Tabla de Contenido

9 Determinación del Área de Estudio, Áreas de Influencia y Áreas Sensibles..... 9-1

9.1	Área de Estudio.....	9-1
9.2	Áreas de Influencia.....	9-2
9.2.1	Criterios para Delimitar el Área de Influencia	9-2
9.2.2	Área de Influencia Directa.....	9-3
9.2.3	Área de Influencia Directa por Sitio de Depósito	9-12
9.2.4	Área de Influencia Indirecta	9-13
9.2.5	Resumen de áreas de influencia directa e indirecta.....	9-18
9.3	Áreas Sensibles.....	9-19
9.3.1	Sensibilidad del Medio Físico	9-19
9.3.2	Sensibilidad Biótica	9-23
9.3.3	Sensibilidad Socioeconómica y Cultural.....	9-26
9.3.4	Sensibilidad Arqueológica.....	9-29

Tablas

Tabla 9-1	Coordenadas del Área de Estudio.....	9-1
Tabla 9-2	Jurisdicción Político Administrativa del Proyecto.....	9-1
Tabla 9-3	Unidades hidrográficas analizadas como parte del proyecto	9-2
Tabla 9-4	Área de Influencia Directa respecto de la Geología y Geomorfología	9-3
Tabla 9-5	Área de Influencia Directa respecto de la Calidad del Suelo	9-4
Tabla 9-6	Área de Influencia Directa respecto emisiones fugitivas de material particulado (polvo)	9-5
Tabla 9-7	Niveles de ruido estimado durante las fases constructiva y operativa	9-6
Tabla 9-8	Área de Influencia Directa respecto a Ruido	9-7
Tabla 9-9	Área de Influencia Directa respecto a la Hidrología y Calidad del Agua Superficial en el Continente (Intersección con implantación de infraestructura).....	9-8
Tabla 9-10	Área de Influencia Directa respecto a la Hidrología y Calidad del Agua Superficial y Profunda en Aguas Interiores Marítimas	9-9
Tabla 9-11	Área de Influencia Directa respecto a Flora y Fauna Terrestre.....	9-9
Tabla 9-12	Área de Influencia Directa respecto a la Fauna Acuática (Hidrología y Calidad del Agua Superficial y Profunda en Aguas Interiores Marítimas).....	9-10
Tabla 9-13	Área de Influencia Directa.....	9-11
Tabla 9-14	Área de Influencia Directa respecto del Componente Arqueológico	9-12
Tabla 9-15	Área de Influencia Directa por Sitio de Depósito	9-13
Tabla 9-16	Área de Influencia Indirecta respecto a la Hidrología y Calidad del Agua Superficial en el Continente (Unidad Hidrográfica).....	9-13
Tabla 9-17	Área de Influencia Indirecta respecto a la Hidrología y Calidad del Agua Superficial y Profunda en Aguas Interiores Marítimas	9-14
Tabla 9-18	Efecto de Borde para Flora y Fauna Terrestre	9-15

Tabla 9-19	Área de Influencia Indirecta respecto a Fauna Acuática	9-15
Tabla 9-20	Área de Influencia Socioeconómica Indirecta - Parroquias	9-16
Tabla 9-21	Área de Influencia Socioeconómica Indirecta – Áreas protegidas	9-17
Tabla 9-22	Área de Influencia Directa.....	9-18
Tabla 9-23	Área de Influencia Indirecta	9-18
Tabla 9-24	Criterios de Sensibilidad del Recurso Hídrico Superficial	9-23
Tabla 9-25	Criterios importantes para definir áreas sensibles bióticas	9-24
Tabla 9-26	Sensibilidad Sociocultural	9-27
Tabla 9-27	Receptores Sensibles	9-28

9 Determinación del Área de Estudio, Áreas de Influencia y Áreas Sensibles

Una vez establecidas las condiciones del entorno en el que se desarrollará el proyecto (Ver capítulo 6.- Diagnóstico Ambiental), los detalles técnicos (Ver capítulo 7.- Descripción del proyecto), y la evaluación de los impactos que este ocasionará (Ver capítulo 9.- Identificación y evaluación de impactos ambientales), el presente capítulo contempla: (i) la determinación del ámbito geográfico que se verá influenciado por los impactos y actividades del proyecto (denominado como áreas de influencia), así como (ii) las áreas que por sus características físicas, bióticas y socioeconómicas de interés podrían verse potencialmente afectadas por la ejecución del proyecto (denominadas áreas sensibles). Este capítulo está estructurado en tres secciones: (i) área de estudio del proyecto, (ii) áreas de influencia y (iii) áreas sensibles. A continuación se analiza en detalle cada una de ellas.

9.1 Área de Estudio

La definición del área de estudio hace alusión al espacio geográfico en el cual se desarrolló el levantamiento de información de línea base y cuyos resultados son representativos de la totalidad del área a ser influenciada por actividades del proyecto. Está definida por las siguientes coordenadas:

Tabla 9-1 Coordenadas del Área de Estudio

Vértice	Coordenadas Geográficas Datum WGS84		Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 17 Sur	
	Latitud	Longitud	Este (m)	Norte (m)
V1	2° 36' 47,077" S	80° 29' 50,138" O	555885,26	9711163,30
V2	2° 36' 46,462" S	80° 10' 31,866" O	591652,59	9711163,30
V3	2° 56' 52,480" S	80° 10' 30,362" O	591673,17	9674130,41
V4	2° 56' 53,175" S	80° 29' 49,627" O	555885,26	9674130,41

Fuente y elaboración: Cardno, octubre 2016

La determinación de esta área se basa en los siguientes insumos:

- Coordenadas específicas de actividades e infraestructura del proyecto, obra o actividad (emplazamiento del proyecto): para el proyecto definido como "Área de implantación de infraestructura para la primera fase del proyecto Posorja".
- Jurisdicción político administrativa de acuerdo a la implantación del proyecto.

Tabla 9-2 Jurisdicción Político Administrativa del Proyecto

Provincia	Cantón	Parroquia
Guayas	Guayaquil	Posorja
		Puná
		El Morro
		General Villamil

Fuente y elaboración: Cardno, octubre 2016

- Espacios marítimos del Ecuador de acuerdo a CONVEMAR, 2012 de acuerdo a la implantación del proyecto: aguas interiores.

- Sistemas hidrográficos: para el proyecto definido por las unidades hidrográficas conforme a la metodología para la delimitación y codificación de unidades hidrográficas del Ecuador (Pfafstetter), identificadas a continuación:

Tabla 9-3 Unidades hidrográficas analizadas como parte del proyecto

Unidad Hidrográfica	Cuerpo Hídrico Principal
Unidad Hidrográfica 1511993	Estero sin nombre
Unidad Hidrográfica 1511994	Estero sin nombre

Fuente y elaboración: Cardno, octubre 2016

9.2 Áreas de Influencia

El área de influencia (AI) es el ámbito espacial donde se manifiestan los posibles impactos socioambientales ocasionados por las actividades del proyecto, y en la cual se han evaluado la magnitud e intensidad de dichos impactos con la finalidad de definir medidas de prevención o mitigación a través de un Plan de Manejo.

En ese sentido, son precisamente las características de estos impactos (naturaleza, magnitud, intensidad, etc.) las que determinan la extensión y ubicación de las áreas que serán influenciadas por dichos impactos. Existen impactos cuya influencia sobre el entorno es claramente visible y demostrable mediante métodos cuantitativos, y sus efectos se manifiestan a corto plazo (el área influenciada por dichos impactos se denomina Directa), mientras existen impactos cuya influencia sobre el entorno no es tan simple de evidenciarse, por lo general requiere metodologías cualitativas y sus efectos suelen ser apreciados a mediano y largo plazo (el área influenciada por dichos efectos se denomina Indirecta). A continuación se detallan los criterios que se utilizaron para la determinación de las áreas de influencia directa e indirecta.

9.2.1 Criterios para Delimitar el Área de Influencia

Para determinar el área de influencia se consideraron los siguientes criterios generales:

- **Límite geográficos.-** Hace referencia al Área de implantación de infraestructura del proyecto; es decir, el espacio ocupado por la implantación de las instalaciones superficiales y subacuáticas (canal de acceso), más el área generada a una distancia de 50 m considerada como una área adicional constructiva y operativa.
- **Límites administrativos.-** Hace referencia a los límites políticos-jurídico-administrativos del área del proyecto. En este caso, las actividades de construcción y operación se encuentran ubicadas en la Provincia de Guayas, cantón Guayaquil, parroquia Posorja (Ver capítulo 1.- Ficha técnica); adicionalmente el área de implantación de las facilidades subacuáticas se encuentra en aguas interiores.
- **Límites ecológicos.-** Hace referencia a los límites geográficos establecidos en base a la dinámica de los componentes físicos, bióticos y socioculturales presentes dentro del área de emplazamiento de la infraestructura del proyecto (Ver capítulo 4.- Diagnóstico Ambiental).
- **Límites socioeconómicos.-** Hace referencia al área en la cual la ejecución del proyecto generará un cambio de su dinámica socioeconómica, para ello se analizan variables como la presencia de población, densidad demográfica, uso del suelo, accesibilidad (vías y caminos), etc. En el Acuerdo Ministerial No. 103 del MAE (2015), Instructivo al Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social Establecidos en la Ley de Gestión Ambiental se incluyen a las interacciones directas, de uno o varios elementos del proyecto o actividad, con uno o varios elementos del contexto social donde se implantará el proyecto. La relación social directa proyecto-entorno social se da en por lo menos dos niveles de integración social: unidades individuales (fincas, viviendas y sus correspondientes propietarios) y organizaciones

sociales de primer y segundo orden (Comunidades, recintos, barrios y asociaciones de organizaciones).

9.2.2 **Área de Influencia Directa**

El Área de Influencia Directa (AID) es aquella en la que se manifiestan, de manera directa, los impactos ambientales generados por las actividades del proyecto sobre los componentes superficiales identificados en la línea base.

9.2.2.1 **Componente Físico**

A continuación se presentan los criterios físicos utilizados para la determinación del AID física y los resultados que se resumen en el Mapa de Área de Influencia Directa del Componente Físico (Anexo B. Mapa 9.2-1.- Área de Influencia Directa Respecto del Componente Físico).

9.2.2.1.1 **Área de Influencia Directa respecto de la Geología y Geomorfología**

El AID del proyecto para la fase de construcción y operación, respecto de la geología y geomorfología, está definida por el espacio ocupado por la implantación de las instalaciones, más el área generada a una distancia de 50 m considerada como área adicional constructiva.

Los impactos principales podrán presentarse durante las actividades de preparación del sitio en el desvío de cauces, desbroce, movimiento de tierras, acumulaciones de materiales; donde podrá existir un disturbio directo para una adecuada conformación de las geoformas.

El principal impacto subacuático identificado es la alteración de las geoformas del lecho marino debido al dragado.

El AID respecto de la geología y geomorfología se presenta a continuación:

Tabla 9-4 Área de Influencia Directa respecto de la Geología y Geomorfología

Infraestructura	Superficie (ha)
Patio de contenedores y área de facilidades anexas	35,58
Muelle, áreas de maniobra de atraque frente al muelle y la zona de amarre del muelle de contenedores	2,19
Área de giro (círculo de maniobras)	95,29
Canal de acceso	759,97
Área adicional constructiva	249,66
AID Geología y Geomorfología	1142,69

Fuente y elaboración: Cardno, octubre 2016.

En este caso, el AID respecto de la geología y geomorfología está dado por el análisis espacial en formato vectorial (álgebra de mapas) a partir de la unión de sus entidades, en donde se genera una nueva entidad la cual contiene el área completa ocupada (envolvente) por las entidades analizadas en la primera fase del proyecto: (i) Patio de contenedores y área de facilidades anexas, (ii) Muelle, áreas de maniobra de atraque frente al muelle y la zona de amarre del muelle de contenedores, (iii) Área de giro (círculo de maniobras), (iv) Canal de acceso y (v) Área adicional constructiva.

9.2.2.1.2 **Área de Influencia Directa respecto de la Calidad del Suelo**

El AID del proyecto para la fase de construcción y operación, respecto de la calidad del suelo, está definida por el espacio físico ocupado por el espacio ocupado por la implantación de las instalaciones, más el área generada a una distancia de 50 m considerada como área adicional constructiva.

Los principales impactos terrestres podrán presentarse por posibles efectos de erosión que se dan en las actividades de preparación del sitio por el desvío de cauces de agua, desbroce y acomodo de material vegetal, así como por el movimiento de tierras. La calidad del suelo puede ser afectada también por la interacción de la maquinaria pesada en estas actividades, además por posibles contingencias y liqueos, procesos de gestión de combustibles y químicos como son su almacenamiento, transporte y uso; y la gestión de desechos sólidos.

El principal impacto subacuático identificado es la resuspensión del sedimento sobre la batimetría de fondo.

El AID respecto de la calidad del suelo se presenta a continuación:

Tabla 9-5 Área de Influencia Directa respecto de la Calidad del Suelo

Infraestructura	Superficie (ha)
Patio de contenedores y área de facilidades anexas	35,58
Muelle, áreas de maniobra de atraque frente al muelle y la zona de amarre del muelle de contenedores	2,19
Área de giro (círculo de maniobras)	95,29
Canal de acceso	759,97
Área adicional constructiva	249,66
AID Calidad del Suelo	1142,69

Fuente y elaboración: Cardno, octubre 2016

En este caso, el AID respecto de la calidad del suelo está dado por el análisis espacial en formato vectorial (álgebra de mapas) a partir de la unión de sus entidades, en donde se genera una nueva entidad la cual contiene el área completa ocupada (envolvente) por las entidades analizadas en la primera fase del proyecto: (i) Patio de contenedores y área de facilidades anexas, (ii) Muelle, áreas de maniobra de atraque frente al muelle y la zona de amarre del muelle de contenedores, (iii) Área de giro (círculo de maniobras), (iv) Canal de acceso y (v) Área adicional constructiva.

9.2.2.1.3 Área de Influencia Directa respecto a la Calidad de Aire

El proyecto para la fase de construcción y operación, requiere de energía eléctrica para sus operaciones. Como se menciona en el capítulo de Descripción del Proyecto, la alimentación eléctrica de la Terminal se realizará a través de una nueva línea de media tensión de 69kV simple terna, cuya traza deberá ser definida y acordada con la Corporación Nacional de Electricidad (CNEL) que acometerá a una nueva Subestación Transformadora que se construirá en el sitio. Por lo tanto no se considera un área de influencia directa respecto a la calidad del aire ya que no existirá autogeneración; y las subestaciones a ser instaladas no presentan emisiones.

Los impactos a generarse en la calidad del aire por las emisiones de las fuentes móviles y fuentes fijas no significativas (menores a 3 MW), para la fase de construcción están relacionadas principalmente con el incremento de los niveles de polvo (material particulado y sedimentable), tomando en cuenta que el área de implantación del proyecto se encuentra en el tipo de clima tropical megatérmico semiárido¹, en donde se registra un período con mayor precipitación que va de enero a abril, mientras que los meses de julio a noviembre presentan un bajo índice, siendo los meses de agosto y septiembre los de índices más bajos. Por lo tanto el AID respecto de las emisiones fugitivas de material particulado (polvo) se presenta a continuación:

¹ Anuarios Meteorológicos, INAMHI, DINAREN-CLIRSEN, Escala 1:250000, 2000.

Tabla 9-6 Área de Influencia Directa respecto emisiones fugitivas de material particulado (polvo)

Infraestructura	Criterio	Superficie (ha)
Patio de contenedores y área de facilidades anexas	Área generada a 200 m de distancia	103,24
Muelle, áreas de maniobra de atraque frente al muelle y la zona de amarre del muelle de contenedores	Área generada a 200 m de distancia	34,25
Área adicional constructiva	Área generada a 200 m de distancia	129,77
AID emisiones fugitivas de material particulado (polvo)		129,77

Fuente y elaboración: Cardno, octubre 2016

En este caso, el AID respecto de las emisiones fugitivas de material particulado (polvo) está dado por el análisis espacial en formato vectorial (álgebra de mapas) a partir de la unión de sus entidades, en donde se genera una nueva entidad la cual contiene el área completa ocupada (envolvente) por las entidades analizadas en la primera fase del proyecto: (i) Patio de contenedores y área de facilidades anexas, (ii) Muelle, áreas de maniobra de atraque frente al muelle y la zona de amarre del muelle de contenedores y (iii) Área adicional constructiva.

9.2.2.1.4 Área de Influencia Directa respecto al Ruido

El ruido es definido como un sonido no deseado y que causa molestia, siendo un tipo de vibración que puede conducirse a través de sólidos, líquidos o gases. Es una forma de energía generalmente en el aire, vibraciones invisibles que entran al oído y crean una sensación. Por tanto es considerado un fenómeno subjetivo, debido a que mientras para unas personas puede ser causa de molestia, en otras no tiene el mismo efecto (Pecorelli).

El valor referencial del área hasta donde se evidenciarán los impactos, está delimitada por la cantidad de ruido que se genere por las actividades del proyecto y en función de la etapa constructiva y operativa para la primera fase del proyecto.

Para determinar el radio de influencia en lo que respecta al peor escenario, se evaluó la propagación y amortiguamiento del sonido en espacio libre, de acuerdo a un escenario teórico de la dispersión de ruido [1] mediante la siguiente fórmula:

$$NPS = Leq_{fuente} - \left[20 \log \left(\frac{d}{d_0} \right) + 11 \right]$$

Dónde:

<i>NPS</i>	<i>Niveles de Presión Sonora de fondo [dB(A)]</i>
<i>Leq_{fuente}</i>	<i>Niveles de Presión Sonora en la fuente [dB(A)]</i>
<i>d</i>	<i>Distancia de atenuación (m)</i>
<i>d₀</i>	<i>Distancia de referencia a la fuente (m)</i>

El radio de influencia por el incremento en los niveles de ruido producto del funcionamiento de una fuente fija, será la distancia a la cual se tenga los niveles de ruido de fondo referenciales o actuales identificados en diferentes zonas conservadas del área de estudio más (numéricamente) los 10 dB A de la norma. Con esta relación se obtiene la distancia hasta la cual el ruido generado igualará al valor de ruido establecido por la legislación ambiental.

Para establecer los radios de influencia, además de considerar las fases del proyecto, se ha tomado en consideración las facilidades a ser instaladas para el presente proyecto, y los resultados de los puntos de medición de ruido descritos en el capítulo de Línea Base Física.

En primera instancia se realizó un listado de las facilidades principales que componen el proyecto. A continuación, se determinó el ruido de fondo del área donde se ubicarán estas facilidades. Posteriormente se estableció un valor referencial de ruido de generación para cada facilidad (en base a la descripción de actividades que se ejecutarán en dicha facilidad, tal como se describe en el capítulo de Descripción del Proyecto del presente estudio) y finalmente se usaron esos datos para determinar la distancia de atenuación de las facilidades; es decir la distancia a la cual el ruido que se generará en cada facilidad se dispersará hasta igualar el valor del ruido de fondo más 10 dB.

El listado de las facilidades, ruido de fondo, ruido de generación y distancia de atenuación para las fases constructiva y operativa se muestran en la Tabla 9-7.

Las distancias de atenuación se utilizaron para generar un buffer a partir de cada una de las facilidades listadas y finalmente el área de influencia directa por ruido se estableció como la envolvente (sumatoria por álgebra de mapas) de cada uno de los buffers generados por cada facilidad (Tabla 9-8).

Fase Constructiva

Durante la fase constructiva, los niveles de ruido generados por la maquinaria de construcción y dragado serán relativamente elevados durante las horas de trabajo. Los niveles máximos de ruido dependerán entonces de la cantidad de maquinaria pesada que trabaje simultáneamente, se estima que la generación de ruido alcanzará los 85 dB (A).

Fase Operativa

Durante esta fase se generarán impactos al nivel de ruido de forma continua. Las instalaciones tendrán rangos de generación de ruido entre 65 y 75 dB (A); mientras que en el área de dragado y ruta de acceso debido al tráfico marítimo se estima que la generación de ruido alcanzará los 80 dB (A).

En la Tabla 9-7 se presentan los valores estimados de generación de ruido por la infraestructura principal del proyecto y durante las diferentes fases del proyecto.

Tabla 9-7 Niveles de ruido estimado durante las fases constructiva y operativa

Infraestructura	Punto de Medición	Ruido de fondo (dB A)	Ruido de generación (dB A)		Distancia de Atenuación (m)	
			Construcción	Operación	Construcción	Operación
Patio de contenedores	PR-04	42,0	85	75	39,81	12,59
Área de facilidades anexas	PR-04	42,0	85	65	39,81	3,98
Área adicional constructiva terrestre	PR-04	42,0	85	0	39,81	0,00
Muelle, áreas de maniobra de atraque frente al muelle y la zona de amarre del muelle de contenedores	PR-05	56,0	85	70	7,94	1,41
Área adicional constructiva muelle, áreas de maniobra de atraque frente al muelle	PR-05	56,0	85	0	7,94	0,00

Infraestructura	Punto de Medición	Ruido de fondo (dB A)	Ruido de generación (dB A)		Distancia de Atenuación (m)	
			Construcción	Operación	Construcción	Operación
y la zona de amarre del muelle de contenedores Área de dragado y ruta de acceso (tráfico marítimo)	PR-05	56,0	85	80	7,94	4,47

Fuente: Fuente: Viermond. ²Septiembre, 2015; Equinorte³. Septiembre, 2015
 Elaboración: Cardno, octubre 2016

Con los valores de nivel de ruido estimado durante las dos fases, se ha determinado el AID referente a ruido para cada fase, cuyas áreas totales se presentan a continuación:

Tabla 9-8 Área de Influencia Directa respecto a Ruido

Fase	Criterio	Superficie (ha)
Fase constructiva	Análisis espacial en formato vectorial (álgebra de mapas) a partir de la unión de sus entidades, en donde se genera una nueva entidad la cual contiene el área completa ocupada (envolvente) por las entidades analizadas de acuerdo a los criterios establecidos (fases)	977,04
Fase operativa		929,11
AID Ruido		977,04

Fuente y elaboración: Cardno, octubre 2016

En este caso, el AID respecto de ruido está dado por el análisis espacial en formato vectorial (álgebra de mapas) a partir de la unión de sus entidades, en donde se genera una nueva entidad la cual contiene el área completa ocupada (envolvente) por las entidades analizadas en sus diferentes fases: construcción y operación.

9.2.2.1.5 Área de Influencia Directa respecto de la Hidrología y Calidad del Agua

El AID del proyecto para la fase de construcción y operación, respecto de la hidrología y calidad del agua superficial, a nivel continental corresponde a la influencia del proyecto sobre las unidades hidrográficas que intersecan con la infraestructura a construirse (implantación de las instalaciones más el área generada a una distancia de 50 m considerada como un área adicional constructiva). Esto principalmente debido al desbroce, movimiento de suelos, obras civiles, gestión de combustibles y gestión de desechos sólidos.

² <http://www.viermond.com/maquinas-y-equipos.php>

³ <http://www.equinorte.net/index.php/2012-05-21-00-11-18/2012-05-21-01-24-39/maquinaria-para-demolicion-2/item/53-martillo-neumatico-mx-60-90-sin-operador-dia-de-8-horas>

En este caso el criterio para determinar el cierre del área de influencia es el trazo de la unidad hidrográfica conforme la metodología Pfafstetter⁴ para la delimitación y codificación de unidades hidrográficas del Ecuador, la cual es un sistema hidrológicamente ordenado basado en la topología de la superficie del terreno, cuyas unidades son delimitadas desde las uniones de los cuerpos hídricos (confluencias); en función del criterio de área drenada, se hace la distinción entre río principal o tributario, debido a la dinámica hidrológica, el punto donde se cierra (termina) cada unidad hidrográfica representa el punto más distante dentro de dicha unidad hasta donde se diseminarian los impactos.

El AID respecto de hidrología y calidad del agua continental, en función de la disponibilidad de información y verificación ejecutada en campo; no se evidenciaron cuerpos de agua que intersectan con la infraestructura continental a ser construida en la primera fase del proyecto.

A continuación en la Tabla 9-9 se encuentra la clasificación realizada para el proyecto.

Tabla 9-9 Área de Influencia Directa respecto a la Hidrología y Calidad del Agua Superficial en el Continente (Intersección con implantación de infraestructura)

Criterio	Unidad Hidrográfica	Cuerpos Hídricos	Superficie (ha)
Implantación de las instalaciones superficiales más el área generada a una distancia de 50 m considerada como un área adicional constructiva	Unidad Hidrográfica 1511993	-	-
AID Hidrología y Calidad del Agua Superficial (Intersección con implantación de infraestructura)			-

Fuente y elaboración: Cardno, octubre 2016.

En este caso, el AID respecto a la Hidrología y Calidad del Agua Superficial en el continente; está dado por el análisis espacial en formato vectorial (álgebra de mapas) a partir de la unión de sus entidades, en donde se genera una nueva entidad la cual contiene el área completa ocupada (envolvente) por las entidades analizadas de acuerdo a los criterios establecidos.

Ya que en el área del Golfo de Guayaquil la circulación es el resultado de la marea que en cada ciclo presenta flujo y reflujos de las masas de agua presentes que son una mezcla del agua marina y del agua de la desembocadura de los ríos Guayas y Jubones; y sus tributarios menores. Así como también está fuertemente influenciada por la geometría de los canales que forman el estuario y la profundidad. Mediciones muestran que el agua durante la circulación oscila horizontalmente entre 10 y 30 Km (INOCAR, Aprobación ambiental del dragado, 2015).

El AID del proyecto para la fase de construcción y operación, respecto de la hidrología y calidad del agua superficial y profunda, a nivel de aguas interiores marítimas corresponde a la influencia del proyecto (muelle, áreas de maniobra de atraque frente al muelle y la zona de amarre del muelle de contenedores; y canal de acceso), en función de las actividades constructivas: principalmente dragado, pilotaje y edificación del muelle; y dragado del canal de acceso, en donde se prevé el aumento de sedimentos y el posible vertidos accidentales de productos químicos, combustibles o efluentes (sanitarios o industriales); y durante la etapa de operación el deterioro de la calidad físico-química del

⁴ Mediante Resolución No. 2011-245, emitida por la Secretaría Nacional del Agua el 24 de marzo de 2011, la Secretaría Nacional del Agua, aprueba la metodología Pfafstetter para la delimitación y codificación de unidades hidrográficas del Ecuador, así como el Mapa de Delimitación y Codificación de Unidades Hidrográficas del Ecuador en escala 1:250 000 hasta el nivel 5, elaborado por la SENAGUA con la metodología antes mencionada. En este sentido, se declara de aplicación obligatoria el Mapa aprobado en todos los procesos oficiales de ordenamiento de unidades hidrográficas.

Dicha metodología se encuentra detallada en el "Manual de Procedimientos de Delimitación y Codificación de Unidades Hidrográficas, Caso: Ecuador" elaborado por la UICN en 2009. El Manual fue desarrollado con la finalidad de presentar las pautas técnicas de un sistema semiautomático para delimitar y codificar las unidades hidrográficas del Ecuador, aplicando la metodología Pfafstetter para la división y codificación y técnicas de análisis espacial ráster para la delimitación.

agua por descargas de agua de sentina; en la Tabla 9-10 se encuentra definido el área de influencia respectiva.

Tabla 9-10 Área de Influencia Directa respecto a la Hidrología y Calidad del Agua Superficial y Profunda en Aguas Interiores Marítimas

Infraestructura	Criterio	Sector	Superficie (ha)
Muelle, áreas de maniobra de atraque frente al muelle y la zona de amarre del muelle de contenedores	Aguas interiores marítimas presentes que son una mezcla del agua marina y del agua de la desembocadura de los ríos Guayas y Jubones; y sus tributarios menores. Así como también por la geometría de los canales que forman el estuario y la profundidad	Canal del Morro	7635,83
Canal de acceso y ruta de acceso		Área generada en un radio de 1,852 km (1 milla náutica) en el canal de acceso	14822,06
AID Hidrología y Calidad del Agua Superficial y Profunda en Aguas Interiores Marítimas			20591,66

Fuente y elaboración: Cardno, octubre 2016

En este caso, el AID respecto de la hidrología y calidad de agua debido a: (i) intersección con implantación de infraestructura y (ii) hidrología y calidad del agua superficial y profunda en aguas interiores marítimas; está dado por el análisis espacial en formato vectorial (álgebra de mapas) a partir de la unión de sus entidades, en donde se genera una nueva entidad la cual contiene el área completa ocupada (envolvente) por las entidades analizadas de acuerdo a los criterios establecidos en la Tabla 9-10 y que corresponde a un área total de 20591,66 ha.

9.2.2.2 Componente Biótico

A continuación se presentan los criterios bióticos utilizados para la determinación del AID biótica los cuales se resumen en el Mapa de Área de Influencia Directa del Componente Biótico (Anexo B. Mapa 9.2-2. Área de Influencia Directa Respecto del Componente Biótico).

El AID del proyecto para la fase de construcción y operación, para la flora y vegetación, está definida por el Área de implantación de infraestructura del proyecto, es decir el espacio ocupado por la implantación de las instalaciones más el área generada a una distancia de 50 m considerada un área adicional constructiva.

El AID del proyecto para la fase de construcción y operación, para la fauna terrestre, está definida también por el Área de implantación de infraestructura del proyecto, al igual que para la flora y vegetación.

Tabla 9-11 Área de Influencia Directa respecto a Flora y Fauna Terrestre

Infraestructura	Superficie (ha)
Patio de contenedores y área de facilidades anexas	35,58
Muelle, áreas de maniobra de atraque frente al muelle y la zona de amarre del muelle de contenedores	2,19
Área de giro (círculo de maniobras)	95,29
Canal de acceso	759,97
Área adicional constructiva	249,66

Infraestructura	Superficie (ha)
AID Flora y Fauna Terrestre	1142,69

Fuente y elaboración: Cardno, octubre 2016

En este caso, el AID respecto de la flora y fauna terrestre está dado por el análisis espacial en formato vectorial (álgebra de mapas) a partir de la unión de sus entidades, en donde se genera una nueva entidad la cual contiene el área completa ocupada (envolvente) por las entidades analizadas en la primera fase del proyecto: (i) Patio de contenedores y área de facilidades anexas, (ii) Muelle, áreas de maniobra de atraque frente al muelle y la zona de amarre del muelle de contenedores, (iii) Área de giro (círculo de maniobras), (iv) Canal de acceso y (v) Área adicional constructiva.

El AID del proyecto para la fase de construcción y operación, para la fauna acuática está definida por el Área de Influencia Directa respecto a la Hidrología y Calidad del Agua Superficial en el Continente (Intersección con implantación de infraestructura) en donde no se evidenciaron cuerpos de agua que intersectan con la infraestructura continental; y el Área de Influencia Directa respecto a la Hidrología y Calidad del Agua Superficial y Profunda en Aguas Interiores Marítimas; debido esencialmente al aumento de sedimentos en suspensión que en el agua aumentan la turbidez, reduciendo la penetración de la luz y causando diversas alteraciones en los procesos biológicos que tiene lugar en los cuerpos de agua dulce o salada. La delimitación del AID para el componente fauna acuática se resume a continuación:

Tabla 9-12 Área de Influencia Directa respecto a la Fauna Acuática (Hidrología y Calidad del Agua Superficial y Profunda en Aguas Interiores Marítimas)

Infraestructura	Criterio	Sector	Superficie (ha)
Muelle, áreas de maniobra de atraque frente al muelle y la zona de amarre del muelle de contenedores	Aguas interiores marítimas presentes que son una mezcla del agua marina y del agua de la desembocadura de los ríos Guayas y Jubones; y sus tributarios menores. Así como también por la geometría de los canales que forman el estuario y la profundidad	Canal del Morro	7635,83
Canal de acceso y ruta de acceso al muelle		Área generada en un radio de 1,852 km (1 milla náutica) en el canal de acceso	14822,06
AID Fauna Acuática (Hidrología y Calidad del Agua Superficial y Profunda en Aguas Interiores Marítimas)			20591,66

Fuente y elaboración: Cardno, octubre 2016

En este caso, el AID respecto de la hidrología y calidad de agua debido a: (i) intersección con implantación de infraestructura y (ii) hidrología y calidad del agua superficial y profunda en aguas interiores marítimas; está dado por el análisis espacial en formato vectorial (álgebra de mapas) a partir de la unión de sus entidades, en donde se genera una nueva entidad la cual contiene el área completa ocupada (envolvente) por las entidades analizadas de acuerdo a los criterios establecidos en Tabla 9-12; y que corresponde a un área total de 20591,66 ha.

9.2.2.3 Componente Socioeconómico

A continuación se presentan los criterios utilizados para la determinación del AID socioeconómica, los cuales se resumen en el Anexo B. Mapa 9.2-3. Área de Influencia Directa Respecto del Componente Socioeconómico.

El concepto de área de influencia directa para el componente socioeconómico, estipulado en el Acuerdo Ministerial 103, del Ministerio de Ambiente, es el siguiente:

“Área de Influencia Social Directa: Espacio que resulta de las interacciones directas, de uno o varios elementos del proyecto, obra o actividad, con uno o varios elementos del contexto social donde se implantará. La relación directa entre el proyecto, obra o actividad y el entorno social se da en por lo menos dos niveles de integración social: unidades individuales (fincas, viviendas, predios, y sus correspondientes propietarios) y organizaciones sociales de primer y segundo orden (comunidades, recintos, barrios, asociaciones de organizaciones y comunidades).” En el caso específico del presente proyecto no existen comunidades indígenas dentro de la AID.

En este caso, el proyecto contempla construcción de facilidades como son: patio de contenedores y área de facilidades anexas localizado en continente; muelle, áreas de maniobra de atraque frente al muelle y la zona de amarre del muelle de contenedores; y área de giro (círculo de maniobras) en el Canal de El Morro y canal de acceso en el Golfo externo de Guayaquil.

Se considera al predio de implantación del proyecto, los vecinos colindantes y a los barrios o sectores más cercanos, como parte del área de influencia directa por la construcción y operación de las facilidades terrestres y del muelle e infraestructura anexa.

Por las actividades de construcción y dragado del canal de acceso, y especialmente por la ubicación del sitio de depósito que se utilizará para descargar el material dragado que no se utilice en el proceso constructivo, se considera como área de influencia directa a las comunidades del frente costero occidental de la Isla Puná, principalmente por influencia de los impactos físicos relacionados al cambio en la geomorfología submarina (batimetría) y dispersión de sedimentos, en un área constituida por un radio de 200 metros a partir de la línea del perfil costanero.

Se presenta a continuación el resultado del análisis de los criterios para la determinación del AID Socioeconómica.

Tabla 9-13 Área de Influencia Directa

Cantón	Parroquia	Área de Influencia Social Directa		Infraestructura relacionada
		Localidades	Propietarios de predios	
Guayaquil	Posorja	Cabecera Parroquial Posorja	DPWORLD POSORJA S.A.	Construcción de la infraestructura en tierra firme del Puerto
		Cabecera Parroquial Posorja	SALICA del Ecuador (Incluye al puerto de Tunapac S.A.)	Vecinos colindantes
		Cabecera Parroquial Posorja	Zona Franca de Posorja – Zofraport S.A.	Vecinos colindantes
		Cabecera Parroquial Posorja	Camaronera Esiliban	Vecinos colindantes
		Cabecera Parroquial Posorja	Camaronera Gran Mar	Vecinos colindantes
		Cabecera Parroquial Posorja	Piscinas de tratamiento de aguas Hidroplayas	Vecinos colindantes
	Puná	Comuna Ancestral Bellavista (frente costero)	No Aplica. No existen propietarios en el mar	Canal de Acceso (dragado y sitio de depósito)
		Comuna Subida Alta (frente costero)	No Aplica. No existen propietarios en el mar	
		Comuna Cauchiche (frente costero)	No Aplica. No existen propietarios en el mar	

Cantón	Parroquia	Área de Influencia Social Directa		Infraestructura relacionada
		Localidades	Propietarios de predios	
		Comuna Ancestral Estero de Boca (frente costero)	No Aplica. No existen propietarios en el mar	

Fuente y elaboración: Cardno, Octubre 2016

En este caso, el AID Socioeconómica está dado por el análisis espacial en formato vectorial (álgebra de mapas) a partir de la unión de sus entidades, en donde se genera una nueva entidad la cual contiene el área completa ocupada (envolvente) por las entidades analizadas de acuerdo a los criterios establecidos en la Tabla 9-14 (**1382,73 ha**).

9.2.2.4 Componente Arqueológico

El AID del proyecto para la fase de construcción y operación, respecto del componente arqueológico, está definido por el espacio ocupado por la implantación de las instalaciones más el área generada a una distancia de 50 m considerada como área adicional constructiva.

Los impactos principales podrán presentarse durante las actividades de movimiento de suelo, durante la fase de construcción donde podrá existir un disturbio directo del área de implantación de las facilidades, los cuales se resumen en el Anexo B. Mapa 9.2-4. Área de Influencia Directa Respecto del Componente Arqueológico.

Tabla 9-14 Área de Influencia Directa respecto del Componente Arqueológico

Infraestructura	Superficie (ha)
Patio de contenedores y área de facilidades anexas	35,58
Muelle, áreas de maniobra de atraque frente al muelle y la zona de amarre del muelle de contenedores	2,19
Área de giro (círculo de maniobras)	95,29
Canal de acceso	759,97
Área adicional constructiva	249,66
AID Componente Arqueológica	1142,69

Fuente y elaboración: Cardno, octubre 2016

Al igual que el AID de geología y geomorfología; y calidad del suelo; el AID del componente arqueológico está dado por el análisis espacial en formato vectorial (álgebra de mapas) a partir de la unión de sus entidades, en donde se genera una nueva entidad la cual contiene el área completa ocupada (envolvente) por las entidades analizadas en la primera fase del proyecto: (i) Patio de contenedores y área de facilidades anexas, (ii) Muelle, áreas de maniobra de atraque frente al muelle y la zona de amarre del muelle de contenedores, (iii) Área de giro (círculo de maniobras), (iv) Canal de acceso y (v) Área adicional constructiva.

9.2.3 Área de Influencia Directa por Sitio de Depósito

El material dragado será clasificado y las cantidades que cumplan con las especificaciones técnicas de los rellenos de la Terminal Multipropósito de Posorja, serán utilizadas en la construcción de la terminal. Los volúmenes de material que no cumplan con las especificaciones, serán depositados en el sitio de depósito definido por Autoridad Portuaria de Guayaquil como parte del "Dragado Permanente del Canal de Acceso al Puerto Marítimo de Guayaquil Libertador Simón Bolívar".

El sitio de depósito es una depresión submarina con profundidades de hasta 60 metros (INOCAR, 2008) de forma circular, con un diámetro de 1,852 km (1 milla náutica), el cual constituye el Área de Influencia Directa por sitio de depósito, en la que se manifiestan de manera directa los impactos ambientales por modificación de los patrones topográficos subacuáticos, incremento de la turbidez en aguas profundas por resuspensión de sedimentos de fondo y su relación con los cambios en la estructura, composición y dinámica de las comunidades bióticas. Ver Mapa 9.2-1.- Área de Influencia Directa Respecto del Componente Físico y Mapa 9.2-2.- Área de Influencia Directa Respecto del Componente Biótico.

El AID por sitio de depósito se presenta a continuación:

Tabla 9-15 Área de Influencia Directa por Sitio de Depósito

Criterio	Superficie (ha)
Depresión submarina de forma circular, con un diámetro de 1,852 km (1 milla náutica) a partir de la cual se genera un área de influencia con 1,852 km (1 milla náutica) de radio.	3236,91
AID por Sitio de Depósito	3236,91

Fuente y elaboración: Cardno, octubre 2016.

9.2.4 Área de Influencia Indirecta

El Área de Influencia Indirecta (AII) es el territorio en el que se manifiestan los impactos ambientales indirectos o inducidos, es decir, aquellos que ocurren en un sitio diferente a donde se produjo la acción generadora del impacto ambiental, y en un tiempo diferido con relación al momento en que ocurrió la acción provocadora del impacto ambiental.

9.2.4.1 **Componente Físico**

A continuación se presentan los criterios físicos utilizados para la determinación del AII física, los cuales se resumen en el Mapa de Áreas de Influencia Indirecta del Componente Físico (Anexo B. Mapa 9.2-5. Área de Influencia Indirecta Respecto del Componente Físico).

El AII para el componente físico corresponde también al área conformada por la superficie total de las mismas unidades hidrográficas, trazadas mediante metodología Pfafstetter, identificadas en el AID respecto a la hidrología y calidad del agua superficial en continente.

A continuación en la Tabla 9-16 se encuentra la clasificación realizada para el proyecto.

Tabla 9-16 Área de Influencia Indirecta respecto a la Hidrología y Calidad del Agua Superficial en el Continente (Unidad Hidrográfica)

Unidad Hidrográfica	Cuerpos Hídricos	Superficie (ha)
Unidad Hidrográfica 1511993	-	477,53
AID Hidrología y Calidad del Agua Superficial (Intersección con implantación de infraestructura)		477,53

Fuente y elaboración: Cardno, octubre 2016.

Como ya se explicó anteriormente, en el área del Golfo de Guayaquil la circulación es el resultado de la marea que en cada ciclo presenta flujo y reflujo de las masas de agua presentes que son una mezcla del agua marina y del agua de la desembocadura de los ríos Guayas y Jubones; y sus tributarios menores (Estero Salado). Así como también está fuertemente influenciada por la geometría de los canales que forman el estuario y la profundidad. Mediciones muestran que el agua durante la circulación oscila horizontalmente entre 10 y 30 Km (INOCAR, Aprobación ambiental del dragado,

2015); y sobre la base de la imagen satelital disponible para el área de estudio (RapidEye, resolución 5 metros, mayo 2016) en donde se puede observar la dispersión de sedimentos desde el Canal del Morro producto de se ejecuta en un radio de aproximadamente 18 Km, se estableció como área de influencia a nivel de aguas interiores marítimas el área conformada por un radio de 20 Km.

Tabla 9-17 Área de Influencia Indirecta respecto a la Hidrología y Calidad del Agua Superficial y Profunda en Aguas Interiores Marítimas

Infraestructura	Criterio	Sector	Superficie (ha)
Muelle, áreas de maniobra de atraque frente al muelle y la zona de amarre del muelle de contenedores	Aguas interiores marítimas presentes que son una mezcla del agua marina y del agua de la desembocadura de los ríos Guayas y Jubones; y sus tributarios menores. Así como también por la geometría de los canales que forman el estuario y la profundidad	Golfo externo de Guayaquil	42899,14
Canal de acceso y ruta de acceso al muelle			
AID Hidrología y Calidad del Agua Superficial y Profunda en Aguas Interiores Marítimas			42899,14

Fuente y elaboración: Cardno, octubre 2016

En este caso, el AID respecto de la hidrología y calidad de agua debido a: (i) intersección con implantación de infraestructura y (ii) hidrología y calidad del agua superficial y profunda en aguas interiores marítimas; está dado por el análisis espacial en formato vectorial (álgebra de mapas) a partir de la unión de sus entidades, en donde se genera una nueva entidad la cual contiene el área completa ocupada (envolvente) por las entidades analizadas de acuerdo a los criterios establecidos en la Tabla 9-16 y Tabla 9-17 y que corresponde a un área total de **43676,67 ha**.

9.2.4.2 Componente Biótico

A continuación se presentan los criterios utilizados para la determinación del AII biótica los cuales se resumen en el Mapa de Áreas de Influencia Indirecta del Componente Biótico (Anexo B. Mapa 9.2-6. Área de Influencia Indirecta Respecto del Componente Biótico).

Los sonidos de alta frecuencia son extremadamente direccionales y se atenúan rápidamente con la distancia. Sin embargo, los de baja frecuencia se atenúan despacio con la distancia y son relativamente omnidireccionales (Gould 1983). Krause (1993) menciona que la integridad biológica de determinada área está en función de una "huella vocal" producida por cada criatura y su "nicho acústico", su propia vocalización, lugar y hábitat. Por lo que la presencia de otros ruidos puede causar disturbios en el sonido ambiental y afectar individuos, especies o incluso a poblaciones enteras.

Según lo reportado por Goosem (1997), el efecto de borde⁵ puede penetrar dentro del bosque hasta 50 m para aves, y en otros estudios se señala que el efecto de borde para las aves puede alcanzar hasta 300 m (Dajoz Roger, 2001). Adicionalmente, Goosem (1997) determina 300 m de efecto de borde para insectos. Tomando en cuenta estos criterios, se podría concluir que los efectos del ruido para la fauna menor alcanzan un radio de hasta 300 m aproximadamente en el área de implantación del proyecto.

El AII para la flora y fauna terrestre corresponde al área donde el incremento en los niveles de ruido tendrá influencia sobre las comunidades de fauna y flora. Para poder tener una aproximación del área de influencia donde el ruido afectaría a los dos componentes, se utilizaron criterios establecidos para cada grupo en estudios publicados que se detallan en la Tabla 9-18.

⁵ En este caso, el efecto de borde hace referencia a las perturbaciones a ocurrir en la dinámica de la fauna, producto de la generación de ruido. Se denomina efecto de borde debido a que la afectación inicia desde el borde del sitio donde se genera el ruido, y continúa dispersando (alejándose) de la fuente generadora de ruido.

En base a lo antes mencionado, se ha considerado los siguientes argumentos para determinar el AII para cada uno de los componentes bióticos, los cuales se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 9-18 Efecto de Borde para Flora y Fauna Terrestre

Componente	Distancia (m)	Referencia Bibliográfica
Flora	450	Valor máximo tomado como referencia por especies dispersoras de semillas (mastofauna).
Mastofauna (micro mamíferos voladores)	450	Efecto de borde (Boada <i>et al.</i> , 2010; Laurence, 2002; Toscano, 2007).
Mastofauna (micro mamíferos no voladores)	70	Efecto de borde (Ruán, 2008; Forman, 1997).
Avifauna	300	Ruido antropogénico (Dajoz, 2001).
Herpetofauna	100	Efecto de borde (Bustamante, 2010).
Entomofauna	300	Efecto de borde (Goosem, 1997).

Fuente y Elaboración: Cardno, febrero 2016.

9.2.4.2.1 Flora y Fauna Terrestre

Para la flora y fauna terrestres, por principio precautelatorio, el AII se circunscribirá al área generada a partir de la mayor distancia registrada por efecto de borde; por lo tanto en base al criterio señalado, se define como AII al área dentro de un radio 450 m a partir del área de implantación de la infraestructura del proyecto (201,27 ha).

9.2.4.2.2 Fauna Acuática

El AII del proyecto para la fase de construcción y operación, para la fauna acuática está definida por el Área de Influencia Indirecta respecto a la Hidrología y Calidad del Agua Superficial y Profunda en Aguas Interiores Marítimas; debido esencialmente al aumento de sedimentos en suspensión que en el agua aumentan la turbidez, reduciendo la penetración de la luz y causando diversas alteraciones en los procesos biológicos que tiene lugar en los cuerpos de agua dulce o salada. La delimitación del AID para el componente fauna acuática se resume a continuación:

Tabla 9-19 Área de Influencia Indirecta respecto a Fauna Acuática

Infraestructura	Criterio	Sector	Superficie (ha)
Muelle, áreas de maniobra de atraque frente al muelle y la zona de amarre del muelle de contenedores	Aguas interiores marítimas presentes que son una mezcla del agua marina y del agua de la desembocadura de los ríos Guayas y Jubones; y sus tributarios menores. Así como también por la geometría de los canales que forman el estuario y la profundidad	Golfo externo de Guayaquil	42899,14
Canal de acceso y ruta de acceso al muelle			
AID respecto a Fauna Acuática			42899,14

Fuente y elaboración: Cardno, octubre 2016

9.2.4.3 Componente Socioeconómico

A continuación se presentan los criterios físicos utilizados para la determinación del AII socioeconómica, los cuales se resumen en el Anexo B. Mapa 9.2-7. Área de Influencia Indirecta Respecto del Componente Socioeconómico. De acuerdo a lo estipulado en el A. M. No. 103 del Ministerio del Ambiente, el concepto de área de influencia socioeconómica indirecta, es el siguiente:

Área de Influencia Socioeconómica Indirecta: “Espacio socio institucional que resulta de la relación del proyecto con las unidades político-territoriales donde se desarrolla el proyecto, obra o actividad: parroquia, cantón y/o provincia. El motivo de la relación es el papel del proyecto, obra o actividad en el ordenamiento del territorio local. Si bien se fundamenta en la ubicación político-administrativa del proyecto, obra o actividad, pueden existir otras unidades territoriales que resultan relevantes para la gestión socio ambiental del proyecto, como las circunscripciones territoriales indígenas, áreas protegidas y mancomunidades” (Ministerio de Ambiente, 2015).

Sobre la base de la definición otorgada por el Ministerio de Ambiente, el área de influencia indirecta del proyecto está delimitada por la unidad político-administrativa en la que se desarrolla éste (parroquia Posorja); en ésta se encuentra toda la infraestructura en continente para el desarrollo del Proyecto.

Las áreas protegidas que se encuentran en el Canal del Morro y Golfo externo de Guayaquil, sobre la base del análisis de áreas de influencia indirecta física y biótica: Refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro y Área Nacional de Recreación Playas de Villamil se integran al área de influencia socioeconómica indirecta.

A continuación se presentan las tablas correspondientes al área de influencia indirecta socioeconómica, desglosadas de acuerdo al concepto, por: (i) unidades político-territoriales (provincia, cantón, parroquia) y (ii) áreas protegidas.

Tabla 9-20 Área de Influencia Socioeconómica Indirecta - Parroquias

Jurisdicción Político Administrativa		Área de influencia indirecta	Intersección con infraestructura o áreas de influencia de otros componentes	
Provincia	Cantón	Parroquia	Infraestructura	Intersección con áreas de influencia de otros componentes
Guayas	Guayaquil	Posorja	Patio de contenedores y área de facilidades anexas	AID física y biótica
			Muelle, áreas de maniobra de atraque frente al muelle y la zona de amarre del muelle de contenedores	
			Área de giro (círculo de maniobras)	
		Puná	Construcción y dragado del canal de acceso	AID física y biótica

Área Total: 95708,58 ha

Fuente y elaboración: Cardno, octubre 2016

Tabla 9-21 Área de Influencia Socioeconómica Indirecta – Áreas protegidas

Jurisdicción Político Administrativa del Área Protegida			Área de influencia indirecta	Intersección con infraestructura o áreas de influencia de otros componentes	
Provincia	Cantón	Parroquia	Áreas Protegidas	Infraestructura	Intersección con áreas de influencia de otros componentes
Guayas	Guayaquil	Posorja	Refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro	-	All física y biótica
		El Morro			
		Guayaquil			
Playas	General Villamil	Área Nacional de Recreación Playas de Villamil	-	All física y biótica	
Área Total: 14284,94 ha					

Fuente y elaboración: Cardno, octubre 2016

El All para el componente socioeconómico está dado por el análisis espacial en formato vectorial (álgebra de mapas) a partir de la unión de sus entidades, en donde se genera una nueva entidad la cual contiene el área completa ocupada (envolvente) por las entidades analizadas de acuerdo a los criterios establecidos en la Tabla 9-20 y

Tabla 9-21 (109965,44 ha).

9.2.5 Resumen de áreas de influencia directa e indirecta

El Área de Influencia Directa (AID) es aquella en la que se manifiestan, de manera directa, los impactos ambientales generados por las actividades del proyecto sobre los componentes superficiales identificados en la línea base.

Tabla 9-22 Área de Influencia Directa

		Componente	Superficie (ha)	
Superficial	Físico	AID Geología y Geomorfología	1142,69	
		AID Calidad del Suelo	1142,69	
		AID emisiones fugitivas de material particulado (polvo)	129,77	
		AID Ruido	977,04	
		AID Hidrología y Calidad del Agua	20591,66	
	Biótico	AID Flora y Fauna Terrestre	1142,69	
		AID Fauna Acuática	20591,66	
	Socioeconómica y Cultural	AID Socioeconómica	1382,73	
		AID Arqueológica	1142,69	
	Área de Depósito	Físico y Biótico	AID Física	
AID Biótica			3236,91	
Área de Influencia Directa Total			21847,19	

El Área de Influencia Indirecta (AII) es el territorio en el que se manifiestan los impactos ambientales indirectos o inducidos, es decir, aquellos que ocurren en un sitio diferente a donde se produjo la acción generadora del impacto ambiental, y en un tiempo diferido con relación al momento en que ocurrió la acción provocadora del impacto ambiental.

Tabla 9-23 Área de Influencia Indirecta

		Componente	Superficie (ha)	
Superficial	Físico	AII Unidad Hidrográfica	477,53	
		Hidrología y Calidad del Agua Superficial y Profunda en Aguas Interiores Marítimas	42899,14	
	Biótico	Flora y Fauna Terrestre	201,27	
		Fauna Acuática (Hidrología y Calidad del Agua Superficial y Profunda en Aguas Interiores Marítimas)	42899,14	
	Socioeconómico y Cultural	Parroquias	95708,58	
		Áreas Protegidas	14284,94	

Componente	Superficie (ha)
Área de Influencia Indirecta Total	150531,28

Fuente y elaboración: Cardno, octubre 2016

9.3 Áreas Sensibles

La sensibilidad es el grado de vulnerabilidad de una determinada área frente a una acción, que conlleva impactos, efectos o riesgos. La mayor o menor sensibilidad dependerá de las condiciones o estado ambiental del área.

Es importante señalar, entonces, que el área operativa del proyecto No se Intersecta con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Bosques y Vegetación Protectora (BVP) y Patrimonio Forestal del Estado (PFE), como se muestra en el Certificado de Intersección ubicado en el Anexo A.1.1 Certificado de Intersección del Proyecto.

Para el medio físico, la sensibilidad se manifiesta por la presencia de formaciones de importancia, en especial relacionadas con el componente agua. Así, la presencia de drenajes es usualmente considerada como signo de sensibilidad, ya que son precisamente los cuerpos de agua los que podrían sufrir algún tipo de impacto, producto de las actividades, tales como fugas o derrames, sedimentación, entre otros.

Con respecto al componente biótico, la sensibilidad ambiental mantiene relación con la presencia de ecosistemas naturales y/o especies que por alguna característica propia, presentan condiciones de singularidad que podrían ser vulnerables ante los posibles impactos generados por las actividades del proyecto.

En el campo social, la sensibilidad ambiental está definida por la presencia de culturas, etnias o grados de organización económica, política y cultural que en un determinado momento podrían sufrir algún efecto.

9.3.1 Sensibilidad del Medio Físico

La sensibilidad del medio físico está determinada en base al análisis de los siguientes componentes: (i) hidrogeología, (ii) geomorfología, (iii) suelos, (iv) hídrica. Para cada componente se evaluaron los principales parámetros que los caracterizan. A cada parámetro se le asignó un valor de sensibilidad individual de acuerdo a los resultados presentados en la sección 6.A (Diagnóstico Ambiental, línea base física) (Anexo B. Mapa 9.3-1 Mapa de Sensibilidad Física).

9.3.1.1 *Sensibilidad Hidrogeológica*

Los parámetros analizados para determinar la sensibilidad hidrogeológica presentes en las formaciones geológicas del área de estudio son: tipo y estructura (continuidad de la formación y espesor) del acuífero, permeabilidad y los niveles piezométricos (o nivel freático). La siguiente las siguientes tablas presenta los resultados de los análisis realizados.

Tabla 8.1: Criterios de sensibilidad Hidrogeológica

Grado de sensibilidad	Tipo de acuífero	Permeabilidad estimada	Profundidad del nivel freático
Sensibilidad alta	Libre	Alta	Menor de 5 metros
Sensibilidad media	Semiconfinado	Media	Entre 5 a 10 metros
Sensibilidad baja	Confinado	Baja	Mayor de 10 metros

Elaboración: Cardno, septiembre 2016

Tabla 8-2: Sensibilidad hidrogeológica

Unidad Litológica	Tipo de acuíferos y características		Nivel Freático		Sensibilidad total
	Descripción	Sensibilidad	Profundidad (m)	Sensibilidad	
Depósitos Aluviales	Acuíferos superficiales, de extensión limitada, de alto rendimiento	Media - Alta	Menor a 5	Baja	Alta
Depósitos Aluviales de Estero					
Formación Tablazo	Acuíferos locales o discontinuos de extensión limitada, de difícil explotación	Media	Mayor a 10	Media	Media - Baja
Miembro Zapotal					

Elaboración: Cardno, septiembre 2016

Los acuíferos contenidos en los depósitos recientes, son superficiales, con niveles piezométricos de escasa profundidad, con características de un acuífero libre, por lo que tienen un sensibilidad alta respecto a las actividades antrópicas.

Los acuíferos de la formación Tablazo y el Miembro Zapotal son locales, muy discontinuos y tienen un escurrimiento subterráneo intergranular y de difícil explotación. Se consideró por ello una sensibilidad Media - Baja para esta unidad litológica.

9.3.1.2 Sensibilidad Geomorfológica

Esta evaluación considera los procesos geomorfológicos que pueden afectar los diferentes paisajes del área de estudio, estos son: procesos fluviales⁶, diluviales⁷, gravitacionales y antrópicos, los mismos que están relacionados con factores como la pendiente del terreno, el tipo litológico, la cobertura vegetal y la erosión. Los criterios de evaluación de dichos factores se detallan a continuación:

Tabla 8-3: Criterios de sensibilidad geomorfológica

Grado de sensibilidad	Pendiente del terreno	Tipo litológico	Cobertura vegetal	Erosión
Sensibilidad alta	Mayores al 45%	Rocas no consolidadas, rocas muy fracturadas y muy meteorizadas	Pobre cobertura vegetal	Potencial alto a la erosión
Sensibilidad media	Entre 25% y 45%	Rocas medianamente consolidadas, poco fracturadas y meteorizadas	Mediana cobertura vegetal	Potencial medio a la erosión
Sensibilidad baja	Menores al 25%	Rocas consolidadas, masivas y poco meteorizadas	Buena cobertura vegetal	Potencial bajo a la erosión

Elaboración: Cardno, septiembre 2016

El análisis de sensibilidad geomorfológico se realiza mediante una estimación de la probabilidad de ocurrencia de estos procesos y su grado de afectación. La siguiente presenta la calificación de cada uno de estos procesos, en relación a los paisajes principales descritos en la sección 5.2.5 del capítulo 5 (Caracterización de la línea base).

⁶ Un proceso fluvial es el transporte y la sedimentación producto de los sistemas fluviales perennes, en el cual el porcentaje de agua es mucho mayor que el de los sólidos. (Nota del autor)

⁷ Un proceso diluvial es el transporte y la sedimentación por la acción de los torrentes producidos por las lluvias, en el cual la proporción entre sólidos y agua son similares (Nota del autor)

Tabla 8-4 Sensibilidad geomorfológica

Paisaje	Procesos fluviales	Procesos diluviales	Procesos gravitacionales	Procesos antrópicos	Sensibilidad total
Colinas muy bajas a Bajas	Media	Media	Media	Alta	Media
Llanura ondulada	Media	Baja	Media	Alta	Media
Terraza marina	Baja	Baja	Baja	Alta	Baja
Manglar	Alta	Alta	Baja	Alta	Alta
Playas marinas	Baja	Baja	Baja	Alta	Baja
Terraza aluviales	Alta	Baja	Baja	Alta	Media

Elaboración: Cardno, septiembre 2016.

En general, los paisajes de terrazas marinas y colinas considerados en el presente análisis que están formados por pendientes moderadas. Los cruces de los drenajes en estos paisajes pueden ser afectados por la erosión fluvial vertical, por lo que estos paisajes tienen una sensibilidad media en cuanto a los procesos fluviales y gravitacionales.

Los procesos diluviales son ocasionados por la erosión en surcos y barrancos, la cual aumenta con la pendiente. Los sectores de pendientes mayores al 25% presentan un potencial alto a los fenómenos de remoción en masa, como reptación de suelos, deslizamientos y torrentes. La sensibilidad a estos procesos se considera media para las para las colinas muy bajas a bajas, terrazas aluviales y para las terrazas a marinas.

Las playas marinas y los manglares presentan pendientes suaves, están mal drenados, se inundan en algunos sectores, en las grandes marejadas, y están propensos a la erosión marina.

La actividad antrópicas producto de la severa ampliación de las áreas habitacionales, turísticas e industriales en el sector, se considera que la sensibilidad a estos procesos es alta para todos los paisajes.

9.3.1.3 Sensibilidad en Suelos

9.3.1.3.1 Criterios de evaluación

El análisis de sensibilidad de los suelos considera sus propiedades principales, tanto físico-mecánicas, edafológicas y ambientales; estas son: clasificación S.U.C.S, densidad, índice de plasticidad, textura y fertilidad del suelo. El grado y tipo de sensibilidad en cada tipo de suelos es el resultado de la correlación de las propiedades antes indicadas y de las características generales de cada tipo de suelos.

Tabla 8-5: Criterios de sensibilidad de Suelos

GRADO DE SENSIBILIDAD	PRINCIPALES PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS			PRINCIPALES PROPIEDADES EDAFOLÓGICAS		PROPIEDADES QUE FAVORECEN A LA CONTAMINACIÓN DE LOS SUELOS
	Clasificación (de acuerdo al S.U.C.S.)	Densidad (por volumen)	Índice de plasticidad (Límite líquido – Límite Plástico)	Fertilidad (Mayor o menor porcentaje de macronutrientes (Mo %) en los subsuelos)	Textura (Proporción de partículas de varias dimensiones que conforman el suelo)	Correlación de las propiedades físico-mecánicas y edafológicas
Sensibilidad alta	MH, CH, OH, Pt, CL, MI	Bajas < 1.5	> 30	< 3	Fina	Baja
Sensibilidad media	CL, ML, SC, SM, SP	Medias 1.5 – 1.8	4 - 30	3 – 8	Media	Media
Sensibilidad baja	SW, GC, GM, GP, GW	Altas > 1.8	< 4	> 10	Gruesa	Alta

Elaboración: Cardno, septiembre 2016

Los resultados de estos análisis de sensibilidad para los tipos de suelos, se presentan a continuación:

Tabla 8-6 Sensibilidad de las unidades de suelos

Unidad del Mapa	Tipo de paisaje	Sensibilidad a la Erosión y remoción en masa	Sensibilidad a la Contaminación	Sensibilidad a la Compactación	Sensibilidad a la Fertilidad	Sensibilidad a la Estructura	Sensibilidad total
C1		Alta	Media-Baja	Alta	Alta	Media-Alta	Alta
C1	Colinas Muy bajas	Media	Media-Baja	Media	Baja	Media-Alta	Media
LL	Llanura ondulada	media	Media-Baja	Media	Media	Media-Alta	Media
Tm	Terrazas marinas	Media	Media-Baja	Media	Baja	Media-Alta	Media
Ta	Terrazas aluviales	Baja	Alta	Media	Media	Media	Media
Mg	Manglar	Alta	Alta	Alta	Media	Alta	Alta

Fuente: Cardno, septiembre 2016

En general, los suelos presentan una sensibilidad media para las actividades antrópicas, debido especialmente a su potencial a la erosión y a los fenómenos de compactación. Las áreas de mayor sensibilidad coinciden con los suelos de granulometrías finas, especialmente de los suelos localizados sobre pendientes moderadas, de las colinas y de las terrazas marinas, que presentan como limitaciones importantes su plasticidad alta, fertilidad baja y horizonte orgánico.

Las zonas de manglares y áreas contiguas son consideradas como “humedales de agua dulce”, destinadas a la categoría de suelos O (orgánicos) y LC (orgánicos sobre francos) y exigen protección; por lo tanto cualquier medida para su uso no es compatible a la aptitud natural, por lo tanto presenta la más alta sensibilidad.

9.3.1.4 Sensibilidad Hídrica

Los parámetros considerados para el análisis de sensibilidad de los diferentes cuerpos hídricos en el área de estudio son: caudal, calidad y uso humano dado, para este último, representa el uso que las comunidades del sector le dan al recurso.

El caudal es el principal factor de evaluación de la sensibilidad de los recursos hídricos, pues se relaciona directamente con los procesos de sedimentación y con la capacidad de autodepuración y, por ende, influye en la calidad físico-química del recurso, la cual fue determinada en el presente estudio mediante el análisis de las muestras de agua tomadas durante el trabajo de campo. En base a los resultados obtenidos, se estableció el rango de sensibilidad en función de los caudales instantáneos indicados.

Tabla 9-24 Criterios de Sensibilidad del Recurso Hídrico Superficial

Grado de Sensibilidad	Caudal Medio
Sensibilidad Baja	Mayor a 5 m3/s
Sensibilidad Media	Entre 5 m3/s y 1 m3/s
Sensibilidad Alta	Menor a 1 m3/s

Fuente y Elaboración: Cardno, febrero 2016

Por su parte, la sensibilidad según el uso humano se establece en base a los siguientes criterios:

- Sensibilidad Alta: si es una fuente de consumo humano.
- Sensibilidad Media: si se utiliza para actividades de contacto secundario con la población, como riego, recreación o higiene personal, transporte.
- Sensibilidad Baja: si no se conoce ningún uso por parte de la población.

Tomando en cuenta las condiciones actuales de los cuerpos de agua considerados en el área de estudio se ha catalogado al recurso hídrico con una categoría de sensibilidad media, ya que estos al ser cuerpos de agua marinos interiores tanto del Canal del Morro como del Golfo de Guayaquil presentan un caudal bajo, además, el uso que se le da al recurso ictiológico en el área es intensivo.

9.3.2 Sensibilidad Biótica

La sensibilidad ambiental se define como la capacidad de un ecosistema para soportar alteraciones o cambios originados por acciones antrópicas. La sensibilidad de las especies de los componentes bióticos está ligada al estado de conservación del área y a su resiliencia frente a los impactos provocados por actividades antrópicas (Anexo B. Mapa 9.3-2. Mapa de Sensibilidad Biótica).

9.3.2.1 Criterios para la Determinación de la Sensibilidad del Medio Biótico

A nivel general, se tomaron en cuenta diferentes aspectos ecológicos y de conservación para la determinación de áreas sensibles para el componente biótico, los cuales se califican cualitativamente en función de los siguientes criterios:

Tabla 9-25 Criterios importantes para definir áreas sensibles bióticas

Criterios	Importancia
Diversidad florística	Alta
Ecosistemas frágiles	Alta
Especies de importancia	Alta
Especies endémicas	Alta
Análisis general de cobertura vegetal, ecosistemas, especies de importancia	Alta
Sensibilidad especies de fauna	Media
Registro de especies de fauna	Media
Sensibilidad fauna acuática	Media / Baja
Sitios de nidificación, reproducción, etc.	Alta
Importancia ecológica	Alta
Estado de conservación	Alta

Fuente y Elaboración: Cardno, septiembre 2016

La interpretación de la importancia resultante de la evaluación de los criterios ecológicos y de conservación se detalla a continuación:

- Alta.- Área conservada y sin alteración, la cual presenta poca tolerancia a la presión de factores externos.
- Media.- Área parcialmente intervenida, la cual puede tolerar factores externos, sin que se produzcan afectaciones severas.
- Baja.- Área intervenida y por ende sus condiciones actuales no se verán afectadas significativamente.

El área evaluada incluye:

El sitio de implantación del Proyecto para Flora y Fauna Terrestre; el canal y la ruta de acceso al puerto para Fauna acuática.

9.3.2.2 Áreas sensibles

La evaluación de los sitios sensibles se ha considerado con base a los análisis de diversidad, especies de interés y estado de conservación de cada punto de muestreo, así como de las especies inherentes a cada sitio, considerando a todos los componentes bióticos valorados en el presente estudio.

A continuación se detallan los sitios sensibles de acuerdo a cada componente biótico:

Flora

Se evaluaron dos ecosistemas para este componente: el Bosque bajo y arbustal deciduo de las tierras bajas de Jama Zapotillo y el Manglar de Jama Zapotillo.

En el primer caso se muestra un mal estado de estado de conservación debido a la presencia de cultivos de maíz, remoción de la cobertura vegetal, presencia de caminos para tráfico vehicular y piscinas camaroneras abandonadas. En consecuencia la cobertura vegetal del sitio se muestra sumamente degradada y dominada por especies pioneras en su mayoría herbáceas y arbustivas. Por lo tanto este punto presenta una sensibilidad baja.

En cuanto al Manglar, es un ecosistema que pertenece a los Manglares del Pacífico Ecuatorial, que a diferencia de los Manglares de Chocó, son florísticamente menos diversos debido a la gran concentración de sal en sus suelos que resulta de la baja precipitación anual (menos de 600 mm), el deficiente drenaje y los elevados valores de evapotranspiración; todo esto actúa como una barrera ecológica que impide que las especies vegetales de tierra firme colonicen estas áreas (Cornejo, 2014). Sin embargo, los manglares son ecosistemas especiales que han sufrido presiones antrópicas severas y su extensión se ha reducido considerablemente desde el siglo pasado (Cornejo, 2014); este hecho sumado a que sus características físicas y ecológicas son específicas, y por los servicios que prestan, definen a este ecosistema como un área de sensibilidad alta.

Fauna Terrestre

Mastofauna

Ninguna de las especies registradas cuantitativamente en este componente presentan una categoría de amenaza diferente a preocupación menor (LC) según la Lista Roja de la UICN; del mismo modo, ninguna presenta ninguna característica ecológica o de conservación que la cataloguen como de sensibilidad alta.

Sin embargo el punto PMM-01, ubicado junto al Manglar presenta una zona húmeda producida por el ingreso de la marea por la compuerta de una de las piscinas camaroneras abandonadas, esta zona constituye un sitio de alimentación para mamíferos voladores, en especial para la especie *Noctilio leporinus*; por tanto se la considera como un área de sensibilidad media.

Avifauna

Se identificó un área de congregación de aves marinas en el punto POA-04, ubicado en las Aguas Marinas Interiores del Canal del Morro frente a la Isla Puna, constituido por farallones de piedra. En dicha área se concentra una considerable cantidad de individuos de varias especies de aves marinas como *Pelecanus occidentalis* y *Phalacrocorax brasilianus*. Por lo tanto, se considera a este punto como un área de alta sensibilidad.

Anfibios y reptiles

Para este componente no se registraron especies sensibles, inclusive en el Manglar, consecuentemente todos los puntos de muestreo son de baja sensibilidad para el componente.

Entomofauna

Tampoco se identificaron sitios de alta o media sensibilidad para este componente, esto se debe a que todas las especies registradas son características de áreas alteradas.

Fauna acuática

Ictiofauna

Considerando que los estuarios son sitios altamente productivos y por tanto presentan una alta diversidad en peces, se determinó que para el componente los sitios de muestreo PMI-01, PMI-02, PMI-03 correspondientes al Canal del Morro, PMI-07 y PMI-08 en el Manglar, son áreas de alta sensibilidad. Esto se debe a que presentan varias especies de alta sensibilidad como *Cyclopsetta querna*, *Oreochromis niloticos*, *Anchoa ischama*, y que la población local con alta frecuencia hace uso del recurso.

Mamíferos acuáticos

En los puntos PMMA-01 y PMMA-02 en las Aguas Marinas Interiores del Canal del Morro, se observaron e identificaron varios individuos de *Tursiops truncatus* (Delfín Nariz de Botella), esta especie tiene amplia distribución a lo largo del Golfo de Guayaquil. Los registros de observación están ubicados entre los frente al Puerto de Posorja, donde se observaron 1 grupo de 5 individuos el primer día, y un grupo de 8 individuos el cuarto día, en ambos casos acompañados por una cría. De esta forma se determina a los puntos mencionados como áreas de sensibilidad alta.

Macroinvertebrados bentónicos

Se identificó un área de sensibilidad alta para el componente, corresponde al punto PMMB-03 el cual se ubica en las Aguas Marinas Interiores del Canal del Morro frente a la Isla Puna. En este punto se registraron 84 individuos pertenecientes a los órdenes Phyllodocida y Sabellida, conocidos comúnmente como Poliquetos, esto se constituye en una composición de macroinvertebrados bentónicos diferente a la esperada en un sustrato blando para el río Guayas; esta abundancia sugiere que se encuentran libres sobre el sustrato. Este es un comportamiento esperado en condiciones de ausencia de luz, sin embargo, el medio rico en materia orgánica en suspensión favorece su desarrollo y dominancia.

Finalmente en la Tabla 11-42 se hace referencia a los puntos de alta y media sensibilidad correspondientes al componente biótico.

Tabla 9 Áreas sensibles para el componente biótico

Componente	Punto	Sitio	Coordenadas UTM WGS84 17s		Sensibilidad
			Este	Norte	
Flora	PMF-01	Manglar	582646,5	9703576,6	Alta
Mastofauna	PMM-01	Manglar	582940	9702927	Media
Avifauna	POA-04	Aguas Interiores Marinas (Canal del Morro)	584510	9694077	Alta
	PMI-01	Estero el Morro	583946	9703176	Alta
Ictiofauna	PMI-02	Aguas Interiores Marinas (Canal del Morro)	584185	9703030	Alta
	PMI-03	Aguas Interiores Marinas (Canal del Morro)	584769	9693737	Alta
	PMI-07	Manglar	582606	9703744	Alta
	PMI-08	Manglar	583088	9702732	Alta
Mamíferos acuáticos	PMMA-01	Aguas Interiores Marinas (Canal del Morro)	584441	9701668	Alta
	PMMA-02	Aguas Interiores Marinas (Canal del Morro)	583731	9702474	Alta
Macroinvertebrados	PMMB-03	Aguas Interiores Marinas (Canal del Morro)	584510	9694077	Alta

Fuente y Elaboración: Cardno, septiembre 2016

PM: Punto de muestreo, PO: Punto de observación, F: Flora, M: Mastofauna, A: Avifauna, I: Ictiofauna, MA: Mamíferos acuáticos, MB: Macroinvertebrados.

9.3.3 Sensibilidad Socioeconómica y Cultural

La sensibilidad socioeconómica está asociada a la vulnerabilidad de la población ante factores exógenos que puedan comprometer o alterar sus condiciones de vida. Una sociedad o comunidad es vulnerable cuando, a merced de sus condiciones sociales y ambientales, es incapaz de procesar factores que puedan perturbar las condiciones de vida o de reaccionar a un impacto, lo cual determina el grado en el cual la vida y la subsistencia de alguien quedan en riesgo.

Está determinada por la interacción entre los factores que intervienen en la ejecución de las actividades del proyecto, la intensidad y duración que estas tienen a lo largo del ciclo de este, y las posibilidades de transformación o alteración de las condiciones propias de determinadas poblaciones abarcadas en el área de influencia.

La identificación de las áreas sensibles no determina necesariamente alteraciones negativas en el entorno sino, principalmente, factores que presentan una susceptibilidad especial en el contexto del desenvolvimiento del proyecto y que pueden derivar en impactos también positivos.

Con la finalidad de caracterizar el estado de sensibilidad, se consideran tres niveles de calificación al igual que para los demás componentes antes señalados:

Sensibilidad Baja: No se producen modificaciones esenciales en las condiciones de vida, prácticas sociales y representaciones simbólicas del componente socioeconómico. Estas son consideradas dentro del desenvolvimiento normal del proyecto.

Sensibilidad Media: El nivel de intervención transforma de manera moderada, las condiciones económico-sociales y se pueden controlar con planes de manejo socio-ambiental.

Sensibilidad Alta: Las consecuencias de la permanencia del proyecto implican modificaciones profundas sobre la estructura social, que implica una transformación significativa en la lógica de reproducción social de los grupos intervenidos y la operación del proyecto.

Para la determinación de los niveles de sensibilidad, estos se han establecido como elementos de análisis, principalmente los relacionados con las actividades propias del proyecto, y los factores o componentes que se encuentran señalados en la legislación, que se relacionan directamente con la población: tales como los cuerpos de agua, vías, centros poblados o sitios de concentración humana.

De esta forma, de acuerdo a los criterios antes señalados, se establecen a continuación los niveles de sensibilidad para los diferentes componentes relacionados de una u otra forma con la población que habita dentro del área de estudio (Anexo B. Mapa 9.3-3. Mapa de Sensibilidad Socioeconómica).

Tabla 9-26 Sensibilidad Sociocultural

Factor	Sensibilidad Inherente al Factor	Descripción
Aspectos demográficos	Media	Asociado a las expectativas económicas existentes; en el contexto del desarrollo del proyecto, a corto, mediano y largo plazo, se prevé también un incremento en el nivel de sensibilidad del factor demográfico.
Aspectos económicos	Alta	Las principales actividades económicas en el área son la pesca artesanal, industrial y en menor medida el turismo, aunque el potencial para esta actividad es alto. Con el desarrollo del proyecto, el cambio de actividad productiva de la población es un aspecto sensible, ya que podría generar una transformación económica sustantiva en la estructura económica local, y generar altos niveles de dependencia económica.
Educación	Media	En el tema educativo, la población cuenta con cobertura de instituciones, tanto públicas como privadas a nivel de educación básica y media, más no superior. En caso de experimentarse un crecimiento poblacional moderado o alto, existiría presión por esta infraestructura, y más que nada, existiría una alta demanda de niveles de especialización superior o técnica, debido a la demanda de personal calificado para el proyecto. Se considera a este aspecto medianamente sensible.

Factor	Sensibilidad Inherente al Factor	Descripción
Salud	Alta	Se ha identificado como un riesgo, la exposición a vectores de infección e introducción de enfermedades no endémicas. Adicionalmente, dado que junto con el desarrollo industrial aparecen también problemas sociales de salud pública, como prostitución, consumo de alcohol y drogas, y que se ha identificado que actualmente en Posorja existe un problema con el micro tráfico de estupefacientes, se considera que un incremento de factores que ahonden los problemas sociales, de este tipo podría ser un aspecto altamente sensible.
Servicios Básicos	Alta	Se ha observado que actualmente existe un problema de escasez de agua en Posorja, debido a que no existe suficiente capacidad de abastecimiento de agua potable ya que el recurso y se registran racionamientos del servicio. Igualmente, el sistema de alcantarillado enfrenta inconvenientes debido a que no existe suficiente cobertura, y el servicio es deficitario. Se considera que la presión que enfrentarán los servicios básicos locales, será un aspecto sensible que debe ser considerado tanto por la Compañía, como por las autoridades competentes. Se ha considerado a esto, altamente sensible.
Tenencia de la Tierra	Media	Es también sensible el tema de la tenencia de la tierra y uso del suelo. Debido a que el proyecto tiene ya una proyección a ser desarrollado en la zona, existe una expectativa por la necesidad de contar con terrenos, lo que ha hecho que la especulación inmobiliaria aumente la plusvalía. Este fenómeno podría descontrolarse sino se lo norma o corrige a tiempo, por lo cual se considera de sensibilidad media.
Organización social	Media	Es de vital importancia mantener y respetar la estructura y dinámica organizativa de la comunidad, ya que tanto autoridades como las organizaciones locales serán actores sociales de partes interesadas, por lo cual, un adecuado relacionamiento con las mismas será menester para operar con normalidad. Se ha considerado a esto como un aspecto sensible en el factor organización social.

Fuente y elaboración: Cardno, octubre 2016

Adicionalmente, dentro del criterio de sensibilidad social, se debe tomar en cuenta a la población o infraestructura cercana, cuya dinámica de reproducción social y material está relacionada al espacio geográfico donde se desarrollará el proyecto. A continuación se presenta una tabla que describe quiénes son receptores sensibles, y están relacionadas al área donde se desarrollará el proyecto (Anexo B. Mapa 9.3-3. Mapa de Sensibilidad Socioeconómica).

Tabla 9-27 Receptores Sensibles

Actividad que genera sensibilidad	Parroquia	Comunidad / Barrio / Sector	Propietario / Receptor Sensible	Distancia a infraestructura del proyecto más cercana (m)
Construcción y operación del Puerto, Muelle e infraestructura complementaria en tierra firme	Posorja	Asociación 21 de Junio	Sr. Ewar Cedeño	940 m desde el lindero a la vivienda
			Sr. Segundo Solórzano	1390 m desde el lindero a la vivienda
		-	Camaronera Estiliban	1200 m desde el muelle hasta el inicio de las piscinas

Actividad que genera sensibilidad	Parroquia	Comunidad / Barrio / Sector	Propietario / Receptor Sensible	Distancia a infraestructura del proyecto más cercana (m)
		-	SALICA del Ecuador (incluye al puerto de Tunapac S.A.)	125 m desde el lindero hasta la infraestructura industrial
		-	Zofraport	700 m hasta la oficina ubicada en la Vía asfaltada
		-	Camaronera Gran Mar	1450 metros desde el lindero del terreno del puerto al inicio de las piscinas
	Posorja	-	Piscinas de tratamiento de Aguas – Hidroplayas	285 m hasta el área de facilidades anexas
Incremento de tránsito y oleaje por circulación de buques	Posorja / Puná	Canal de El Morro	Rutas de transporte de carga y pasajeros, y rutas turísticas entre Posorja y Puná: Bellavista, Cauchiche, Subida Alta	2180 m en línea recta hasta el embarcadero de Posorja
Área de bote de material dragado del canal de acceso	Puná	Comuna Subida Alta	Playas de la Comuna Subida Alta	2000 m desde subida alta al sitio de bote (referencial)

Fuente y Elaboración: Cardno, octubre 2016.

9.3.4 Sensibilidad Arqueológica

9.3.4.1 *Sensibilidad Arqueológica Terrestre*

Cuando se realizan estudios en el campo de la Arqueología, y de acuerdo al tipo de intervención que se vaya a realizar, la presencia o ausencia de material cultural como cerámica, lítica o eventos arqueológicos como tumbas, basureros, viviendas, talleres de fabricación textil, alfarera u otro son elementos a considerar.

En el caso que nos ocupa, el de una Prospección Arqueológica, la cantidad de material cultural presente en la superficie es muy determinante para la clasificación de un sitio o un non sitio, por la cantidad de fragmentos cerámicos o líticos que se hallen, ya que si éstos no pasan de unos pocos (de 1 a 10 fragmentos) es un non sitio, pero si éstos están presentes en una cantidad mayor ya se lo considera como un sitio arqueológico al que ameritaría determinar su tamaño, para su posterior rescate. Hay que considerar que cuando se realiza una Prospección Arqueológica, y existe material cultural en superficie, se debe recuperar para su análisis únicamente el material “diagnóstico”, que son: borde, bases, podos o patas, material decorado y todo aquél que ayude o de información al Arqueólogo en el conocimiento del material cultural y, sobre todo, de sus constructores.

La cantidad de material cultural presente, tanto en superficie como en las capas subsuperficiales, durante la realización de pruebas de pala durante la Prospección Arqueológica, son determinantes para la clasificación de su sensibilidad, siendo ésta baja, mediana o alta. Cuando hay poco material cultural o los resultados de una investigación indican sobre la presencia de una cantidad pequeña de pruebas positivas; es decir, donde se localizó material cultural, su sensibilidad es baja, como en el caso de nuestro estudio en Posorja, donde las pruebas positivas fueron alrededor de un 10%; cuando la cantidad de pruebas de pala es de alrededor de un 50% del total de la muestra o área estudiada, su sensibilidad es mediana y cuando la presencia de material cultural supera el 50% del total de la muestra o área estudiada, su sensibilidad arqueológica es alta

9.3.4.2 Sensibilidad Arqueológica Subacuática

Los registros históricos muestran que desde la época prehispánica, la cuenca hidrográfica del río Guayas fue utilizada como vía de comunicación entre las poblaciones que habitaron en sus riberas. Este acondicionamiento geográfico junto a los recursos naturales producidos en la región, estimularon el desarrollo naval que incluso amplió sus horizontes del plano fluvial al marítimo.

La población de Posorja, ubicada en el delta de esta cuenca hidrográfica, fue y es testigo de gran parte de este desarrollo, siendo posiblemente también, depósito de algunas evidencias como las embarcaciones que si bien en un principio habrían sido armadas con materiales exclusivamente de origen orgánico, al llegar los conquistadores europeos eran construidas con elementos metálicos, sumándose a esto, las cargas que legales o ilegales contenían diferentes tipos de material que por cualquier motivo pudieron haberse sumergido en el fondo hidrográfico de la ría.

Estas son las potenciales evidencias a ser identificadas en la exploración subacuática de una parte del área destinada a la construcción del Puerto de Aguas Profundas en la parroquia de Posorja. Los resultados del relevamiento magnetométrico, metodología utilizada en la prospección del fondo de este sitio, determinaron la presencia de magnetismo emitido por material de características metálicas. Señales que están distribuidas en casi toda el área levantada, razón por la que se puede establecer una sensibilidad media debido a la frecuencia emitida de por los equipos utilizados, este resultado únicamente podrá ser esclarecido mediante la realización del monitoreo durante las actividades del dragado.