

## **CAPÍTULO VIII**

### **IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES**

#### **8.1. INTRODUCCIÓN**

Se puede definir como riesgo a la vulnerabilidad de una persona o cosa ante un daño potencial, bajo determinadas circunstancias. Como se ha mencionado, considerando la cantidad de actividades a realizar durante la implantación del proyecto, por ejemplo aquellas que involucran movimientos de tierra, transporte de estructuras, entre otras, existe gran cantidad de riesgos a los que están expuestas las personas del área de influencia y el medio natural de las inmediaciones.

#### **8.2. METODOLOGÍA**

La metodología de evaluación de riesgos ambientales aplicada en el presente EIAD es la propuesta por la UNE 150008 EX; esta norma presenta un modelo estandarizado para la identificación, análisis y evaluación de los riesgos ambientales de un proyecto o actividad, independientemente de su tamaño.

El procedimiento descrito se aplica tanto en las actividades de construcción, operación y mantenimiento descritas en el Capítulo III del presente estudio, así como en las de la fase de retiro o abandono.

Así también se analizaron situaciones accidentales que se fundamentaron en la formulación de una serie de escenarios de riesgo (posibles situaciones en el marco de la instalación que pueden provocar daños al medio ambiente), para los que posteriormente se determina la probabilidad de ocurrencia y sus consecuencias, permitiendo proponer las medidas necesarias para disminuir y/o prevenir los mismos.

Con este método se evaluarán eventos relacionados con la naturaleza, fuentes externas y procesos operacionales, los cuales serán identificados a partir de la información analizada en los Capítulos III, IV y VII del presente documento.

##### **8.2.1. Identificación del peligro**

La identificación del peligro durante las etapas de construcción, funcionamiento y mantenimiento, y el retiro o abandono de la L/T se realizó mediante el diagnóstico de los diferentes procesos relacionados con ésta, particularmente con la apertura o adecuación de caminos y el transporte de la infraestructura necesaria, estado de los suelos, manejo de residuos; todo esto inherente a las actividades y procedimientos, transporte y almacenamiento de materias primas, etc.

Sucesivamente se realiza una selección de aquellos acontecimientos que pueden ser el origen de accidentes, como aquellos que se pueden dejar de considerar como iniciadores de estos, permitiendo de esta manera orientar adecuadamente los objetivos de las medidas preventivas y mitigadoras.

Por otra parte, el diagnóstico del entorno permitirá identificar los peligros medioambientales derivados de las instalaciones.

Para objeto de este proyecto se analizaron los indicadores detallados en la siguiente tabla:

**Tabla No. 8.1:** Indicadores del entorno natural, humano y socio económico

<b>INDICADORES DEL ENTORNO NATURAL</b>	
Medio abiótico	Condiciones climáticas
	Aire, agua, suelo
Medio biótico	Fauna y flora
	Estructura de los ecosistemas
Otros indicadores	Paisajes
<b>INDICADORES DEL ENTORNO HUMANO</b>	
Población y Salud pública	
Riesgos laborales y Salud ocupacional	
<b>INDICADORES DEL ENTORNO SOCIO – ECONÓMICO</b>	
Actividades económicas	
Infraestructura	

Por último, se realiza también un diagnóstico de los peligros derivados de la acción del entorno sobre las instalaciones, siendo estos:

- Peligros Naturales.\_ Sobre los que no se puede tener control debido a su origen y magnitud, sin embargo se puede estar preparado, entre estos tenemos: sismos, actividad volcánica (caída de ceniza), inundaciones, etc.
- Peligros Tecnológicos.\_ Son aquellos provenientes de instalaciones, infraestructuras, sistemas de transporte, incendios; estos pueden ser prevenidos, controlados y corregidos.
- Peligros Antrópicos y Laborales.\_ Se refiere a aquellos que se originan por acción del hombre; pueden ser sucesos accidentales o provocados y en muchas ocasiones están ligados a actividades de recreo y ocio; dentro de este grupo también se consideran los peligros derivados por el modo de vida del personal que laborará en las diferentes fases del proyecto, como el uso del tabaco.

Antes de iniciar con la estimación del riesgo ambiental, es importante también considerar criterios como datos históricos de actividades del mismo sector, base de datos históricos de accidentes en esta área, etc.

### **8.2.2. Estimación de la probabilidad**

Es importante citar que la aplicación de esta metodología, se la realiza mediante la formulación previa de interrogantes que permiten dar paso al planteamiento de escenarios en los cuales se analizan los riesgos de la actividad. Según la norma UNE 150008 EX, se debe asignar en cada uno de los distintos escenarios considerados dentro de la actividad, una probabilidad de ocurrencia en función de los siguientes criterios:

**Tabla No. 8.2:** Estimación de la probabilidad

PROBABILIDAD		VALOR
Muy probable	>una vez al mes	5
Altamente probable	>una vez al año y <una vez al mes	4
Probable	>una vez cada 10 años y <una vez al año	3
Posible	>una vez cada 50 años y <una vez cada 10 años	2
Improbable	>una vez cada 50 años	1

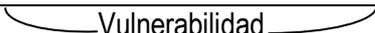
### 8.2.3. Estimación de la gravedad de las consecuencias

La estimación de las consecuencias se realiza de forma diferenciada para el entorno natural, humano y socioeconómico.

Para el cálculo del valor de las consecuencias en cada uno de los entornos, se utilizan las siguientes fórmulas:

**Tabla No. 8.3:** Estimación de la gravedad de las consecuencias

Gravedad de las consecuencias	
<b>Gravedad del entorno natural</b>	Cantidad + 2 peligrosidad + extensión + calidad del medio
<b>Gravedad del entorno humano</b>	Cantidad + 2 peligrosidad + extensión + población afectada
<b>Gravedad del entorno socio – económico</b>	Cantidad + 2 peligrosidad + extensión + patrimonio y capital productivo


  
 Vulnerabilidad

- Cantidad → Cantidad de sustancia emitida al entorno
- Peligrosidad → Se evalúa en función de la peligrosidad intrínseca de la sustancia (toxicidad, posibilidad de acumulación, etc.)
- Extensión → Se refiere al espacio de influencia del impacto en el entorno
- Calidad del medio → Se considera el impacto y su posible reversibilidad
- Población afectada → Número estimado de personas afectadas
- Patrimonio productivo → Se refiere a la valoración del patrimonio económico y social (infraestructura, actividad agraria, zonas residenciales y de servicios).

**Tabla No. 8.4:** Valores para el entorno natural

<b>Sobre el entorno natural</b>				
<b>Valor</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Peligrosidad</b>	<b>Extensión</b>	<b>Calidad del medio</b>
4	Muy alta	Muerte o efectos irreversibles	Muy extenso	Muy elevada
3	Alta	Daños graves	Extenso	Elevada
2	Poca	Daños leves	Poco extenso	Media
1	Muy poca	Daños muy leves	Puntual	Baja

**Tabla No. 8.5:** Valores para el entorno humano

<b>Sobre el entorno humano</b>				
<b>Valor</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Peligrosidad</b>	<b>Extensión</b>	<b>Población afectada</b>
4	Muy alta	Muy peligrosa	Muy extenso	Más de 100
3	Alta	Peligrosa	Extenso	Entre 25 y 100
2	Poca	Poco peligrosa	Poco extenso	Entre 5 y 25
1	Muy poca	No peligrosa	Puntual	<5 personas

**Tabla No. 8.6:** Valores para el entorno socio - económico

<b>Sobre el entorno socio – económico</b>				
<b>Valor</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Peligrosidad</b>	<b>Extensión</b>	<b>Patrimonio y capital productivo</b>
4	Muy alta	Muy peligrosa	Muy extenso	Muy alto
3	Alta	Peligrosa	Extenso	Alto
2	Poca	Poco peligrosa	Poco extenso	Bajo
1	Muy poca	No peligrosa	Puntual	Muy bajo

Para cada uno de los escenarios identificados, se asigna una puntuación de 1 a 5 a la gravedad de las consecuencias en cada entorno:

**Tabla No. 8.7:** Nivel de gravedad

<b>Nivel de gravedad</b>	<b>Valoración</b>	<b>Valor asignado</b>
Crítico	20 - 18	5
Grave	17 - 15	4
Moderado	14 - 11	3
Leve	10 - 8	2
No relevante	7 - 5	1

Se realiza la calificación o puntuación de gravedad respectiva para cada entorno mencionado (natural, humano, socioeconómico).

#### 8.2.4. Estimación del riesgo ambiental

El producto de la probabilidad y la gravedad de las consecuencias estimadas en el ítem anterior, permite la estimación del riesgo ambiental, la misma que también se realiza para los tres entornos considerados previamente.

$$\text{RIESGO} = \text{PROBABILIDAD} \times \text{CONSECUENCIA}$$

Dónde: la consecuencia es valorada en función del entorno natural, humano y socio – económico.

#### 8.2.5. Evaluación del riesgo ambiental

Para la evaluación final del riesgo ambiental se elaboran tres tablas de doble entrada, una para cada entorno que se haya tomado en cuenta (natural, humano, socioeconómico), en las que gráficamente debe aparecer cada escenario teniendo en cuenta su probabilidad y consecuencia, resultado de la estimación de riesgo realizado.

**Tabla No. 8.8:** Evaluación del riesgo ambiental

		GRAVEDAD DEL ENTORNO				
		1	2	3	4	5
PROBABILIDAD	1					
	2					
	3					
	4					
	5					

Donde:

E= escenario

	Riesgo muy alto: 21 a 25
	Riesgo alto: 16 a 20
	Riesgo medio: 11 a 15
	Riesgo moderado: 6 a 10
	Riesgo bajo: 1 a 5

Esta metodología permite que una vez que se hayan colocado los riesgos en la tabla y se hayan catalogado, ya sea como riesgos muy altos, altos, medios, moderados o bajos, se puedan identificar aquellos que deben ser eliminados en caso de que no sean posibles de reducir; los riesgos críticos sobre los que es necesario actuar son los riesgos Altos y Muy Altos.

### 8.3. ESCENARIOS DE RIESGOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

#### 8.3.1. Línea de Transmisión Chongón – Santa Elena

A continuación se muestran las matrices donde se identificará y evaluará la probabilidad de ocurrencia del riesgo ambiental por la consecuencia, de los riesgos en cada uno de los entornos previamente establecidos para la Línea de Transmisión.

#### I. Entorno Natural

MATRIZ DE ESTIMACIÓN DE RIESGO DEL ENTORNO NATURAL					
	No.	Escenario de riesgo	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo
RIESGOS NATURALES	E1	Sismos/Terremotos	3	3	9
	E2	Tormentas eléctricas	3	2	6
	E3	Inundaciones en el área	3	1	3
	E4	Deslizamientos de tierra	3	2	6
	E5	Aluviones	3	1	3
	E6	Caída de ceniza volcánica	3	3	9
RIESGOS TECNOLÓGICOS O ANTROPOGÉNICOS	E7	Apertura/adecuación de caminos	4	2	8
	E8	Generación de ruido	5	3	15
	E9	Accidentes de tránsito	3	3	9
	E10	Daño por la instalación y retiro de campamentos temporales	4	2	8
	E11	Liqueo de aceite/combustible	2	2	4
	E12	Afectación durante la cimentación de bases	3	2	6
	E13	Afectación durante apertura de franja de servidumbre	3	3	9
	E14	Afectación durante el montaje de estructuras	3	3	9
	E15	Afectación durante el montaje de cableado	3	3	9
	E16	Caída de sedimentos a cuerpos de agua	2	2	4
	E17	Manejo inadecuado de residuos sólidos	3	3	9
	E18	Manejo inadecuado de residuos líquidos	3	2	6
	E19	Afectación por la operación de la L/T	5	3	15
	E20	Fallas mecánicas de equipos	2	3	6
	E21	Incendios en los alrededores del proyecto	2	3	6
	E22	Daños a las estructuras	3	2	6
	E23	Actividades de mantenimiento de la L/T	5	2	10

Seguidamente, se muestra una representación de la Estimación del Riesgo mediante la interacción de la probabilidad y la gravedad del Entorno Natural:

		GRAVEDAD DEL ENTORNO																			
		1	2	3	4	5															
PROBABILIDAD	1																				
	2																				
	3																				
	4																				
	5																				
E3, E5		E11, E16	E20, E21																		
		E2, E4, E12, E18, E22	E1, E6, E9, E13, E14, E15, E17																		
		E7, E10																			
		E23	E8, E19																		

Tras lo que se puede concluir que hay:

	Riesgo muy alto: 0 Escenarios
	Riesgo alto: 0 Escenarios
	Riesgo medio: 9 Escenarios
	Riesgo moderado: 10 Escenarios
	Riesgo bajo: 4 Escenarios

## II. Entorno Humano

MATRIZ DE ESTIMACIÓN DE RIESGOS DEL ENTORNO HUMANO					
	No.	Escenario de riesgo	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo
RIESGOS NATURALES	E1	Sismos/Terremotos	3	3	9
	E2	Tormentas eléctricas	3	1	3
	E3	Inundaciones en el área	3	1	3
	E4	Deslizamientos de tierra	3	2	6
	E5	Aluviones	3	1	3
	E6	Caída de ceniza volcánica	3	2	6
RIESGOS TECNOLÓGICOS O ANTROPOGÉNICOS	E7	Apertura/adequación de caminos	4	3	12
	E8	Generación de ruido	5	3	15
	E9	Accidentes de tránsito	3	2	6
	E10	Daño por la instalación y retiro de campamentos temporales	4	2	8
	E11	Liqueo de aceite/combustible	2	2	4
	E12	Afectación durante la cimentación de bases	3	2	6
	E13	Afectación durante apertura de franja de servidumbre	3	3	9

E14	Afectación durante el montaje de estructuras	3	3	9
E15	Afectación durante el montaje de cableado	3	3	9
E16	Caída de sedimentos a cuerpos de agua	2	2	4
E17	Manejo inadecuado de residuos sólidos	3	3	9
E18	Manejo inadecuado de residuos líquidos	3	2	6
E19	Afectación por la operación de la L/T	5	3	15
E20	Fallas mecánicas de equipos	2	3	6
E21	Incendios en los alrededores del proyecto	2	3	6
E22	Daños a las estructuras	3	1	3
E23	Actividades de mantenimiento de la L/T	5	2	10

Seguidamente, se muestra una representación de la Estimación del Riesgo mediante la interacción de la probabilidad y la gravedad del Entorno Humano:

		GRAVEDAD DEL ENTORNO									
		1	2	3	4	5					
PROBABILIDAD	1										
	2						E11, E16		E20, E21		
	3						E2, E3, E5, E22	E4, E6, E9, E12, E18	E1, E13, E14, E15, E17		
	4						E10		E7		
	5						E23		E8, E19		

Tras lo que se puede determinar que existen:

	Riesgo muy alto: 0 Escenarios
	Riesgo alto: 0 Escenarios
	Riesgo medio: 8 Escenarios
	Riesgo moderado: 9 Escenarios
	Riesgo bajo: 6 Escenarios

### III. Entorno Socio-económico

MATRIZ DE ESTIMACIÓN DE RIESGOS DEL ENTORNO SOCIO - ECONÓMICO				
No.	Escenario de riesgo	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo

<b>RIESGOS NATURALES</b>	E1	Sismos/Terremotos	3	3	9
	E2	Tormentas eléctricas	3	2	6
	E3	Inundaciones en el área	3	1	3
	E4	Deslizamientos de tierra	3	2	6
	E5	Aluviones	3	2	6
	E6	Caída de ceniza volcánica	3	3	9
<b>RIESGOS TECNOLÓGICOS O ANTROPOGÉNICOS</b>	E7	Apertura/adecuación de caminos	4	3	12
	E8	Generación de ruido	5	3	15
	E9	Accidentes de tránsito	3	2	6
	E10	Daño por la instalación y retiro de campamentos temporales	4	3	12
	E11	Liqueo de aceite/combustible	2	2	4
	E12	Afectación durante la cimentación de bases	3	2	6
	E13	Afectación durante apertura de franja de servidumbre	3	3	9
	E14	Afectación durante el montaje de estructuras	3	3	9
	E15	Afectación durante el montaje de cableado	3	3	9
	E16	Caída de sedimentos a cuerpos de agua	2	2	4
	E17	Manejo inadecuado de residuos sólidos	3	3	9
	E18	Manejo inadecuado de residuos líquidos	3	2	6
	E19	Afectación por la operación de la L/T	5	3	15
	E20	Fallas mecánicas de equipos	2	3	6
	E21	Incendios en los alrededores del proyecto	2	3	6
	E22	Daños a las estructuras	3	2	6
	E23	Actividades de mantenimiento de la L/T	5	2	10

A continuación se presenta una representación de la Estimación del Riesgo mediante la interacción de la probabilidad y la gravedad estimada del Entorno Natural:

		GRAVEDAD DEL ENTORNO									
		1	2	3	4	5					
PROBABILIDAD	1	E3									
	2						E11, E16		E20, E21		
	3						E2, E4, E5, E9, E12, E18, E22		E1, E6, E13, E14, E15, E17		
	4								E7, E10		
	5						E23		E8, E19		

Lo que se puede interpretar como:

	Riesgo muy alto: 0 Escenarios
	Riesgo alto: 0 Escenarios
	Riesgo medio: 10 Escenarios
	Riesgo moderado: 10 Escenarios
	Riesgo bajo: 3 Escenarios