

21. ANÁLISIS DE RIESGOS

Los riesgos son la probabilidad de ocurrencia de un peligro, es decir, las afectaciones de carácter natural o antrópico que incurren en daños al proyecto. En el presente apartado, en concordancia con el art. 434 - literal f del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, se evaluarán los riesgos incluyendo la identificación y análisis de los riesgos del ambiente hacia el proyecto (riesgos exógenos) y de los riesgos del proyecto hacia el ambiente (riesgos endógenos), lo cual ayudará para la implementación de acciones preventivas requeridas.

Para la evaluación y jerarquización de los riesgos exógenos y endógenos que afectan al área del proyecto, se plantearon escenarios de posibles riesgos que puedan provocar daños considerables para la seguridad, salud y bienestar de la biodiversidad y del ser humano. Posteriormente, se le asignó un valor o cualidad calificativa que permita identificar su significancia, tal como se detalla en la respectiva metodología.

21.1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS ENDÓGENOS

Para el análisis de los riesgos endógenos correspondientes al proyecto, se utilizó la metodología de valoración de riesgo, RAM (Risk Assessment Matrix). Este método consiste en un análisis cualitativo, en que se clasifica las amenazas para la salud, seguridad, medio ambiente, relación con clientes, bienes e imagen de la empresa.

Los riesgos endógenos considerados para la compañía MOLERPA S.A., de acuerdo a las actividades realizadas en el mismo, se detallan a continuación:

Para la descripción de los riesgos del proyecto hacia el ambiente (riesgos endógenos), el punto de partida serán las operaciones dentro de las instalaciones del proyecto ubicado en la parroquia Tarqui del cantón de Guayaquil.

Según la ubicación y características del proyecto, se plantea que los posibles riesgos endógenos son los siguientes:

- a)** Ruido
- b)** Derrames con sustancias contaminadas
- c)** Incendio
- d)** Inestabilidad de infraestructura
- e)** Gestión inadecuada de sustancias químicas y desechos peligrosos
- f)** Molestias a la comunidad
- g)** Fallas Mecánicas
- h)** Fallas Operativas

Metodología de valoración del riesgo

Para el análisis de los riesgos endógenos, se efectuó una matriz en la cual se describieron las consecuencias en el eje vertical y las probabilidades en el eje horizontal, la intersección de ellas dio como resultado la evaluación y clasificación del riesgo analizado.

Probabilidad de ocurrencia

La evaluación se realizó de acuerdo a cinco niveles de probabilidad que van desde frecuente a imposible, estos niveles son influidos por el número de repeticiones de eventos que pueden causar riesgos en un periodo de tiempo, tal como se detalla a continuación.

Tabla 74. Criterio para calificación de la probabilidad.

PROBABILIDAD		
NIVEL	CALIFICACIÓN	CRITERIO
A	Frecuente	Posibilidad de incidentes repetidos: 1 o más al mes
B	Moderado	Posibilidad de incidentes aislados 1 al año
C	Ocasional	Posibilidad de que alguna vez ocurra un incidente 1 cada 10 años
D	Improbable	Posibilidad muy baja, podría ocurrir un incidente cada 100 años
E	Imposible	Muy difícil que ocurra, probabilidad cercana a cero

Fuente: PNUMA, Identificación y evaluación de riesgos en una comunidad local, 1992

Elaborado por: ZAMOSTI S.A., 2023.

Definición de las categorías de las consecuencias

Para la categorización de las consecuencias se tomaron en cuenta factores tales como el daño a personas (DP), impacto social (IS), efectos en el medio ambiente (EA) y los daños a la propiedad (DPR). A continuación, se procede a definir los criterios de evaluación.

Tabla 75. Criterios para la calificación de la consecuencia.

CONSECUENCIAS					
Nivel	Calificación	Considera acciones			
		Daño a las personas	Impacto social afectación a la falta de servicio	Impacto al ambiente	Daño a la propiedad
I	Catastrófico	Múltiples Países muertos (2 o más)	País	Mayor/ larga duración/ respuesta a gran escala	Impacto serio (mayor 10000 USD)

II	Crítico	Un muerto	Ciudad Provincia	Necesidad de recursos importantes	Impacto limitado (5000 – 10000USD)
III	Moderado	Lesión seria a persona	Barrio	Moderado/ corta duración/ respuesta limitada	Impacto menor (1000 – 5000USD)
IV	Insignificante	Primeros auxilios	Mínimo o ninguno	Menor/ necesidad de respuesta pequeño o de ninguna	Ningún impacto (< a 1000 USD)

Fuente: PNUMA, Identificación y evaluación de riesgos en una comunidad local, 1992

Elaborado por: ZAMOSTI S.A., 2023.

Definición de evaluación en matriz de probabilidad-consecuencia.

Tal como se mencionó en apartados previos la evaluación de riesgos endógenos se realizará basando el criterio en la Matriz de Probabilidad-Consecuencia el cual es expuesto a continuación.

Tabla 76. Definición de riesgos

		PROBABILIDAD				
		A	B	C	D	E
CONSECUENCIAS	I					
	II					
	III					
	IV					
RIESGO		ALTO		MEDIO		BAJO

Fuente: PNUMA, Identificación y evaluación de riesgos en una comunidad local, 1992

Elaborado por: ZAMOSTI S.A., 2023.

Valoración de los riesgos endógenos

Color	Riesgo	Toma de decisiones
MA	Muy alto	Intolerable, no se puede ejecutar el trabajo propuesto
A	Alto	Deben buscarse alternativas que presenten menor riesgo. Si se decide realizar la actividad se requiere demostrar cómo se controla el riesgo y los cargos de niveles iguales o

		superiores a Gerente, Gerente General, Gerente de Negocio o jefe de Unidad deben participar y aprobar la decisión.
M	Medio	Se debe mantener el seguimiento estricto de los sistemas de control establecidos;
B	Bajo	Se deben gestionar mejoras a los sistemas de control establecidos (procedimientos, listas de chequeo, responsabilidades, protocolos, etc.).
N	Ninguno	Riesgo muy bajo, usar los sistemas de control y calidad establecidos (procedimientos, listas de chequeo, responsabilidades, protocolos, etc.).

Elaborado por: ZAMOSTI S.A., 2023.

Cabe indicar que una situación peligrosa es analizada para todas las categorías de consecuencias, por lo tanto, para una evaluación o clasificación deben examinarse todas ellas: DP, CE, EA, AC, IE., resultando como valor total del riesgo del incidente la categoría de consecuencia que tenga la mayor calificación.

Matriz de valoración de riesgo evaluado

Para cada riesgo identificado, el valor del riesgo se determinará en el punto de intercepto entre la consecuencia y la probabilidad de la Matriz evaluada.

Fase de operación del proyecto MOLERPA S.A.

A continuación, se procede a realizar la evaluación de riesgos endógenos de la fase de operación, según sus actividades.

Tabla 77. Evaluación de riesgos endógenos en etapa de operación

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROSO Y RIESGOS					Evaluación cuantitativa		
Actividad	Tipo de riesgo	Subtipo de riesgo	Riesgo	Factor casual: Causas probables de ocurrencia	Probabilidad	Consecuencia	Evaluación
Recepción de insumos	Endógeno	Químicos	Derrame de productos	Imprudencia operativa	C	IV	BAJO
Producción sólidos – Manufactura de sólidos y semisólidos	Endógeno	Físico	Ruido	Falta de mantenimiento de maquina mezcladora	C	IV	BAJO
Producción sólidos – Manufactura de sólidos y semisólidos	Endógeno	Químico	Gases y vapores; material particulado	Fallas de las mangas de extracción	C	IV	BAJO

Producción de líquidos	Endógeno	Físico	Ruido	Falta de mantenimiento de la maquina de llenado de líquidos	C	IV	BAJO
Almacenamiento de producto de sustancias químicas	Endógeno	Físico	Explosiones e Incendio	Falla en revisión de incompatibilidades para el almacenamiento de sustancias	C	III	MEDIO
Manejo de desechos	Endógeno	Físico	Exposición de desechos	Manipulación incorrecta de desechos generados en planta	B	III	MEDIO
Gestión de aguas residuales	Endógeno	Físico	Derrames líquidos	Imprudencia operativa	C	III	MEDIO
Central de aire acondicionado	Endógeno	Químico	Gases y vapores	Falta de mantenimiento a las centrales del aire acondicionado	C	III	MEDIO
Uso de sustancia química peligrosa de Toxicidad Crónica (Ac. 142)	Endógeno	Físico y Ambiental	Problemas a la salud y ambiente	Mal manejo de sustancias químicas peligrosas	B	IV	BAJO
Proceso productivo	Endógeno	Químico	Problemas a la salud	Falta de EPPs adecuados	C	IV	BAJO
Uso de equipo y maquinaria	Endógeno	Físico	Incendios	Fallo eléctrico Fallo humano	B	III	BAJO

Elaborado por: ZAMOSTI S.A., 2023.

Luego de completar la evaluación, se procede a elaborar un resumen de los riesgos endógenos y el nivel de riesgo identificado durante la fase de construcción del proyecto Molerpa S.A.

Tabla 78. resumen porcentual de riesgo

Riesgo	Numero	Porcentaje (%)
Alto	0	0%
Medios	7	64%
Bajos	4	36%

Elaborado por: ZAMOSTI S.A., 2023.

Figura 113. Resumen de evaluación de riesgos



Elaborado por: ZAMOSTI S.A., 2023.

Según el análisis llevado a cabo durante la fase de operación, se han identificado riesgos bajos asociados a derrames de productos, generación de ruido, emisión de gases y material particulado, uso de sustancias químicas, uso de sustancias químicas peligrosas y fallos eléctricos por parte de los colaboradores. Por otro lado, los riesgos de nivel medio están relacionados con el almacenamiento incompatible de sustancias, la manipulación incorrecta de desechos, la imprudencia en las descargas de aguas residuales y la falta de mantenimiento de las centrales de aire acondicionado.

Adicionalmente, es necesario señalar que el área de almacenamiento de los productos químicos se encuentra bajo condiciones que permiten su adecuado acondicionamiento, como paredes de concreto, pisos impermeabilizados y reforzados con resina epóxica, lo que impide infiltraciones; además, dispone de una adecuada ventilación artificial e iluminación, kit anti derrame, sistema contra incendios; los envases en los que se encuentran almacenados están debidamente etiquetados y sellados. Por lo que, la empresa cuenta con las equipos y medidas necesarias para el manejo de las sustancias, reduciendo la probabilidad de ocurrencia de un riesgo alto.

Riesgos sociales

La metodología usada para la evaluación de riesgos, se basa en el documento "Evaluación de Riesgos Laborales" desarrollada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (s.f.); sin embargo, se debe aclarar que la metodología fue adaptada por un equipo consultor para ser aplicada en la determinación de los riesgos ambientales tanto endógenos. Para estimar los niveles de riesgo, se debe valorar conjuntamente la probabilidad estimada de ocurrencia de un evento y las consecuencias esperadas del mismo; como lo muestra la siguiente Tabla:

Tabla 79. Nivel de riesgo

		CONSECUENCIA		
		Ligeramente dañino	Dañino	Extremadamente dañino
PROBABILIDAD	Baja	Riesgo Trivial	Riesgo Tolerable	Riesgo Moderado
	Media	Riesgo Tolerable	Riesgo Moderado	Riesgo importante
	ALTA	Riesgo Moderado	Riesgo Importante	Riesgo intolerable

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, s.f. /Ajustado por ZAMOSTI S.A., 2023.

La probabilidad de que ocurra el evento se gradúa desde baja hasta alta, según el criterio descrito a continuación:

- Probabilidad alta: El daño ocurrirá siempre o casi siempre.
- Probabilidad media: El daño ocurrirá en algunas ocasiones.
- Probabilidad baja: El daño ocurrirá raras veces.

Con el objetivo de realizar una evaluación cuantitativa del riesgo, se ha otorgado un valor numérico a cada calificación de probabilidad y consecuencia (en una escala de 1 a 3), como se aprecia en la siguiente tabla:

Tabla 80. Valoración de factores

Probabilidad		Consecuencia	
Baja	1	Ligeramente dañino	1
Media	2	Dañino	2
Alta	3	Extremadamente Dañino	3

Elaborado por: ZAMOSTI S.A., 2023

Finalmente, la calificación cuantitativa del riesgo se encuentra dada por el producto de los factores antes mencionados.

$$\text{Riesgo} = \text{Probabilidad} \times \text{Consecuencia}$$

A continuación, para mayor comprensión se presentan los niveles de riesgo en términos cualitativos con su equivalencia cuantitativa.

Tabla 81. Calificación cualitativa y cuantitativa de riesgo

ESTIMACION DE RIESGO	
Trivial	1
Tolerable	2
Moderado	3-4
Importante	6
Intolerable	9

Elaborado por: ZAMOSTI S.A., 2023

Los riesgos endógenos son los que se originan por el desarrollo de las actividades del proyecto y se exteriorizan hacia el ambiente, pudiendo provocar daños hacia la sociedad y los bienes tanto materiales como intangibles.

La determinación de los riesgos endógenos se basa en contemplar las actividades a ser desarrolladas en el proyecto y verificar si es probable que alguna de estas actividades (amenazas) cause algún efecto en el ambiente circundante, y de ser así, cuál sería su consecuencia. De esta manera, es posible identificar las actividades donde se requiere reforzar el plan de prevención y/o contingencias del presente estudio de impacto ambiental.

A continuación, se presenta un resumen de los riesgos endógenos identificados para el desarrollo del proyecto en operación, mantenimiento, abandono y cierre de las actividades de la compañía Molerpa S.A.

Tabla 82. Resumen de riesgos endógenos y valoración

COMPONENTE	AMENAZA	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	ESTIMACIÓN RIESGO	VALORACIÓN DE RIESGO
Socio económico y cultural	La interrupción de la operación de la compañía Molerpa S.A.	1	2	2	Tolerable
	Fallas humanas u operacionales	1	2	2	Tolerable

Elaborado por: ZAMOSTI S.A., 2023

Con respecto a los riesgos endógenos sociales, se han identificado dos amenazas en la compañía Molerpa S.A.:

Interrupción de la operación de la compañía: Este riesgo se considera tolerable, ya que es poco probable que la compañía cierre, y en caso de ocurrir, la consecuencia no sería dañina. El análisis indica que es un riesgo manejable.

Fallas humanas u operacionales: Se ha determinado que este riesgo tiene una baja probabilidad de ocurrencia y, en caso de que suceda, la consecuencia sería dañina. Sin embargo, la compañía cuenta con protocolos y personal capacitado, así como

mantenimiento preventivos, lo que reduce la probabilidad de que ocurran fallas significativas. En general, se considera que este riesgo es tolerable debido a las medidas preventivas implementadas.

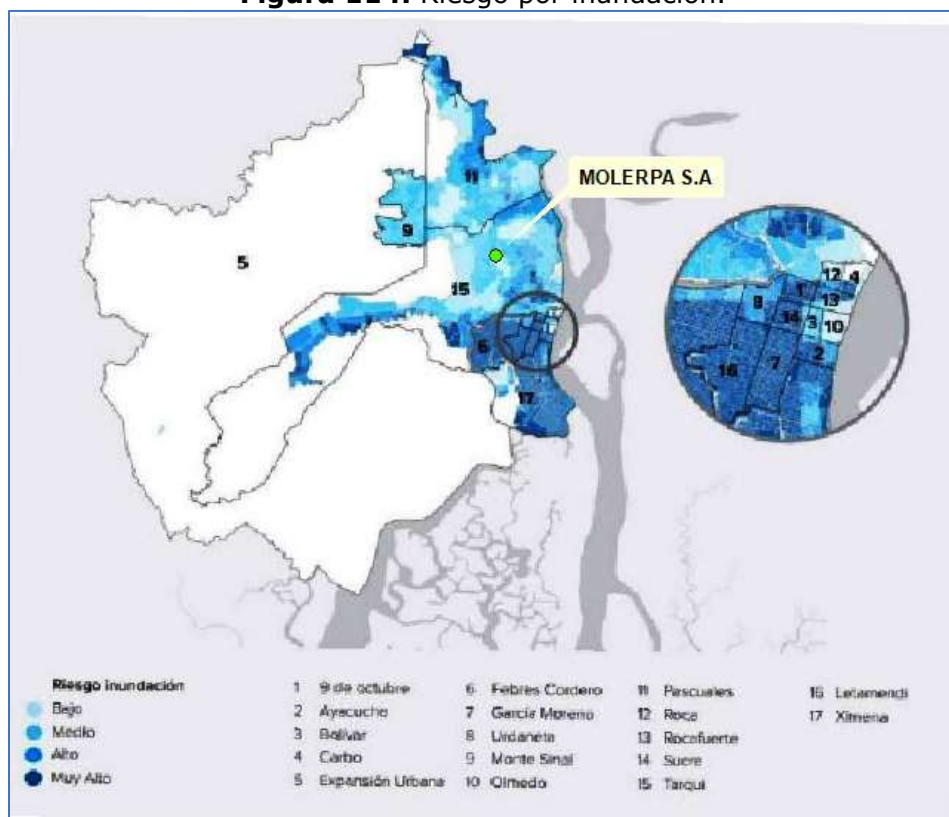
21.2. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EXÓGENOS

Para la identificación de riesgos exógenos que afectan al área del proyecto, se considera como línea base, la información nacional presente en el ATLAS de Espacios Geográficos Expuestos a Amenazas Naturales y Antrópicas del Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, además del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Guayaquil 2019 – 2023 presentado por la Muy Ilustre Municipalidad de Guayaquil. En el respectivo documento, se señala que las principales amenazas nacionales son: inundaciones, movimientos en masa, sismos, tsunamis, incendios forestales y peligros volcánicos.

Inundaciones

Según el PDOT del Cantón Guayaquil, las inundaciones representan el mayor impacto del cambio climático resultando en el fenómeno de mayor intensidad y predominio. De acuerdo a la información planteada por, en aquel entonces, la Secretaría Nacional de Riesgos, el área del proyecto se sitúa en una zona de riesgo bajo - medio como se muestra a continuación:

Figura 114. Riesgo por inundación.

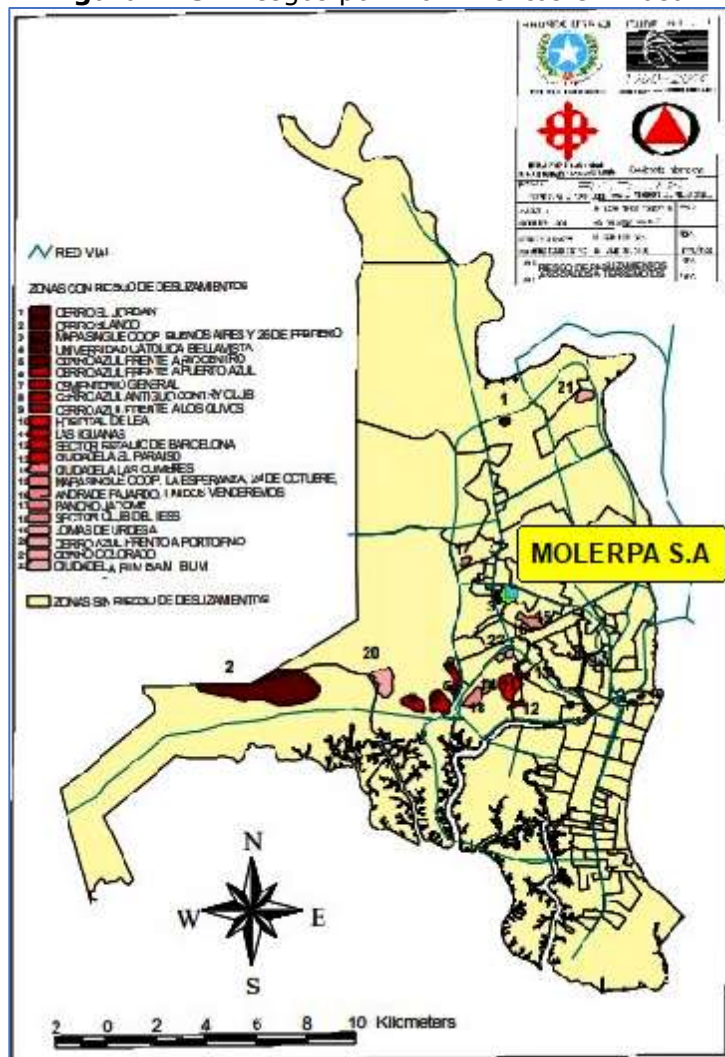


Fuente: Muy Ilustre Municipalidad de Guayaquil, 2017.

Movimientos en masa

De acuerdo al PDOT del Cantón Guayaquil y el Proyecto RADIUS, los deslizamientos o movimientos en masa en Guayaquil se deben, en gran medida, a la deforestación y degradación de la cobertura boscosa en los cerros de la ciudad. Por lo que, zonas como las laderas del Cerro Blanco, Cerro Azul, Cerro el Jordán, Cerro Colorado, Bastión Popular, Cementerio General, entre otras, representan un considerable riesgo de deslizamiento. Sin embargo, el proyecto, en la Parroquia Tarqui, no está cerca de zonas susceptibles como se muestra en el siguiente mapa:

Figura 115. Riesgos por movimientos en masa.



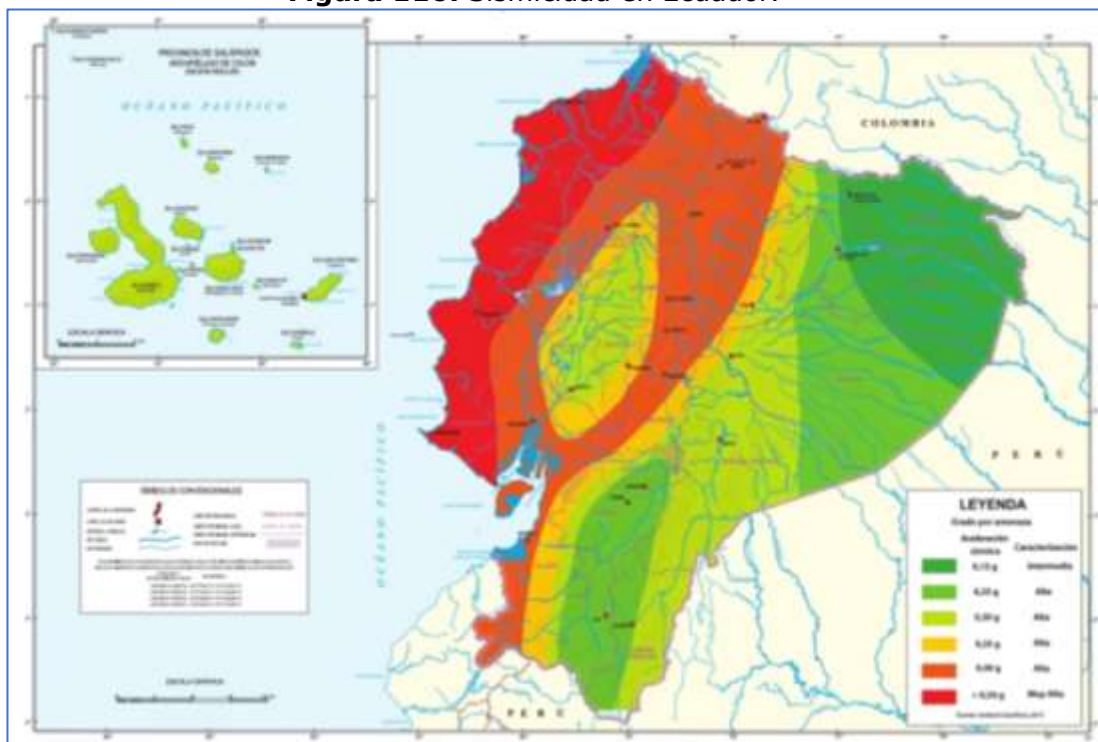
Fuente: Muy Ilustre Municipalidad de Guayaquil, 2017.

Sismos

De acuerdo a la información presente en el ATLAS de Espacios Geográficos Expuestos a Amenazas Naturales y Antrópicas del Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, históricamente, en el país se han presentado una cantidad considerable de sismos, producto de su relieve y localización en una zona de gran actividad sísmica que es el cinturón de fuego.

La ciudad de Guayaquil se ve afectada de manera indirecta por sismos cuyos epicentros se han localizado en provincias cercanas como los ocurridos en 1942 y el más reciente en el 2016. Al ser una zona costera, presenta el grado más alto de peligro por sismicidad como se muestra a continuación:

Figura 116. Sismicidad en Ecuador.



Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, 2017.

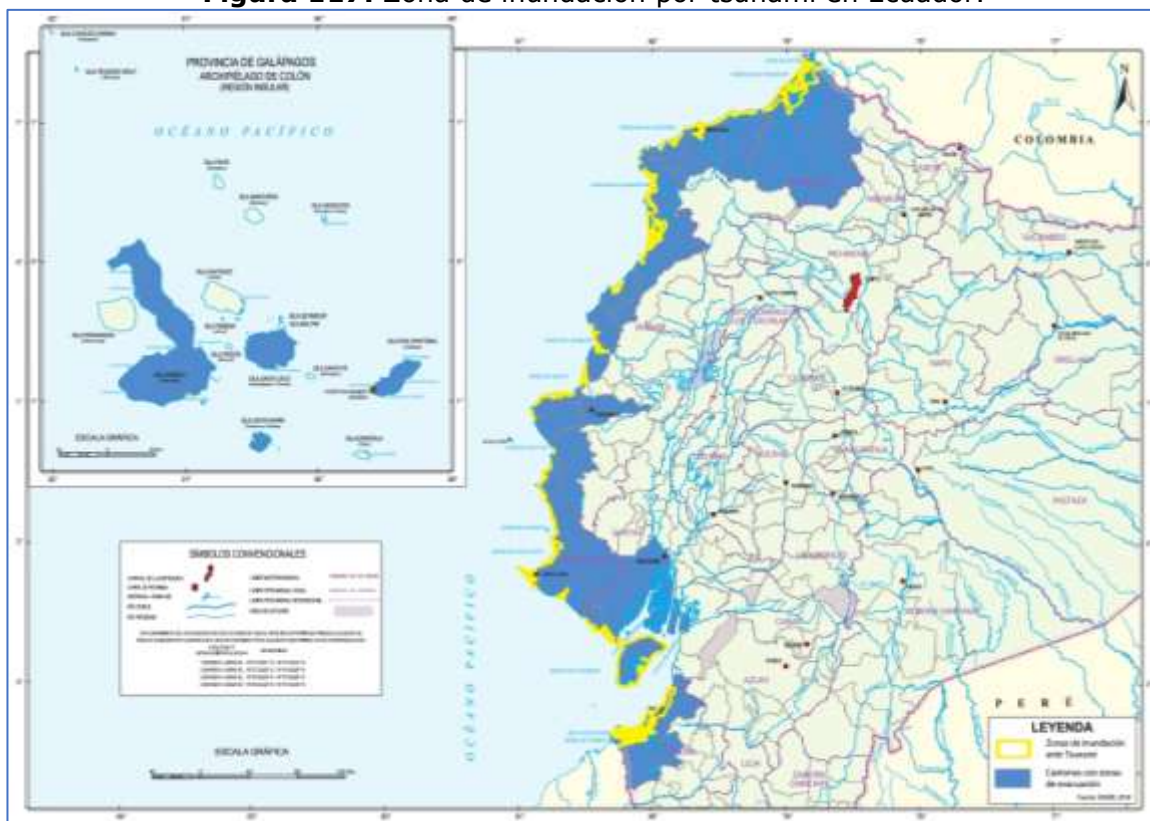
Tsunamis

La zona costanera de Ecuador limita con el Océano Pacífico, el cual presenta límites convergentes y procesos de subducción, siendo la causa para la generación de la mayor cantidad de actividad volcánica y sísmica; en consecuencia, la costa del Pacífico es una de las zonas más propensas para la generación de un tsunami.

La fuente sísmica de subducción frente a la costa de Ecuador, es capaz de generar Tsunami, esta estructura sismogénica es dividida en tres segmentos: la costa sur –

Golfo de Guayaquil, la costa central y la costa norte. El área del proyecto, al situarse cercano al Golfo de Guayaquil, tiene un alto riesgo por estar en zona de tsunami.

Figura 117. Zona de inundación por tsunami en Ecuador.



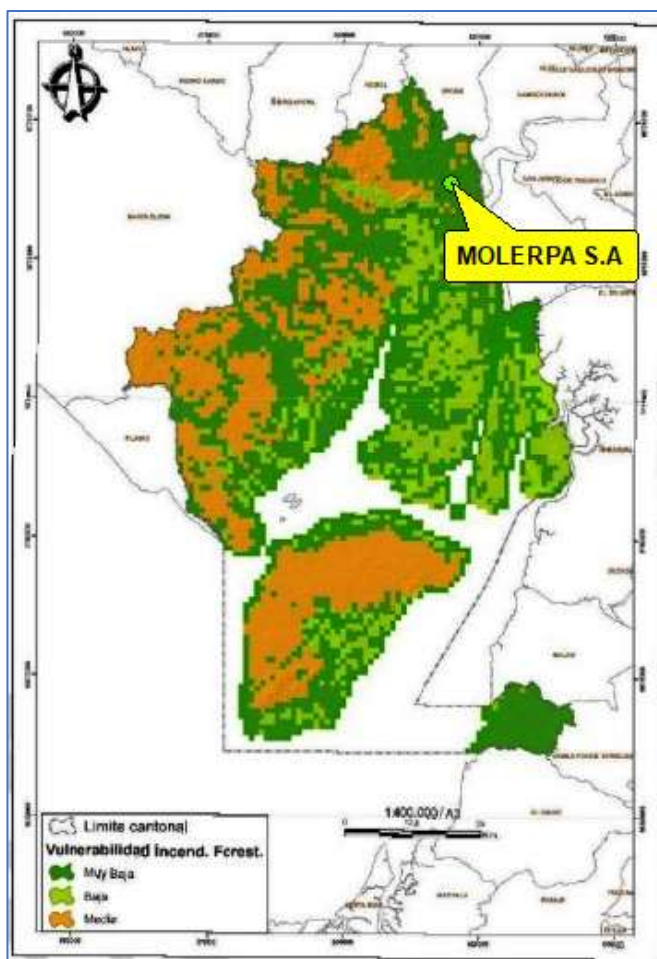
Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, 2017.

Incendios forestales

Dentro del PDOT del Cantón Guayaquil, se indica que los incendios forestales son producidos de forma antropogénica, pero de igual manera, representan un riesgo considerable a la población debido al daño que pueda ocasionar. Las zonas con mayor vulnerabilidad son los "ecosistemas secos" y sus zonas aledañas, por ejemplo: el Cerro Blanco, Bosque Cerro Colorado, Subcuenca del Río Chongón, entre otras.

El área de MOLERPA S.A. se sitúa en una con vulnerabilidad MUY BAJA en cuanto a los incendios forestales; por lo que, no representa un riesgo para el proyecto.

Figura 118. Vulnerabilidad a incendios forestales.

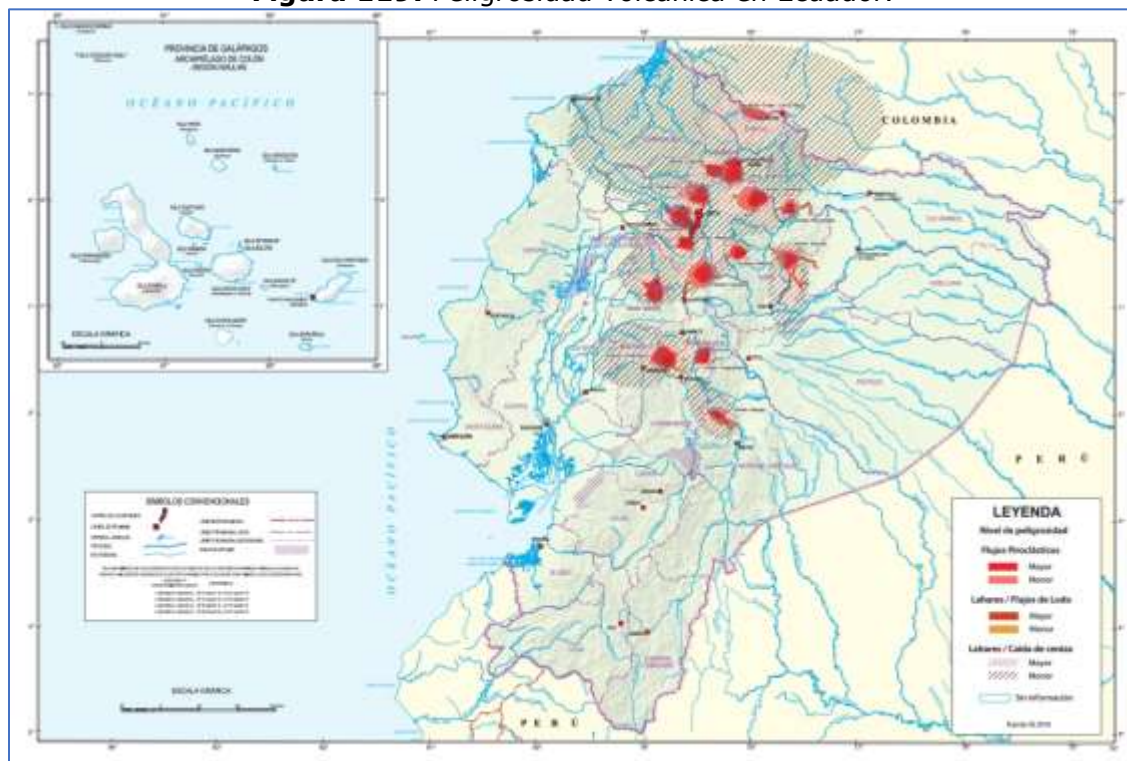


Fuente: Muy Ilustre Municipalidad de Guayaquil, 2017.

Peligros volcánicos

Según la información presente en el ATLAS de Espacios Geográficos Expuestos a Amenazas Naturales y Antrópicas, se indica que el Instituto Geofísico contabiliza 27 volcanes potencialmente activos en el Ecuador a 2018, incluidos los volcanes de las Islas Galápagos; entre ellos, siete volcanes continentales: Cayambe, Reventador, Guagua Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Sangay y Potrerillos - Chacana y siete volcanes de Galápagos: Marchena, Cerro Azul, Fernandina, Santo Tomás/Volcán Chico, Alcedo, Darwin y Wolf, que han tenido erupciones en tiempos históricos, es decir, desde el año 1532. Sin embargo, la provincia del Guayas se encuentra en las lejanías de los principales volcanes, por lo que la actividad volcánica no representa un riesgo para el área del proyecto.

Figura 119. Peligrosidad volcánica en Ecuador.



Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, 2017.