

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>CAPITULO 7: ANALISIS DE RIESGOS.....</b>	<b>2</b>
7.1. Riesgos naturales:.....	2
7.1.1. Riesgos de sismos y tsunamis: .....	2
7.1.2. Riesgos por inundación: .....	4
7.2. Riesgos antrópicos: .....	5
7.3. Determinación de la magnitud de riesgo .....	6

## CAPITULO 7: ANALISIS DE RIESGOS

### 7.1. Riesgos naturales:

Riesgo es toda fuente de peligro que puede causar daños y la probabilidad de que dichos daños se produzcan. El riesgo no depende sólo de la peligrosidad de un fenómeno; también influye la exposición, es decir, la cantidad de personas y bienes materiales que pueden sufrir el acontecimiento peligroso.

Los riesgos pueden reunirse en dos grandes grupos: tecnológicos y naturales. Los riesgos naturales se pueden definir como la posibilidad de que un territorio y la sociedad que lo habita pueda verse afectado por un fenómeno natural de rango extraordinario que suponga un peligro causante de daño, enfermedad, pérdida económica o daño ambiental.

#### 7.1.1. Riesgos de sismos y tsunamis:

Sismo o Terremoto, son movimientos producidos en la corteza terrestre como consecuencia de la liberación repentina de energía en el interior de la Tierra. Reconociéndose tres clases generales de terremotos: tectónicos, volcánicos y artificiales. Dentro del Ecuador, el área más susceptible para el mencionado riesgo es la Región Interandina. En referencia al área del proyecto "Línea de Transmisión Sarapullo – Alluriquín a 230 Kv, de 9,9 Km", se la determina como un área con un grado II ante la amenaza sísmica.

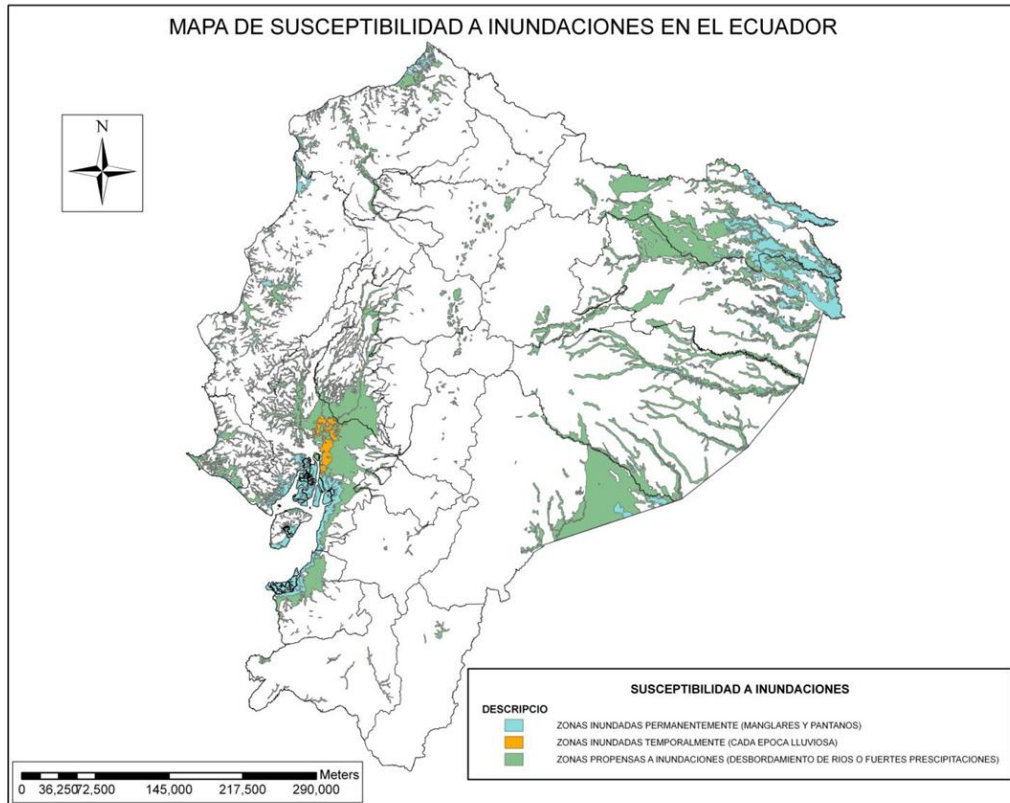
Se define a un tsunami o maremoto, como una serie de olas que viajan a gran velocidad, con periodos y longitudes grandes, originadas por disturbios del océano asociados con terremotos que ocurren de bajo o cerca del piso oceánico. El riesgo que presenta la zona alta de cordillera central del Ecuador frente a un tsunami, es nula consecuencia de su ubicación alta que va desde los 500 msnm a 2000 msnm. El grado de amenaza ante tsunamis al que se expone el área del proyecto es de categoría 0.



### 7.1.2. Riesgos por inundación:

Acorde al mapa regional de amenaza de inundaciones, Santo Domingo de los Tsáchilas posee un grado de amenaza nulo como se puede observar en el mapa de abajo.

**Figura 7- 3: Vista del Mapa regional de Amenaza de inundaciones en Ecuador**



Fuente: CICI, 2002.

### 7.1.3. Riesgo por deslizamientos:

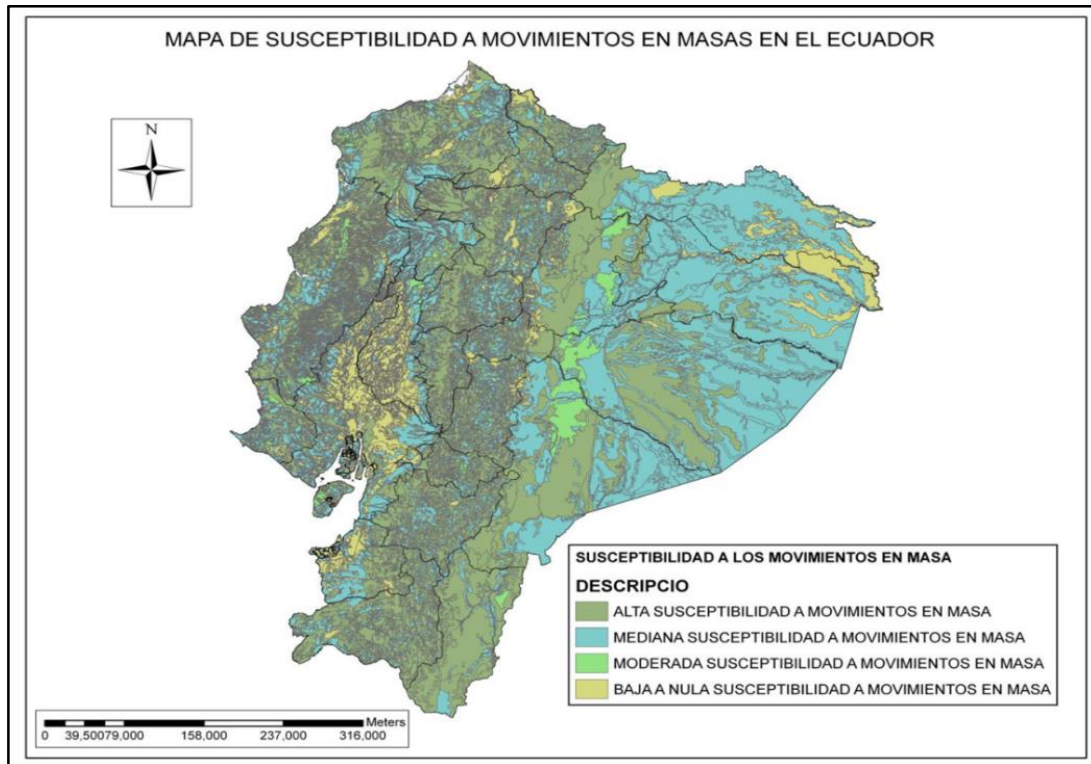
Los deslizamientos ocurren por influencia de factores del medio ambiente (físicos, biológicos y antrópicos) específicos, que deben ser entendidos, a fin de que estos procesos puedan ser evitados y estabilizados.

Estos procesos incluyen una serie continua de eventos de causa y efecto que se origina en la ruptura de materiales terrestres (suelos, rocas y depósitos), cuando las fuerzas motrices o motoras son mayores que la resistencia de estos materiales.

De acuerdo al mapa de susceptibilidad de movimientos en masas, Santo Domingo de los Tsáchilas posee un mediano y alto grado de amenaza a los deslizamientos. Las condiciones geológicas y climáticas del sector, los cerros del área de influencia indirecta, la actividad antrópica como la tala de bosques en las laderas de montañas

de forma anti-técnica, son factores que crean el área como una zona altamente vulnerable ante un deslizamiento. Adicionalmente, a ello se le suman los riesgos climáticos como fuertes precipitaciones que se desarrollan en épocas invernales, lo que da como consecuencia un posible desplazamiento de masas.

**Figura 7- 4: Vista del Mapa regional de Amenaza de desplazamientos en Ecuador**



Fuente: CICI, 2002.

## 7.2. Riesgos antrópicos:

Los riesgos ambientales endógenos tienen origen en todas las actividades que componen de manera directa o indirecta el proceso que se llevara a cabo en el predio del proyecto, y tienen la capacidad de alterar leve o significativamente la calidad de los componentes naturales, con el riesgo de que su efecto sea extensivo al contexto inmediato, o área de influencia.

Los potenciales riesgos ambientales que pueden identificarse por el desempeño del proyecto son:

- Riesgos sociales: Se incluye posibles sabotajes a las maniobras por parte de habitantes de las comunas cercanas que no estén de acuerdo con la presencia de los constructores en el sector. También se considera el ataque de la delincuencia común.

- Contaminación de los cuerpos de agua: este es un riesgo que puede surgir, dependiendo del funcionamiento del sistema de tratamiento de aguas residuales de los campamentos, la calidad del cuerpo de agua donde se recepan estas descargas puede verse afectado por el no cumplimiento del efluente descargado allí con respecto a los parámetros establecidos por la legislación ambiental vigente.
- Contaminación del aire: En la etapa o fase de operación/mantenimiento, podría existir el riesgo al entorno natural por emisiones de material particulado debido al transporte de materiales y equipos, maquinarias en mal estado, etc., y por la dispersión de desechos sólidos que bien manejados son riesgos de baja probabilidad.
- Contaminación del suelo: este riesgo surge principalmente por el mal manejo de los desechos sólidos comunes, lechadas de concreto al tomar las acciones preventivas adecuadas. Se debe crear un centro de acopio que cumpla con los requisitos para almacenar temporalmente los desechos sólidos.

### 7.3. Determinación de la magnitud de riesgo

Para determinar la magnitud del riesgo, se utilizó el Método Fine simplificado. De esta forma se comprende que el riesgo es el resultado de la probabilidad de que ocurra un evento no deseado multiplicado por la severidad del mismo.

**RIESGO = PROBABILIDAD X SEVERIDAD**

La probabilidad va a ser dividida en cuatro categorías: baja, media, alta e inminente. La calificación la determinó el equipo consultor en base a su experiencia y la documentación bibliográfica. De esta manera se tiene por una parte, eventos que tienen una probabilidad baja de que ocurran, es decir, históricamente no se han reportado mayores incidentes al respecto. En el otro extremo se encuentran los eventos con probabilidad inminente, es decir, si no se toman las medidas necesarias, es prácticamente inevitable que el accidente ocurra.

**Tabla 7-1: Escala de Probabilidad de riesgos**

Probabilidad	Valor
Baja	1
Media	3
Alta	6
Inminente	10

Adicionalmente, también se determina la severidad del evento. Pudiendo ser leve, como el caso de resbalones o golpes que no detienen la actividad por parte del operario hasta desastrosa en caso de que se produzca una incapacidad permanente o la muerte.

**Tabla 7-2: Escala de Severidad de riesgos**

Severidad	Valor
Leve	1
Mediana	3
Grave	6
Desastrosa	10

Con estos criterios se diseñó una matriz de riesgos donde se pudieran evaluar los riesgos asociados a las actividades tanto de instalación, operación y mantenimiento del proyecto "Línea de Transmisión Sarapullo – Alluriquín a 230 Kv, de 9,9 Km".

**Tabla 7-3: Evaluación de riesgos: Actividad – Ambiente**

**ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

ACTIVIDAD	RIESGO	PROBABILIDAD	SEVERIDAD	CALIFICACION	DICTAMEN
Limpieza de terreno	Sísmico	3	10	30	Riesgo bajo
	Climatico	6	6	36	Riesgo Medio
	Biológico	1	3	3	Riesgo lev e
	Social	1	3	3	Riesgo lev e
Construcción y uso de campamento temporal	Sísmico	4	9	36	Riesgo Medio
	Climatico	2	3	6	Riesgo lev e
	Biológico	1	3	3	Riesgo lev e
	Social	1	3	3	Riesgo lev e
Carga, transporte y descarga de materiales y equipos	Sísmico	6	10	60	Riesgo Medio
	Climatico	3	3	9	Riesgo lev e
	Biológico	1	3	3	Riesgo lev e
	Social	1	3	3	Riesgo lev e
Construcción de obra civil	Sísmico	6	6	36	Riesgo Medio
	Climatico	6	3	18	Riesgo bajo
	Biológico	1	3	3	Riesgo lev e
	Social	1	3	3	Riesgo lev e
Instalación de cableado eléctrico	Sísmico	4	10	40	Riesgo Medio
	Climatico	4	3	12	Riesgo bajo
	Biológico	1	3	3	Riesgo lev e
	Social	3	6	18	Riesgo bajo
Creación de vías de acceso	Sísmico	6	6	36	Riesgo Medio
	Climatico	3	3	9	Riesgo lev e
	Biológico	1	3	3	Riesgo lev e
	Social	3	3	9	Riesgo lev e
Desbroce de la franja de servidumbre	Sísmico	6	6	36	Riesgo Medio
	Climatico	6	3	18	Riesgo bajo
	Biológico	6	3	18	Riesgo bajo
	Social	9	3	27	Riesgo bajo
Contratación de personas	Sísmico	1	10	10	Riesgo lev e
	Climatico	2	3	6	Riesgo lev e
	Biológico	1	1	1	Riesgo lev e
	Social	2	3	6	Riesgo lev e



**Tabla 7-4: Evaluación de riesgos: Actividad – Ambiente**

**ETAPA DE OPERACIÓN**

ACTIVIDAD	RIESGO	PROBABILIDAD	SEVERIDAD	CALIFICACION	DICTAMEN
Mantenimiento de la Línea de transmisión	Sísmico	6	10	60	Riesgo Medio
	Climático	3	6	18	Riesgo bajo
	Biológico	1	3	3	Riesgo leve
	Social	1	3	3	Riesgo leve
Limpieza y mantenimiento de la franja de servidumbre	Sísmico	6	9	54	Riesgo Medio
	Climático	2	3	6	Riesgo leve
	Biológico	1	3	3	Riesgo leve
	Social	1	3	3	Riesgo leve
Mantenimiento de las vías de acceso	Sísmico	3	10	30	Riesgo bajo
	Climático	2	3	6	Riesgo leve
	Biológico	1	3	3	Riesgo leve
	Social	1	3	3	Riesgo leve

De esta manera se determinó lo siguiente:

En la etapa de construcción se determinó un 0 % de riesgos alto, 22 % de riesgos medio, 22 % de riesgo bajo y 56 % de riesgos leves.

En la etapa de operación se determinó un 16 % de riesgos altos, un 17 % de riesgos bajos y un 67 % de riesgos leves.

**Figura 7- 5: Evaluación de riesgos actividad – ambiente ETAPA DE INSTALACIÓN**



**Figura 7-6: Evaluación de riesgos actividad – ambiente  
ETAPA DE INSTALACIÓN**



De igual manera, se analizaron los riesgos que podrían significar algunos factores ambientales sobre la operación del proyecto “Línea de Transmisión Sarapullo – Alluriquín a 230 Kv, de 9,9 Km”.

**Tabla 7-5: Evaluación de riesgos: Ambiente - Actividad**

**ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

ACTIVIDAD	RIESGO	PROBABILIDAD	SEVERIDAD	CALIFICACION	DICTAMEN
Limpieza de terreno	Cortes	1	1	1	Riesgo leve
	Golpes	3	1	3	Riesgo leve
	Caidas a nivel	3	1	3	Riesgo leve
	Heridas punzantes	1	1	1	Riesgo leve
	Pisadas sobre objetos	3	1	3	Riesgo leve
	Picadas de insectos o alimañas	3	1	3	Riesgo leve
	Sobreesfuerzo	3	1	3	Riesgo leve
Construcción y uso de campamento temporal	Golpes	3	3	9	Riesgo leve
	Atrapamientos	3	3	9	Riesgo leve
	Cortes	1	3	3	Riesgo leve
	Proyección de partículas a la vista	1	3	3	Riesgo leve
	Lesiones al cuerpo	6	9	54	Riesgo Medio
	Caidas a nivel	3	3	9	Riesgo leve
	Generación e inhalación de polvo	3	3	9	Riesgo leve
	Ruido	3	3	9	Riesgo leve
Carga, transporte y descarga de materiales y equipos	Lesiones al cuerpo	3	3	9	Riesgo leve
	Caidas	3	3	9	Riesgo leve
	Sobreesfuerzo	3	6	18	Riesgo bajo
	Golpes	3	3	9	Riesgo leve
Construcción de obra civil	Heridas	3	3	9	Riesgo leve
	Golpes	1	3	3	Riesgo leve
	Caidas a nivel	6	1	6	Riesgo leve
	Heridas punzantes	3	1	3	Riesgo leve
	Lesiones al cuerpo	3	6	18	Riesgo bajo
	Atrapamientos	3	3	9	Riesgo leve
	Cortes	3	6	18	Riesgo bajo
	Generación e inhalación de polvo	3	3	9	Riesgo leve
	Fatiga física	1	6	6	Riesgo leve
Ruido	1	3	3	Riesgo leve	
Instalación de cableado eléctrico	Lesiones	3	3	9	Riesgo leve
	Tirones musculares	1	3	3	Riesgo leve
	Caidas a nivel	3	3	9	Riesgo leve
	Cortes	3	6	18	Riesgo bajo
	Quemaduras	1	1	1	Riesgo leve
	Sobrecarga física-esfuerzo	3	3	9	Riesgo leve
Creación de vías de acceso	Cortes	3	6	18	Riesgo bajo
	Golpes	3	3	9	Riesgo leve
	Caidas	1	3	3	Riesgo leve
	Picadas de insectos o alimañas	3	3	9	Riesgo leve
	Ruido de equipos	6	1	6	Riesgo leve
Desbroce de la franja de servidumbre	Cortes	3	3	9	Riesgo leve
	Golpes	3	3	9	Riesgo leve
	Caidas	1	3	3	Riesgo leve
	Heridas punzantes	1	3	3	Riesgo leve
	Picadas de insectos o alimañas	3	3	9	Riesgo leve
	Sobreesfuerzo	3	3	9	Riesgo leve
Contratación de personas	Robos	3	3	9	Riesgo leve
	Actos mal intencionados	3	6	18	Riesgo bajo

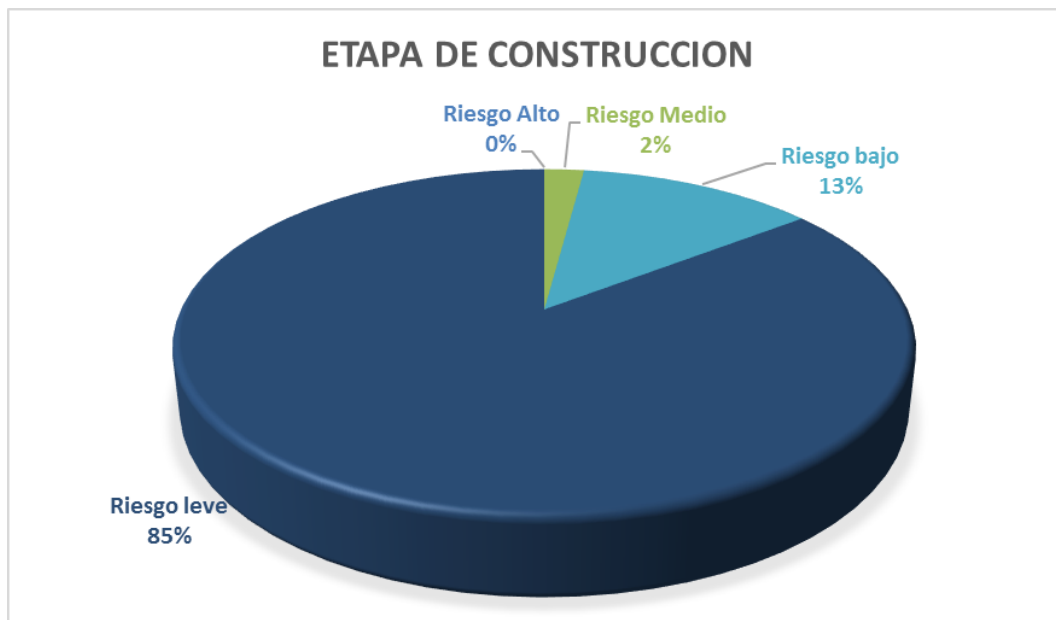
**Tabla 7-6: Evaluación de riesgos: Ambiente – Actividad**

**ETAPA DE OPERACIÓN**

ACTIVIDAD	RIESGO	PROBABILIDAD	SEVERIDAD	CALIFICACION	DICTAMEN
Mantenimiento de la Línea de transmisión	Caidas	6	10	60	Riesgo Medio
	Electrocución	6	6	36	Riesgo Medio
	Sobre esfuerzo	1	3	3	Riesgo leve
	Lesiones	1	3	3	Riesgo leve
Limpieza y mantenimiento de la franja de servidumbre	Cortes	3	3	9	Riesgo leve
	Golpes	3	3	9	Riesgo leve
	Caidas	1	1	1	Riesgo leve
	Heridas punzantes	1	1	1	Riesgo leve
	Picadas de insectos o alimañas	3	3	9	Riesgo leve
	Sobreesfuerzo	1	1	1	Riesgo leve
	Mantenimiento de las vías de acceso	Accidentes vehiculares	3	3	9
Lesiones		1	1	1	Riesgo leve
Ruido		3	3	9	Riesgo leve
Generación de Polvo		3	3	9	Riesgo leve

Así mismo a continuación podemos observar gráficamente la proporción porcentual de riesgo sobre los factores ambientales que se presentan en la ejecución del proyecto.

**Figura 7-7: Evaluación de riesgos ambiente – actividad ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**



**Figura 7-8: Evaluación de riesgos ambiente – actividad  
ETAPA DE OPERACIÓN**



Los resultados obtenidos en la etapa de construcción nos indican que el 85% corresponden a riesgos leves, un 13 % a riesgos bajos, un 2 % a riesgos bajos.

Mientras que la evaluación de los riesgos durante la etapa de operación son los siguientes: 86% De Riesgos leves, 14 % de Riesgos Medios.