aplicación de las medidas más adecuadas para reducir al mínimo los posibles riesgos identificados y mitigar sus efectos, al tiempo que se obtienen y evalúan los datos necesarios, para lograr un uso y manipulación seguros.

- **Peligro:** Fuente, situación o acto real y tangible que puede producir daño inminente a la propiedad o al ambiente, o una combinación de éstos. Riesgo.
- **Probabilidad:** Mide cualitativamente las veces o frecuencia con que un factor de riesgo pueda desarrollar u originar daños.
- **Riesgos:** Función de la probabilidad de ocurrencia de un suceso y de la cuantía del daño que puede provocar.
- **Riesgo ambiental:** Es el peligro potencial de afectación al ambiente, los ecosistemas, la población y sus bienes, derivado de la probabilidad de ocurrencia y severidad del daño causado por accidentes o eventos extraordinarios asociados con la implementación y ejecución de un proyecto, obra o actividad.
- **Riesgos endógenos:** Los riesgos ambientales endógenos son riesgos generados por la operación de un proyecto hacia el ambiente.
- **Riesgos exógenos:** Los riesgos exógenos son aquellos originados por los factores ambientales: físicos, biológicos y sociales, es decir provienen del exterior del proyecto, obra o actividad que se evalúa, que a su vez pueden ser naturales o antrópicas.
- **Vulnerabilidad:** Condiciones determinadas por factores o procesos físicos, sociales, económicos y ambientales que aumentan la susceptibilidad de una persona, una comunidad, los bienes o los sistemas a los efectos de las amenazas.

7.2 METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS

Con la finalidad de tener una visión clara respecto a los riesgos naturales potenciales que podrían afectar a la CTE I y sus respectivas áreas de influencia, se consideró necesario realizar una evaluación de los riesgos tanto los relacionados del ambiente sobre el proyecto y del proyecto hacia el ambiente.

Para la evaluación de los riesgos exógenos y endógenos, se aplicó el método propuesto por la Fundación Natura en 1996, en el cual, el riesgo es evaluado en función de la probabilidad y la consecuencia.

$$R = P * C \quad \text{Ec. 7.1}$$

Donde:

- **R:** Riesgo.
- **P:** Probabilidad.
- **C:** Consecuencias.

Los criterios aplicados para determinar la probabilidad de ocurrencia se enuncian en el siguiente cuadro:

Tabla 7.1: Criterios para la categorización de la probabilidad

Probabilidad	Frecuencia	Ponderación
Improbable	Menos de 1 vez cada 1000 años.	1
Poco probable	1 vez cada 100 a 1000 años.	2
Probable	1 vez cada 10 a 100 años.	3
Bastante probable	1 vez al año.	4
Muy probable	Mas de 1 vez al año.	5

Fuente: Fundación Natura (1996)

Elaboración: CAEESCOM (2024)

En el siguiente cuadro se exponen los criterios para la determinación de las consecuencias de los riesgos exógenos:

Tabla 7.2: Criterios para la categorización de las consecuencias

Probabilidad	Ponderación	Criterio		
		Daños Personales	Daños Ambientales	Daños Materiales
No importante	A	No hay lesiones personas	Impactos ambientales no significativos	Menos de 10000 USD.
Limitadas	B	Pequeñas lesiones	Impactos ambientales poco significativos en áreas intervenidas y con especies generalista	Entre 10000 a 50000 USD.
Serias	C	Lesiones con incapacidad laboral transitoria	Impactos ambientales dentro del área del escenario de emergencia y/o impactos reversibles	Entre 50000 y 100000 USD.
Muy serias	D	Lesiones graves que ser irreparables	Impactos en áreas aledañas al escenario de emergencia, de difícil remediación. Impactos en áreas prístinas o con especies sensibles a los cambios en su hábitat	Entre 100000 y 1000000 USD.
Catastróficas	E	Un muerto o más	Impactos con consecuencias sobre comunidades, especies en peligro de extinción y/o impactos irreversibles	Más de 1000000 USD.

Fuente: Fundación Natura (1996)

Elaboración: CAEESCOM (2024)

La categorización de los riesgos exógenos se realizó acorde a la siguiente matriz:

Tabla 7.3: Criterios para la categorización del nivel de riesgos exógenos

Muy probable (5)	5A Bajo	5B Moderado	5C Alto	5D Muy alto	5E Muy alto
Bastante probable (4)	4A Bajo	4B Moderado	4C Moderado	4D Alto	4E Muy alto
Probable (3)	3A Bajo	3B Bajo	3C Moderado	3D Moderado	3E Alto
Poco probable (2)	2A Bajo	2B Bajo	2C Bajo	2D Moderado	2E Moderado
Improbable (1)	1A Bajo	1B Bajo	1C Bajo	1D Bajo	1E Moderado
Probabilidad Consecuencias	No importantes (A)	Limitadas (B)	Serias (C)	Muy serias (D)	Catastróficas (E)

Fuente: Fundación Natura (1996)

Elaboración: CAEESCOM (2025)

7.3 EVALUACIÓN DE RIESGOS EXÓGENOS Y ENDÓGENOS

Sobre la base de la información existente del área de estudio y del reconocimiento en campo, se analizó el nivel de riesgo que presenta el proyecto sobre el medio ambiente y viceversa.

7.3.1 RIESGOS EXÓGENOS

Los riesgos exógenos que podrían afectar al proyecto se mencionan a continuación:

Tabla 7.4: Riesgos exógenos para el análisis

Tipo de riesgo	Riesgo	Código asignado
Meteorológicos	Inundaciones	R _{Ex1}
	Sequias	R _{Ex2}
	Tormentas eléctricas	R _{Ex3}
	Incendios forestales	R _{Ex4}
Geológicos	Sismos	R _{Ex5}
	Tsunamis	R _{Ex6}
	Movimiento de masas	R _{Ex7}
	Volcánicos	R _{Ex8}
	Erosión regresiva (río Teane)	R _{Ex9}
Físicos	Explosiones de proyectos vecinos	R _{Ex10}
	Incendios de proyectos vecinos	R _{Ex11}
	Derrames de proyectos vecinos	R _{Ex12}

Tipo de riesgo	Riesgo	Código asignado
Bióticos	Contacto con plantas urticantes y/o espinosas	R _{Ex13}
	Mordedura de serpientes y murciélagos	R _{Ex14}
	Picaduras de insectos	R _{Ex15}
	Ingreso de fauna silvestres al área de desechos	R _{Ex16}
	Choque por evitar fauna silvestre	R _{Ex17}
Sociales	Sabotaje	R _{Ex18}
	Paro cívico	R _{Ex19}
	Extorcciones y/o secuestros	R _{Ex20}
	Robos	R _{Ex21}

Elaboración: CAEESCOM (2024)

7.3.1.1 RIESGOS EXÓGENOS FÍSICOS

A. RIESGOS EXÓGENOS METEOROLÓGICOS

Los riesgos meteorológicos considerados en el presente estudio son los siguientes:

→ INUNDACIONES

Las inundaciones por los general son causadas por factores meteorológicos y atmosféricos. En la costa ecuatoriana son una amenaza constante, estas pueden ser provocadas por lluvias, desbordamientos de cuerpos hídricos, entre otros.

Entre los efectos que se derivan de las inundaciones se tiene:

- Daño de infraestructura (vías, viviendas, entre otras).
- Pérdidas de vidas.

En cuanto a las áreas inundables a cusa de desbordamiento de ríos o lluvias intensas, de acuerdo con la información cartográfica publicada por el INAMHI en el año 2017, un 13,20% de la superficie ecuatoriana está considerada como áreas inundables, en la provincia esmeraldas un 9,50%, en el cantón Esmeraldas un 11,50% y en la parroquia Esmeraldas un 17,80%.

La CTE I se encuentra ubicada en una zona de medio a alto potencial de inundaciones durante la época lluviosa por el ingreso de las aguas del río Teaone por el sector sur de las instalaciones de la CTE I que colinda con el cuerpo hídrico que podría provocar inestabilidad en la infraestructura de este.

De acuerdo con la información cartográfica de la SNGR (**Anexo 04. Cartografía\Carpeta Mapas\21 Mapa Riesgo Exógeno Físico Inundaciones**), el área de implantación de la CTE I se encuentra sobre una zona con una susceptibilidad a inundaciones **MEDIA**.

- **VALORACIÓN DEL RIESGO**

Dado el nivel de susceptibilidad media a inundaciones en la zona de estudio, las probabilidades de que se presente este riesgo se pondero como **PROBABLES (3)** cuyas consecuencias se pondero como **SERIAS (C)** ya que las inundaciones podrían ocasionar daños a la infraestructura de la CTE I. Con estos criterios el riesgo por inundación se categorizo como **MODERADO (3C)**.

Tabla 7.5: Valoración del riesgo R_{Ex1}

Fase	Probabilidad		Consecuencia		Riesgo	
Operación y/o mantenimiento	3	Probable	C	Serias	3C	Moderado
Cierre y abandono						

Elaboración: CAEESCOM (2024)

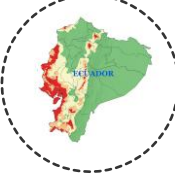
→ **SEQUÍAS**

Es un fenómeno natural de desarrollo lento, originado por la ausencia total o parcial de lluvias. La sequía es uno de los peores enemigos de la humanidad, porque afecta gravemente y a los seres vivos, por la falta de agua. Entre los principales efectos de las sequias tenemos las siguientes:

- Pérdida de cultivos.
- Falta de alimentos y agua para consumo de los seres vivos.
- Enfermedades.
- Muerte de animales y plantas.

En el siguiente cuadro se detalla las diferentes categorías de susceptibilidad a sequias en los diferentes niveles de organización territorial (País, Provincia, cantón y Parroquia) al que pertenece la CTE I:

Tabla 7.6: Superficie ocupada por zonas susceptibles a sequías

Territorio	Susceptibilidad a sequías ⁽¹⁾			
	Sin susceptibilidad	Baja	Media	Alta
	161083,42 Km ² (64,70%)	43612,43 Km ² (17,52%)	21916,50 Km ² (8,80%)	22358,92 Km ² (8,98%)
	13454,90 Km ² (84,96%)	1593,34 Km ² (10,06%)	620,02 Km ² (3,91%)	167,57 Km ² (1,06%)
	489,59 Km ² (36,37%)	394,77 Km ² (29,33%)	294,36 Km ² (21,86%)	167,40 Km ² (12,44%)
	0,00 Km ² (0,00%)	0,00 Km ² (0,00%)	76,78 Km ² (25,98%)	52,12 Km ² (74,02%)

Fuente: CONALI (2023), SNGR (2019)

Elaboración: CAEESCOM (2024)

De acuerdo con la información detallada en la tabla anterior, en el Ecuador un 64,70% de la superficie es susceptible a sequías. A nivel provincial, el 84,96% de la superficie de Esmeraldas esta sin susceptibilidad a sequías. Por su parte en el cantón Esmeraldas la mayor parte del territorio cantonal no es susceptible a este tipo de riesgos; mientras que en la parroquia Esmeraldas todo el territorio es susceptible predominando la categoría ALTA con el 74,02%.

• VALORACIÓN DEL RIESGO

En cuanto al área de implantación de la CTTE I, esta se caracteriza por tener una susceptibilidad **ALTA** a las sequías. Bajo este contexto, el riesgo por sequías fue categorizado como **MODERADO (4C)** ya que es **BASTANTE PROBABLE (4)** que se presente acarreando consecuencias **SERIAS (C)** como disminución del caudal del río Teaone y por ende afectación al proceso de generación eléctrica en la CTE I.

⁽¹⁾ Representa la superficie ocupada de cada tipo de susceptibilidad a las sequías en los diferentes niveles de organización territorial.

Tabla 7.7: Valoración del riesgo R_{Ex2}

Fase	Probabilidad		Consecuencia		Riesgo	
Operación y/o mantenimiento	4	Bastante Probable	C	Serias	4C	Moderado
Cierre y abandono						

Elaboración: CAEESCOM (2024)

La información cartográfica que esquematiza el riesgo exógeno por sequías se adjunta en el **Anexo 04. Cartografía\Carpeta Mapas\89 Mapa Riesgo Exógeno Físico Sequías**.

→ **TORMENTAS ELÉCTRICAS**

La provincia de Esmeraldas, ubicada en la región litoral norte del Ecuador, presenta un clima tropical húmedo con temperaturas medias anuales de 25–27 °C y una pluviosidad elevada (2000 – 3000 mm/año). Estas condiciones, junto con la influencia de la corriente cálida de El Niño y la convergencia intertropical, favorecen la formación de tormentas eléctricas a lo largo del año, especialmente entre enero y mayo, cuando se intensifican las precipitaciones.

Las principales características de las características podemos mencionar las siguientes:

- Las tormentas eléctricas se presentan con alta recurrencia en la época lluviosa, con registros superiores a 20 días con actividad eléctrica por mes en los picos de la estación.
- Suelen estar acompañadas de precipitaciones intensas (≥ 50 mm en pocas horas), ráfagas de viento y descargas eléctricas de alta energía.
- Los rayos en la zona pueden superar intensidades de 30 a 50 kA. El elevado índice de densidad de descargas atmosféricas en Esmeraldas representa un riesgo significativo para infraestructuras eléctricas, telecomunicaciones y asentamientos urbanos.
- Se generan por la convección intensa de masas de aire cálido y húmedo, sumada al efecto orográfico de la cordillera costera que potencia la inestabilidad atmosférica.

Entre los factores de riesgo que se asocian tenemos:

- **Infraestructura crítica:** Subestaciones eléctricas, torres de transmisión y sistemas de telecomunicaciones son altamente vulnerables a sobretensiones inducidas por rayos.

- **Fenómenos hidrometeorológicos asociados:** Muchas tormentas eléctricas en Esmeraldas están vinculadas a inundaciones repentinas y deslizamientos de tierra, dada la alta pluviosidad y la topografía irregular.

• VALORACIÓN DEL RIESGO

El riesgo 'por tormentas eléctricas se categorizó como riesgo **MODERADO (4C)** debido a que es **BASTANTE PROBABLE (4)** que se presenten desencadenando consecuencias **SERIAS (C)** como daños considerables, incluyendo la interrupción de la generación de energía, la quema de componentes electrónicos sensibles por sobretensiones, daños físicos a las torres de enfriamiento por el impacto directo de rayos.

Tabla 7.8: Valoración del riesgo R_{Ex3}

Fase	Probabilidad		Consecuencia		Riesgo	
Operación y/o mantenimiento	4	Bastante Probable	C	Serias	4C	Moderado
Cierre y abandono						

Elaboración: CAEESCOM (2024)

La información cartográfica que esquematiza el riesgo exógeno por tormentas eléctricas se adjunta en el [Anexo 04. Cartografía\Carpeta Mapas\91 Mapa Riesgo Exógeno Físico Tormentas eléctricas y erosión regresiva](#).

→ INCENDIOS FORESTALES

Los incendios forestales son una amenaza relevante en áreas cercanas a bosques o vegetación seca que pueda arder bajo condiciones climáticas favorables. En el caso del proyecto, a pesar de estar ubicado en una zona industrial, existe una zona boscosa en la zona sur del área de implantación podría ser vulnerable a incendios en temporadas secas.

De acuerdo a la cartografía de la SNGR ([Anexo 04. Cartografía\Carpeta Mapas\24 Mapa Riesgo Incendios Forestales](#)) la zona de estudio se caracteriza por tener una susceptibilidad media a incendios forestales.

• VALORACIÓN DEL RIESGO

Para el presente caso se consideró una probabilidad **PROBABLE (3)** debido a que en el bosque hay especies maderables y en épocas secas, la acumulación de hojarasca y ramas caídas podrían ser un factor que podría incidir en que se presente este tipo de riesgo.

Las consecuencias se evalúan como **SERIAS (C)** debido a que el humo generado por incendio podría tener efectos negativos sobre la salud del personal que labora en la CTE I, provocando problemas respiratorios. Además, las partículas del humo podrían dañar los equipos sensibles del proyecto, afectando la eficiencia operativa y generando costos adicionales por mantenimiento o reemplazo de maquinaria.

Bajo este contexto el riesgo de incendios forestales se categorizo como **MODERADO (4C)**.

Tabla 7.9: Valoración del riesgo R_{Ex4}

Fase	Probabilidad		Consecuencia		Riesgo	
Operación y/o mantenimiento	3	Probable	C	Serias	3C	Moderado
Cierre y abandono						

Elaboración: CAEESCOM (2026)

B. RIESGOS EXÓGENOS GEOLÓGICOS

Para el presente estudio los riesgos geológicos considerados en el análisis son los que se detallan a continuación:

→ SISMOS

Los sismos se originan en diversas fuentes como fallas tectónicas o geológicas, volcanes, por choque de meteoritos, por actividad antrópica (explotación minera, pruebas nucleares), entre otras.

Ecuador es un país con elevada actividad sísmica, debido a que posee una de las zonas de subducción más relevantes del mundo (placas tectónicas de Nazca y Sudamericana) y además forma parte del Cinturón de Fuego del Pacífico (Parra, Benito, & Gaspar, 2016).

Históricamente en el país se han producido terremotos de gran magnitud que han provocado daños considerables a la población e infraestructura del país. Se estima que las víctimas superan las 65000 desde la llegada de los españoles. Ejemplo de esto es el terremoto registrado el 16 de abril de 2016 de magnitud 7,8 Mw en la escala Richter a 20 km de profundidad con grandes afectaciones en la provincia de Manabí y el sur de la de Esmeraldas. Como resultado, fallecieron 661 personas, 6274 resultaron heridas (SGNR 2016) y un total de 430000 fueron afectadas (350000 requirieron ayuda humanitaria y 80000 fueron desplazadas por la pérdida o daño de sus hogares) (ACNUR 2017), así como la devastación total o parcial de centros poblados como Jama o Pedernales.

Según la información cartográfica ([Anexo 04. Cartografía\Carpeta Mapas\23 Mapa Riesgo Exógeno Físico Sísmico y Volcánico](#)), el área de implantación de la CTE I se caracteriza por ser una zona con una alta sismicidad.

• VALORACIÓN DEL RIESGO

Los sismos en la zona de estudio son **MUY PROBABLES (5)** de que se presente ya que la CTE I se ubica sobre una zona cuya aceleración sísmica es MUY ALTA. Las consecuencias se pondero como **SERIAS (C)** ya que los simos pueden causar lesiones graves al personal operativo, además podría interrumpir las operaciones de la CTE I, afectando el suministro eléctrico y generando costos significativos asociados a la reparación de equipos, infraestructura o sistemas dañados. Bajo estos criterios el riesgo por sismo se catalogó como **ALTO (5C)**.

Tabla 7.10: Valoración del riesgo R_{Ex5}

Fase	Probabilidad		Consecuencia		Riesgo	
Operación y/o mantenimiento	5	Muy Probable	C	Serias	5C	Alto
Cierre y abandono						

Elaboración: CAEESCOM (2024)

→ TSUNAMIS

En el océano pacífico ocurre casi la totalidad de los tsunamis que suceden en el mundo. Por ello, toda la línea de la costa ecuatoriana es una zona de riesgo para este tipo de eventos.

De acuerdo con el INOCAR en las costas ecuatorianas se han producido tsunamis cuyos efectos destructivos han sido mayores o menores dependiendo de la intensidad de estos:

- **31 de enero de 1906:** Se produjo un terremoto cuya profundidad fue 25 km. con magnitud $M_s = 8,6$ según Catálogo CERECIS (1985). Otras fuentes dan magnitudes de 8,7 y 8,9.

El terremoto originó un tsunami el cual, según ciertos autores llegó media hora después a Tumaco y a las poblaciones cercanas; después de 20 minutos del primer impacto, llega una segunda ola y posteriormente una tercera; aproximadamente por espacio de cuatro horas se observaron olas largas en Tumaco (Colombia).

Aun cuando la marea se encontraba en su nivel más bajo al momento del terremoto, las olas del tsunami fueron muy destructivas en las costas bajas y planas existentes desde Río Verde hacia el norte, donde todas las viviendas asentadas cerca de la playa o en la zona estuarina formada por los Ríos Santiago y Mataje fueron destruidas; alrededor de unas 1000 a 1500 personas murieron.

En la Tola, más de 23 viviendas fueron destruidas. En Esmeraldas el río se salió de su cauce inundando las zonas bajas de la población. El tsunami fue observado en Bahía de Caráquez donde el mar se elevó de 80 a 100 cm en 20 minutos. Los fondeaderos desde Manta a Buenaventura perdieron por lo menos 2m. de profundidad; algunos cambios se reportaron en la canal del río Esmeraldas.

- **2 de octubre de 1933:** Un sismo fue localizado en las coordenadas 2°S y 81°W (frente a La Libertad en la Península de Santa Elena), con magnitud 6.9 Richter.

En la Libertad se produjeron fuertes oscilaciones del nivel del mar inmediatamente después del terremoto, un cable submarino fue roto a 25 km. al sur de Salinas, el mar se retiró inmediatamente después del sismo, el cual ocurrió a las 10h30, y luego se elevó alcanzando el nivel de la alta marea una hora después de ocurrido el sismo (la bajamar fue aproximadamente a las 10h00), aproximadamente a las 12h00 el mar regresó a su nivel de bajamar y nuevamente se elevó a las 14h00.

Se deduce de lo expuesto anteriormente que el tsunami fue de origen cercano y que en 3,5 horas el mar realizó oscilaciones que normalmente efectúa en 10 horas, la amplitud debió ser aproximadamente entre 2 a 2,5 m. y que el tsunami produjo una inundación en lugar de oleaje turbulento, al arribo a las costas.

- **12 de diciembre de 1953:** Un sismo localizado en las coordenadas 3,4°S y 80,6°W con magnitud 7,3 ocurrió en la frontera Ecuador - Perú, se conoce que en la costa norte de la Península de Santa Elena, se produjeron oscilaciones de 20 cm. aproximadamente; lo que indica que las ondas fueron no destructivas y que el tsunami fue de origen cercano para La Libertad.
- **19 de enero de 1958:** Se presentó un sismo a las 14h07m26s, en la región fronteriza de Ecuador - Colombia. Su epicentro fue ubicado en las coordenadas 1,37°N y 79,34°W con magnitud $M_s = 7,8$ (Catálogo CERECIS 1985); otras fuentes dan diferentes magnitudes y coordenadas. Este terremoto originó un tsunami haciendo que una embarcación casi se hunda frente a Esmeraldas, se reportaron 4 muertos por efectos del maremoto. La altura con que llegaron las olas a las costas fue del orden de 2,0 a 5,9 m. Las olas originadas ocasionaron daños tanto en Tumaco y la costa norte de la Provincia de Esmeraldas.
- **12 de diciembre de 1979:** Un terremoto de magnitud 7,9 Richter ocurrió a las 07h59m3s en la zona fronteriza de Ecuador - Colombia.

Este sismo produjo un tsunami que ocasionó daños graves en el territorio colombiano. De acuerdo con información de principales diarios de esa época, se conoce que en Ecuador los daños materiales fueron leves y no se produjeron víctimas.

Revisando los registros de mareas de la ciudad de Esmeraldas, se observó que se presentaron de 3 a 4 olas y que en el momento del sismo y tsunami la marea se encontraba en su nivel más bajo. Los efectos hubiesen sido mucho más graves si el tsunami se hubiera presentado durante la pleamar, afectando incluso a las poblaciones costeras ecuatorianas de la Provincia de Esmeraldas.

• **VALORACIÓN DEL RIESGO**

Considerando el contexto de este tipo de fenómenos naturales en Ecuador, junto con la ubicación de la CTE I, la probabilidad de que un tsunami se presente es **POCO PROBABLE (2)** debido a la atenuación de la energía del tsunami al ingresar al río Teaone. Las consecuencias fueron calificadas como **SERIAS (C)** debido a que puedan existir daños por hipotética anegación en equipos electromecánicos, sistemas de enfriamiento y tanques de combustibles. Bajo este contexto, este riesgo se categorizó como **BAJO (2C)**.

Tabla 7.11: Valoración del riesgo R_{Ex6}

Fase	Probabilidad		Consecuencia		Riesgo	
Operación y/o mantenimiento	2	Poco Probable	C	Serias	2C	Bajo
Cierre y abandono						

Elaboración: CAEESCOM (2024)

La información cartográfica que esquematiza el riesgo exógeno por tsunamis eléctricas se encuentra adjunto en el **Anexo 04. Cartografía\ Carpeta Mapas\90 Mapa Riesgo Exógeno Físico Tsunamis**.

→ **MOVIMIENTOS DE MASAS**

Los movimientos en masa se dan por diferentes factores de origen natural o antrópico, en algunos casos relacionándolo con la presencia de agua o movimientos sísmicos.

La SNGR ha categorizado los movimientos de masas en función de la susceptibilidad en 4 categorías: Sin susceptibilidad, Baja, Media, Alta y Muy alta. El área de implantación de acuerdo con el mapa de movimientos de masas (**Anexo 04. Cartografía\ Carpeta Mapas\22 Mapa Riesgo Exógeno Físico Movimientos masa**), se caracteriza por tener una susceptibilidad baja a este tipo de riesgos.

• VALORACIÓN DEL RIESGO

A pesar de las consecuencias de los movimientos de masas en la zona de estudio serían **SERIAS (C)** como daños a la infraestructura de la CTE I y por ende la operación normal de la misma, este riesgo se categorizó como **BAJO (2C)** debido a que tiene una **POCA PROBABILIDAD (2)** de que se presente durante las 2 fases de la CTE I.

Tabla 7.12: Valoración del riesgo R_{Ex7}

Fase	Probabilidad		Consecuencia		Riesgo	
Operación y/o mantenimiento	2	Poco Probable	C	Serias	2C	Bajo
Cierre y abandono						

Elaboración: CAEESCOM (2024)

→ VOLCÁNICOS

De acuerdo con el IG en el Ecuador se han contabilizado 27 volcanes potencialmente activos, incluidos los volcanes de las islas Galápagos. De ellos, 7 volcanes continentales (Cayambe, Reventador, Guagua Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Sangay y Potrerillos- Chacana) y 7 volcanes de Galápagos (Marchena, Cerro Azul, Fernandina, Santo Tomás/Volcán Chico, Alcedo, Darwin y Wolf) han tenido erupciones en tiempos históricos, es decir, desde el año 1532.

Los volcanes activos del Ecuador continental pertenecen a la ZVN de los Andes la cual es parte del Cinturón Volcánico de los Andes. En la zona de estudio no se encuentran volcanes activos.

Debido a la distancia a estos volcanes, el riesgo en la zona de estudio se puede calificar como bajo, exceptuando por una eventual caída de cenizas (exposición permanente de la población a la ceniza causando enfermedades respiratorias e intestinales) que dependería de la velocidad y dirección de los vientos.

• VALORACIÓN DEL RIESGO

Dada la ubicación de la CTE I, el riesgo volcánico es **IMPROBABLE (1)** de que se presente y en caso de presentarse como caída de cenizas las consecuencias serían **LIMITADAS (B)**, derivando en un riesgo **BAJO (1B)** para las fases de operación y cierre y abandono del proyecto.

Tabla 7.13: Valoración del riesgo R_{Ex8}

Fase	Probabilidad		Consecuencia		Riesgo	
Operación y/o mantenimiento	1	Improbable	B	Limitadas	1B	Bajo
Cierre y abandono						

Elaboración: CAEESCOM (2024)

→ EROSIÓN REGRESIVA (RÍO TEAONE)

La erosión regresiva es un fenómeno geomorfológico donde el lecho y las orillas de un río se erosionan hacia atrás, en dirección opuesta al flujo del agua, debido a la fuerza del caudal que socava el sustrato y aumenta el desnivel del cauce. Este proceso se acelera con un aumento súbito de la pendiente o por la resistencia del terreno, desplazando el punto de erosión hacia la cabecera del río y pudiendo llevar a la expansión de la cuenca hidrográfica.

• VALORACIÓN DEL RIESGO

En el contexto local el riesgo erosión regresiva (río Teaone) se calificó como **BAJO (2C)** ya que es **PROBABLE (2)** que suceda y en caso de que se origine las consecuencias serían **SERIAS (C)** implicando la afectación a la infraestructura de la CTE I y por ende la operación de esta.

Tabla 7.14: Valoración del riesgo R_{Ex9}

Fase	Probabilidad		Consecuencia		Riesgo	
Operación y/o mantenimiento	2	Probable	C	Limitadas	2C	Bajo
Cierre y abandono						

Elaboración: CAEESCOM (2024)

La información cartográfica que esquematiza el riesgo exógeno por tormentas eléctricas se adjunta en el [Anexo 04. Cartografía\Carpeta Mapas\91 Mapa Riesgo Exógeno Físico Tormentas eléctricas y erosión regresiva](#).

C. RIESGOS EXÓGENOS DE PROYECTOS VECINOS

El riesgo de proyectos vecinos considerados para el análisis son los que se puedan originar por la refinería de esmeraldas y la central térmica esmeraldas.

→ EXPLOSIONES DE PROYECTOS VECINOS

El riesgo por explosión de los proyectos vecinos a la CTE I se clasifica como crítico, esto por su alta severidad y proximidad. La explosión más reciente registra fue la que se dio el día 26 de mayo del año en curso obligando a paralizar por 60 días las actividades del centro de refinamiento.

Este riesgo puede causar graves daños a la infraestructura de la CTE I debido a que se puede combinar varios factores como el manejo de combustible que pueden incrementar la severidad de los daños no solo al proyecto si no que involucra a la población que se encuentra asentada en la zona de influencia.

• VALORACIÓN DEL RIESGO

Este riesgo, se catalogó como **MUY ALTO (4E)** debido a que tiene **BASTANTE PROBABILIDAD (4)** de que origine desencadenando consecuencias **CATASTRÓFICAS (E)** como pérdida de vidas humanas.

Tabla 7.15: Valoración del riesgo R_{Ex10}

Fase	Probabilidad		Consecuencia		Riesgo	
Operación y/o mantenimiento	4	Bastante Probable	E	Catastróficas	4E	Muy Alto
Cierre y abandono						

Elaboración: CAEESCOM (2024)

→ INCENDIOS DE PROYECTOS VECINOS

La Central Térmica Esmeraldas I opera con combustibles pesados (Fuel Oil No.6) y se encuentra en la zona industrial de Esmeraldas, cercana a la Refinería de Esmeraldas y otras instalaciones.

Un incendio en proyectos vecinos como la Refinería y la CTE II representa un riesgo alto para la CTE I ya que por ignición secundaria afectaría al personal e infraestructura y suspensión de las actividades operativas. En mayo de 2025 hubo un incendio importante en la Refinería de Esmeraldas, que ilustra la amenaza latente en el entorno.

• VALORACIÓN DEL RIESGO

Debido a las características de los proyectos vecinos el riesgo fue catalogado como **ALTO (4D)** ya que es **BASTANTE PROBABLE** que se produzca cuyas consecuencias en este escenario serían **MUY SERIAS** desencadenando afectaciones.

Tabla 7.16: Valoración del riesgo R_{Ex11}

Fase	Probabilidad		Consecuencia		Riesgo	
Operación y/o mantenimiento	4	Bastante Probable	D	Muy Serias	4D	Alto
Cierre y abandono						

Elaboración: CAEESCOM (2024)

→ DERRAMES DE PROYECTOS VECINOS

Los derrames de proyectos pueden originarse por causas operacionales imprevistas o por causas naturales provocando afectación a otros proyectos. Los posibles derrames que se puedan dar son:

- Combustibles almacenados los tanques de la CTE II.
- Hidrocarburo que llega a la refinería de Esmeraldas.

• VALORACIÓN DEL RIESGO

El riesgo fue valorado como **MODERADO (4C)** ya que es **BASTANTE PROBABLE (4)** que suceda con consecuencias **SERIAS (C)** que acarrearía afectación a la operación normal de la CTE I.

Tabla 7.17: Valoración del riesgo R_{Ex12}

Fase	Probabilidad		Consecuencia		Riesgo	
Operación y/o mantenimiento	4	Bastante Probable	C	Serias	4C	Moderado
Cierre y abandono						

Elaboración: CAEESCOM (2024)

La representación cartográfica de los riesgos exógenos de proyecto vecinos se adjunta en el **Anexo 04. Cartografía\Carpeta Mapas\59 Mapa Riesgo Exógeno Físico Proyectos vecinos**.

D. RIESGOS EXÓGENOS FISICOS TOTAL

En la siguiente tabla se encuentra el resumen de la valoración realizada a los riesgos exógenos del medio físico:

Tabla 7.18: Valoración de los riesgos exógenos del medio físico

No.	Riesgo	Valoración
Meteorológicos		
1	Inundaciones	Moderado (3C)
2	Sequias	Moderado (4C)
3	Tormentas eléctricas	Moderado (4C)
4	Incendios forestales	Moderado (3C)
Geológicos		
5	Sismos	Alto (5C)
6	Tsunamis	Bajo (2C)
7	Movimiento de masas	Bajo (2C)
8	Volcánicos	Bajo (1B)
9	Erosión regresiva (río Teaone)	Bajo (2C)
Físicos		
10	Explosiones de proyectos vecinos	Muy alto (4E)
11	Incendios de proyectos vecinos	Alto (4D)
12	Derrames de proyectos vecinos	Moderado (4C)

Elaboración: CAEESCOM (2026)

Considerando el peor escenario de la evaluación realizada, el riesgo exógeno del medio físico se categorizó como **MUY ALTO**.

7.3.1.2 RIESGOS EXÓGENOS BIÓTICOS

En esta sección se evalúa los diferentes peligros y riesgos con índole biológica, que constituyen una amenaza para el personal que ejecuta las actividades del proyecto. Es así como los diferentes grupos, tanto florísticos como faunísticos, podrían causar reacciones alérgicas, lesiones cutáneas, y enfermedades que se consideran de riesgo.

Los riesgos bióticos no son considerables durante la fase de Operación, sin embargo, se ven incrementados durante la fase de Cierre y Abandono, debido al incremento de personal durante esta fase en el área del proyecto. A continuación, se describen los riesgos exógenos considerados para este proyecto:

A. CONTACTO CON PLANTAS URTICANTES Y ESPINOSAS

En el área del parche de bosque presente en el proyecto se evidencia vegetación arbustiva y herbácea casi nula, por lo que el riesgo de que se puedan provocar lesiones cutáneas, alergias y hemorragias debido a contacto con plantas espinosas y urticantes es **BAJO**, considerándose **POCO PROBABLE** y de consecuencias **LIMITADAS**.

Tabla 7.19: Valoración del riesgo R_{Ex13}

Fase	Probabilidad		Consecuencia		Riesgo	
Operación y/o mantenimiento	2	Poco Probable	B	Limitadas	2B	Bajo
Cierre y abandono	3	Probable	B	Limitadas	3B	Bajo

Elaboración: CAEESCOM (2024)

B. MORDEDURA DE SERPIENTES Y MURCIÉLAGOS

En ambientes secos las serpientes son comunes, las mordeduras de estos animales pueden causar inflamaciones e infecciones cutáneas al personal de campo. Además, la presencia de murciélagos puede ocasionar un riesgo de mordedura lo que origina una infección y el contagio de la rabia. Este riesgo, se cataloga como **POCO PROBABLE** de consecuencias **LIMITADAS**, debido a la baja población de estas especies en el área de estudio. Esto deriva en un riesgo **BAJO** para las fases de operación y cierre y abandono del proyecto.

Tabla 7.20: Valoración del riesgo R_{Ex14}

Fase	Probabilidad		Consecuencia		Riesgo	
Operación y/o mantenimiento	2	Poco Probable	B	Limitadas	2B	Bajo
Cierre y abandono						

Elaboración: CAEESCOM (2024)

C. PICADURA DE INSECTOS

La presencia de invertebrados como abejas, avispas, zancudos y hormigas pueden causar inflamaciones cutáneas, dermatitis dolorosa y demás enfermedades causadas por picaduras, especialmente durante la fase de cierre y abandono debido al aumento de personal en el área del proyecto. Además, la afectación a la salud de los trabajadores por la dispersión de patógenos provenientes del área de desechos se considera bajo ya que el almacenamiento y manejo de estos, se dará de acuerdo con lo establecido en el Plan de Manejo de Desechos. Por estas razones, este riesgo es catalogado como **POCO PROBABLE** durante la fase de operación debido a la poca presencia de personal, especialmente en el área boscosa, por lo cual se considera un riesgo **BAJO**, llegando a incrementarse ligeramente durante la fase de cierre y abandono.

Tabla 7.21: Valoración del riesgo R_{Ex15}

Fase	Probabilidad		Consecuencia		Riesgo	
Operación y/o mantenimiento	2	Poco Probable	B	Limitadas	2B	Bajo
Cierre y abandono	3	Probable	B	Limitadas	3B	Bajo

Elaboración: CAEESCOM (2024)

D. INGRESO DE FAUNA SILVESTRE AL ÁREA DE DESECHOS

El cambio en la estructura y composición de la flora disminuye fuentes de alimento y resguardo para el desarrollo de la fauna silvestre, lo que podría provocar que esta, busque otras fuentes. Este impacto es catalogado como **POCO PROBABLE** y de consecuencia **LIMITADA** durante la fase de operación debido a que el área de desechos cuenta con contenedores diferenciados con tapas, claramente identificados y etiquetados para su almacenamiento, por lo cual se considera un riesgo **BAJO**.

Tabla 7.22: Valoración del riesgo R_{Ex16}

Fase	Probabilidad		Consecuencia		Riesgo	
Operación y/o mantenimiento	2	Poco Probable	B	Limitadas	2B	Bajo
Cierre y abandono						

Elaboración: CAEESCOM (2024)

E. CHOQUE POR EVITAR FAUNA SILVESTRE

El área destinada al proyecto se encuentra en un sector con intervención antrópica, donde el paso constante, ha hecho que para la fauna silvestre sea común ver personas en el sector. Por lo que se considera que este impacto sea catalogado como **POCO PROBABLE** y de consecuencias **LIMITADAS** lo cual se considera un riesgo **BAJO**.

Tabla 7.23: Valoración del riesgo R_{Ex17}

Fase	Probabilidad		Consecuencia		Riesgo	
Operación y/o mantenimiento	2	Poco Probable	B	Limitadas	2B	Bajo
Cierre y abandono						

Elaboración: CAEESCOM (2024)

Por otro lado, existen riesgos asociados a caída de ramas sobre la infraestructura que se consideran **NULOS** dado que la infraestructura donde se desarrollan las actividades de la empresa se encuentra a una distancia considerable de la zona boscosa.

Los riesgos bióticos del proyecto están representados en el **Anexo 04. Cartografía\Carpeta Mapas\60 Mapa Riesgos Exógenos Bióticos.**

7.3.1.3 RIESGOS EXÓGENOS SOCIALES

Los problemas sociales se los puede clasificar en institucionales y sociales. En lo institucional, los actores relevantes son las instituciones político-administrativas encargadas del ordenamiento territorial: Municipio y Juntas Parroquiales; la franja de servidumbre, etc., lo que a criterio de actores políticos puede afectar las condiciones de planificación del territorio.

Socialmente en cambio se puede identificar que la venta de predios y la imposibilidad de construcción de edificaciones sobre la franja son otro efecto y síntoma de problemáticas. Este es un argumento de peso por parte de los afectados directos. Sin embargo, la posible radicalización del argumento se reduce al reconocer la validez legal de la propiedad de la franja de servidumbre por parte del Estado y de la CTE I.

Los riesgos sociales están relacionados con posibles conflictos con los vecinos debido a que las rutas establecidas atraviesan varios centros poblados estos pueden convertirse en sitios que presente conflicto social por diferentes motivos socioeconómicos.

A. SABOTAJE

Entendido como daño o deterioro que, en las instalaciones, productos, etc., que se hace como procedimiento de lucha contra los patronos, contra el Estado o contra las fuerzas de ocupación en conflictos sociales o políticos. El sabotaje puede conllevar a destrucción parcial o total de una infraestructura o bloqueo y destrucción de la vía de acceso.

El artículo 345 del COIP establece que delito de sabotaje se configura cuando “una persona, con el fin de trastornar el entorno económico del país o el orden público, destruya bienes esenciales para la prestación de servicios públicos o privados”. Este acto es sancionado con cárcel de cinco a siete años; sin embargo, la pena aumenta cuando se destruye la infraestructura de algún sector estratégico. En ese caso, la sanción es de siete a 10 años de privación de la libertad, según lo establece la norma penal.

El riesgo por sabotaje fue categorizado como **MODERADO (3C)** debido a que el proyecto corresponde a los sectores estratégicos del Ecuador y por intereses personales de terceros es **PROBABLE (3)** que se presente lo que acarrearía consecuencias **SERIAS (C)** originando daños al país.

Tabla 7.24: Valoración del riesgo R_{Ex18}

Fase	Probabilidad		Consecuencia		Riesgo	
Operación y/o mantenimiento	3	Probable	C	Serias	3C	Moderado
Cierre y abandono						

Elaboración: CAEESCOM (2024)

B. PARO CÍVICO

Es posible que genere como reacción de la comunidad del área de influencia por inconformismo frente a la CTE I o por cambios de la dinámica social, puede presentar, desde propuestas de los integrantes de la comunidad, hasta bloqueo de la vía y promoción de huelgas. Los paros cívicos se categorizo como un riesgo **BAJO (2C)** debido a que es **POCO PROBABLE (2)** que se originen, aunque en caso de que se presenten, este tendría consecuencias **SERIAS (C)**. Ya que podría generarse daños a la propiedad privada, publica, acciones vandálicas entre otros.

Tabla 7.25: Valoración del riesgo R_{Ex19}

Fase	Probabilidad		Consecuencia		Riesgo	
Operación y/o mantenimiento	2	Poco Probable	C	Serias	2C	Bajo
Cierre y abandono						

Elaboración: CAEESCOM (2024)

C. EXTORSIÓN Y/O SECUESTROS

La extorsión es un delito en el cual una persona o grupo criminal exige dinero o algún beneficio a cambio de no causar daño físico, económico o emocional. Las modalidades más comunes incluyen las "vacuna" (cobro por protección), amenazas telefónicas y extorsiones virtuales.

En América Latina la extorsión se manifiesta como un intento del crimen organizado por consolidar su poder y control territorial. Diversas organizaciones criminales han adoptado esta práctica como parte de su estrategia para diversificar sus actividades delictivas, dado el lucrativo rendimiento financiero y el bajo riesgo asociado.

En Ecuador, este delito se percibe como un mercado emergente del crimen organizado debido a su rentabilidad y su vinculación con la búsqueda de control territorial en medio de la fragmentación y la guerra entre diversas organizaciones.

De acuerdo con los datos proporcionados por el IECSI en el primer semestre de 2024, Ecuador experimentó un alarmante aumento en las denuncias de extorsión y secuestro. Hasta el 15 de julio, la Policía Nacional reportó 13282 denuncias de extorsión, es decir aumento un 121,33% en comparación con el año 2023.

En la provincia de Esmeraldas entre el 2023 y 2024 se registraron 1436 casos de extorsiones, de las cuales el 66,70% de los casos (958 extorsiones) se registraron en el cantón Esmeraldas. Con respecto a los secuestros extorsivos a nivel provincial se reportaron 50 casos, siendo el cantón Esmeraldas con mayor caso, es decir 35 secuestros extorsivos.

Las extorsiones y/o secuestro debido a la situación que está aquejando el país en esta materia son **PROBABLES (3)** de que sucedan lo que conllevarían a consecuencias **SERIAS (C)** para el personal que sufre esta situación por lo cual el riesgo se categorizó como **MODERADO (3C)**.

Tabla 7.26: Valoración del riesgo R_{Ex20}

Fase	Probabilidad		Consecuencia		Riesgo	
Operación y/o mantenimiento	3	Probable	C	Serias	3C	Moderado
Cierre y abandono						

Elaboración: CAEESCOM (2024)

D. ROBOS

Debido a que en el lindero sur de la CTE I se encuentra frente al barrio cincuenta casas (límite con el río Teaone), existe la posibilidad del ingreso de personas no autorizadas a las instalaciones de la CTE I y que puedan sustraer cualquier bien material, o que ponga en riesgo la seguridad de las instalaciones y equipos, principalmente en horas de la noche. Esta situación se hace más vulnerable, debido a que el cerramiento perimetral se encuentra destruido (malla de cerramiento sobre el suelo), lo que facilita el libre acceso como se mencionó con anterioridad a personas no autorizadas.

La CTE I dispone del servicio de guardianía contratada para minimizar los riesgos mencionados. A pesar de lo antes mencionado este riesgo se categorizo como **MODERADO (4C)** ya es **BASTANTE PROBABLE (4)** que suceda cuyas consecuencias acarreadas son **SERIAS (3)**.

Tabla 7.27: Valoración del riesgo R_{Ex21}

Fase	Probabilidad		Consecuencia		Riesgo	
Operación y/o mantenimiento	4	Bastante Probable	C	Serias	4C	Moderado
Cierre y abandono						

Elaboración: CAEESCOM (2024)

Los riesgos exógenos sociales del proyecto están representados en el **Anexo 04. Cartografía\Carpeta Mapas\61 Mapa Riesgos Exógenos Sociales**.

7.3.2 RIESGOS ENDÓGENOS

Los riesgos endógenos considerados para el análisis son los que a continuación se describen:

Tabla 7.28: Riesgos endógenos para el análisis

Medio	Riesgo	
Físico	Fugas y/o derrames de sustancias peligrosas	R _{En1}
	Incendios	R _{En2}
	Explosiones	R _{En3}
	Ruido	R _{En4}
	Exposición a gases	R _{En5}
	Derrames de desechos peligrosos	R _{En6}
	Exposición a RNI	R _{En7}
	Vibraciones	R _{En8}
Biótico	Extracción de especies de flora	R _{En9}
	Introducción de especies exóticas	R _{En10}
	Actividades de caza y pesca	R _{En11}
	Extracción de especies faunísticas	R _{En12}
	Atropellamiento de Fauna silvestre	R _{En13}
Social	Fallas humanas u operacionales	R _{En14}
	Accidentes e incidentes	R _{En15}
	Daño a la infraestructura social	R _{En16}

Elaboración: CAEESCOM (2024)

7.3.2.1 RIESGOS ENDÓGENOS FÍSICOS

A continuación, se detalla el análisis de los riesgos endógenos considerados para el presente estudio:

A. FUGAS Y/O DERRAMES DE SUSTANCIAS PELIGROSAS

Este riesgo involucra a las sustancias peligrosas (combustible, solventes, aceites, entre otros). Estos derrames o fugas se pueden dar principalmente las áreas de almacenamiento de combustibles de la CTE I, durante el abastecimiento, descarga y en las tuberías de conducción de combustibles. Estas sustancias tienen un impacto sobre el agua, suelo y cobertura vegetal. Las actividades que pueden producir un derrame en la CTE I son:

- Provisión de combustibles a equipos.
- Transvase (carga/descarga) de combustibles.
- Operaciones de mantenimiento de equipos.

La mayoría de los derrames durante las operaciones afectarán al suelo en las cercanías del área de almacenamiento de combustible y en las áreas de ubicación de los equipos, dependiendo de los tiempos de respuesta, la operatividad de los sistemas de contención primarios (cubeto de contención) y los recursos empleados.

• VALORACIÓN DEL RIESGO

Las fugas y/o derrames son **PROBABLE (3)** de que ocurran con consecuencias **SERIAS (C)**, por lo que el riesgo lo categoriza como **MODERADO (3C)**.

Tabla 7.29: Matriz de valoración del riesgo R_{En1}

Fase	Probabilidad		Consecuencia		Riesgo	
Operación y/o mantenimiento	3	Probable	C	Serias	3C	Moderado

Elaboración: CAEESCOM (2024)

B. INCENDIOS

Los incendios se pueden producir a partir de la corriente eléctrica y su mecanismo no es una combustión, sino, una ignición cuyas fuentes son cortocircuitos, sobretensiones, arcos eléctricos y descargas electrostáticas. Todos estos agentes pueden generar un incendio, y la magnitud de este dependerá de la existencia o no de elementos o sistemas de protección en las instalaciones y equipos eléctricos, sumado a esto, el factor humano es esencial; es aquí donde todo el personal de la CTE I debe estar capacitado en caso de ocurrir un siniestro para que este pueda ser mitigado a tiempo.

El riesgo de un incendio responde también a la presencia de sustancias inflamables, combustibles asociados con fuentes de ignición, entre otros. Dichas sustancias son utilizadas en actividades específicas de la CTE I, como el uso de motores de combustión interna (generadores), así también, podrá producirse en caso de que exista quema de desechos o de vegetación.

Eventos de esta naturaleza podrían producirse debido a:

- Condiciones subestándares de operatividad.
- Falta de mantenimiento de equipos.
- Falta de experiencia o conocimiento del personal que manipule los equipos.
- Fallas eléctricas por conexiones defectuosas.
- Fallas de diseño y operación generadores, compresores y otros equipos eléctricos energizados.
- Manejo inadecuado de desechos peligrosos y no peligrosos.

• **VALORACIÓN DEL RIESGO**

Las consecuencias de este riesgo dependerán de la magnitud del evento, el tiempo y tipo de respuesta para su control. Aplicando la metodología el riesgo fue categorizado como **MODERADO (4C)** debido a que es **BASTANTE PROBABLE (4)** que suceda y en caso de que se de este acarreará consecuencias **SERIAS (C)**.

Tabla 7.30: Matriz de valoración del riesgo R_{En2}

Fase	Probabilidad		Consecuencia		Riesgo	
Operación y/o mantenimiento	4	Bastante Probable	C	Serias	4C	Moderado

Elaboración: CAEESCOM (2024)

C. EXPLOSIONES

Es el fenómeno originado por la expansión violenta de gases, manifestándose en forma de liberación de energía que da lugar a la aparición de efectos acústicos, térmicos y mecánicos.

Es importante precisar que las explosiones que se podrían presentar en una termoeléctrica son por causa de sobrecargas severas, sobretensiones por rayo o maniobra, envejecimiento gradual del aislamiento, bajo nivel de aceite, alto contenido de humedad, falla del aislamiento de una boquilla, falla en el cambiador de derivaciones, etc.

Cabe señalar que la energía resultante de un arco eléctrico provocada por una falla del aislamiento genera rápidamente un incremento de temperatura, y con ello incrementa de la misma manera una sobrepresión del tanque del transformador; y si no se libera esta presión sobreviene la ruptura del tanque con la expulsión del aceite y gases, y que en contacto con el aire se inflaman, extendiéndose así en la instalación y pudiendo alcanzar otros equipos y afectar el entorno de las instalaciones.

• VALORACIÓN DEL RIESGO

Aplicando la metodología este riesgo fue categorizado como **MUY ALTO (4E)** debido a que es **BASTANTE PROBABLE (4)** que suceda por el tipo de proyecto acarreando consecuencias **CATASTRÓFICAS (E)** como daños a la infraestructura de los proyectos vecinos e incluso pérdida de vidas humanas.

Tabla 7.31: Matriz de valoración del riesgo R_{En3}

Fase	Probabilidad		Consecuencia		Riesgo	
Operación y/o mantenimiento	4	Bastante Probable	E	Catastróficas	4E	Muy Alto

Elaboración: CAEESCOM (2024)

D. RUIDO

Las actividades de generación de energía eléctrica en el área de implantación de la CTE I generan un incremento de los niveles ruido de manera permanente, y debido a la falta de mantenimiento de los equipos, puede provocar un incremento en los niveles de ruido, lo cual afecta a la salud y calidad de vida de los trabajadores (hipoacusia) y a la población del AID. Cabe indicar que, por la capacidad de los generadores, son considerados como fuentes fijas significativas.

El incremento de ruido debido a las actividades operación de la CTE I, puede también ocasionar el desplazamiento temporal o definitivo de la fauna silvestre fuera de los parches del bosque en donde se refugian.

• VALORACIÓN DEL RIESGO

El riesgo fue valorado como **MODERADO (5B)**, ya que es **MUY PROBABLE (5)** que suceda por la operación de la caldera y generador eléctrico cuyas consecuencias son **LIMITADAS (B)**.

Tabla 7.32: Matriz de valoración del riesgo R_{En4}

Fase	Probabilidad		Consecuencia		Riesgo	
Operación y/o mantenimiento	5	Muy Probable	B	Limitadas	5B	Moderado

Elaboración: CAEESCOM (2024)

E. EXPOSICIÓN A GASES

La exposición a gases de combustión del diésel que se emite a la atmósfera por la chimenea de la CTE I conlleva a la aparición de enfermedades respiratorias como bronquitis, asma y pericarditis por exposición a productos generados en la quema de combustibles como metales pesados, COV, HPA, cenizas.

Exposición a compuestos orgánicos volátiles específicamente por la exposición a las bacterias *Legionella* sp y *L. pneumophila*, que se encuentran en el agua de las torres de enfriamiento, condiciones idóneas para su reproducción; estos microorganismos son los responsables de la enfermedad del legionario o Legionelosis y fiebre de Pontiac cuyas infecciones ocasionan neumonía, aunque son controlados por tratamiento químico al agua.

• VALORACIÓN DEL RIESGO

Este riesgo se valoró como **MODERADO (4C)**, ya que es **BASTANTE PROBABLE (4)** que suceda con consecuencias **SERIAS (C)**.

Tabla 7.33: Matriz de valoración del riesgo R_{En5}

Fase	Probabilidad		Consecuencia		Riesgo	
Operación y/o mantenimiento	4	Bastante Probable	C	Serias	4C	Moderado

Elaboración: CAEESCOM (2024)

F. DERRAMES DE DESECHOS PELIGROSOS

Un derrame o fuga de desechos peligrosos y/o especiales puede ocurrir por fallas en equipos, errores humanos, sobrecarga operativa o eventos naturales. El riesgo combina probabilidad de ocurrencia y consecuencia (salud humana, ambientales, legales y reputacionales). En el caso específico el suelo se puede afectar por los aceites dieléctricos, aceites usados, entre otros.

• VALORACIÓN DEL RIESGO

Los derrames de desechos se categorizó como un riesgo **MODERADO (4C)** ya que es **BASTANTE PROBABLE (4)** que suceda teniendo consecuencias serían **SERIAS (C)** como contaminación del río Teaone, contaminación del suelo, etc.

Tabla 7.34: Matriz de valoración del riesgo R_{En6}

Fase	Probabilidad		Consecuencia		Riesgo	
Operación y/o mantenimiento	4	Bastante Probable	C	Serias	4C	Moderado

Elaboración: CAEESCOM (2024)

G. EXPOSICIÓN A RNI

Las RNI incluye todas las radiaciones y campos del espectro electromagnético que no poseen la suficiente energía para producir la ionización de materia. Se caracterizan por poseer longitudes de onda mayores de 100 nanómetros, frecuencias inferiores a 3×10^{15} Hz y una energía por fotón menor a 12 electronvoltios (eV).

• VALORACIÓN DEL RIESGO

Los resultados obtenidos en los monitoreos realizados a las RNI indican que los valores son muy bajos. En este sentido el riesgo fue valorado como **BAJO (2C)**, ya que es **POCO PROBABLE (2)** que suceda ya que el proyecto solo es de generación eléctrica y en caso de que se de las consecuencias serían **SERIAS (C)** afectado a la salud del personal que labora en la CTE I.

Tabla 7.35: Matriz de valoración del riesgo R_{En7}

Fase	Probabilidad		Consecuencia		Riesgo	
Operación y/o mantenimiento	2	Poco Probable	C	Serias	2C	Bajo

Elaboración: CAEESCOM (2024)

H. VIBRACIONES

Las vibraciones se deben al funcionamiento normal de los equipos que dispone la CTE I, pero las vibraciones excesivas pueden indicar problemas como desequilibrios, desalineación o desgaste de componentes y afectación a la infraestructura vecina y afectación a la salud de la población que viven en la zona de influencia.

• VALORACIÓN DEL RIESGO

Las consecuencias de este riesgo son **SERIAS (C)** y es **MUY PROBABLE (5)** que suceda con lo cual que valoro como un riesgo **ALTO (5C)**.

Tabla 7.36: Matriz de valoración del riesgo R_{En8}

Fase	Probabilidad		Consecuencia		Riesgo	
Operación y/o mantenimiento	5	Muy Probable	C	Serias	5C	Alto

Elaboración: CAEESCOM (2024)

I. RIESGOS ENDÓGENOS FÍSICOS GLOBAL

En la siguiente tabla se encuentra el resumen de la valoración realizada a los riesgos endógenos del medio físico:

Tabla 7.37: Valoración de los riesgos endógenos del medio físico

No.	Riesgo	Valoración
1	Fugas y/o derrames de sustancias peligrosas	Moderado (3C)
2	Incendios	Moderado (4C)
3	Explosiones	Muy alto (4E)
4	Ruido	Moderado (5B)
5	Exposición a gases	Moderado (4C)
6	Derrames de desechos peligrosos	Moderado (4C)
7	Exposición a RNI	Bajo (2C)
8	Vibraciones	Alto (5C)

Elaboración: CAEESCOM (2026)

Considerando el peor escenario de la evaluación realizada, el riesgo exógeno del medio físico se categorizó como **MUY ALTO**. Los riesgos endógenos físico del proyecto están representados en el **Anexo 04. Cartografía\ Carpeta Mapas\62 Mapa Riesgos Endógenos Físicos**.

7.3.2.2 RIESGOS ENDÓGENOS BIÓTICOS

El área donde se encuentra la CTE I presenta un bajo nivel de conservación de flora y fauna silvestres, ya que, en su mayor parte, ya ha sido intervenido por la infraestructura, quedando apenas una pequeña zona boscosa, por lo que el riesgo de afectación a la flora y fauna silvestres es considerablemente bajo. A continuación, se describen los riesgos asociados al desarrollo del proyecto que podrían afectar a las especies de flora y fauna en el área de estudio.

A. EXTRACCIÓN DE ESPECIES DE FLORA

Durante la fase de operación, debido a la presencia de personal, existe riesgo de extracción de especies de flora amenazadas, sensibles o endémicas. Sin embargo, la baja sensibilidad de las especies presentes, hacen que este riesgo sea POCO PROBABLE y de consecuencias LIMITADAS.

Tabla 7.38: Matriz de valoración del riesgo R_{En9}

Fase	Probabilidad		Consecuencia		Riesgo	
Operación y/o mantenimiento	2	Poco Probable	B	Limitadas	2B	Bajo
Cierre y abandono						

Elaboración: CAEESCOM (2024)

B. INTRODUCCIÓN DE FLORA Y ESPECIES EXÓTICAS

La presencia del personal durante la fase de construcción del proyecto puede incrementar el riesgo de introducción de especies exóticas que amenazan las poblaciones de especies faunísticas silvestres, como animales domésticos u otros. Este riesgo está considerado como BAJO, de POCA PROBABILIDAD y consecuencias LIMITADAS, considerando el alto grado de intervención antrópica sobre todo en la zona boscosa del área del proyecto.

Tabla 7.39: Matriz de valoración del riesgo R_{En10}

Fase	Probabilidad		Consecuencia		Riesgo	
Operación y/o mantenimiento	2	Poco Probable	B	Limitadas	2B	Bajo
Cierre y abandono						

Elaboración: CAEESCOM (2024)

C. ACTIVIDADES DE CAZA Y PESCA

Las actividades de caza y pesca en la zona del proyecto son bajas debido a que la mayoría de sus cuerpos hídricos se encuentran con alteración antrópica, además de la poca presencia de personal en el área ribereña. Además, el riesgo de cacería de especies silvestres es BAJO debido al alto grado de intervención, catalogado como POCO PROBABLE de consecuencia LIMITADA durante la fase de operación.

Tabla 7.40: Matriz de valoración del riesgo R_{En11}

Fase	Probabilidad		Consecuencia		Riesgo	
Operación y/o mantenimiento	2	Poco Probable	B	Limitadas	2B	Bajo
Cierre y abandono						

Elaboración: CAEESCOM (2024)

D. EXTRACCIÓN DE ESPECIES FAUNÍSTICAS

Durante la fase de construcción, la presencia de personal en el área del proyecto puede provocar la extracción de especies faunísticas amenazadas, sensibles o endémicas de su hábitat. Este riesgo está considerado como POCO PROBABLE de consecuencias LIMITADAS para las dos fases del proyecto debido a la baja presencia de especies de interés en el área del proyecto.

Tabla 7.41: Matriz de valoración del riesgo R_{En12}

Fase	Probabilidad		Consecuencia		Riesgo	
Operación y/o mantenimiento	2	Poco Probable	B	Limitadas	2B	Bajo
Cierre y abandono						

Elaboración: CAEESCOM (2024)

E. ATROPELLAMIENTO DE FAUNA SILVESTRE

El atropellamiento de fauna silvestre se considera como un riesgo muy bajo en el presente proyecto, dado que no hay acceso a vehículos en el área boscosa del proyecto y la baja presencia de especies de alta movilidad. Sin embargo, se considerará como un riesgo POCO PROBABLE de consecuencias LIMITADAS en las vías internas del proyecto.

Tabla 7.42: Matriz de valoración del riesgo R_{En13}

Fase	Probabilidad		Consecuencia		Riesgo	
Operación y/o mantenimiento	2	Poco Probable	B	Limitadas	2B	Bajo
Cierre y abandono						

Elaboración: CAEESCOM (2024)

F. AFECTACIÓN A LA FAUNA POR RNI

En el presente estudio se considera el riesgo de afectación por Radiaciones No Ionizantes debido a la presencia de una subestación eléctrica en un predio contiguo al área del proyecto. Sin embargo, esta afectación no ha sido bien documentada. La información sobre afectaciones a los seres humanos por causa de la exposición a radiaciones no ionizantes es escasa, mucho menos para la fauna silvestre que son especies que generalmente solo estarán de paso por el área. Por esta razón, no se considera este, como un posible riesgo debido a que no existe evidencia concreta de daños a la fauna silvestre por este factor.

G. ENVENENAMIENTO

No se considera el envenenamiento de especies de fauna silvestre para el presente proyecto ya que, durante la fase de operación, el manejo de sustancias químicas está limitado al área de infraestructura que se encuentra apartado de la zona boscosa.

Adicionalmente todas las superficies donde se manejan sustancias químicas para la operación del proyecto y el mantenimiento de equipos se encuentran impermeabilizadas.

El análisis de los Riesgos del proyecto hacia el ambiente en el componente biótico se ha representado en el [Anexo 04. Cartografía\Carpeta Mapas\63 Mapa Riesgos Endógenos Bióticos](#).

7.3.2.3 RIESGOS ENDÓGENOS SOCIALES

El análisis de los riesgos de naturaleza social se describe a continuación:

A. FALLAS HUMANAS U OPERACIONALES

Estas fallas corresponden a errores humanos durante la operación, pruebas, mantenimiento o gestión de las instalaciones relacionadas con el desconocimiento de los procedimientos de operación y la falta de mantenimiento periódico de los equipos que forman parte de la CTE I.

Estas fallas operacionales son producidas por el inadecuado funcionamiento de los equipos, inadecuadas conexiones, desajustes mecánicos que pueden dar origen a eventos como incendios, explosiones que afectan al entorno y, además, causan daños a la propia infraestructura, equipos y materiales de la CTE I. Cabe señalar que la frecuencia de estas fallas varía a lo largo de la vida útil porque su origen se debe a fallas en la fabricación, instalaciones incorrectas, errores de diseño de los equipos, condiciones inadecuadas, desgaste natural del equipo debido al transcurso del tiempo, entre otros.

Tabla 7.43: Matriz de valoración del riesgo R_{En14}

Fase	Probabilidad		Consecuencia		Riesgo	
Operación y/o mantenimiento	4	Bastante Probable	D	Muy Serias	4D	Alto

Elaboración: CAEESCOM (2024)

B. ACCIDENTES E INCIDENTES

El desarrollo de las actividades de la CTE I implica la movilización de materiales, equipos y personal, lo cual provocará un incremento en el tráfico vehicular; por lo tanto, eleva el potencial riesgo de incidentes/accidentes vehiculares, además este riesgo se incrementa debido a las condiciones de la red vial de acceso al área del proyecto. El accidente puede tener afectaciones materiales entre vehículos del proyecto, contratistas y particulares, así como, daño a la integridad física, es decir, afecte a la salud de un peatón, conductor o pasajero, comprometiendo su integridad o incluso su vida.

Tabla 7.44: Matriz de valoración del riesgo R_{En15}

Fase	Probabilidad		Consecuencia		Riesgo	
Operación y/o mantenimiento	4	Bastante Probable	C	Serias	4C	Moderado

Elaboración: CAEESCOM (2024)

C. DAÑO A LA INFRAESTRUCTURA SOCIAL

Existe la posibilidad de que, por accidentes, eventos de fuerza mayor o negligencias, ocurran fallas operativas que se puedan producir en las áreas de trabajo, vías de acceso interno y externo, así como fuera del área donde se lleven a cabo las actividades específicas del proyecto; como, por ejemplo: daño a infraestructura social (viviendas, comercios) e infraestructura de la CTE por explosiones o incendios, entre otros. Esto podría causar malestar y/o afectaciones al medio socioeconómico debido a que se comprometan terrenos, afecten a recursos naturales o a los habitantes de las áreas circundantes.

Tabla 7.45: Matriz de valoración del riesgo R_{En16}

Fase	Probabilidad		Consecuencia		Riesgo	
Operación y/o mantenimiento	3	Probable	D	Muy Serias	3D	Moderado

Elaboración: CAEESCOM (2024)

El análisis de los Riesgos del proyecto hacia el ambiente en el medio social se ha representado en el **Anexo 04. Cartografía\ Carpeta Mapas\64 Mapa Riesgos Endógenos Sociales.**

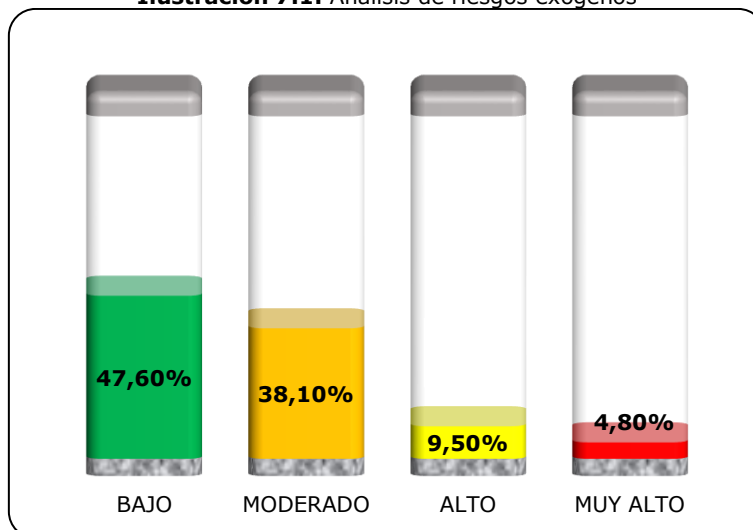
7.4 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS

El análisis e interpretación de la evaluación de los riesgos fue realizado para los riesgos exógenos como endógenos.

7.4.1 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS EXÓGENOS

Los resultados de la evaluación indican que del total de riesgos evaluados (21 riesgos), 10 riesgos (47,60%) se categorizo como **RIESGO BAJO**, 8 riesgos (38,10%) se registró como **RIESGO MODERADO**, 2 riesgo (9,50%) fueron categorizados como **RIESGO ALTO** y 1 riesgo que representa el 4,80% se ubicó en la categoría **RIESGO MUY ALTO**.

Ilustración 7.1: Análisis de riesgos exógenos



Elaboración: CAEESCOM (2026)

La clasificación de los riesgos exógenos por nivel queda de la siguiente manera:

- **Muy Alto:** Explosiones de proyectos vecinos (Riesgo exógeno físico).
- **Alto:** Sismos (Riesgo exógeno físico), Incendios de proyectos vecinos (Riesgo exógeno físico).
- **Moderado:** Inundaciones (Riesgo exógeno físico), Sequías (Riesgo exógeno físico), Tormentas eléctricas (Riesgo exógeno físico), Incendios forestales (Riesgo exógeno físico), Tsunamis (Riesgo exógeno físico), Sabotaje (Riesgo exógeno social), Extorsión/secuestros (Riesgo exógeno social), Robos (Riesgo exógeno social).
- **Bajo:** Movimientos de masas (Riesgo exógeno físico), actividad volcánica (Riesgo exógeno físico), riesgos biológicos (Riesgo exógeno bióticos) y paro cívico (Riesgo exógeno social).

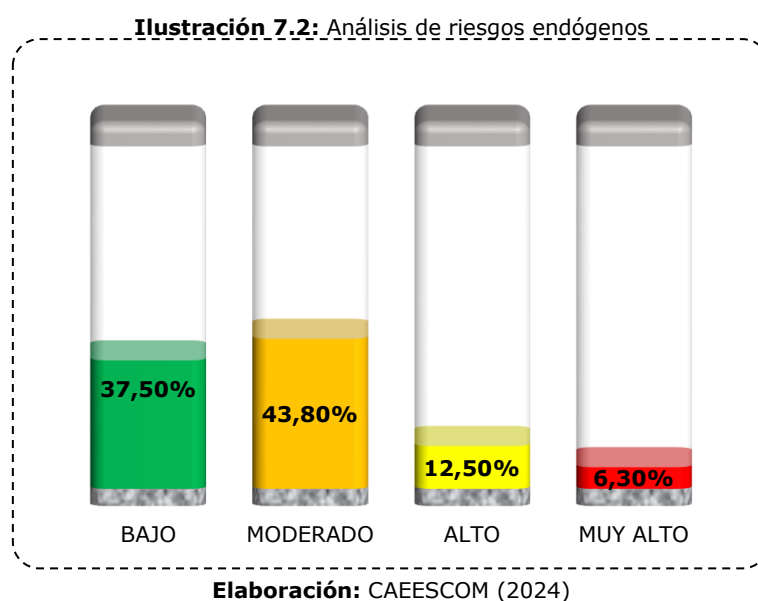
A continuación, se realiza un análisis de los riesgos exógenos evaluados con el entorno:

- Dada la ubicación de la CTE I los sismos y tsunamis son amenazas naturales críticas.
- Riesgos como sequías e inundaciones impactan directamente en el abastecimiento de agua y estabilidad de infraestructura, condiciones esenciales para la CTE I.
- Al tratarse de los proyectos vecinos son instalaciones tipo industrial las explosiones, incendios y derrames son altamente relevantes.

- La presencia de robos, extorsión y sabotaje refleja un contexto de inseguridad o conflictividad social, lo cual puede afectar la operación y exigir planes de gestión comunitaria y seguridad física.

7.4.2 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ENDÓGENOS

Los resultados de la evaluación de riesgos endógenos indican que 6 riesgos (37,50%) se categorizó como **RIESGO BAJO**, 7 (43,80%) como **RIESGO MODERADO**, 2 (12,50%) como **RIESGO ALTO** y 1 (6,30%) como **RIESGO MUY ALTO**.



Los riesgos endógenos de mayor relevancia que se identificaron en la evaluación fueron los siguientes:

- **Explosiones (MUY ALTO):** Mayor amenaza por la combinación de alta probabilidad y consecuencias catastróficas.
- **Vibraciones (ALTO):** Asociadas a turbinas y equipos rotativos, generan riesgo de fallas críticas.
- **Fallas humanas/operacionales (ALTO):** Errores en procedimientos y maniobras.
- **Incendios, fugas, derrames y exposición a gases (MODERADO):** Requieren gestión constante.
- **Riesgos bióticos (BAJO):** Impacto limitado, bajo control.

7.5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Acápite destinado a las conclusiones y recomendaciones para una gestión adecuada de los riesgos evaluados.

7.5.1 CONCLUSIONES

- La evaluación ha comprendido la identificación de 21 riesgos exógenos para el proyecto, de los cuales 12 riesgos corresponden al componente físico, 5 al componente biótico y 4 al componente social.
- Del total de riesgos exógenos, 1 riesgo se evaluó como Muy Alto, 2 como Alto, 8 como Moderado y 10 como Bajo.
- En la evaluación de los riesgos exógenos el riesgo más crítico son las explosiones de los proyectos vecinos ya que en la zona de estudio se encuentra 2 proyectos de alto riesgos como son la refinería de Esmeraldas y la CTE II.
- Los sismos representan el riesgo natural más crítico, por su alta probabilidad.
- El 50% de los riesgos endógenos valorados corresponden al medio físicos, el 31,20% al medio bióticos y el resto al medio social.
- Los resultados de la evaluación de riesgos endógenos indican que, de los 16 riesgos evaluado, 6 se categorizaron como Bajo, 7 como Moderado, 2 como Alto y 1 como Muy Alto.
- El riesgo endógeno más crítico identificado es la explosión, debido a la combinación de probabilidad significativa y consecuencias catastróficas.
- La evaluación del riesgo endógeno vibraciones indican que es un riesgo alto debido a los equipos que opera en la CTE I.

7.5.2 RECOMENDACIONES

- Priorizar planes de prevención, contingencia y respuesta frente a explosiones de proyectos vecinos, sismos e incendios industriales, ya que concentran los mayores niveles de amenaza.
- Debido que la combinación de factores naturales (sismos, inundaciones, sequías), físicos (explosiones) y sociales (robos, extorsión) la gestión de riesgos debe ser multidimensional, integrando seguridad industrial, planes de emergencia natural y programas de vinculación social.

- Realizar simulacros periódicos (explosión, incendio, derrame) con brigadas entrenadas y coordinación con autoridades locales.
- Realizar monitoreos a las vibraciones emitidas en la CTE I.
- Como medida preventiva implementar programas de capacitación en manejo de sustancias inflamables.
- Implementar programas de capacitación y formación en prevención de riesgos dirigidos al personal operativo y demás actores involucrados en el desarrollo del proyecto, con el fin de fortalecer las capacidades internas y minimizar la ocurrencia de eventos no deseados.