

# **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL, PROYECTO PUERTO BOLÍVAR – FASE 1 – EVALUACIÓN DE HÁBITATS SENSIBLES –**

**Preparado para:**



YILPORT TERMINAL OPERATIONS, YILPORTECU S.A.

**Elaborado por:**



ECOSAMBITO C.LTDA.

Diciembre del 2020

## Tabla de Contenido

1. Introducción	2
2. Consideraciones Generales	5
3. Metodología	6
4. Resultados	7
5. Inventario de sitios sensibles	13
6. Bibliografía	16
7. Anexos	17

## Índice de tablas

1. Introducción	2
2. Consideraciones Generales	5
3. Metodología	6
4. Resultados	7
5. Inventario de sitios sensibles	13
6. Bibliografía	16
7. Anexos	17

## Índice de figuras

1. Introducción	2
2. Consideraciones Generales	5
3. Metodología	6
4. Resultados	7
5. Inventario de sitios sensibles	13
6. Bibliografía	16
7. Anexos	17

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente reporte expone un inventario y descripción general de sectores que albergan hábitats sensibles, así como sitios de mayor importancia ecológica y económica denominados sensibles que estarían dentro del Área de influencia del Proyecto Puerto Bolívar, específicamente en el medio marino costero. Los diferentes sitios fueron identificados e ingresados a mapas. El enfoque para la determinación de hábitats sensibles es de naturaleza precautoria y responde a criterios ecológicos, socio culturales y económicos vinculados a la generación de servicios ecosistémicos.

Los sectores sensibles, incluyen tanto estructuras naturales de importancia ecológica así como infraestructuras artificiales asociadas a las principales actividades económicas desarrolladas en el área de influencia, las que fueron georreferenciadas luego de realizar trayectos de observación directa mediante próxima al borde costero, describiéndose las principales actividades económicas desarrolladas en sus inmediaciones así como evaluaciones ecológicas rápidas de sectores estratégicos para evaluaciones ambientales.

El grado de importancia o de vulnerabilidad de cada sitio fue estimado mediante el consenso del equipo consultor. Se estima que el mayor impacto hacia hábitats sensibles corresponde a la pérdida de remanentes de manglares situados en las inmediaciones del actual Liceo naval y Guardacostas de la Armada del Ecuador y que el mayor riesgo que enfrenta la zona lo constituye el imparable ascenso del nivel del mar, pasando a un segundo plano las potenciales afectaciones que podrían devenir de actividades vinculadas al proyecto Puerto Bolívar.

Se presentan fichas descriptivas de los principales sitios identificados comentándose sucintamente información descriptiva sobre estos y en algunos sitios se proponen acciones posteriores que podrían ser incluidas en las relaciones desarrolladas hacia el futuro entre el proyecto y asociaciones u actores de su entorno

# EVALUACIÓN HÁBITATS SENSIBLES

## 1. Introducción

En el documento “Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental Dragado de los Muelles 1,2,3,4,5,6 Zona de maniobra y canal de acceso de Puerto Bolívar” efectuado en el año 2017 por la consultora ECOSFERA (en adelante “EIA 2017”) en la determinación del área de influencia directa consideró componentes abióticos involucrando el espacio físico o sitios de suelos a los espacios donde se construirán nuevas infraestructuras portuarias, se consideró una distancia de 1 Km de influencia de ruido y se consideró como agua a todo el Estero Santa Rosa. Desde el punto de vista biótico en el EIA 2017 se consideró una influencia sectorial de 1 km de radio alrededor de los sitios o sectores de avance del proyecto y finalmente desde el punto de vista socioeconómico se consideró la jurisdicción política de los cantones Machala y Santa Rosa además de las parroquias de Puerto Bolívar y Jambelí. En la Figura 1 se muestra el área de influencia del proyecto determinada en el EIA 2017.

Figura 1. Área de influencia directa del proyecto Yilportecu, determinada en el EIA 2017.

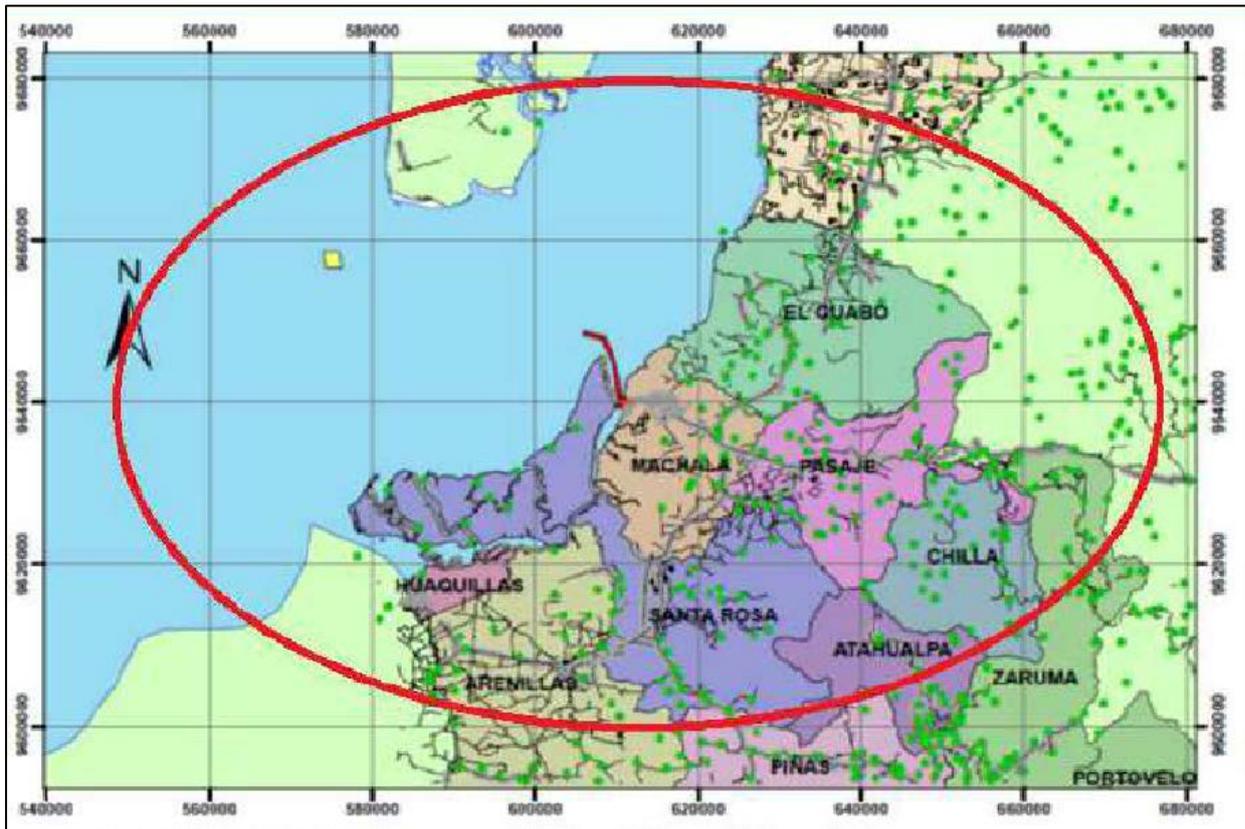


Fuente: Ecosfera, 2017

En el EIA 2017 se consideró como área de influencia indirecta a una extensión de 2 Km alrededor del área de influencia directa AID para los componentes abióticos y bióticos, y se

consideró a toda la provincia de El Oro en función del impacto que tendría el proyecto sobre las actividades económicas de la zona además de las provincias de origen de las mercancías a ser transportadas e incluso la región del norte del Perú, Tumbes. El área de influencia indirecta del EIA 2017 se observa en la Figura 2.

Figura 2 Área de influencia indirecta proyecto Yilportecu



Fuente: Ecosfera, 2017

En el EIA 2017 se determinaron áreas sensibles en concordancia con las áreas de influencia determinadas por criterios abióticos, bióticos y socioeconómicos, para establecer categorías cualitativas de grados de sensibilidad: baja, media y alta sensibilidad.

Respecto del componente abiótico se consideró riesgo de potenciales inundaciones como el principal gatillador de sensibilidad física, determinándose al componente físico<sup>1</sup> con un grado de sensibilidad media; al componente biótico de alta sensibilidad por ubicarse el proyecto en un ecosistema marino costero con presencia de manglares, refiriéndose a éstos con una sensibilidad media, pues estos se encuentran casi totalmente transformados, y se menciona la ejecución del proyecto no afectará ninguna especie de flora.

<sup>1</sup> Haciendo mención al componente abiótico citado en el mismo texto

La fauna del área de influencia tendría una sensibilidad media debido a *la carencia de abundancia, diversidad de especies raras o en peligro de extinción, sitios de congregación* y por el hecho de que el Certificado de intersección del proyecto con el Sistema Nacional de Áreas protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal del estado (PFE) Bosques y vegetación protectora (BVP), arrojó que NO INTERSECTA con ninguna de estas categorías de áreas precauteladas por el estado ecuatoriano.

La sensibilidad socioeconómica se consideró baja en función que la naturaleza del proyecto no debilita estructuras sociales, una baja afectación a la cultura y la salud, y una alta sensibilidad positiva en la economía local debido al efecto dinamizador del proyecto que aumentara las exportaciones desde Puerto Bolívar, generando empleo y subempleo y contratación de servicios.

La evaluación de sensibilidad de componentes ambientales dentro del AID determinada en el EIA 2017 se observa en la Tabla 1.

Tabla 1. Análisis de sensibilidad en el área de influencia de acuerdo con EIA 2017

Componente	Criterio	Tipo de sensibilidad
FISICO	Aspectos geológicos	Baja
	Cambios geomorfológicos	Baja
	Cuerpos de agua	Medio
	Riesgo de inundación	Medio
BIOTICO	Flora-Cobertura vegetal	Media
	Fauna-Abundancia, Diversidad de especies	Alta
SOCIO-ECONOMICO	Población	Media
	Cultura	Baja
	Economía	Alta
	Salud	Baja
	Educación	Baja
	Paisaje-cambio en la estructura	Media

Fuente: Ecosfera, 2017

En función de estos criterios, el EIA 2017 establece *“en el área de influencia del proyecto la única área sensible que podría verse afectada sería el Estero Santa Rosa y sus alrededores en donde se ejecutara el proyecto, con nivel Medio en el Componente Físico, Alto en el Componente Biótico y Medio en la Parte social, siendo este último una sensibilidad positiva”*.

## 2. Consideraciones Generales

El EIA del 2017, en su capítulo 12. **Plan de manejo ambiental PMA**, estableció los siguientes objetivos:

- *Asegurar que las actividades que se desarrollan en el proyecto cumplan con la normativa ambiental vigente.*
- *Prevenir, minimizar, controlar y monitorear los impactos ambientales identificados en el proyecto.*
- *Proporcionar una herramienta de gestión ambiental para que los involucrados del proyecto ejecuten actividades en beneficio del ambiente.*

A su vez el apartado 12.3.1 **Plan de Prevención y Mitigación de Impactos (PPMI)** establece a su vez 7 planes específicos:

1. *Minimizar, prevenir y controlar la posible alteración de la calidad de aire por la generación de ruido y emisiones gaseosas.*
2. *Mitigar los impactos ambientales relacionados con mantener la calidad del agua del estero Santa Rosa.*
3. *Verificar el cumplimiento ambiental y de seguridad que mantienen las dragas durante su operación de dragado contratado para efectuar la actividad.*
4. *Establecer el trazado de la tubería terrestre hacia la zona de depósito de sedimento.*
5. *Establecer lineamientos básicos de prevención y seguridad de la draga TSHD, que arribara del extranjero.*
6. *Minimizar el impacto visual que tiene la zona de depósito de sedimento con respecto al área de influencia.*
7. *Mitigar los impactos ambientales relacionados con la disposición de sedimentos en zona de altamar.*

Al analizar estos objetivos y planes, se observó que el segundo y tercer objetivo eran muy generales y los planes propuestos se circunscriben a operaciones exclusivamente “*in situ*” del proyecto, desatendiéndose la necesidad del monitoreo de las condiciones del entorno o área de influencia del proyecto, por ende, es necesario profundizar el nivel de información relativa a sectores y sitios con mayor sensibilidad, pues la caracterización de las mismas fue también, general.

En concordancia con el análisis de servicios ecosistémicos, es factible establecer la ubicación de locaciones donde exista proporcionalmente una mayor generación de servicios ecosistémicos como zonas de concentración de actividades extractivas (provisión de bienes), la explotación de hábitats particulares con fines productivos, siendo transformados en cultivos (camaroneras) o que, dado su esplendor, estén explotando servicios culturales como son la recreación y el turismo.

Desde el punto de vista socioeconómico, las estructuras asociadas a otras actividades importantes en el área de influencia serán también ingresadas al inventario, sean actividades de importancia económica con pocas transformaciones, o aquella que utilizan infraestructuras

que modifican el entorno natural para mejorar la explotación, como las modificaciones de balnearios con fines turísticos.

Estos sectores no necesariamente representan beneficios exclusivos para personas, pues sectores de importancia ecológica prestan servicios de soporte y concentran biodiversidad. Algunos hábitats específicos funcionan como sectores de agregación de aves, ya sea para la nidificación y cría de polluelos, o constituyen zonas de alimentación y descanso. Los sectores de importancia ecológica sirven además como ecosistemas indicadores de cambios temporales de efectos acumulativos al observar sus descriptivos ecológicos.

Otro aspecto de importancia al realizar inventarios y descripciones rápidas de sitios sensibles (o sitios de mayor importancia ecológica y/o económica), radica en establecer qué usuarios estarían directamente vinculados a dichas locaciones, situación que permite brindar una información previa hacia comunidades específicas en la zona de influencia del proyecto en la búsqueda de mantener relaciones de buena vecindad.

### 3. Metodología

El reconocimiento e identificación de sectores, hábitats y sitios sensibles se restringió exclusivamente hacia el ambiente marino costero con observaciones directas realizadas mediante navegación costera en una embarcación tipo fibra de 7,5m impulsada por dos motores fuera de borda (Yamaha 75 Hp y Suzuki de 90 H), zarpando desde el muelle de cabotaje de Puerto Bolívar entre el 30 de octubre y 3 de noviembre del presente año, apoyados en un mapa de sectores principales que sirvió de referencia inicial.

En algunos sectores fue necesario desembarcar para constatar aspectos que llamaban la atención, oteándose las costas al navegar paralelamente a la misma con el uso de Binoculares Bushnell, situación que permitió observar detalles de aquellos sectores a los que no se pudo acceder por limitaciones de marea baja o por seguridad. En todos los sitios se tomaron coordenadas UTM (WGS84) con un GPS Garmin Etrex 400 y las coordenadas que no pudieron levantarse in situ, fueron tomados en el cuerpo de agua para ser posteriormente trasladadas hacia el perfil costero, al construir el mapa corregido de sectores e infraestructuras sensibles a cargo de un especialista en SIG.

Para cada elemento considerado sensible, se registraron aspectos generales del mismo en fichas con respaldo fotográfico que se anexan al presente informe.

En la Tabla 2, se presentan criterios para la categorización de sectores, sitios e infraestructuras identificados.

Tabla 2. Categorización de áreas, sitios e infraestructuras sensibles en el área de influencia del proyecto.

Código	Descripción	Relevancia
PAP	Pesca artesanal peatonal	Social
PACM	Pesca artesanal costera motorizada	Social
PAF	Pesca artesanal con artes fijos	Social
DCC	Diques camaroneros	Social
MGI	Manglares internos	Ecológica
MGC	Manglares costeros	Ecológica
BOC	Bocanas o salidas de esteros	Ecológica
ESC	Escolleras o enrocados de protección	Social /Ecológica
BAJ	Bajeríos de arena, conchas, lodos que emergen con marea baja	Ecológica/Social
CON	Playas de agregación de conchas o valvas vacías	Ecológica/Social
PAJ	Sitios de agregación de aves	Ecológica
TUR	Sectores con explotación turística	Social

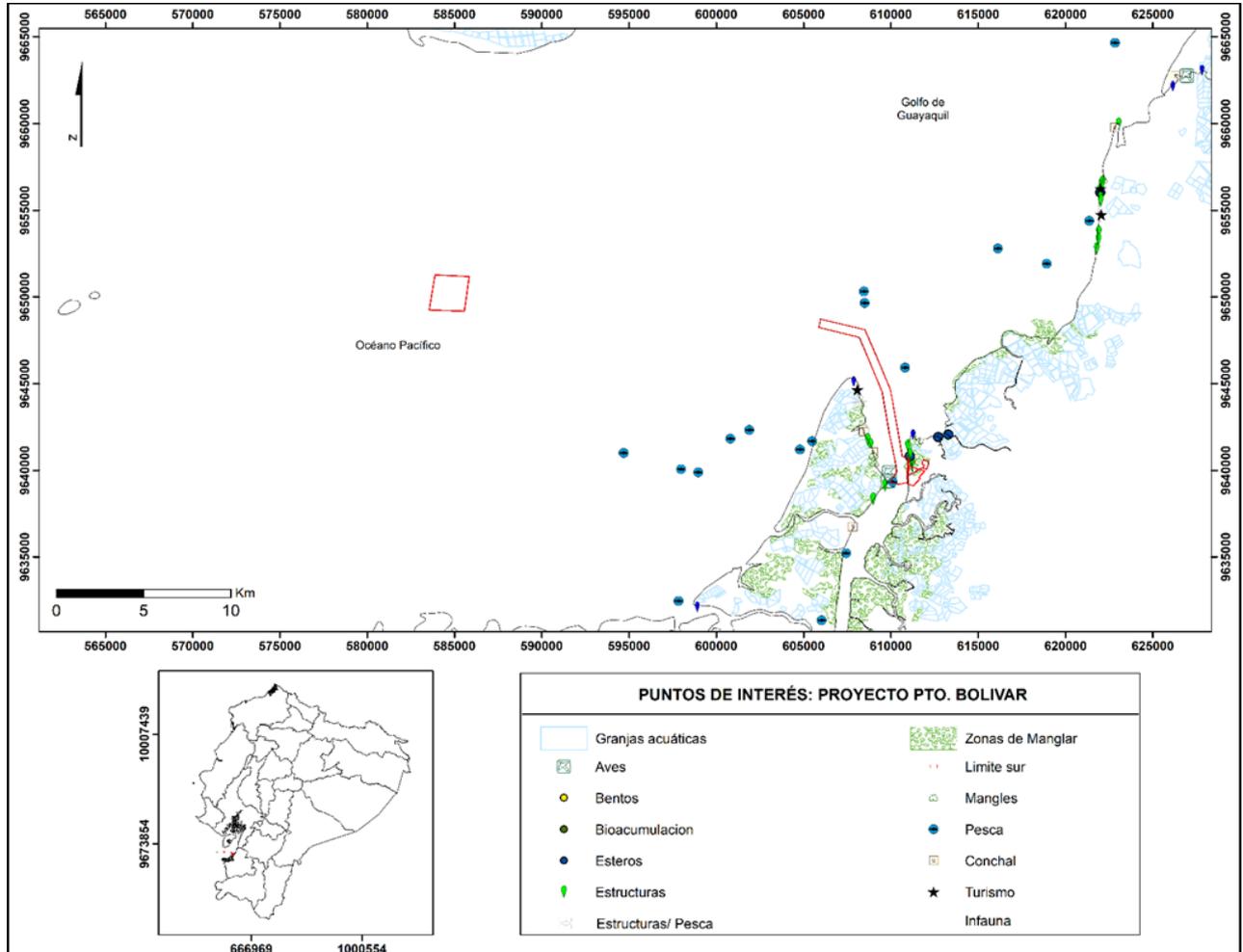
## 4. Resultados

Durante los recorridos de identificación de hábitats y sitios sensibles se observaron locaciones de interés que se ubican en la Figura 3. De aquí se desprende la existencia principal de 3 hábitats en el borde costero del área de influencia:

- **Manglares:** Los manglares son un tipo característico de humedal costero que se desarrolla en las zonas intermareales tropicales y subtropicales y que están constituidos por formaciones arbóreas facultativas o espesas plantas halófitas (Ball and Farquhar, 1984). Tienen en común una amplia variedad de adaptaciones morfológicas, fisiológicas y reproductivas que les permite habitar ambientes extremos con un sustrato inestable, altos contenidos de materia orgánica, elevadas temperaturas, grandes fluctuaciones de salinidad y bajas concentraciones de oxígeno (Tomlinsom 1986, Hutchings and Saenger, 1987). Los manglares en la Figura 3 se observan en color verde claro.
- **Playas de arena:** se constituyen por una acumulación de sedimentos de origen mineral o de origen biológico, la longitud de esta es muy variable ya que pueden tener desde algunos pocos metros y hasta kilómetros. La mayoría de las playas de arena presentes en el área de influencia se consideran disipativas en función de su suave pendiente y la presencia de arenas finas y lodos, con amplios rangos intermareales (Defeo, 2018). El ancho de la franja intermareal de playas expuestas de la Isla Jambelí es menor a los observados en playas expuestas del canal de Jambelí y playas internas del Estero Santa Rosa.

- **Infraestructuras artificiales:** Se denominan infraestructuras artificiales a las transformaciones físicas realizadas por actividades humanas, dentro de las cuales se ubica la infraestructura portuaria, muelles menores, embarcaderos, protecciones del borde costero que denominaremos como escolleras, las que pueden estar directamente en el borde costero o bien como en el caso de dos balnearios ubicarse paralelas al borde costero pero distanciadas de playas, así como perpendiculares a playas con el objeto de disminuir el movimiento de agua y disminuir el efecto erosivo del mar sobre éstas.
- **Instalaciones camaroneras:** Esta es una modificación específica diseñada para contener agua en extensas piscinas de baja profundidad a las que se bombea agua del entorno con mareas altas mediante bombas de succión, el agua contenida en estas piscinas es fertilizada y se le agregan larvas de camarones para su producción, los que deben ser alimentados, además de requerir un recambio parcial de agua a diario para incrementar el ingreso de alimento natural y disminuir la acumulación de polutantes orgánicos en la columna de agua. Estas instalaciones son mayoritarias en términos de superficie costera empleada y se observan con recuadros color celeste como “granjas acuáticas” en el mapa de la Figura 3.

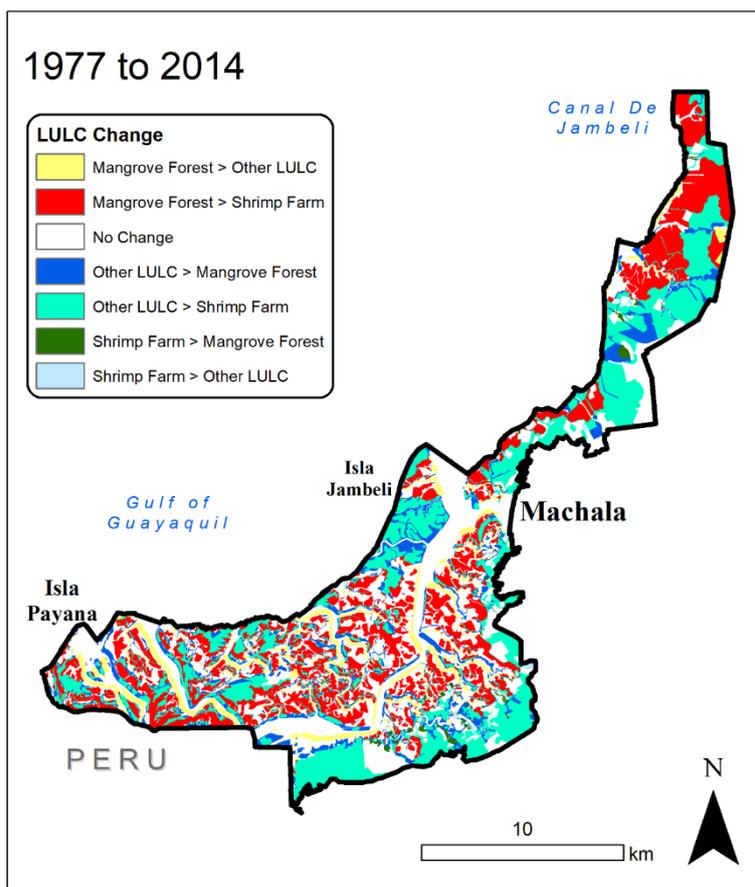
Figura 3. Sectores y sitios sensibles de acuerdo a recorridos de observación entre 31 de octubre y 3 de noviembre 2020



Elaborado por: Ecosambito, 2020

La magnitud de cambio del uso de suelo próximos al borde costero y que fueron transformados a instalaciones camaroneras se observa en la Figura 4, siendo evidente que más de la mitad del territorio del área de influencia fue transformado a camaroneras en los últimos 43 años. No se dispone de estudios, más allá de estimaciones de cambios multitemporales de cobertura de suelos, de los efectos que esta transformación habría ejercido en los hábitats costeros, principalmente sobre su biodiversidad.

Figura 4. Cambio de usos del suelo, en rojo cambios de manglar a camaroneras



Fuente: Hamilton, 2019

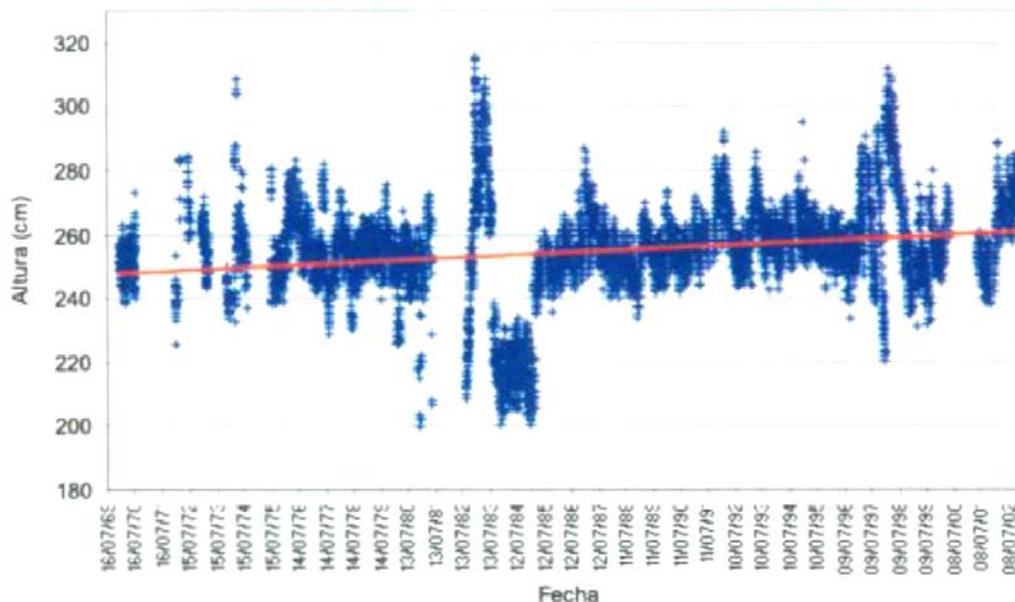
Como se observa en la Figura 3 y Figura 4, los manglares presentes en el área de influencia directa, corresponden a remanentes de bosques mayores talados desde mediados de los 70, quedando en la mayoría de los sectores costeros pequeños “parches” de bosques remanentes bordeando sectores saturados de piscinas camaroneras.

A su vez, estos remanentes muestran diferentes condiciones, destacando la pérdida de altos manglares hacia el borde costero norte de la localidad de Bajo Alto, donde la primera franja de mangles rojos de algunos kilómetros está perdida, observándose troncos muertos. Terminando esta franja de manglares se inicia una extensa playa de arena que presenta ruinas de estructuras que han sido devastadas por el ascenso del nivel del mar.

En este punto, es importante mencionar que el ascenso del mar sería la mayor amenaza que presenta el borde costero de la provincia de El Oro y del Área de influencia del Proyecto, situación que se evidencia en la construcción de numerosas protecciones rocosas (escolleras) que buscan abrigar determinados sectores. Estas estructuras son comunes en muros de camaroneras en el archipiélago de Jambelí. Igualmente, en sitios de importancia turística como Bajo Alto y Playa Jambelí, donde el estado ha tenido que realizar inversiones millonarias en este tipo de estructuras.

Para dimensionar este problema, un estudio referente a la evolución del nivel del mar entre el periodo 1970 hasta el 2002 realizado por Leonor Vera publicado en el Acta oceanográfica del pacifico 2003- 2004, donde se analizó datos corregidos del NMM (Nivel medio del mar) de la estación mareo grafica de Puerto Bolívar muestra la tendencia que se observa en la Figura 5. La autora determinó que en el periodo de estudio (32 años), el nivel del mar había ascendido 16 cm o 0,5 cm/año. Sin ajustar cálculo alguno y conservando esta tendencia; el nivel del mar habría ascendido 8 cm más hasta el día de hoy. Superando el nivel de ascenso local del mar a la media mundial estimada entre 21 a 24 cm desde el año 1880 hasta 2009 (Lindsey,2009)

Figura 5. Ascenso del Nivel del Mar en puerto Bolívar 1970-2002



Fuente: Inocar, 2004.

Hacia el sur de Bajo Alto, llegando hasta Playa Coco, los manglares muestran tamaños medianos y son interrumpidos por numerosas estructuras de refuerzo, principalmente enrocados que sirven como protección para muros de piscinas camaroneras y más cerca del pueblo Bajo Alto, las estructuras de protección del ducto de gas procedente de la Plataforma Amistad que se conecta con la generadora de electricidad Machala Power.

Dentro del estero Santa Rosa se observan distintas condiciones de manglares, pero en términos generales se observan árboles más grandes a medida que se aleja de Puerto Bolívar con rumbo sur hasta el estero Pongal, no obstante frente al malecón de Puerto Bolívar se identificó dos sectores de actividad importante de aves marinas: una agregación de Fragatas y Cormoranes, mientras que hacia el norte se observó una importante agregación de aves vadeadoras en el sector de La Puntilla; en este punto cobran importancia los sectores denominados Bajeríos, que corresponden a sectores de descanso y alimentación de aves con mareas bajas formándose una extensa franja de baja profundidad entre Bajo Alto hasta playa El Coco.

Las playas lodosas y de fondos mixtos presentes dentro del estero Santa Rosa tienen importancia pesquera y ecológica, concentran una importante infauna que es explotada por moradores de Puerto Bolívar y Machala, y aunque al revisar otras playas como el sector interno de la Puntilla y playa Pongal donde se evidenció la presencia de varias especies comestibles, estas playas no son explotadas al nivel observado en Isla del Amor y en el margen interno de isla Jambelí donde ocurre explotación diaria de almejas.

Respecto de la pesca artesanal costera motorizada PACM, ésta se desarrolla prácticamente en toda el área de influencia directa e indirecta del proyecto Puerto Bolívar<sup>2</sup>, y de haberse extendido los recorridos de observación hacia el margen sur oeste de la Isla Puna, el margen continental norte pasando la bocana de la Puntilla o hacia el sur por el archipiélago de Jambelí o hacia el oeste, si se hubiera navegado hacia la Isla Santa Clara, se constataría la misma situación. Todo el borde costero y aguas interiores tiene explotación pesquera rutinaria.

Durante monitoreos bimensuales realizados en los dos últimos años en el sector del cubeto de depósito de dragados, en todos los muestreos se observó a embarcaciones menores en faenas pesqueras, así como el tránsito de embarcaciones menores e industriales con rumbo a Santa Clara.

Aunque toda agua costera es explotada, de acuerdo con el testimonio de pescadores entrevistados durante la realización de faenas pesqueras, estos mencionaron que los caladeros de pesca varían en función de la temporada y el cambio de la oferta natural en sectores principales y que dentro de sectores mayores hay varios sitios (caladeros) que se revisan sistemáticamente. De forma general, cuando un pescador tiene una buena captura en un caladero específico, ese caladero se lo explota 2-3 días hasta que decae su productividad y se prueba otro caladero. No obstante, existe una sectorización respecto de la distancia de la costa: la pesquería de camarones es costera, en sectores de baja profundidad asociados principalmente a salidas de cuerpos de aguas o bocanas que desembocan hacia el canal de Jambelí, instalándose en la proximidad de estos, artes pasivos como bolsos.

Algunos peces tienen caladeros principales con fechas concretas como la apuesta de explotar grandes corvinas, estas, aunque son capturadas en los cuerpos de agua costeros e interiores, las mayores piezas se logran en el canal de Jambelí aprovechando su migración hacia aguas interiores del sistema Guayas. En sectores de mayor profundidad y al alejarse de la costa se logran piezas mayores en faenas más riesgosas y de mayor inversión.

---

<sup>2</sup> En el informe Servicios ecosistémicos se profundiza a esta actividad al desarrollar la provisión de bienes

## 5. Inventario de sitios sensibles

En las cercanías inmediatas de Yilportecu se consideran como hábitats de mayor sensibilidad al proyecto a playas con explotación pesquera peatonal PAP y manglares próximos a la Terminal Portuaria. El detalle de imágenes y descripciones de sitios identificados en el área de influencia se observa en el Anexo 1. Inventario de sitios sensibles donde aparecen imágenes de la mayoría de los sitios inventariados que aparecen la Tabla 3.

*Tabla 3. Sitios inventariados en recorridos paralelos al borde costero*

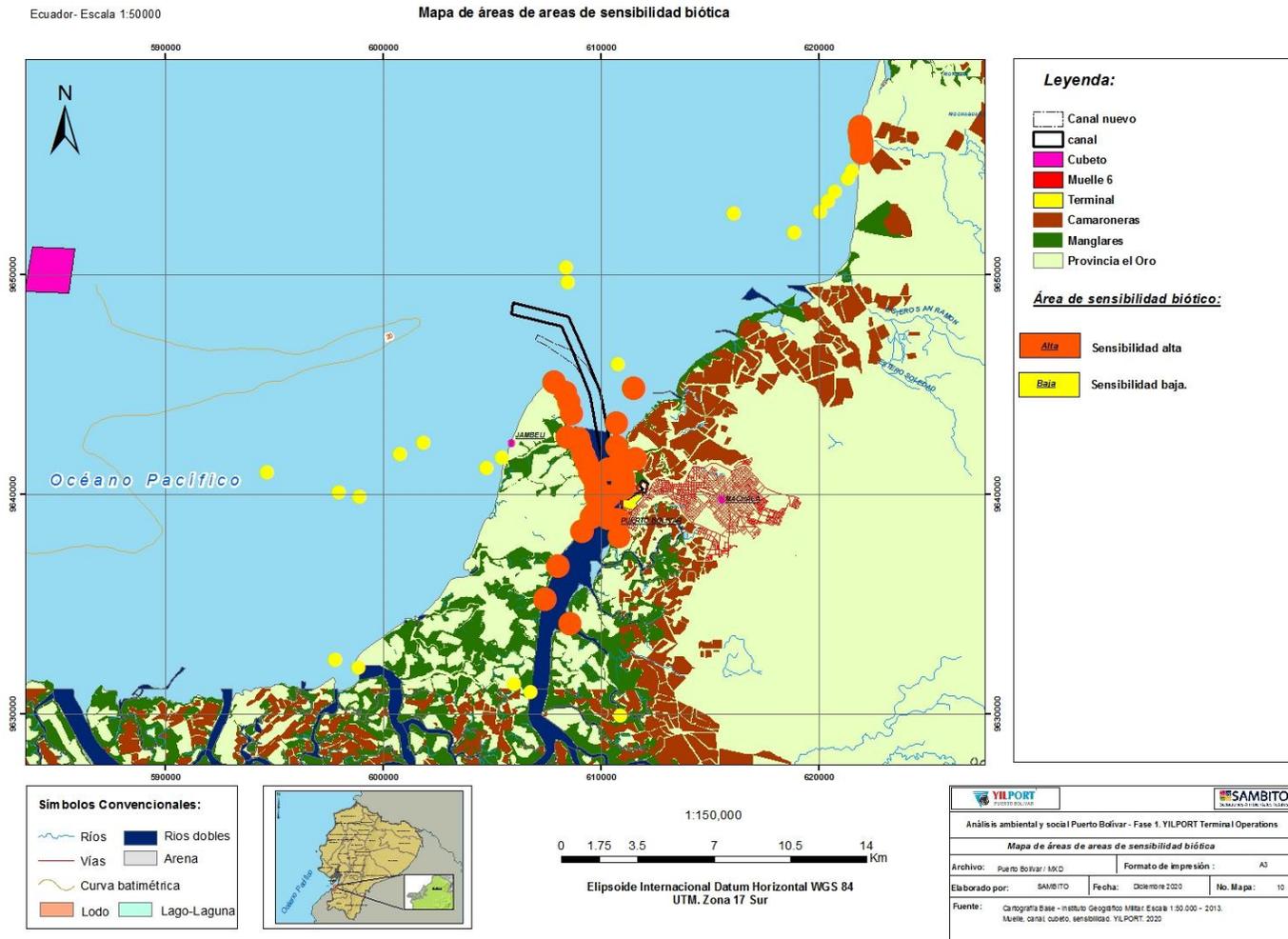
<b>Tipo de registro</b>	<b>Código</b>	<b>Sitio /leyenda</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
Infauna	TUR1	Playa Jambelí	9645120	607858
Infauna	PAP1	Playa Isla Amor	9642172	610724
Pesca	PACM1	Pesca camarón	9642332	601881
Pesca	PACM2	Pesca camarón	9641826	600801
Pesca	PACM2	Pesca camarón	9641010	594685
Pesca	PACM3	Pesca camarón	9639886	598957
Pesca	PACM4	Pesca camarón	9640066	597977
Pesca	PACM5	Pesca camarón	9641202	604788
Pesca	PACM6	Pesca camarón	9641688	605485
Mangle	MGC1	Yilport 1	9640272	611029
Estructuras	ESC1	Helipuerto	9640374	611044
Estructuras	ESC2	Liceo Naval	9640424	611022
Mangle	MGC2	Yilport2	9640510	611058
Mangle	MGC3	Yilport3	9640624	611065
Estructuras	ESC3	Enrocado	9640624	611045
Mangle	MGC 4	Yilport4	9640754	611044
Estero	BOC1/ESC5	El Muerto	9640818	610988
Estructuras	ESC4	Muro camaronera 1a	9640904	610978
Estructuras	ESC4	Muro enrocado cam1b	9641424	610838
Estero	BOC2	Salida de Agua Playa Isla del Amor	9643268	610744
Estero	BOC3	Estero ciego	9644832	611507
Multipropósito	TUR2	Playa Coco		
Pesca	PAF2	Bolsos 1	9652794	616128
Pesca	PAF2	Bolsos 2	9664704	623081
Aves	PAJ1	Pajarada1	9664636	623194
Infauna	BAJ1 PAJ2	Islote la Puntilla	9663698	623495
Infauna	BAJ2 PAP2	La Puntilla	9662266	623542
Playa	TUR4	Playa de Arena inicio	9662868	622490
Estructuras	ESC 5	Ruina de Playa	9660654	622619
Playa	TUR4	Playa de arena fin	9660180	622610
Mangle	MGC5	Manglar Muerto	9656776	621926
Estructuras	ESC6	Escollera #1	9656664	621910
Estructuras	ESC7	Escollera #2	9656514	621895

Tipo de registro	Código	Sitio /leyenda	X	Y
Estructuras	ESC 8	Escollera #3	9656368	621912
Turismo	TUR3	Balneario Bajo Alto	9656246	621944
Estructuras	ESC9	Escollera #4	9656154	621966
Esteros	BOC4	Estero Bajo Alto	9656036	621994
Estructura	ESC10	Muro camaronera	9655846	622000
Estructuras	ESC11	Muro Petroamazonas inicio	9655562	622023
Turismo	ESC11	Muro Petroamazonas Fin	9654726	621560
Pesca	PAF3	Bolsos 3	9654392	621367
Estructuras	ESC12	Muro camaronera	9653796	620762
Estructuras	ESC13	Muro camaronera	9653346	620448
Estructuras	ESC14	Muro camaronera	9652886	620095
Pesca	PAF 4	Red caletera 1	9651916	618927
Pesca	PAF 5	Red caletera 2	9639978	609762
Turismo	TUR 4	Muelle la Playita	9644642	608379
Estructuras/ Pesca	ESC 15	Muro Camaronera y Tape 3	9644204	608548
Estructuras/ Pesca	ESC15	Muro Camaronera y Tape 4	9643698	608674
Playa	CON1	Conchal #1	9642540	608990
Playa	CON2	Conchal #2	9642226	609065
Estructuras	ESC16	Muro camaronera	9641798	609219
Estructura	ESC17	Muro camaronera	9641480	609345
Estructuras	CON3	Conchal #3	9641038	609517
Mangle	MGC6	Mangle muerto / Camaronera	9640832	609601
Mangle	MGC7	Mangle muerto fin / Camaronera	9640388	609778
Aves	PAJ3	Pajarada2	9639866	609894
Aves	PAJ4	Nidificación Fragatas	9639380	609840
Estructuras	ESC 18	Muro camaronera	9639140	609710
Estructuras	ESC19	Muro camaronera	9638346	609160
Playa	CON4	Conchal 4	9636766	608015
Pesca	PACM7	Caleta Guajabal	9635226	607428
Limite sur		Estuario Pongal	9630994	606800
Pesca	PACM8	Pesca Manglar	9631356	606029
Infauna	BOC5	Playa Pongalillo	9632120	598897
Pesca	PACM 8	Pesca	9632466	597828
Pesca	PACM9	Pesca camarón	9649650	608497
Pesca	PACM10	Pesca camarón	9650320	608444
Pesca	PACM 11	Boliche artesanal	9645930	610805
Pesca	PACM12	Pesca interior	9639322	610102

Elaborado por: Ecosambito, 2020

Finalmente, la sensibilidad biótica, es decir, asociada a la diversidad de hábitats y sitios específicos, estimada en función de observación visual de recorridos con buffers de 450 m se observa en la Figura 6: Mapa de sensibilidad biótica.

Figura 6. Sensibilidad biótica de sitios identificados durante recorridos costeros



Elaborado por: Ecosambito, 2020

## 6. Bibliografía

Ball, M.C. and Farquhar C (1984). Photosynthetic and stomatal responses of the grey mangrove, *Avicennia marina*, to transient salinity conditions. *Plant Physiology* 74: 7-11 pp.

Defeo Omar (2018). Ecología de Playas arenosas: tendencias y perspectivas. Facultad de ciencias, Unidad de ciencias del Mar, Universidad de la Republica del Uruguay. [http://jornadasdelmar2018.exactas.uba.ar/wp-content/uploads/2018/08/Defeo\\_XJNCM\\_2018.pdf](http://jornadasdelmar2018.exactas.uba.ar/wp-content/uploads/2018/08/Defeo_XJNCM_2018.pdf)

Hamilton, S.E. (2019). Mangroves and Aquaculture. A five decade remote sensing Analysis of Ecuador's Estuarine Environments. Coastal Research Library 33. ISBN 978-3-030-22240-6. <https://www.springer.com/gp/book/9783030222390>

Hutchings P. and Saenger P. (1987). Ecology of Mangroves. Brisbane: University of Queensland Press. 388pp.

Lindsey R. (2009). Sea level since 1880. Climate Change: Global sea level. Climate.gov. science & information for a climate-smart nation. <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-global-sea-level>

Tomlinsom P.B. (1986). The boyany of Mangroves. New York: Cambridge University Press

Vera Leonor (2004). Estudio del nivel medio del mar en Puerto Bolívar. Acta oceanografica del Pacifico Vol. 12(1), 2003-2004.

## 7. Anexos

### **ANEXO 1.** Fichas de identificación de Hábitats sensibles