

Tabla de Contenido

12	Análisis de Riesgos	12-1
12.1	Metodología.....	12-1
12.1.1	Identificación de Riesgos	12-1
12.1.2	Evaluación de Riesgos	12-2
12.2	Identificación de Riesgos	12-5
12.3	Evaluación de Riesgos del Ambiente sobre las Actividades del Proyecto	12-6
12.3.1	Riesgos Medio Físicos	12-6
12.3.2	Riesgos del Medio Biótico.....	12-13
12.3.3	Riesgos del Medio Sociocultural.....	12-17
12.3.4	Resumen de los Riesgos del Ambiente sobre el Proyecto.....	12-21
12.4	Evaluación de Riesgos del Proyecto sobre el Ambiente.....	12-21
12.4.1	Riesgos Físico-Químico	12-22
12.4.2	Riesgos para el Componente Biótico.....	12-29
12.4.3	Riesgos para el Componente Socioeconómico	12-33
12.4.4	Resumen de los Riesgos del Proyecto sobre el Ambiente.....	12-37

Tablas

Tabla 12-1	Estimación de la Probabilidad de Ocurrencia	12-2
Tabla 12-2	Criterios para Definir las Consecuencias	12-3
Tabla 12-3	Estimación de la Gravedad de las Consecuencias	12-4
Tabla 12-4	Matriz de Riesgos Físicos, Bióticos y Socioeconómicos	12-4
Tabla 12-5	Matriz de Riesgos Físicos, Bióticos y Socioeconómicos	12-5
Tabla 12-6	Valores del Factor Z en Función de la Zona Sísmica Adoptada	12-8
Tabla 12-7	Evaluación de Riesgos Físicos del Ambiente al Proyecto.....	12-11
Tabla 12-8	Calificación del Riesgo Biótico.....	12-15
Tabla 12-9	Riesgos Socioculturales del Ambiente hacia el Proyecto.....	12-19
Tabla 12-10	Resumen de los Riesgos del Ambiente sobre el Proyecto.....	12-21
Tabla 12-11	Evaluación de Riesgos Físicos del Proyecto sobre el Ambiente.....	12-27
Tabla 12-12	Calificación de Riesgos Biótico del Proyecto al Ambiente	12-31
Tabla 12-13	Riesgos Socioculturales del Proyecto al Ambiente	12-35
Tabla 12-14	Resumen de los Riesgos del Proyecto sobre el Ambiente.....	12-37

Figuras

Figura 12-1	Identificación de Riesgos	12-2
Figura 12-2	Subvariables de Consecuencia para los Componentes Medioambientales	12-3
Figura 12-3	Zonas Sísmica para Propósitos de Diseño.....	12-7

12 Análisis de Riesgos

El análisis de riesgos considerará aquellas situaciones No Rutinarias que puedan ser generadas por el Proyecto, como incendios, derrames, explosiones no controladas, o que puedan tener un origen natural y afectar la normal operación del Proyecto, como sismos, inundaciones, descargas atmosféricas, entre otros. Este análisis se lo realizará en función de situaciones de amenaza o de posibles fuentes de daño potencial o peligro, que serán identificadas en base a la evaluación de las situaciones naturales de la región y a las condiciones de trabajo de la Compañía.

Sobre la base de la información existente del área de estudio y de los reconocimientos de campo efectuados, Cardno analizó el nivel de riesgo que presentan los componentes físico, biótico y socioeconómico durante la ejecución del Proyecto propuesto, como por ejemplo:

- > Riesgos del componente físico: Se caracterizan por ser naturales, como por ejemplo: sísmicos, volcánicos, geotécnicos, hidrológicos, climáticos, entre otros.
- > Riesgos del componente biótico: Pueden constituir los vectores de enfermedades, reacciones alérgicas y otros tipos de afección, que se caracterizan por constituir riesgos para el recurso humano del Proyecto.
- > Riesgos del componente socioeconómico: Relacionados a la población que habita en las inmediaciones de las áreas donde se instalará el Proyecto.

12.1 Metodología

La metodología utilizada se fundamenta en el estándar UNE 150008:2008.- Análisis y Evaluación del Riesgo Ambiental (norma española). La identificación de peligros está basada en matrices de interacción. Las estimaciones de probabilidad y consecuencias están sustentadas en la información que se presenta en la Descripción de las Actividades del Proyecto (Capítulo 7) y Línea Base (Capítulo 6) del presente estudio.

12.1.1 Identificación de Riesgos

La identificación considera los riesgos generados por elementos externos al Proyecto (como sismos, inestabilidad geomorfológica, inundaciones, lluvias extremas, descargas atmosféricas y disturbios civiles, entre otros), ya que constituyen un peligro para las instalaciones, así como elementos propios de las actividades del Proyecto que podrían repercutir sobre el ambiente. Mediante una matriz de interacción fueron identificados los elementos de infraestructura, que son ubicación y agentes (como filas), y los elementos externos, que son las fuentes de peligro (como columnas). La matriz permite identificar el peligro derivado entre la interacción de cada fuente de peligro con los elementos de la infraestructura, en la Figura 12-1 se presenta el modelo de la matriz aplicada.



Figura 12-1 Identificación de Riesgos

Fuente: Cardno, septiembre 2016

Elaboración: Cardno, septiembre 2016

12.1.2 Evaluación de Riesgos

El propósito principal de la evaluación es categorizar cuantitativamente los riesgos que podrían afectar al área de estudio, su naturaleza y gravedad. Los riesgos fueron evaluados sobre la base de una matriz de calificación de riesgo que sirvió para priorizar esfuerzos en la gestión de estos.

La cuantificación del riesgo medioambiental se basa en una relación entre la probabilidad de ocurrencia y sus consecuencias utilizando valores numéricos, según los criterios referenciados en la norma UNE 150008:2008.

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

Por esto, para estimar la probabilidad de ocurrencia y las consecuencias que se produzcan sobre los componentes: físico, biótico o socioeconómico se emplearon los siguientes criterios:

12.1.2.1 Estimación de la Probabilidad de Ocurrencia

Para la estimación de la probabilidad de ocurrencia se asignan valores de 1 a 5, donde el valor 5 corresponde a una probabilidad muy alta y el valor 1 corresponde a una ocurrencia de carácter improbable, como se indica en la siguiente tabla:

Tabla 12-1 Estimación de la Probabilidad de Ocurrencia

Ocurrencia		Valor Asignado
Más de una vez al mes	Muy probable	5
Entre una vez al mes y una vez al año	Altamente probable	4
Entre una vez al año y una vez cada 10 años	Probable	3
Entre una vez cada 10 años y una vez cada 50 años	Posible	2
Ocurre una vez cada más de 50 años	Improbable	1

Fuente: Norma UNE 150008:2008 de análisis y evaluación del riesgo ambiental

Elaboración: Cardno, septiembre 2016

12.1.2.2 Estimación de la Gravedad de las Consecuencias

Para determinar la valoración de las consecuencias asociadas al riesgo analizado se utilizarán los criterios definidos en la Figura 12-2. De manera conservadora se establecerá la valoración más alta que resulte del análisis entre calidad del medio, población afectada y patrimonio y capital productivo. En la Tabla 12-2 se define el valor para cada una de estas variables.



Figura 12-2 Subvariables de Consecuencia para los Componentes Medioambientales

Fuente: Norma UNE 150008:2008 de análisis y evaluación del riesgo ambiental
Elaboración: Cardno, septiembre 2016

Tabla 12-2 Criterios para Definir las Consecuencias

Criterio	Valoración			
	MUY ALTA	ALTA	POCA	MUY POCA
Cantidad	Daños regionales	Daños regionales	Daños locales	Daños puntuales
	Millones de dólares	Miles de dólares	Miles de dólares	Cientos de dólares
	4	3	2	1
Peligrosidad	MUY PELIGROSA	PELIGROSA	POCO PELIGROSA	NO PELIGROSA
	Muerte	Miles de heridos	Cientos de heridos	Heridos
	Efectos irreversibles	Efectos durante años	Efectos durante meses	Efectos durante días
	4	3	2	1
Extensión	MUY EXTENSO	EXTENSO	POCO EXTENSO	PUNTUAL
	Radio > 1 km	Radio > 500 m	Radio > 100 m	Sitio de emplazamiento
	4	3	2	1
Afectación	MUY ALTA	ALTA	POCA	MUY POCA
	Área protegida	Área conservada	Signos de intervención	Completamente intervenida
	4	3	2	1
	MUY ALTA	ALTA	POCA	MUY POCA
	Más de 100 personas	Entre 25 y 100 personas	Entre 5 y 25 personas	5 o menos personas
	4	3	2	1
	MUY ALTA	ALTA	POCA	MUY POCA
	Patrimonio cultural	Áreas productivas	Áreas	Completamente intervenida
> 10 viviendas	> 10 viviendas	> 5 viviendas	1 Vivienda	
4	3	2	1	

Fuente: Norma UNE 150008:2008 de análisis y evaluación del riesgo ambiental
Elaboración: Cardno, septiembre 2016

Para obtener el valor estimado de consecuencia se aplica la siguiente fórmula:

$$\text{Consecuencias CB} = \text{Cantidad} + (2 \times \text{peligrosidad}) + \text{extension} + \text{afectación}_i$$

Finalmente, la estimación de la gravedad de las consecuencias se realizó de acuerdo con la escala indicada en la siguiente tabla:

Tabla 12-3 Estimación de la Gravedad de las Consecuencias

Ocurrencia	Valoración	Valor Asignado
Crítico	Entre 18 y 20	Gravedad 5
Grave	Entre 15 y 17	Gravedad 4
Moderado	Entre 11 y 14	Gravedad 3
Leve	Entre 8 y 10	Gravedad 2
No relevante	Entre 5 y 7	Gravedad 1

Elaboración: Cardno, septiembre 2016

12.1.2.3 Estimación de Riesgos

Estimadas las probabilidades y frecuencias de ocurrencia de los distintos escenarios identificados y las consecuencias derivadas sobre cada uno de los tres entornos posibles, se procede a su estimación para cada caso.

Como se mencionó anteriormente, el riesgo es el producto del valor dado a la probabilidad de ocurrencia por el valor de la gravedad de la consecuencia, obteniendo un valor entre 1 y 25. De esta forma, a cada escenario le corresponderán tres valores de riesgo en función del componente físico, biótico y socioeconómico, que podrán ser usados como indicadores en sucesivas revisiones.

Se introducirán los valores obtenidos en tres tablas de doble entrada, una para cada entorno (biótico, físico y socioeconómico), como se indica en la Tabla 12-4, que recoja para cada escenario relevante la probabilidad de que se produzca, las consecuencias derivadas y, por tanto, el riesgo asociado. En función de su ubicación dentro de la tabla, se podrán catalogar como de riesgo crítico, severo, moderado, leve o irrelevante.

Tabla 12-4 Matriz de Riesgos Físicos, Bióticos y Socioeconómicos

Probabilidad		Consecuencias				
		1	2	3	4	5
		No importantes	Limitadas	Serias	Muy Serias	Catastróficas
1	Improbable (menos de una vez cada 1000 años)	1	2	3	4	5
2	Poco probable (una vez cada 100 a 1000 años)	2	4	6	8	10
3	Probable (una vez cada 10 a 100 años)	3	6	9	12	15
4	Bastante probable (una vez al año)	4	8	12	16	20
5	Muy probable (más de una vez al año)	5	10	15	20	25

Fuente: Norma UNE 150008:2008 de análisis y evaluación del riesgo ambiental
Elaboración: Cardno, septiembre 2016

Esta matriz se adoptó de la introducción a la Norma UNE 150008:2008 de Análisis y Evaluación del Riesgo Ambiental y estima cuantitativamente al riesgo en base a la probabilidad de ocurrencia y a las consecuencias que podría generar. En base a la siguiente tabla se calificó los riesgos en: irrelevante de 1 a 5, leve de 6 a 10, moderado de 11 a 15, severo de 16 a 20 y crítico de 21 a 25.

Tabla 12-5 Matriz de Riesgos Físicos, Bióticos y Socioeconómicos

Vmin	Vmax	Color
1	5	Irrelevante
6	10	Leve
11	15	Moderado
16	20	Severo
21	25	Crítico

Fuente: Norma UNE 150008:2008 de análisis y evaluación del riesgo ambiental
Elaboración: Cardno, septiembre 2016

12.2 Identificación de Riesgos

Los riesgos identificados y que serán evaluados en los acápite subsiguientes se muestran a continuación:

- > Del ambiente sobre el Proyecto
 - Riesgos físicos
 - > Sísmico
 - > Volcánico
 - > Geomorfológico
 - > Hídrico
 - > Climático
 - Riesgos bióticos
 - > Caída de árboles, plantas urticantes, plantas espinosas
 - > Mordedura de serpientes
 - > Picadura de insectos ponzoñosos y de mosquitos vectores de enfermedades (p. ej., *Aedes aegypti*).
 - > Daño de infraestructura y circuitos causados por la fauna (principalmente roedores)
 - Riesgos socioeconómicos
 - > Paralizaciones de Actividades por Pobladores de la Zona y Grupos de Interés
 - > Incremento de la Inseguridad: Asaltos, Robos, Secuestros
 - > Daños Provocados a Equipos y Materiales
 - > Huelgas de Trabajadores y/o Proveedores
 - > Riesgos por Sabotaje y Terrorismo

- > Del Proyecto sobre el ambiente
 - Riesgos físico-químicos
 - > Explosiones no controladas
 - > Incendios
 - > Derrames de sustancias contaminantes
 - > Inestabilidad física del muelle
 - > Encallamiento y volcadura de barcos
 - Riesgos bióticos
 - > Ingreso de animales a las instalaciones del proyecto
 - > Atropellamiento en mamíferos acuáticos en rutas de aproximación de barcos
 - > Falta de alimento y zonas habitables a causa de la remoción de vegetación
 - Riesgos socioeconómicos
 - > Accidentes de Tránsito
 - > Colisión de embarcaciones
 - > Fallas operativas
 - > Exposición de varios riesgos de transmisión de enfermedades por introducción de enfermedades no endémicas
 - > Narcotráfico, trata de personas, tráfico de animales

12.3 Evaluación de Riesgos del Ambiente sobre las Actividades del Proyecto

La evaluación de los riesgos naturales que podrían afectar al Proyecto incluyó la determinación de la naturaleza y gravedad de estos.

En el campo de los riesgos de origen natural, la tendencia es a clasificarlos según el tipo de agente que los produce, como: físicos, biológicos y sociales; y, dentro de cada clase se clasifican según la actividad o acción principal, como: sismos, volcanes, procesos fluviales, entre otros.

12.3.1 Riesgos Medio Físicos

Los riesgos físicos identificados son: sismicidad, vulcanismo, geomorfológicos, hídricos y climáticos.

12.3.1.1 Riesgo Sísmico

El presente análisis describe los principales sistemas de fallas activas que afectan al Ecuador, con un enfoque regional de estas. En el capítulo de línea base (Cap4A.- Línea Base física) existe un aporte con mayor detalle, con referencia al análisis tectónico y de sismicidad.

Los datos analizados tienen una base de información de geología sísmica que permite esquematizar las zonas de amenaza y peligro potencial en el país, en función de los siguientes parámetros:

- > Fuentes sismogénicas,
- > Distribución, concentración y cinemática de las fallas activas,
- > Longitud de los segmentos de fallas y velocidades,
- > Mapa de intensidades máximas,
- > Naturaleza litológica de las zonas sismotectónicas,

> Distribución de los centros poblados y obras de infraestructura importante.

Estos parámetros permiten establecer diferentes categorías de riesgo sísmico para el área donde se implantará el Proyecto en estudio, aplicando los criterios ya indicados de la matriz de riesgos.

La probabilidad de un evento sísmico corresponde a un análisis determinístico del peligro sísmico, ya que no hay datos de probabilidad de ocurrencia de las aceleraciones calculadas, en la bibliografía consultada. Sin embargo, el análisis probabilístico considera valores generales de período de retorno para sistemas tectónicos regionales, que están disponibles en la literatura especializada.

El análisis de las consecuencias de un evento sísmico, en el área de estudio, considera el efecto que producen los movimientos del suelo originados por el sismo o terremoto sobre las obras civiles, como es el caso que ocupa a este informe, que en cada punto de análisis dependerá, tanto del movimiento como de la respuesta de las construcciones.

El Código de la Construcción del Ecuador (2011), utilizando las curvas de atenuación de la ley de Young para las fuentes de subducción y la de Katayama, para las fuentes de fallamiento continental, ambas con una desviación estándar de $\sigma = 0,80$, calibradas con los registros de aceleraciones de la red de acelerógrafos del Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional y de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, estableció 53 fuentes sismogénicas contenidas en 10 provincias sismotectónicas en el Ecuador, determinándose sus parámetros sismológicos (magnitud mínima de homogeneidad, la tasa media de actividad sísmica y magnitud máxima probable). La modelación de la ocurrencia de los sismos, como un proceso de Poisson, obteniéndose mapas de isoaceleraciones para períodos de retorno de 475 años, equivalentes a una probabilidad del 10% de excedencia en 50 años, de acuerdo con la definición de sismo de diseño. En la siguiente figura, donde el valor de Z de cada zona sísmica representa la aceleración máxima efectiva en roca esperada para el sismo de diseño, expresada como fracción de la aceleración de la gravedad.

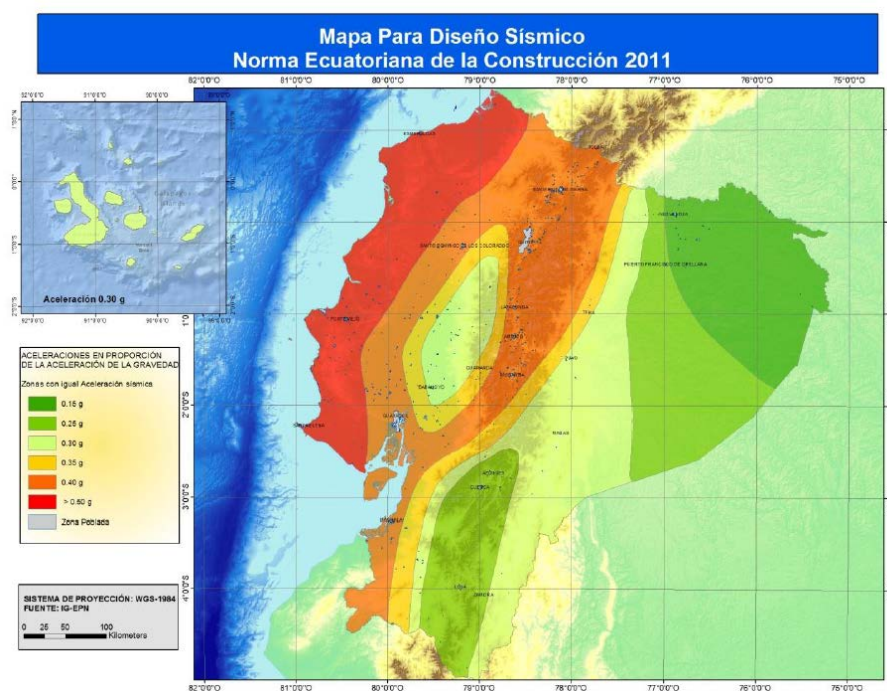


Figura 12-3 Zonas Sísmica para Propósitos de Diseño

Fuente: Código Ecuatoriano de la Construcción, 2011

Tabla 12-6 Valores del Factor Z en Función de la Zona Sísmica Adoptada

Zona sísmica	I	II	III	IV	V	VI
Valor factor Z	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥ 0.50
Caracterización del peligro sísmico	Intermedia	Alta	Alta	Alta	Alta	Muy alta

Fuente: Código Ecuatoriano de la Construcción, 2011

De acuerdo a este análisis, la región del área de estudio corresponde a una zona con riesgo sísmico determinado como riesgo **MODERADO**, tal como se muestra en la Tabla 12-7; esto significa que un evento sísmico de importancia con consecuencias graves puede producirse una vez cada 10 años.

12.3.1.2 Riesgo Volcánico

A pesar de ser distantes al proyecto, se tienen la presencia de los estratos-volcanes como: el Chimborazo, Tungurahua y Sangay. Se considera que los volcanes activos son peligrosos, puesto que sus erupciones tienden a ser muy explosivas, caracterizadas por el crecimiento de domos, la generación de flujos piroclásticos, grandes caídas de ceniza, y la generación de lahares. Afortunadamente la tasa de recurrencia eruptiva del Chimborazo se mide en cientos de años. El Tungurahua en los últimos años se encuentra en un proceso eruptivo prolongado, de idéntica manera el Sangay.

De acuerdo a las observaciones de campo y las consultas de la literatura especializada publicada sobre dichos fenómenos que puedan tener incidencia sobre el área del Puerto, se puede establecer que no hay evidencias de depósitos volcánicos muy recientes que se hayan depositados en el área del Proyecto o sus cercanías.

Si se produjera una reactivación de alguno de los volcanes antes señalados, el potencial riesgo sobre el Puerto en estudio, estaría relacionado a caídas de ceniza en el sector, como también existe un peligro por lahares secundarios que se pueden producir si dichas caídas de cenizas fueran de gran magnitud y coincidirían en épocas lluvias de alta intensidad.

El riesgo volcánico se lo ha clasificado como **LEVE**, puede ser de consecuencias limitadas si se produjera tal evento, tal como se muestra en la Tabla 12-7, se indica que un evento volcánico tiene una probabilidad de ocurrencia de una vez cada 50 años, con consecuencias no importantes.

12.3.1.3 Riesgos Geomorfológicos

La evaluación de riesgos geomorfológicos incluye tres aspectos principales: a) fenómenos geodinámicos, b) estabilidad geomorfológica y c) suelos.

Los suelos, en general, presentan importantes limitantes en cuanto a su morfología y características físicas, sumado a las altas precipitaciones, registradas en el área de estudio, que pueden generar erosión en áreas intervenidas, en especial donde se desbroce cobertura vegetal (taludes de vías internas y cunetas viales sin controles de erosión).

Las condiciones de inestabilidad geológica pueden asociarse a eventos sísmicos o climáticos extremos o presentarse como eventos aislados. Estas condiciones podrían ocasionar subsidencias.

Al analizar el riesgo geomorfológico en base a los tipos de paisaje existentes en el área se observa que los paisajes de terrazas aluviales pueden sufrir inundaciones o erosión en épocas de crecidas de los drenajes principales, debido a que son de pendientes suaves y su altura está escasamente elevada sobre el nivel de los drenajes que los contienen.

En el caso de los paisajes de las colinas muy bajas y terrazas marinas, los fenómenos geodinámicos más sobresalientes son los relacionados con las pendientes moderadas que presentan en algunos sectores de éstos paisajes, que pueden producir fenómenos de remoción en masa de importancia, así

como por la naturaleza física – mecánica de los suelos, éstos son los riesgos de mayor relevancia desde el punto de vista geomorfológico presentes en el sector.

Las áreas dominadas por paisajes de llanuras onduladas, los riesgos geomorfológicos están relacionados a potenciales inundaciones locales debida a precipitaciones inusuales que se podrían producir.

Los paisajes de manglar y playas marinas, son áreas muy inestables, que continuamente están afectadas por las corrientes de marea y el oleaje que producen erosión y depositación de materiales, como cambios de nivel de la escorrentía superficial.

Con lo antes expuesto, de acuerdo a la evaluación de riesgo desarrollada, se tiene una calificación de **MODERADA**, tal como se muestra en la Tabla 12-7.

12.3.1.4 Riesgos Hídricos

Eventos climáticos extremos incluyen lluvias de alta intensidad, que ocasionan inundaciones repentinas y erosión; eventos de lluvia de duración extendida, que generan altos volúmenes de agua que deben ser manejados. Los eventos climáticos extremos podrían relacionarse con maremotos e inundaciones; sin embargo debido a la baja probabilidad histórica de ocurrencia de este tipo de eventos en el sector se ha calificado como **LEVE** (Tabla 12-7).

12.3.1.5 Riesgos Climáticos

El riesgo climático está más relacionado a los fenómenos meteorológicos como son: épocas de precipitaciones de alta intensidad, que se las identifica como tormentas, en las cuales se conjugan con vientos de altas velocidades y tormentas eléctricas, que por lo general son muy comunes en la región peninsular del país.

El perfil costanero con cierta periodicidad es afectado por marejadas que coinciden con los aguajes que se producen en las costas ecuatorianas, afectando a la infraestructura localizada precariamente en el perfil costanero, como a pequeñas embarcaciones.

Es muy aleatoria la afectación de la caída de rayos sobre las personas, los equipos y maquinarias estacionarias, las mismas están diseñadas con sistemas contra rayos; pero se reportan, con baja frecuencia, daños en los sistemas electrónicos y de comunicación.

De acuerdo a éste análisis, los riesgos climáticos se los ha calificado como **MODERADO**, que se pueden presentar cada año pero con consecuencias limitadas. En la Tabla 12-7 se presenta el resumen de los riesgos físicos del ambiente al Proyecto, evaluados en el presente estudio.

Página en blanco

Tabla 12-7 Evaluación de Riesgos Físicos del Ambiente al Proyecto

Riesgos Físicos	Frecuencia	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Población Afectada	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo	
								Puntuación	Promedio
Sísmico	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 10 años	MUY ALTA	MUY PELIGROSA	MUY EXTENSO	ALTA	3	5	15	11 MODERADO
Volcánico	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 50 años	POCA	POCO PELIGROSA	MUY EXTENSO	MUY ALTA	2	3	6	
Geomorfológico	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 1 año	POCA	POCO PELIGROSA	POCO EXTENSO	ALTA	4	3	12	
Hídrico	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 10 años	POCA	PELIGROSA	EXTENSO	ALTA	3	3	9	
Climático	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 1 año	POCA	PELIGROSA	POCO EXTENSO	POCA	4	3	12	

Fuente y Elaboración: Cardno, septiembre 2016

Página en blanco

12.3.2 Riesgos del Medio Biótico

Existen algunos riesgos o peligros de índole biológica que pueden amenazar al ser humano que laborará en las áreas del Proyecto. A continuación se presenta la calificación del riesgo biótico del ambiente hacia el proyecto:

12.3.2.1 Caída de árboles, plantas urticantes, plantas espinosas

La caída de árboles constituye un riesgo mínimo para el personal de campo puesto que la vegetación presente en el área es de tipo arbustiva y poco densa. Se considera que este evento podría ocurrir de manera extremadamente esporádica, así como se sabe que su afectación sería puntual.

Por otra parte, en las actividades de campo se identificó la presencia de plantas urticantes que podrían afectar a la piel del personal de campo. Estas plantas pueden causar alergias e inflamaciones cutáneas. Es un evento probable (que podría ocurrir una o más veces a lo largo de un año), pero de carácter puntual.

Asimismo, las plantas que tienen espinas podrían afectar a la piel de personal de campo mediante incrustaciones y cortes que originarían inflamaciones cutáneas y en algunos casos hemorragias. Estas plantas pueden causar alergias e inflamaciones cutáneas. Es un evento probable (que podría ocurrir una o más veces a lo largo de un año), pero de carácter puntual.

En base a los tres argumentos anteriores este riesgo tiene una calificación de riesgo **IRRELEVANTE** con 5 puntos.

12.3.2.2 Mordedura de serpientes

En el área del proyecto existe presencia de serpientes venenosas de la familia Viperidae, que son comunes en los ambientes donde existe vegetación rastrera y arbustiva. Estas especies pueden causar lesiones al personal de campo al inyectar veneno mediante mordeduras. El personal que trabaja en áreas de bosque a desbrozar puede encontrar serpientes venenosas en sus labores diarias. Debido al peligro al que estaría expuesta la persona afectada por una mordedura de serpiente y a que el grado de afectación sería de carácter puntual, este factor tiene una calificación de riesgo **MODERADO** con 12 puntos.

12.3.2.3 Picadura de insectos ponzoñosos y de mosquitos vectores de enfermedades

En el área del proyecto existen varias especies de Dípteros (zancudos, tábanos y mosquitos) que pueden transmitir enfermedades infecciosas, tomando en cuenta que algunas especies, como el *Aedes aegypti* son vectores de enfermedades (dengue o malaria). Otros invertebrados, como las avispas, chinches y hormigas, pueden causar inflamaciones cutáneas. Este tipo de picaduras o mordeduras podrían ocurrir una o más veces a lo largo de un año, sin embargo su rango de afectación sería puntual. En tal virtud, este factor tiene una calificación de riesgo **MODERADO** con 12 puntos.

12.3.2.4 Daño de infraestructura y circuitos causados por la fauna

La fauna (principalmente roedores) podría ocasionar daños a la infraestructura en especial a circuitos eléctricos causados por mordidas o magulladuras. Esta situación sería eventual, pero sus consecuencias serían mínimas y estarían limitadas a equipos o áreas específicas. Por tal razón, este riesgo tiene una calificación de riesgo **IRRELEVANTE** con 3 puntos.

Página en blanco

Tabla 12-8 Calificación del Riesgo Biótico

Riesgos Bióticos	Frecuencia	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Calidad del Medio	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo	
								Puntuación	Promedio
Caída de árboles, plantas urticantes, plantas espinosas	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 1 mes	POCA	NO PELIGROSA	PUNTUAL	POCA	5	1	5	8 LEVE
Mordedura de serpientes	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 1 año	POCA	PELIGROSA	PUNTUAL	POCA	4	3	12	
Picadura de insectos ponzoñosos y de mosquitos vectores de enfermedades	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 1 año	ALTA	POCO PELIGROSA	POCO EXTENSO	POCA	4	3	12	
Daño de infraestructura y circuitos causados por la fauna	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 10 años	POCA	NO PELIGROSA	PUNTUAL	POCA	3	1	3	

Fuente y Elaboración: Cardno, septiembre 2016

Página en blanco

12.3.3 Riesgos del Medio Sociocultural

De acuerdo a la información que se ha podido recopilar en campo, el proyecto se desarrollará en un área que actualmente aún no experimenta ningún desarrollo portuario, más allá de los puertos relacionados a la pesca artesanal y a las empresas pesqueras industriales que se encuentran ubicadas en la zona.

Debido a que es un proyecto de gran envergadura e importancia para el país, el nivel de expectativas que genera es desde ya elevado respecto a su desarrollo. Existe un fuerte interés relacionada a la contratación de mano de obra local directa para el proyecto, e igualmente interés por las alternativas de desarrollo económico y social que podrían venir de la mano con el puerto.

Sin embargo, se ha observado también que existen ciertos problemas de carácter estructural, que podrían poner generar también inconvenientes al momento de desarrollar el proyecto. Es necesario fortalecer la base social, para evitar que en el futuro puedan agudizarse problemas que pongan en riesgo la estabilidad social y la operación del proyecto.

Se describen más adelante, los riesgos del medio socioeconómico hacia el proyecto.

12.3.3.1 Paralizaciones de Actividades por Pobladores de la Zona y Grupos de Interés

Ante el desarrollo del Proyecto existen expectativas por parte de la población, las cuales podrían generar conflictos de diversa índole. La contratación de bienes y servicio y mano de obra local, la inconformidad con las políticas de contratación podría crear un rechazo social ocasionando medidas de hecho, tales como paralizaciones, movilizaciones, huelgas, cierre de vías, entre otras, como una forma de ejercer presión a la Compañía. Esto podría generar conflictos, tanto con la Compañía como con otros miembros de la comunidad. Se considera que este riesgo es bastante probable y las consecuencias, serias, por lo que se determinó como riesgo **MODERADO**, con un calificación de 12 puntos de acuerdo a la escala de estimación de riesgos (Tabla 12-9).

12.3.3.2 Incremento de la inseguridad: Asaltos, Robos o Secuestros

La ejecución del Proyecto implica la presencia y movilización de empleados propios de la Compañía, de subcontratistas y de visitantes, quienes pueden estar expuestos a actos violentos por parte de grupos delincuenciales o personas con intención de perjudicar el normal desarrollo del Proyecto.

En caso de que se presente este tipo de actos, pueden tener consecuencias serias para el Proyecto. Es bastante probable que estos eventos se presenten dado que la Compañía contará con seguridad física, pero en la zona existen antecedentes de inseguridad; de acuerdo a la estimación del riesgo, se tiene una calificación de 12 puntos, lo que se determinó como riesgo **MODERADO** (Tabla 12-9).

12.3.3.3 Daños Provocados a Equipos y Materiales

Considerando que la Compañía cuenta con un Departamento de Seguridad Física y contratará los servicios de seguridad privada, se reduce la probabilidad que ocurran evento que afecte a los bienes materiales de la Compañía, sin embargo durante la recopilación de información de campo se identificaron problemas sociales relacionados con robos y delincuencia común adicionalmente dado los índices de delincuencia en el país; es bastante probable que este evento se presente. En caso que estos hechos se presentasen sus consecuencias serían para la Compañía, por lo que se lo ha calificado con 12 puntos, es decir como riesgo **MODERADO** (Tabla 12-9).

12.3.3.4 Huelgas de Trabajadores y/o Proveedores

La relación laboral entre la Compañía y los trabajadores, sean directos o de contratistas, podría verse afectada en caso de existir desacuerdos entre las partes. Considerando que la expectativa por generación de empleo es muy alta, y que se generará un número significativo de plazas de empleo, especialmente en la fase constructiva, existe mayor posibilidad de que se generen conflictos laborales que puedan generar riesgos para la operación. Si bien, la Compañía deberá respetar normativa en cuanto a procedimientos legales de contratación, y deberá establecer una política clara de compras y adquisiciones, se prevé que este riesgo sea bastante probable, especialmente al momento del arrancar

con la contratación de mano de obra local o foránea, por lo que se califica a este riesgo como **MODERADO** (Tabla 12-9).

12.3.3.5 Riesgos por Sabotaje y Terrorismo

Los actos de delincuencia, sabotaje o terrorismo son poco probables sobre todo por el uso de sistemas de seguridad privada con los que cuenta la Compañía. Por la naturaleza furtiva y discontinua de este tipo de conductas, no son predecibles, pero en caso que se presenten las consecuencias serán muy serias, por lo que se ha definido este riesgo con una puntuación de 10 puntos y calificación **LEVE** (Tabla 12-9).

Tabla 12-9 Riesgos Socioculturales del Ambiente hacia el Proyecto

Riesgos Socioeconómicos	Frecuencia	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Patrimonio y Capital Productivo	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo	
								Punt.	Promedio
Paralizaciones de Actividades por Pobladores de la Zona y Grupos de Interés	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 1 año	ALTA	POCO PELIGROSA	EXTENSO	ALTA	4	3	12	12 MODERADO
Incremento de la inseguridad: Asaltos, Robos o Secuestros	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 1 año	POCA	PELIGROSA	EXTENSO	ALTA	4	3	12	
Daños Provocados a Equipos y Materiales	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 1 año	ALTA	POCO PELIGROSA	PUNTUAL	ALTA	4	3	12	
Huelgas de Trabajadores y/o Proveedores	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 1 año	ALTA	POCO PELIGROSA	PUNTUAL	ALTA	4	3	12	
Riesgos por Sabotaje y Terrorismo	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 50 años	MUY ALTA	MUY PELIGROSA	EXTENSO	ALTA	2	5	10	

Fuente y Elaboración: Cardno, septiembre 2016

Página en blanco

12.3.4 Resumen de los Riesgos del Ambiente sobre el Proyecto

En la siguiente tabla se presenta un resumen de la información presentada sobre la calificación de los riesgos del medio ambiente sobre el Proyecto.

Tabla 12-10 Resumen de los Riesgos del Ambiente sobre el Proyecto

Riesgos	Probabilidad	Consecuencia	Puntuación	Promedio	General	
Riesgos Físicos						
Sísmico	3	5	15	11 MODERADO	10 LEVE	
Volcánico	2	3	6			
Geomorfológico	4	3	12			
Hídrico	3	3	9			
Climático	4	3	12			
Riesgos Bióticos						
Caída de árboles, plantas urticantes, plantas espinosas	5	1	5	8 LEVE		
Mordedura de serpientes	4	3	12			
Picadura de insectos ponzoñosos y de mosquitos vectores de enfermedades	4	3	12			
Daño de infraestructura y circuitos causados por la fauna	3	1	3			
Riesgos Socioeconómicos						
Paralizaciones de Actividades por Pobladores de la Zona y Grupos de Interés	4	3	12	12 MODERADO		
Incremento de la Inseguridad: Asaltos, Robos, Secuestros	4	3	12			
Daños Provocados a Equipos y Materiales	4	3	12			
Huelgas de Trabajadores y/o Proveedores	4	3	12			
Riesgos por Sabotaje y Terrorismo	3	5	10			

Fuente y Elaboración: Cardno, septiembre 2016

Se define entonces al riesgo del ambiente sobre el Proyecto como **LEVE** con una calificación de 10 puntos (Anexo B Cartografía Mapa 12.3-1 Riesgos del Ambiente sobre el Proyecto-Componente Físico, Mapa 12.3-2 Riesgos del Ambiente sobre el Proyecto-Componente Biótico y Mapa 12.3-3 Riesgos del Ambiente sobre el Proyecto-Componente Socioeconómico).

12.4 Evaluación de Riesgos del Proyecto sobre el Ambiente

Las actividades que se realizarán como parte de la construcción, operación y cierre del Proyecto conllevan a una intervención importante sobre el ambiente, movimientos de tierra, implantación de estructuras temporales y actividades que produzcan aceleración de los fenómenos geomorfológicos,

tales como: erosión, movimientos en masa, entre otros; por lo tanto, las actividades del Proyecto pueden constituirse en amenazas, tanto para el entorno natural, integridad de estructuras y equipos, como para la seguridad de los trabajadores, dependiendo de la vulnerabilidad del componente ambiental así como de las estructuras, equipos y tecnología empleadas.

Se identifican como riesgos a las explosiones, incendios y fallas operativas (desajustes mecánicos, conexiones eléctricas deficientes, actos inseguros, etc.), como los principales factores o situaciones que presentan un determinado riesgo de ocurrencia dentro del área de influencia.

12.4.1 Riesgos Físico-Químico

12.4.1.1 Explosiones no Controladas

La explosión accidental de material combustible almacenado en tierra o en los buques es un riesgo, aunque muy poco probable, latente del proyecto. Las causas típicas son: mala práctica, almacenamiento y manipuleo inseguros; y los efectos potenciales son: preocupación en la comunidad, pérdida de vidas y daño a la propiedad.

Se define el escenario de peligro 2.- Explosión accidental de material combustible, en los siguientes términos:

- > Sitios potenciales
 - Área de almacenamiento de químicos o combustibles
- > Fuentes potenciales
 - Manejo superficial de comburentes
 - Circuitos eléctricos defectuosos
- > Escenarios causales
 - Almacenamiento y manipuleo inseguros
 - Accionamiento accidental en manejo terrestre o marítimo
 - Elementos externos a la instalación: sismos, descarga atmosférica, derrumbe de estructuras y atentado (disturbios civiles).
- > Sucesos iniciadores
 - Descarga eléctrica
 - Alcance de la radiación térmica
 - proyectiles
- > Escenarios de consecuencias
 - Primarias:
 - > Destrucción mecánica por onda de presión (alrededores)
 - > Destrucción mecánica por proyectiles
 - > Desestabilización de estructuras civiles
 - Secundarias:
 - > Pérdida o alteración de la cobertura vegetal
 - > Potencial afectación directa a especies de fauna
 - > Degradación del paisaje (vegetación/geoformas)
 - > Ahuyento de especies por disturbio sensorial

En base a lo antes descrito, la calificación obtenida de la estimación de riesgo para explosiones no controladas es de **LEVE**, con una calificación de 6 puntos, tal como se muestra en la Tabla 12-11.

12.4.1.2 Incendios

El peligro de incendio también está relacionado con la manipulación de materiales combustibles de baja probabilidad, pero con consecuencias importantes. Las causas típicas son mal diseño y prácticas inseguras en relación a materiales inflamables, y las consecuencias potenciales incluyen efectos de la contaminación del aire en la salud y daños a la propiedad.

Se define al peligro de incendio en los siguientes términos:

- > Sitios potenciales
 - Tableros de distribución de energía eléctrica.
 - Taller y bodegas
 - Áreas de almacenamiento de combustibles para maquinaria
 - Área de máquinas en embarcaciones (almacenamiento de combustibles)
- > Fuentes potenciales
 - Manejo superficial de comburentes
 - Circuitos eléctricos defectuosos
- > Escenarios causales
 - Derrame en el proceso de carga de tanques de almacenamiento
 - Accidentes vehiculares
 - Descarga de electricidad estática, cortocircuito, arco eléctrico
 - Formación de atmósfera inflamable por derrame de combustible
 - Fallo de un depósito por mal diseño, corrosión
 - Prácticas inseguras
 - Elementos externos a la instalación: sismos, descarga atmosférica, disturbios civiles (atentado)
 - Omisión de procedimientos
- > Sucesos iniciadores
 - Propagación hacia el exterior
 - Control de incendio de las facilidades ineficaz o tardío
- > Escenarios de consecuencias
 - Primarias potenciales:
 - > Destrucción térmica del bosque (en caso de que se llegue a propagar el incendio hacia el entorno)
 - > Emisión de humo
 - Secundarias potenciales:
 - > Pérdida de la cobertura vegetal
 - > Pérdida de hábitat para la fauna
 - > Ampliación del efecto de borde
 - > Desplazamiento de especies

> Degradación del paisaje de bosque

En base a lo antes descrito, la calificación obtenida de la estimación de riesgo de incendio tiene una calificación de 9 puntos, correspondiente a **LEVE**. En la Tabla 12-11 se presenta el resumen de la evaluación realizada.

12.4.1.3 Derrame de Sustancias Contaminantes

Las causas típicas son: mantenimiento deficiente y contención inadecuada, y los efectos potenciales incluyen la contaminación del suelo y agua, efectos sobre los usuarios del agua, daño al ecosistema y amenaza a la salud humana.

Las sustancias utilizadas en el Proyecto y que podrían derramarse son: refrigerantes para motores, lubricantes para equipos hidráulicos, disolventes para limpieza, combustibles, cada uno con diferente potencial de causar contaminación.

Se define peligro por derrame o fuga de sustancias contaminantes en los siguientes términos:

- > Sitios potenciales
 - > Embarcaciones
 - > Taller y bodegas
 - > Sistema de almacenamiento de combustibles
 - > Tratamiento de aguas
 - > Vías de acceso (transporte terrestre)
 - > Canal de acceso (transporte marítimo)
- > Fuentes potenciales
 - Manejo de químicos y lubricantes
 - Manejo de combustibles
 - Operaciones de transporte, carga y descarga
- > Escenarios causales
 - Falla del depósito por daño mecánico (sismo, corrosión, proyectil, colisión vehicular, etc.)
 - Mantenimiento deficiente
 - Contención inadecuada
 - Elementos externos a la Instalación: sismo, inundación, Subsistencia.
 - Procedimientos inadecuados de transporte
 - Procedimientos inadecuados de carga/descarga de depósitos/maquinaria
 - Envase/contención insegura
- > Sucesos iniciadores
 - Fallo del sistema de distribución
 - Omisión de procedimientos
 - Contención del derrame ineficaz o tardía
 - Transporte de contaminantes por lluvia o agua
- > Escenarios de consecuencias
 - Primarias:
 - > Contaminación al suelo/agua

- > Contaminación al agua superficial
- > Daño al ecosistema
- > Degradación del paisaje
- Secundarias
 - > Afectación a especies acuáticas por alteración del hábitat
 - > Afectación a especies terrestres de fauna por intoxicación
 - > Afectación a la flora y suelo por derrame de contaminantes

En base a lo antes descrito, la calificación obtenida de la estimación de riesgo de derrame de sustancias contaminantes tiene una calificación de 12 puntos, correspondiente a riesgo **MODERADO**. En la Tabla 12-11 se presenta el resumen de la evaluación realizada.

12.4.1.4 Inestabilidad Física del Muelle

El diseño del muelle ha considerado altos estándares de ingeniería (ver capítulo 5.- Descripción del proyecto y por ende es un evento improbable; sin embargo no se descarta que pudiera llegar a generarse, en cuyo caso podría ser generado por los siguientes eventos generales:

- > Un evento sísmico.
- > Un evento de precipitación extrema (tormenta).
- > Tsunami o maremoto.

No obstante a la baja probabilidad de ocurrencia de estos eventos y considerando condiciones extremas de una rotura del muelle los impactos serían circunscritos al área del muelle. Tomando en consideración lo discutido en esta sección, la calificación otorgada a este riesgo es **LEVE** con una puntuación de 8 puntos (Tabla 12-11).

12.4.1.5 Encallamiento y volcadura de barcos

El aumento de la cantidad de embarcaciones que transitarán por la ruta de aproximación hacia el puerto representa un aumento del riesgo que éstos encale y se vuelquen; si bien la actividad de dragado justamente tiene por objeto minimizar este riesgo y además los barcos cuentan con instrumentación para minimizar este riesgo, no se descarta la posibilidad de que suceda, en cuyo caso las consecuencias pueden ser muy importantes. Este riesgo se calificado como **MODERADO** con 15 puntos. En la Tabla 12-11 se presenta el resumen de la evaluación.

Página en blanco

Tabla 12-11 Evaluación de Riesgos Físicos del Proyecto sobre el Ambiente

Riesgos Físicos	Frecuencia	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Población afectada	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo	
								Puntuación	Promedio
Explosiones no controladas	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 50 años	ALTA	PELIGROSA	POCO EXTENSO	POCA	2	3	6	10 LEVE
Incendios	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 10 años	ALTA	PELIGROSA	POCO EXTENSO	POCA	3	3	9	
Derrames de sustancias contaminantes	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 1 año	ALTA	PELIGROSA	EXTENSO	POCA	4	3	12	
Inestabilidad física del muelle	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 50 años	MUY ALTA	MUY PELIGROSA	PUNTUAL	ALTA	2	4	8	
Encallamiento y volcadura de barcos	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 10 años	MUY ALTA	MUY PELIGROSA	EXTENSO	MUY ALTA	3	5	15	

Fuente y Elaboración: Cardno, septiembre 2016

Página en blanco

12.4.2 Riesgos para el Componente Biótico

12.4.2.1 *Ingreso de animales a las instalaciones del proyecto*

Las facilidades que se construyen para el proyecto (especialmente el muelle) representan un peligro para la fauna terrestre (mamíferos terrestres y acuáticos, anfibios y reptiles), ya que los animales podrían ingresar a las instalaciones y ser heridos durante el desarrollo de actividades e incluso podría causar su muerte. Este riesgo tiene una calificación de 8 puntos, correspondientes a **LEVE**, tal como se muestra en la Tabla 12-12.

12.4.2.2 *Atropellamiento en mamíferos acuáticos en rutas de aproximación de barcos*

La etapa operativa del proyecto contempla el tráfico marítimo de las embarcaciones que se dirigirán al puerto. Durante la aproximación de dichas embarcaciones es posible que se generen colisiones con la fauna marítima presente en el área, principalmente cetáceos. Aunque la velocidad de aproximación de las embarcaciones está regulada, existe la posibilidad de que algún animal sea embestido. Este riesgo tiene una calificación de 9 puntos, correspondientes a **LEVE**, tal como se muestra en la Tabla 12-12.

12.4.2.3 *Falta de Alimento y Áreas Habitables a Causa de Remoción de la Vegetación*

En función de la construcción e implementación de facilidades del proyecto, se removerá vegetación del bosque que forma parte de los terrenos la Compañía. En este bosque se desarrollan cadenas alimenticias que podrán verse alteradas temporalmente, así como la remoción de microhábitats en los que la fauna terrestre suele desarrollarse. Debido a que es una alteración puntual, este riesgo tiene una calificación de 8 puntos, correspondientes a **LEVE**, tal como se muestra en la Tabla 12-12.

Página en blanco

Tabla 12-12 Calificación de Riesgos Biótico del Proyecto al Ambiente

Riesgos Bióticos	Frecuencia	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Calidad del medio	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo	Promedio
Ingreso de animales a las instalaciones del proyecto	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 1 año	POCA	POCO PELIGROSA	PUNTUAL	POCA	4	2	8	8 LEVE
Atropellamiento en mamíferos acuáticos en rutas de aproximación de barcos	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 10 años	ALTA	PELIGROSA	POCO EXTENSO	POCA	3	3	9	
Falta de alimento y zonas habitables a causa de la remoción de vegetación	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 1 año	POCA	POCO PELIGROSA	PUNTUAL	POCA	4	2	8	

Fuente y Elaboración: Cardno, septiembre 2016

Página en blanco

12.4.3 Riesgos para el Componente Socioeconómico

Considerando que la zona donde se llevarán a cabo las actividades previstas en el desarrollo del Proyecto se ubica en un área totalmente poblada, y considerando el tipo de actividades que se realizarán, los riesgos que el Proyecto podría generar hacia el componente social están relacionados principalmente a eventos que durante las operaciones; como, por ejemplo, accidentes de tránsito durante la circulación de vehículos por las vías públicas o en zonas pobladas, colisión de embarcaciones, fallas operativas, exposición de varios riesgos de transmisión de enfermedades por introducción de enfermedades no endémicas, y narcotráfico, trata de personas o tráfico de animales.

12.4.3.1 Accidentes de Tránsito

Las actividades del Proyecto implican la movilización de materiales, maquinaria y personal, lo cual provocará un incremento en el tráfico vehicular; por lo tanto, eleva el potencial riesgo de incidentes/accidentes vehiculares. El accidente puede tener únicamente afectaciones materiales entre vehículos de la Compañía, contratistas y particulares. Si bien, existen altos niveles de control y procedimientos de manejo de seguro de vehículos por parte de la Compañía, así como controles por parte de las autoridades, al tratarse de errores humanos o técnicos, la probabilidad de que se presente un hecho de estas características es bastante probable, tiene dos tipos de consecuencias: si el daño es únicamente material, pero compromete bienes de la Compañía o de las comunidades, puede ser muy serio. Por otro lado, si el accidente afecta la salud de un peatón, conductor o pasajero, comprometiendo su integridad o incluso su vida, las consecuencias serían catastróficas. Considerando los escenarios antes mencionados, a este riesgo se lo califica bastante probable con consecuencias serias por tanto tiene un valoración de 12 puntos y una es calificado como **MODERADO**.

12.4.3.2 Colisión de embarcaciones

Las actividades propias del proyecto contemplan la circulación de buques de alto y mediano calado por el canal de El Morro, incluyendo las que circulan desde y hasta el Puerto de Guayaquil; si bien la circulación de las mismas estará supervisada por la administración portuaria, considerando que se incrementará en intensidad de la circulación de embarcaciones como buques de carga, barcos pesqueros industriales y artesanales, y otro tipo de embarcaciones, existe la posibilidad de que se produzcan colisiones por fallas humanas, técnicas o fenómenos naturales. Considerando los escenarios antes mencionados, a este riesgo se lo califica poco probable con consecuencias serias por tanto tiene un valoración de 8 puntos y una es calificado como **LEVE**.

12.4.3.3 Fallas Operativas

Existe la posibilidad de que por accidentes, desastres naturales, eventos de fuerza mayor o negligencias, ocurran fallas operativas que comprometan terrenos o afecten a recursos naturales en áreas fuera del área operativa, afectando también a la población circundante; como, por ejemplo: contaminación de fuentes hídricas por derrames de substancias peligrosas, derrumbes en el muelle relacionado al riesgo físico inestabilidad física del muelle, fallas operativas en el dragado, entre otras. Dados los altos estándares que la Compañía tiene para los diseños de su infraestructura y para el control de su operación, se estima que la probabilidad de que un evento de esta naturaleza ocurra es probable, pero sus consecuencias serían muy serias, es por esto que a este riesgo se lo califica como **MODERADO**, con una valoración de 12 puntos.

12.4.3.4 Exposición de varios riesgos de transmisión de enfermedades por introducción de enfermedades no endémicas

Tomando en consideración que el puerto implica el tránsito constante de personas de varias nacionalidades, así como la llegada e ingreso de productos de toda índole, el riesgo a la introducción de enfermedades no endémicas es alto. Por otro lado para la operación del puerto existirán estrictos controles en cuanto al transporte de personas y mercancías, así como controles sanitarios. Sin embargo, dada la naturaleza impredecible de la transmisión de enfermedades la probabilidad de ocurrencia es probable; pero en caso de presentarse estos hechos tomando en consideración que

afectaría directamente a la población las consecuencias serían serias, es por esto que a este riesgo se lo califica como **MODERADO**, con una valoración de 12 puntos.

12.4.3.5 *Narcotráfico, trata de personas, tráfico de animales*

En el área donde se desarrollará el proyecto tiene una problemática social relacionada con problemas sociales como el consumo de droga, el micro tráfico, delincuencia común entre otros, por tanto la población es vulnerable a que se presente este tipo de eventos, sin embargo considerando que el proyecto en sí cumplirá estrictos controles de tránsito de personas y mercancías, y que la legislación ecuatoriana tiene medidas penales para estos delitos, la probabilidad que un evento de esta naturaleza ocurra es poco probable, pero de presentarse las consecuencias serían muy serias, por tanto este riesgo se lo califica como **LEVE**, con una valoración de 8 puntos.

Tabla 12-13 Riesgos Socioculturales del Proyecto al Ambiente

Riesgos Socioeconómicos	Frecuencia	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Patrimonio y capital productivo	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo	
								Punt.	Promedio
Accidentes de Tránsito	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 1 año	ALTA	PELIGROSA	PUNTUAL	ALTA	4	3	12	10 LEVE
Colisión de embarcaciones	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 50 años	MUY ALTA	MUY PELIGROSA	POCO EXTENSO	ALTA	2	4	8	
Fallas operativas	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 10 años	ALTA	MUY PELIGROSA	PUNTUAL	ALTA	3	4	12	
Exposición de varios riesgos de trasmisión de enfermedades por introducción de enfermedades no endémicas	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 1 año	POCA	PELIGROSA	EXTENSO	ALTA	4	3	12	
Narcotráfico, trata de personas, tráfico de animales	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 50 años	ALTA	MUY PELIGROSA	EXTENSO	ALTA	2	4	8	

Fuente y Elaboración: Cardno, septiembre 2016

Página en blanco

12.4.4 Resumen de los Riesgos del Proyecto sobre el Ambiente

En la siguiente tabla se presenta un resumen de la información presentada sobre la calificación de los riesgos del Proyecto sobre el medio ambiente.

Tabla 12-14 Resumen de los Riesgos del Proyecto sobre el Ambiente

Riesgos	Probabilidad	Consecuencia	Puntuación	Promedio	General	
Riesgos Físicos						
Explosiones no controladas	2	3	6	10 LEVE	10 LEVE	
Incendios	3	3	9			
Derrames de sustancias contaminantes	4	3	12			
Inestabilidad física del muelle	2	4	8			
Encallamiento y volcadura de barcos	3	5	15			
Riesgos Bióticos						
Ingreso de animales a las instalaciones del proyecto	4	2	8	8 LEVE		10 LEVE
Atropellamiento en mamíferos acuáticos en rutas de aproximación de barcos	3	3	9			
Falta de alimento y zonas habitables a causa de la remoción de vegetación	4	2	8			
Riesgos Socioeconómicos						
Accidentes de Tránsito	4	3	12	10 LEVE	10 LEVE	
Colisión de embarcaciones	2	4	8			
Fallas operativas	3	4	12			
Exposición de varios riesgos de transmisión de enfermedades por introducción de enfermedades no endémicas	4	3	12			
Narcotráfico, trata de personas, tráfico de animales	2	4	8			

Elaboración: Cardno, septiembre 2016

Se define entonces al riesgo del Proyecto sobre el medio ambiente como **LEVE**, con una valoración de 10 puntos (Anexo B Cartografía, Mapa 12.4-1 Riesgos del Proyecto sobre el Ambiente Componente Físico-Químico, Mapa 12.4-2 Riesgos del Proyecto sobre el Ambiente Componente Biótico y Mapa 12.4-3 Riesgos del Proyecto sobre el Ambiente Componente Socioeconómico).

Página en blanco